

# ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE SUR LES HYDROCARBURES

■ Rapport propre  
à l'île d'Anticosti

Mai 2016

**Dépôt légal**

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016

ISBN : 978-2-550-75724-5 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2016

N° de publication : E06-01-1605

## REMERCIEMENTS

Nous tenons, dans un premier temps, à mentionner que la réalisation des évaluations environnementales stratégiques (EES) sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures et propre à l'île d'Anticosti a été guidée par les principes suivants :

- conduire les travaux de manière rigoureuse selon une approche structurée;
- acquérir de nouvelles connaissances basées sur la science;
- analyser les enjeux environnementaux, sociaux et économiques de façon objective et intégrée;
- définir des exigences élevées en matière de sécurité et de normes environnementales, notamment sur la base des bonnes pratiques, afin de moderniser le cadre législatif et réglementaire;
- être à l'écoute des préoccupations des citoyens, les informer et agir de manière responsable et transparente.

Les travaux ont été encadrés par un comité directeur composé de représentants gouvernementaux et d'experts indépendants issus des milieux universitaires. Nous tenons à remercier ces experts pour leur engagement ainsi que pour le regard critique qu'ils ont exercé tout au long de la réalisation des EES :

- M. Michel A. Bouchard, professeur titulaire, Université de Montréal, et chercheur senior associé, Centre McGill-PNUE sur les évaluations environnementales;
- M<sup>me</sup> Nathalie de Marcellis-Warin, professeure titulaire, École polytechnique de Montréal, et vice-présidente du CIRANO;
- M. Maurice Dusseault, professeur, Université de Waterloo;
- M<sup>me</sup> Christiane Gagnon, professeure titulaire, Université du Québec à Chicoutimi, et chercheur au Centre de recherche sur le développement territorial;
- M. Pierre-Olivier Pineau, professeur titulaire, HEC Montréal;
- M<sup>me</sup> Ariane Plourde, directrice de l'Institut des sciences de la mer de l'Université du Québec à Rimouski.

Nous tenons également à remercier les chercheurs qui ont travaillé à la réalisation des bilans de connaissances et des études du Plan d'acquisition de connaissances additionnelles pour les EES sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures et propre à l'île d'Anticosti. Ont également participé à la réalisation des EES :

- M<sup>me</sup> Lynda Roy, coordonnatrice des EES et secrétaire du comité directeur;
- M<sup>me</sup> Claude Leblanc et M. Charles Lamontagne, coordonnateurs du chantier Société;
- M. Georges Gangbazo, coordonnateur du chantier Environnement;

- M. Pascal Perron, coordonnateur du chantier Aspects techniques;
- M. Martin Labrecque, coordonnateur du chantier Économie;
- MM. Xavier Brosseau et Pascal Brière, coordonnateurs du chantier Transport;
- M. Dick McCollough;
- M<sup>me</sup> Maryse St-Jean;
- M<sup>me</sup> Mireille Paul;
- M. Pierre Rhéaume.

Nous remercions également les ministères suivants pour leur étroite collaboration :

- le ministère des Finances du Québec;
- le ministère de la Sécurité publique;
- le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports;
- le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire;
- le Secrétariat aux affaires autochtones;
- le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs;
- le ministère de la Santé et des Services sociaux.

Nous remercions les personnes, les groupes d'intérêt et les représentants de l'industrie qui ont participé à la consultation publique sur les EES et les nations autochtones pour leur contribution. Les positions exprimées, les préoccupations et les enjeux soulevés ainsi que les propositions formulées ont permis d'améliorer significativement les rapports réalisés.

Finalement, nous tenons à rappeler que le présent rapport sur l'EES propre à l'île d'Anticosti ainsi que les bilans de connaissances et les études réalisées dans le cadre du PACA se veulent des outils d'aide à la décision afin d'alimenter le Gouvernement du Québec dans sa réflexion sur la poursuite des activités de mise en valeur des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti.

### **Les coprésidents**

M. Gilbert Charland  
Sous-ministre de l'Énergie  
et des Ressources naturelles

M<sup>me</sup> Christyne Tremblay  
Sous-ministre du Développement durable,  
de l'Environnement et de la Lutte contre les  
changements climatiques

## MISE EN GARDE

Le présent document ne contient pas la totalité de l'information qui figure dans le document de consultation. Le lecteur intéressé par l'ensemble des résultats pourra consulter les documents produits, notamment le rapport de la consultation publique et les études réalisées dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques, qui sont disponibles sur le site Web [hydrocarbures.gouv.qc.ca](http://hydrocarbures.gouv.qc.ca).

## LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

CVIEPA :	Centre de vigilance et d'information sur les enjeux pétroliers à Anticosti
EES :	Évaluation environnementale stratégique
GES :	Gaz à effet de serre
LQE :	Loi sur la qualité de l'environnement
MDDELCC :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MEES :	Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur
MERN :	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MFFP :	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC :	Municipalité régionale de comté
MSP :	Ministère de la Sécurité publique
MTMDET :	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports
PACA :	Plan d'acquisition de connaissances additionnelles
RPEP :	Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection
RPGNRS :	Règlement sur le pétrole, le gaz naturel et les réservoirs souterrains
SÉPAQ :	Société des établissements de plein air du Québec
SIMEC :	Société d'intervention maritime pour l'Est du Canada
SOPFEU :	Société de protection des forêts contre le feu
SPEDE :	Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre



## SOMMAIRE

L'évaluation environnementale stratégique (EES) est un processus analytique et participatif, en amont de la prise de décision stratégique, visant à intégrer les considérations environnementales dans les politiques, les plans et les programmes et à évaluer leurs interactions avec les considérations économiques et sociales, et ce, afin d'éclairer la prise de décision.<sup>1</sup>

Les travaux réalisés dans le cadre de l'EES propre à l'île d'Anticosti ont permis de :

- dresser le bilan des connaissances actuelles et des connaissances acquises dans le cadre du Plan d'acquisition de connaissances additionnelles;
- circonscrire les impacts environnementaux, sociaux et économiques potentiels;
- déterminer les mesures d'atténuation pour mettre en valeur de façon responsable les ressources en assurant la protection des personnes et des biens et en respectant l'environnement;
- définir les besoins en matière de connaissances additionnelles qui devraient être acquises par le gouvernement ou par l'industrie.

Le sommaire présente les principales considérations sociales, économiques et environnementales dont le gouvernement devrait tenir compte dans sa décision sur la mise en valeur des hydrocarbures de l'île d'Anticosti.

### Considérations sociales

L'enquête qualitative réalisée auprès des résidents de l'île d'Anticosti en 2014 par le ministère des Ressources naturelles ainsi que les travaux accomplis dans le cadre de l'EES propre à l'île d'Anticosti ont permis de documenter les impacts sociaux potentiels de même que les préoccupations, les attentes et la capacité d'adaptation et de résilience de la communauté anticostienne aux changements qui pourraient survenir advenant l'exploitation des hydrocarbures.

Par ailleurs, plusieurs mémoires reçus lors de la consultation publique font état de préoccupations sociales concernant Anticosti, notamment les impacts sur la communauté, la conciliation des usages et la préservation du milieu naturel de l'île et l'augmentation des émissions de GES.

#### *Une communauté insulaire éloignée et isolée*

Le milieu de vie des Anticostiens se caractérise par l'insularité, l'éloignement et l'isolement où les coûts élevés du transport des personnes et des biens y jouent un rôle prépondérant. La communauté anticostienne est marquée par la décroissance et le vieillissement de sa population.

<sup>1</sup> Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2012, André et coll.

Bien que l'exploitation forestière ait été un important moteur financier entre 1926 et 1970, l'économie de l'île repose aujourd'hui essentiellement sur l'industrie récréotouristique. Les résidents apprécient la diversité et la qualité des services, tout en jugeant certains d'entre eux précaires. L'application rigoureuse de certaines lois et de certains règlements est également perçue, par la communauté, comme limitant ses possibilités de développement.

### *Préoccupations et attentes*

Les travaux de la présente EES ont permis de cerner les préoccupations et les attentes de la communauté anticostienne qui :

- désire prendre son développement en charge afin de freiner sa dévitalisation en s'appuyant sur une vision commune du développement, sur des acteurs clés socialement engagés et sur une information accessible et objective;
- est préoccupée par le développement des hydrocarbures en raison des impacts potentiels sur la qualité de l'environnement, sur sa qualité de vie ainsi que sur le milieu social et les activités récréotouristiques, dont la chasse et la pêche, qui sont actuellement ses principales sources de revenus;
- souhaite renforcer le secteur touristique pour se développer et assurer son maintien, et le désenclavement de l'île d'Anticosti par des moyens de transport interrives permanents à coût abordable;
- a une opinion mitigée sur le projet de mise en valeur des hydrocarbures bien qu'elle y voit des impacts positifs sur le plan économique. Elle voudrait participer au développement du projet si celui-ci était structurant pour les Anticostiens, mais n'est pas convaincue des avantages qu'il pourrait leur procurer dans sa forme actuelle. De plus, elle souhaite que les conflits d'usage soient atténués et les zones de contraintes territoriales définies avant l'autorisation de tout projet.

### **Considérations économiques**

Les connaissances obtenues à partir des données disponibles et des analogues ont permis d'évaluer, selon un scénario dit « optimisé », la rentabilité financière potentielle de l'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti. Ce scénario estime que 448 plateformes pourraient être aménagées sur une période de 50 ans<sup>2</sup>, pour un total d'environ 4 155 puits. En période d'exploitation maximale, la production d'hydrocarbures serait composée à 77,5 % de gaz naturel et à 22,5 % de pétrole, soit 246 Gpi<sup>3</sup> de gaz et 12,3 millions de barils de pétrole. L'exploitation des hydrocarbures sur l'île serait susceptible de satisfaire jusqu'à 113 % de la consommation annuelle actuelle du Québec en gaz naturel et jusqu'à 9 % de la consommation en pétrole. Elle pourrait représenter un apport annuel de plus de deux milliards de dollars au PIB québécois.

2 Moyenne d'environ 10 nouvelles plates-formes aménagées par année.



Considérant la durée de vie du projet qui pourrait s'étendre sur 75 ans, les activités sur l'île d'Anticosti pourraient créer et maintenir en moyenne entre 2 200 et 2 600 emplois directs et indirects par année, selon les infrastructures retenues pour le transport du gaz naturel (navire-usine ou gazoduc). La majorité de ces emplois relèverait des activités d'opération du projet.

Il est prématuré de se prononcer sur sa rentabilité tant que la présence de pétrole et de gaz commercialement exploitables sur l'île d'Anticosti ne sera pas confirmée. La réalisation d'un nombre de forages avec fracturation hydraulique est nécessaire à l'évaluation des ressources.

Si la présence des ressources est confirmée, des études de faisabilité et des études économiques permettront d'établir les ressources commercialement exploitables et la rentabilité potentielle du projet selon les conditions économiques, techniques et réglementaires qui prévaudront au moment de ces études. Parmi les principaux facteurs déterminants figurent les perspectives sur le prix des ressources, qui est actuellement faible, les coûts de production anticipés et les coûts d'aménagement des infrastructures pour l'extraction des hydrocarbures, leur transport et leur transformation.

## Considérations environnementales et sécuritaires

Si la présence de ressources est confirmée, que leur exploitation est considérée comme rentable, et que le gouvernement autorise l'industrie à aller de l'avant, celle-ci devra déployer tous les efforts requis pour en limiter les impacts potentiels. Cela signifie notamment appliquer des mesures d'atténuation adaptées au projet et au milieu pour s'assurer de maintenir la qualité de l'eau et de l'air, gérer les matières résiduelles et les eaux usées, contrôler les émissions de GES et les déversements et protéger la biodiversité. Elle devra, par ses choix technologiques et sa gestion des opérations, assurer la sécurité des personnes et de l'environnement à court, moyen et long terme et optimiser le rendement, la sécurité et l'intégrité de ses opérations.

Les principaux enjeux associés au développement des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti, notamment ceux qui concernent la fracturation hydraulique, ainsi que les principales conditions et obligations qui devraient être imposées à l'industrie sont décrits ci-dessous.

### *Approvisionnement en eau*

Comme la fracturation se fait généralement en plusieurs étapes, d'importants volumes d'eau, atteignant parfois jusqu'à 16 000 m<sup>3</sup> par puits, peuvent être nécessaires. Les principaux enjeux concernent la disponibilité de l'eau et les incidences des prélèvements sur les milieux naturels. À ce sujet, il y aurait lieu :

- de déterminer la provenance des approvisionnements en eau conformément au RPEP;
- d'implanter de nouvelles stations hydrométriques pour mieux connaître le régime hydrique des cours d'eau où des prélèvements seraient faits;



- d'envisager l'utilisation de l'eau du golfe du Saint-Laurent (ou encore d'autres substances tel que le gel de propane) compte tenu que la disponibilité des eaux de surface sur l'île d'Anticosti ne permettrait pas de subvenir aux besoins d'une éventuelle exploitation des hydrocarbures qui impliquerait de la fracturation hydraulique;
- de suivre la qualité physicochimique des eaux de surface et l'évolution des communautés de macroinvertébrés benthiques.

### *Contamination des nappes phréatiques*

#### **Recommandation : Migration et contamination des nappes phréatiques**

La contamination des nappes phréatiques découlant de la fracturation hydraulique peut être occasionnée par une défaillance de l'équipement, des réservoirs ou des puits, par une erreur humaine ou par d'autres causes telles que les conditions climatiques et le vandalisme.<sup>3</sup> À ce sujet, il y aurait lieu :


- de caractériser l'état initial des nappes phréatiques;
- de déterminer le risque de migration des fluides vers les aquifères par des fissures naturelles ou induites;
- d'utiliser une membrane imperméable sur le site pour réduire l'impact des fuites et la contamination des sols;
- de stocker les eaux usées dans des réservoirs fermés et de les manipuler avec précaution, en particulier lorsqu'elles sont transportées, en s'assurant de ne pas contaminer le milieu naturel par ruissellement ou par infiltration;
- d'installer des bermes en bordure des sites de forage pour diminuer les impacts des fuites et la contamination des sols;
- d'implanter une usine de traitement des eaux centralisée avec rejet en mer (phase exploitation);
- d'élaborer un plan de gestion des matières résiduelles;
- d'instaurer un suivi de la qualité des eaux souterraines, conformément au RPEP.

### *Qualité de l'air et pollution sonore*

La qualité de l'air sur des distances allant de quelques centaines de mètres à un kilomètre des sites d'exploration et d'exploitation à l'échelle locale pourrait être altérée. À ce sujet, il y aurait lieu :

- d'installer une station pour suivre et contrôler la qualité de l'air.

3 Assessment of the Potential Impacts of Hydraulic Fracturing for Oil and Gas on Drinking Water Resources, Environmental Protection Agency (EPA), 2015, [http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/hf\\_es\\_erd\\_jun2015.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/hf_es_erd_jun2015.pdf)



Les opérations liées à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures, notamment la construction des routes et des sites d'exploitation ainsi que les opérations de fracturation hydraulique, peuvent engendrer des nuisances sonores aux dépens des villégiateurs. À ce sujet, il y aurait lieu de :

- les limiter en utilisant des obstacles pour enrayer la propagation du bruit ou des équipements moins bruyants.

### *Sismicité induite*

Il est rare que les opérations de fracturation hydraulique provoquent des séismes, mais lorsque c'est le cas, ils sont de magnitude faible à modérée. La Commission géologique du Canada a installé trois nouveaux postes de mesures sismiques sur l'île d'Anticosti pour faire le suivi de la sismicité. Si le gouvernement décidait de donner son accord à ce type d'exploitation, il y aurait lieu :

- de déterminer quelles sont les contraintes géologiques et la stabilité des failles les plus importantes sur l'île d'Anticosti afin de limiter les risques de sismicité induite découlant des travaux de fracturation hydraulique;
- de suivre la sismicité sur l'île d'Anticosti afin d'établir la sismicité naturelle;
- de documenter les événements sismiques pouvant survenir lors des activités de fracturation hydraulique.

### *Émission de GES*

Selon le premier scénario, dans lequel des infrastructures de récupération des gaz seraient en place dès le début de l'exploitation en 2020, les émissions annuelles de GES seraient de l'ordre de 1,4 million de tonnes en équivalent CO<sub>2</sub> durant la période maximale de développement des puits.

À titre comparatif, ces émissions représenteraient autour de 2 % de la cible d'émissions de GES de 67,6 millions de tonnes en équivalent CO<sub>2</sub> visée en 2020 pour le Québec. Ces données sont basées sur l'Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2012 et leur évolution depuis 1990, soit l'inventaire disponible au moment de réaliser les études sectorielles. Selon les deuxième et troisième scénarios, les émissions annuelles de GES seraient beaucoup plus élevées. Elles pourraient atteindre entre 2 et 4 millions de tonnes en équivalent CO<sub>2</sub>, ce qui représenterait respectivement entre 3 et 6 % environ des émissions du Québec par rapport à la cible de 2020.

### *Aspects fauniques*

La stratégie d'implantation de l'industrie et les choix technologiques qui seront faits doivent tenir compte de la protection du saumon atlantique et du cerf de Virginie. Des mesures d'atténuation précises devraient être mises en place et assorties d'un suivi environnemental sur les impacts appréhendés. Enfin, la restauration des sites désaffectés devrait faire partie intégrante des projets soumis.

## *Biodiversité*

Les impacts de l'exploration et de l'exploitation des hydrocarbures sur la biodiversité sont pour la plupart attribués à la construction de routes, de pipelines ainsi qu'à l'augmentation du transport des personnes et des marchandises.

La mise en valeur des hydrocarbures devra se faire sans compromettre les intérêts de conservation de l'île d'Anticosti, notamment en évaluant la possibilité d'agrandir les aires protégées ou d'en créer de nouvelles. D'autres mesures d'atténuation pourraient être exigées avant l'émission des certificats d'autorisation.

## *Technologies et gestion des opérations*


Les bonnes pratiques associées aux activités d'exploration et d'exploitation d'hydrocarbures qui permettent de limiter les risques, notamment en matière de sécurité et de protection de l'environnement, ont été recensées (GTECO2, GTECO3 et 04).

Le nouveau cadre législatif et réglementaire qui doit être mis en place devra tenir compte des bonnes pratiques en matière de planification des travaux, de conception des puits et d'activités afférentes afin de limiter les risques d'incidents liés aux travaux et à la gestion des opérations, et de prévoir une intervention rapide lorsqu'une anomalie est détectée pendant le suivi ou le contrôle des travaux.

De plus, afin d'encadrer adéquatement les travaux de fracturation hydraulique, le gouvernement devrait exiger un plan détaillé de ceux-ci, qui comprendrait notamment la gestion des eaux, la liste des additifs utilisés ainsi que les moyens permettant de s'assurer de l'intégrité du puits et des conditions dans lesquelles se déroule la fracturation. L'ensemble des éléments que ce plan comporterait est énuméré dans la section 3.3.2 de l'EES globale.

## *Gestion des déversements*

En raison de l'absence de moyens d'intervention sur l'île d'Anticosti, il est nécessaire que l'ensemble des mesures de prévention, de préparation, d'intervention et d'indemnisation soit prises en concertation avec les milieux municipaux et assumées par la société détentrice des permis. Celle-ci doit donc disposer d'un plan de mesures d'urgence adapté à la situation géographique de l'île d'Anticosti et aux risques que présentent les travaux d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures afin d'assurer la sécurité et le bien-être des citoyens et de protéger l'environnement.



L'EXPLORATION ET L'EXPLOITATION DES HYDROCARBURES SOULÈVENT DE NOMBREUSES PRÉOCCUPATIONS ET COMPORTENT PLUSIEURS DÉFIS SUR LE PLAN DU DÉVELOPPEMENT DURABLE POUR L'ENSEMBLE DES PARTIES PRENANTES (ENTREPRISES, GOUVERNEMENTS, COMMUNAUTÉS LOCALES, SOCIÉTÉ CIVILE, ETC.), EN PARTICULIER EN RAISON DU CARACTÈRE NON RENOUVELABLE DE CES RESSOURCES.

**Le gouvernement** doit élaborer un cadre législatif et réglementaire rigoureux afin de permettre :

- la mise en valeur responsable des ressources dans le respect de l'environnement et de la protection des personnes et des biens en s'assurant que les émissions de GES soient les plus faibles;
- la maximisation des bénéfices de l'exploration et de l'exploitation des hydrocarbures ainsi que la compensation des externalités que ces activités peuvent engendrer au profit des communautés, des Autochtones et de l'ensemble des Québécois;
- une plus grande participation des collectivités locales dans les processus décisionnels.

**L'industrie** doit, pour sa part, prendre tous les moyens nécessaires pour atténuer, voire éliminer les impacts sociaux et environnementaux que peuvent engendrer l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures.

Elle doit également prendre les moyens nécessaires pour favoriser l'acceptabilité sociale de son projet en répondant aux attentes et aux besoins de la communauté locale, tant en matière de suivi, de communication, de qualité de vie, de protection des ressources que de retombées économiques.

Le gouvernement doit prendre en considération les éléments suivants dans sa décision quant aux prochaines étapes des travaux sur l'île d'Anticosti :

- la communauté anticostienne n'a pas la capacité de faire face seule aux changements anticipés par l'implantation de l'industrie des hydrocarbures sur l'île. Un accompagnement s'impose, quel que soit le scénario de développement retenu, incluant le statu quo;
- la communauté anticostienne désire être consultée sur les choix relatifs aux projets de développement envisagés pour l'île;
- le projet nécessite davantage de travaux d'exploration, notamment des forages avec fracturation hydraulique, afin de vérifier la présence des ressources et de déterminer si elles sont commercialement exploitables;
- le projet présente des risques pour l'environnement qui doivent être encadrés et limités, et ce, compte tenu des particularités du contexte géographique et socioéconomique de l'île;
- le projet peut engendrer des émissions de GES, ce qui pourrait obliger d'autres secteurs d'activité au Québec à réduire encore plus leurs propres émissions pour atteindre les cibles de réduction;
- le projet nécessite l'acquisition de connaissances additionnelles sur l'île d'Anticosti à toutes les étapes de son développement;
- le projet peut avoir d'importantes retombées économiques si la conjoncture, fortement liée aux prix des ressources, est favorable.

# TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	I
MISE EN GARDE .....	III
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES .....	III
SOMMAIRE.....	IV
Considérations sociales.....	IV
Considérations économiques.....	V
Considérations environnementales et sécuritaires.....	VI
<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1 Contexte et mise en perspective.....	1
1.2 Approche participative.....	6
<b>2. ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LE POTENTIEL EN HYDROCARBURES ET ÉVALUATION DES RESSOURCES.....</b>	<b>10</b>
<b>3. L'ÎLE D'ANTICOSTI .....</b>	<b>15</b>
3.1 Portrait de la communauté anticostienne.....	15
3.2 Caractéristiques biophysiques .....	19
3.2.1 Ressources hydriques.....	20
3.2.2 Écosystèmes.....	24
3.2.3 Qualité de l'air.....	28
3.2.4 Climat sonore.....	29
<b>4. ENJEUX, CONSTATS ET PISTES D'AMÉLIORATION .....</b>	<b>30</b>
4.1 Enjeux sociaux.....	31
4.1.1 Effets appréhendés par la communauté anticostienne.....	32
4.1.2 Capacités d'adaptation et de résilience.....	34
4.1.3 Gouvernance locale.....	35
4.1.4 Pistes à explorer .....	36



4.2	Enjeux environnementaux.....	41
4.2.1	Protection de la ressource en eau .....	41
4.2.2	Protection de la biodiversité et de la nature .....	46
4.2.3	Contrôle des nuisances et des risques induits.....	48
4.3	Enjeux de sécurité .....	56
4.3.1	Risques géologiques .....	58
4.3.2	Risques technologiques .....	59
4.3.3	Gestion des opérations .....	62
4.4	Émissions de GES.....	63
4.5	Enjeux économiques .....	66
4.5.1	Scénarios de développement.....	66
4.5.2	Coûts et retombées économiques.....	72
<b>5.</b>	<b>BESOINS DE CONNAISSANCES ADDITIONNELLES .....</b>	<b>82</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>84</b>
	<b>ANNEXE 1 : MEMBRES DU COMITÉ DIRECTEUR.....</b>	<b>88</b>
	<b>ANNEXE 2 : OBJECTIFS GLOBAUX DES CHANTIERS DES EES .....</b>	<b>90</b>
	<b>ANNEXE 3 : PLAN D'ACQUISITION DE CONNAISSANCES ADDITIONNELLES – ÉTUDES IDENTIFIÉES POUR L'ÎLE D'ANTICOSTI.....</b>	<b>91</b>
	<b>ANNEXE 4 : SOMMAIRE DES PRINCIPAUX EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS ANTICIPÉS, POUR LES SCÉNARIOS « SANS » ET « AVEC » DÉVELOPPEMENT .....</b>	<b>96</b>
	<b>ANNEXE 5 : PRINCIPAUX CONSTATS RELATIFS AUX CAPACITÉS D'ADAPTATION ET DE RÉSILIENCE DE LA COMMUNAUTÉ ANTICOSTIENNE FACE À UN ÉVENTUEL DÉPLOIEMENT DE L'INDUSTRIE DES HYDROCARBURES SUR L'ÎLE OU À UN RETOUR À UN ÉTAT INITIAL ET PISTES DE RÉFLEXION.....</b>	<b>99</b>
	<b>ANNEXE 6 : RÉFÉRENCES.....</b>	<b>100</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1 : Évolution de la population résidente dans la Municipalité de L'Île-d'Anticosti de 1870 à 2014 .....	16
Tableau 3.2 : Évolution de la population entre 2005 et 2014 par groupe d'âge .....	17
Tableau 3.3 : Superficie des dix plus grands bassins versants de l'île d'Anticosti .....	21
Tableau 3.4 : Répartition des types de végétation sur l'île d'Anticosti .....	25
Tableau 3.5 : Habitats fauniques de l'île d'Anticosti protégés en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune .....	26
Tableau 3.6 : Occurrences des espèces fauniques de l'île d'Anticosti inscrites au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec .....	28
Tableau 3.7 : Stations utilisées pour l'estimation de la qualité initiale de l'air sur l'île d'Anticosti .....	28
Tableau 4.1 : Émissions des GES en fonction de trois scénarios du chantier Économie et du SPEDE .....	64
Tableau 4.2 : Coûts pour l'aménagement des infrastructures pour chaque scénario d'infrastructures considéré (M\$ CAN) .....	72
Tableau 4.3 : Estimation des coûts pour les deux scénarios d'infrastructures routières proposés .....	74
Tableau 4.4 : Estimation des retombées économiques, fiscales et financières – 2020-2095 (moyenne annuelle des effets directs et indirects en dollars constants de 2020) .....	75
Tableau 4.5 : Retombées économiques et emplois (en moyenne) sur la durée de vie du projet d'Anticosti .....	76
Tableau 5.1 : Besoins de connaissances additionnelles .....	82



## LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 : Maturité thermique de la Formation de Macasty .....	10
Figure 3.1 : L'île d'Anticosti .....	16
Figure 2.2 : Emplacement et superficie à l'exutoire des principaux bassins versants de l'île d'Anticosti .....	20
Figure 3.3 : Emplacement des 24 bassins de rivières à saumon sur l'île d'Anticosti .....	27
Figure 4.1 : Illustration d'une zone de développement potentielle selon le scénario « optimisé » .....	67
Figure 4.2 : Infrastructures routières préliminaires proposées .....	74



# 1. INTRODUCTION

## 1.1 Contexte et mise en perspective

### *Le contexte*

Le 30 mai 2014, le ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles et le ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques rendaient public le Plan d'action gouvernemental sur les hydrocarbures.

L'approche développée dans ce plan tient compte de la tendance mondiale qui incite les pays à amorcer une transition énergétique afin de préparer l'après-pétrole et de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Le Québec est bien placé pour entamer cette transition énergétique, car il peut miser sur de nombreux acquis en matière d'énergies renouvelables.

La Québec présente en effet l'un des meilleurs bilans au monde en matière de consommation d'énergies renouvelables et de production d'électricité propre. Dans un contexte de lutte contre les changements climatiques et de recherche d'une sécurité énergétique accrue, l'énergie verte du Québec est appelée à prendre de la valeur.

D'ailleurs, la Politique énergétique 2030, tout comme le Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques et le Plan d'action en électrification des transports 2015-2020, vont permettre au Québec d'accroître son leadership en matière d'énergies renouvelables, d'efficacité énergétique et d'innovation tout en poursuivant le développement d'une économie moins dépendante des énergies fossiles. Le gaz naturel a néanmoins un rôle à jouer comme énergie de transition dans certains secteurs où des solutions technologiques alternatives ne sont pas encore accessibles.

L'exploitation des hydrocarbures présents dans le sous-sol québécois, bien que n'étant pas un élément essentiel à l'atteinte des objectifs associés à cette transition énergétique vers une économie à faible empreinte carbone, peut représenter des avantages pour le Québec. La mise en valeur des hydrocarbures dans une perspective de développement durable représente néanmoins de nombreux défis pour l'ensemble des parties prenantes (entreprises, gouvernements, communautés locales, société civile, etc.), notamment en raison des risques, des émissions de GES et du caractère non renouvelable de cette ressource.

Malgré les retombées économiques potentiellement importantes des projets de mise en valeur des hydrocarbures, les problèmes sociaux et environnementaux qui peuvent résulter des différentes phases de travaux (de la préparation du site jusqu'à la remise en état de ceux-ci) doivent être pris en considération et atténués ou éliminés dès la conception des projets, notamment par le recours aux bonnes pratiques.

Des mesures doivent également être prises pour dédommager les prochaines générations pour l'épuisement des ressources et les externalités négatives, et des solutions de remplacement doivent être apportées pour continuer le développement après la fermeture des puits. Finalement, le gouvernement et l'industrie

doivent favoriser l'acceptabilité sociale de la filière des hydrocarbures et honorer leurs engagements à l'égard des parties prenantes en considérant la vision du développement du territoire des communautés et en favorisant leur participation au projet.

Lors du lancement du Plan d'action sur les hydrocarbures, le gouvernement a mentionné que :

- bien qu'il soit favorable au développement de la filière des hydrocarbures, les personnes et l'environnement doivent être protégés;
- le potentiel doit être confirmé, la rentabilité économique évaluée et les bonnes pratiques appliquées avant que ne soit autorisée toute exploitation.

C'est pourquoi, dans le cadre du Plan d'action gouvernemental sur les hydrocarbures, deux évaluations environnementales stratégiques (EES), l'une sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures et l'autre propre à l'île d'Anticosti, ont été annoncées par le Gouvernement du Québec.

La responsabilité de réaliser ces deux EES a été confiée au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) ainsi qu'au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).



L'EES sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures, qui fait l'objet d'un rapport distinct, s'intéresse à tous les aspects de l'exploration et de l'exploitation en milieu terrestre et marin, incluant la question du transport, pour l'ensemble du Québec.

L'EES propre à l'île d'Anticosti, dont le présent rapport fait état, était nécessaire pour :

- caractériser un territoire et une communauté peu documentés et visés par une éventuelle implantation de l'industrie des hydrocarbures;
- documenter les impacts sociaux et environnementaux potentiels sur l'île afin d'assurer la protection de la communauté qui y vit et des milieux naturels qui s'y trouvent, ceux-ci étant fragilisés par le caractère insulaire et isolé du territoire;
- acquérir plus de connaissances sur le potentiel des ressources commercialement exploitables;
- documenter l'ensemble des facteurs à considérer en vue d'éclairer la décision gouvernementale sur la suite à donner au projet de développement des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti.

Les travaux d'exploration menés jusqu'à maintenant sur l'île d'Anticosti ont permis de confirmer, par analogie avec des contextes géologiques comparables, la présence de pétrole et de gaz naturel. Par ailleurs, sur la base de l'information actuellement disponible, il a été déterminé que les formations d'Utica et de Point Pleasant en Ohio représentaient les meilleurs analogues géologiques de la Formation de Macasty de l'île d'Anticosti. Sur la base des données de production de ces formations, il a été inféré que le projet de l'île d'Anticosti pourrait porter sur l'exploitation de gaz naturel dans une proportion de près de 80 %.

Advenant que le potentiel en gaz naturel soit confirmé, il pourrait être transformé en gaz naturel liquéfié, une source d'énergie de rechange compétitive par rapport au carburant diesel et au mazout pour les clients des régions qui ne sont pas desservis par le réseau électrique ou encore de celles qui ne sont pas desservis par le réseau de distribution de gaz naturel comme c'est le cas de la Côte-Nord, du Nord-du-Québec, de la Gaspésie et du Bas-Saint-Laurent. Le gaz naturel peut contribuer de façon importante à la transition énergétique par une empreinte faible en carbone qui suscite l'intérêt grandissant des industries de plusieurs secteurs (transport, développement minier, distribution, etc.), comme :

- la conversion de camions et de navires (ex. : Transport Robert et la Société des traversiers du Québec);
- les projets de conversion dans le secteur industriel (ex. : ArcelorMittal);
- les nouveaux modes de distribution dans les régions éloignées.

Concurremment aux EES, le gouvernement a élaboré la Politique énergétique 2030. Les travaux se sont appuyés, entre autres, sur des tables rondes composées d'experts des différentes filières énergétiques, notamment celle des hydrocarbures, ainsi que sur la participation des citoyens intéressés par le sujet.

Les grandes orientations de cette politique qui guideront la transition énergétique durant les 15 prochaines années sont les suivantes :

1. Assurer une gouvernance intégrée de la transition énergétique
2. Favoriser la transition vers une économie à faible empreinte carbone
3. Proposer une offre énergétique renouvelée et diversifiée aux consommateurs
4. Définir une nouvelle approche en matière d'énergies fossiles

Pour réaliser sa transition énergétique, le Québec aura besoin de l'apport de toutes les formes d'énergie. Dans cette perspective, il doit miser sur des sources d'énergie diversifiées, ce qui inclut le développement de ses ressources qui concourent, sur le plan économique, à la sécurité des approvisionnements et à l'amélioration de sa balance commerciale.

Cette transition énergétique s'inscrit dans une tendance mondiale vers des économies plus sobres en carbone qui s'est concrétisée par l'Accord de Paris conclut en décembre 2015. Par cet accord, les Parties de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) se sont entendues pour maintenir le réchauffement climatique à moins de 2 °C par rapport à l'ère préindustrielle.



Pour réaliser sa transition énergétique, le Québec aura toutefois besoin de l'apport de toutes les formes d'énergie. Dans cette perspective, il doit miser sur un inventaire énergétique diversifié, dont le développement de ses ressources qui concourent, sur le plan économique, à la sécurité des approvisionnements et à l'amélioration de sa balance commerciale.

Les hydrocarbures font partie des choix mentionnés dans la Politique énergétique du Québec. Une éventuelle exploitation des hydrocarbures sur son territoire pourrait contribuer à la transition énergétique si elle est faite de manière respectueuse des communautés locales, protège l'environnement, les ressources en eau et la biodiversité et si elle minimise les émissions de GES.

Si les activités d'exploration permettent de confirmer la présence de ressources commercialement exploitables à Anticosti, le cadre législatif et réglementaire ainsi que l'application de normes environnementales les plus strictes contribueront à :

- s'assurer que les activités d'exploitation soient basées sur les bonnes pratiques en matière de gouvernance, de technologie et d'environnement et qu'elles produisent les émissions de GES les plus faibles;
- permettre le développement des produits pétroliers destinés à des fins non énergétiques de même qu'à une utilisation limitée dans le secteur des transports.

### *Les évaluations environnementales stratégiques*

Quant aux EES, elles fournissent de l'information pour définir le cadre législatif et réglementaire en matière d'hydrocarbures, répartir les bénéfices et atténuer les effets négatifs aussi longtemps qu'ils occuperont une place importante dans le bilan énergétique du Québec. En ce sens, la Politique énergétique et les EES sont complémentaires.

Pour les concepts entourant le processus d'examen des EES, ainsi que pour les différentes démarches réalisées par le gouvernement sur les hydrocarbures en milieu terrestre et marin, le lecteur peut se référer à la section 1.1 du rapport sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures.

L'EES sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures (EES globale) et celle propre à l'île d'Anticosti ont permis de faire le point sur l'état des connaissances et d'obtenir les renseignements nécessaires pour définir les orientations gouvernementales au regard des enjeux environnementaux, sociaux, économiques et techniques ainsi que des enjeux sur la sécurité dans le domaine des hydrocarbures. Le but de cette démarche consistait à :

- mieux connaître le potentiel en hydrocarbures commercialement exploitable sur le territoire;
- combler le manque d'information concernant les techniques utilisées, notamment la fracturation hydraulique et les conditions d'exploration et d'exploitation d'hydrocarbures en milieu marin;
- analyser les enjeux environnementaux, sociaux économiques, techniques et de transport afin d'établir les mesures à mettre en place pour minimiser les impacts et d'en assurer une bonne gestion;

- étudier les mécanismes de consultation et de concertation favorisant l'implication des communautés dans la prise de décision pour un aménagement durable des territoires;
- répertorier les bonnes pratiques à mettre en œuvre avec l'industrie et les partenaires;
- comparer les risques associés aux différents modes de transport;
- prendre en compte les externalités associées à un éventuel développement de l'industrie des hydrocarbures à Anticosti; et
- permettre une mise à jour du cadre législatif et réglementaire.

À l'été 2014, un comité directeur (comité) a été formé pour diriger les travaux des deux EES. Ce comité, coprésidé par M<sup>me</sup> Christyne Tremblay, sous-ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, et par M. Gilbert Charland, sous-ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles, comprend six représentants indépendants provenant du milieu universitaire ainsi que des représentants des ministères des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, des Finances, de la Sécurité publique ainsi que des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (voir la liste des membres dans l'annexe 1).

Les ministères de la Forêt, de la Faune et des Parcs et de la Santé et des Services sociaux ainsi que le Secrétariat aux affaires autochtones ont aussi collaboré aux travaux des chantiers.

La démarche s'est déroulée en quatre phases pour l'EES globale et l'EES propre à l'île d'Anticosti, dans les chantiers Société, Environnement, Aspects techniques, Transport et Économie. L'annexe 2 présente les objectifs de chaque chantier pour les deux EES.

### **Phase 1 : Bilan des connaissances**

Lors de la réalisation des bilans de connaissances par chantier, une consultation auprès des divers groupes d'acteurs, tenue en janvier 2015, a permis d'établir quelle était l'information déjà disponible et de circonscrire et d'orienter les études qui devraient être faites dans le cadre d'un Plan d'acquisition de connaissances additionnelles (PACA). Le PACA a été publié le 2 avril 2015, en même temps que les bilans des connaissances des chantiers ainsi qu'une synthèse de l'ensemble des connaissances disponibles. Il comprend 27 études concernant l'île d'Anticosti sur un ensemble de 63 études réalisées par des équipes de chercheurs de différents horizons (annexe 3).<sup>1</sup>

Les lacunes identifiées dans le cadre de précédentes EES conduites par le gouvernement, comme l'EES sur le gaz de schiste et celles en milieu marin, ont été prises en considération dans le bilan des connaissances et dans les connaissances à acquérir dans le cadre du PACA.

<sup>1</sup> Au départ, 64 études, dont 28 propres à l'île d'Anticosti, étaient prévues dans le PACA, trois ont été annulées et deux ont été ajoutées, portant ainsi le nombre d'études à 63 (27 pour Anticosti).



## **Phase 2 : Document de consultation**

Un document de consultation, publié le 28 octobre 2015, fait état des résultats des études mentionnées dans le PACA qui sont énumérées dans l'annexe 3. En vue de la consultation publique, 43 études ont été publiées en même temps que le document de consultation. Celles qui n'étaient pas encore terminées lors de la rédaction du document de consultation ont été prises en considération.

## **Phase 3 : Consultation publique**

Le processus associé aux évaluations environnementales stratégiques prévoit la consultation des communautés locales et autochtones présentes dans la zone d'étude ainsi que de la population du Québec en général. L'approche participative développée dans le cadre de la consultation sur les deux EES est présentée en détail dans la section 1.2.

## **Phase 4 : Rédaction d'un rapport final pour chacune des EES**

Le présent rapport final de l'EES propre à l'île d'Anticosti permet d'alimenter la réflexion du gouvernement sur la poursuite des activités de mise en valeur des hydrocarbures sur l'île.

Il fait tout d'abord l'état des lieux à propos des connaissances sur le potentiel en hydrocarbures de l'île d'Anticosti et traite brièvement des travaux récents réalisés sur ce territoire. Il présente également une description sociale et biophysique de l'île ainsi que les enjeux, les constats, les pistes de solutions et les connaissances à acquérir dans les domaines social, environnemental et économique, de même qu'en matière de GES et de sécurité.

Les positions exprimées, les suggestions présentées, les préoccupations et les enjeux soulevés lors de la consultation publique sur l'île d'Anticosti ont été considérés dans la rédaction du rapport.

Les travaux de l'EES globale sont présentés dans un rapport distinct.

### **1.2 Approche participative**

Le processus associé aux EES prévoit une démarche de participation publique pendant leur réalisation. Les activités prévues dans le cadre de l'EES globale et plus particulièrement de l'EES propre à l'île d'Anticosti sont les suivantes :

- une présentation du PACA aux acteurs de la société civile, du milieu de la recherche et des affaires de même qu'à des représentants des Premières Nations et des groupes environnementaux et enfin, plus particulièrement, aux représentants de la communauté anticostienne (janvier 2015), en vue de susciter les échanges;
- la présentation, à la communauté d'Anticosti, des scénarios d'implantation des plateformes de forage, lesquels représentent une composante de l'étude AECN01-02 sur les scénarios de développement (mai 2015);

- des échanges téléphoniques bihebdomadaires avec des représentants du Centre de vigilance et d'information sur les enjeux pétroliers à Anticosti (CVIEPA);
- une séance d'information sur le document de consultation, disponible en webdiffusion, a été organisée à Québec deux semaines avant les séances de consultation publique pour permettre aux citoyens et aux groupes d'intérêt d'obtenir des explications sur les principaux constats des EES et de poursuivre la réflexion sur le développement des hydrocarbures (novembre 2015);
- des séances de consultation, ouvertes à tous, se sont tenues du 16 au 19 novembre 2015 à Montréal, à Bécancour, à Québec, à Anticosti, à Gaspé, à Sept-Îles et aux Îles-de-la-Madeleine;
- des rencontres ont été tenues avec les communautés et les groupes autochtones intéressés, qui sont présents sur les territoires où l'industrie des hydrocarbures pourrait s'implanter (Montréal et Gaspé en novembre 2015 et Québec, à deux reprises, en février 2016);
- le dépôt des mémoires du 28 octobre 2015 au 18 mars 2016;
- une participation en ligne au moyen d'un site Web ouvert à toute la population du Québec.

De plus, il convient de mentionner que les citoyens d'Anticosti ont été invités à participer à trois ateliers portant sur :

1. la caractérisation de leur communauté,
2. les effets sociaux appréhendés;
3. leur capacité d'adaptation.

Le travail de terrain de cette étude s'est déroulé entre les mois d'avril et de septembre 2015. Les résultats ont été considérés dans le présent rapport (voir la conclusion).

### *La consultation publique*

La consultation publique menée dans le cadre des EES visait à rejoindre les communautés locales et autochtones présentes dans la zone d'étude ainsi que la population du Québec en général. Pour leur participation à la consultation publique, les citoyens et les organismes pouvaient s'appuyer sur les résultats des études menées dans le cadre du PACA. Quarante-trois études, de même qu'un document de consultation et sa synthèse ont été rendus publics le 28 octobre 2015, près de trois semaines avant les séances de consultation publique.

## Synthèse des résultats de la consultation publique

Les principales suggestions exprimées par les citoyens et les instances municipales sur le développement des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti lors de la consultation publique concernent la nécessité :

- d'élaborer une vision commune du développement de l'île en concertation avec la communauté avant de prendre une décision sur la suite à donner au projet de mise en valeur des hydrocarbures à Anticosti;
- de renforcer le développement touristique;
- de développer un projet d'exploitation des hydrocarbures qui soit structurant pour la communauté et où les risques de conflits d'usage avec les activités récréotouristiques sont atténués;
- d'exclure légalement les zones sensibles avant d'autoriser un projet, de protéger les secteurs archéologiques d'intérêt et le bassin versant de la rivière Jupiter et de créer de nouvelles zones de chasse, pour compenser la diminution de l'offre touristique anticipée;
- d'évaluer les risques liés aux déversements d'hydrocarbures et leur impact économique sur les activités touristiques et sur la pêche;
- de développer un plan de gestion des risques et un plan d'urgence pour l'île et de doter la communauté des infrastructures et des services nécessaires à leur mise en œuvre;
- de poursuivre l'acquisition de connaissances, entre autres géologiques et hydrogéologiques, sur les impacts potentiels des activités liées aux hydrocarbures dans les habitats fauniques et les écosystèmes aquatiques de l'île d'Anticosti et du golfe du Saint-Laurent.

Certaines positions et suggestions sur l'ensemble de la filière des hydrocarbures, exprimées par les citoyens qui ont participé aux consultations, s'appliquent « par association » à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti :

- l'opposition à l'exploitation de cette filière en raison des risques liés à l'environnement, à la santé et au transport;
- la remise en question des investissements faits par le gouvernement dans les projets des entreprises qui souhaitent exploiter les hydrocarbures sur l'île;
- le manque d'information sur les risques que comporte la fracturation hydraulique et la nécessité d'un accompagnement scientifique des promoteurs en cas de travaux;
- la nécessité de poursuivre l'acquisition de connaissances sur les impacts sociaux et environnementaux de l'exploitation des hydrocarbures dans les milieux terrestre et marin et sur les risques liés aux déversements;



- l'imposition d'un moratoire pour le milieu terrestre et le maintien du moratoire dans le golfe du Saint-Laurent jusqu'à la révision du cadre législatif et réglementaire;
- le besoin d'instaurer des garanties financières et un régime d'indemnisation en cas de déversement.

Les organismes à vocation économique de la CôteNord se sont dits favorables à l'exploitation du gaz naturel pour assurer l'approvisionnement et le développement de certains projets industriels de même que des entreprises déjà implantées dans la région. Par contre, les entreprises œuvrant dans le secteur récréotouristique sur l'île d'Anticosti considèrent que les activités de mise en valeur des hydrocarbures et les activités de chasse et de pêche sont difficilement conciliables. Les représentants de ce milieu se disent préoccupés par l'impact que pourrait avoir l'exploitation des hydrocarbures sur les habitats du cerf de Virginie et du saumon atlantique, sur la qualité de l'offre de service et, au final, sur les revenus générés par les activités de chasse et de pêche.

Les entreprises de la Côte-Nord et les pourvoiries de l'île ont notamment fait valoir les points suivants :

- la possibilité de maximiser les retombées économiques de la région grâce au transit du gaz naturel produit à Anticosti par la Côte-Nord;
- la nécessité de bien évaluer les risques d'un pipeline qui traverserait la majorité des rivières à saumon les plus productives.

Les différents arguments présentés par les participants, qui s'appliquent « par association » à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti concernent :

- l'exploitation responsable et sécuritaire des hydrocarbures par l'application de bonnes pratiques, l'utilisation de technologies de pointe et l'instauration de nombreuses mesures d'atténuation pour réduire l'impact de l'industrie et les risques liés à l'environnement, à la santé et au transport;
- la mise en place de conditions propices pour assurer le développement de la filière des hydrocarbures;
- la nécessité de revoir le cadre législatif et réglementaire afin d'intégrer les bonnes pratiques en vigueur dans d'autres instances;
- l'engagement à favoriser les meilleures pratiques en matière d'acceptabilité sociale, que ce soit, par exemple, par la mise sur pied d'un comité de liaison industrie/communauté/gouvernement ou par le partage des redevances avec les communautés locales.

## 2. ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LE POTENTIEL EN HYDROCARBURES ET ÉVALUATION DES RESSOURCES

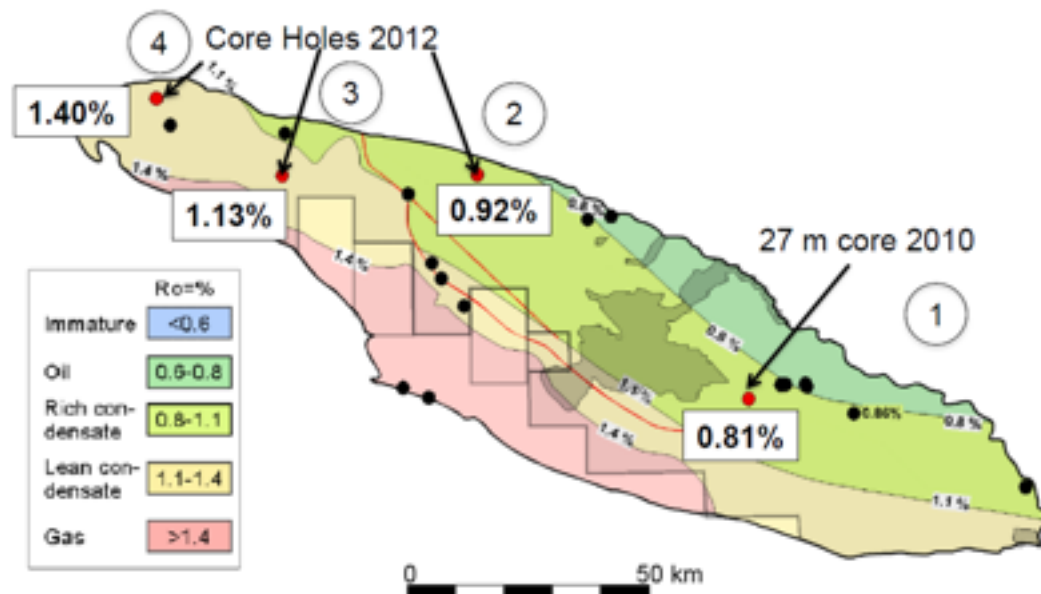
L'île d'Anticosti constitue l'essentiel des terres émergées de la plateforme d'Anticosti, celle-ci étant une sous-province géologique de la plateforme du Saint-Laurent. Le potentiel géologique de l'île a commencé à retenir l'attention au début des années 1960 et divers travaux d'exploration et d'acquisition de connaissances géoscientifiques y ont été effectués au fil des années.

Les travaux récents à Anticosti se sont concentrés sur la roche mère de la Formation de Macasty. Il s'agit d'un shale noir, siliceux et bitumineux. Les caractéristiques de cette roche mère sont relativement bien connues grâce à diverses études réalisées à partir de matériaux récupérés lors de forages pétroliers et gaziers réalisés dans le passé.

Des travaux antérieurs ont également permis de déterminer que la teneur en hydrocarbures dans la Formation de Macasty serait suffisamment élevée pour qu'elle devienne une roche mère productive là où sa maturité thermique est adéquate.

Pour illustrer ce propos, Granger et collab. (2013) distinguent trois régions où la Formation de Macasty a atteint des stades progressivement plus avancés de maturité thermique, représentés dans la figure 1.1.

Figure 1.1 : Maturité thermique de la Formation de Macasty



Source : Pétrolia, avril 2013, <http://www.petrolia-inc.com/imports/medias/pdf/presentation-corporo/2013-04-petrolia-utica-shale-congress.pdf>

Le niveau de maturité thermique peut être comparé à un degré de cuisson, un index standardisé qui permet d'estimer comment la température maximale atteinte par la roche mère agit sur la nature des hydrocarbures qu'elle produit. À des températures relativement faibles, la roche se situe dans la « fenêtre à l'huile » et produit principalement du pétrole. En progressant vers des températures plus élevées, elle atteint la « zone à condensats » et produit progressivement moins de pétrole et plus de gaz naturel. À plus haute température, le gaz naturel est le seul hydrocarbure présent, une fois atteinte la « fenêtre à gaz ».<sup>2</sup> À des températures supérieures à celles de la « fenêtre à gaz », les hydrocarbures ne sont plus stables; ils se décomposent en graphite et en CO<sub>2</sub>.

Les travaux d'exploration menés jusqu'à maintenant sur l'île d'Anticosti ont permis de confirmer la présence d'hydrocarbures et d'en évaluer jusqu'à un certain point le potentiel. En 2011, à partir de l'information disponible, la firme Sproule Associates et la firme Netherland Sewell & Associates (NSAI) ont estimé les ressources potentielles en hydrocarbures contenues dans la Formation de Macasty à 30,9 milliards de barils de pétrole équivalent<sup>3</sup> pour les permis qui étaient alors détenus par Pétrolia et Corridor Resources et à 12,2 milliards de barils de pétrole équivalent pour les permis de Junex. À titre indicatif, la consommation de pétrole atteint environ 130 000 000 barils par année au Québec. Néanmoins, il importe de souligner que seule une fraction des ressources potentielles pourrait éventuellement être extraite.

Ces travaux d'exploration ne donnent toutefois aucune information sur les proportions relatives des types d'hydrocarbures présents ni des quantités récupérables ou encore du niveau de production potentiel d'un puits.

Étant donné que les connaissances sur la Formation de Macasty sont encore fragmentaires et que cette roche mère n'a jamais fait l'objet d'activités de fracturation ou d'essais d'extraction, il faut se référer à la réaction des roches similaires dans d'autres régions pétrolières, qualifiées « d'analogues géologiques », lorsqu'elles sont soumises à des forages. Les données des formations géologiques qui présentent les plus grandes similarités avec la Formation de Macasty ont été utilisées pour faire certaines études<sup>4</sup> prévues dans le PACA, notamment sur la proportion d'hydrocarbures, les quantités récupérables et le niveau de production.

2 Pour des détails à ce sujet, consulter le rapport de S. Séjourné et M. Malo, Géologie et potentiel en hydrocarbures des bassins sédimentaires du sud du Québec, INRS, janvier 2015. D'autres sources et cartes présentent une information similaire.

3 Pour des détails sur le potentiel en hydrocarbures, consulter le rapport de S. Séjourné et M. Malo, Géologie et potentiel en hydrocarbures des bassins sédimentaires du sud du Québec, Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, 2015. À noter que des évaluations de ressources potentielles ont également été effectuées par d'autres firmes.

4 Notamment les études AECN01-02, GECN02, GTECO1, AENV01 et GENV30.



### *Définition d'un analogue géologique*

L'**analogue géologique** est un environnement géologique connu, bien documenté et ayant un historique de production qui présente des similarités géologiques fondamentales avec l'environnement géologique québécois pour lequel notre niveau de connaissance est sommaire. Plusieurs critères permettent d'identifier un analogue, notamment l'âge de la formation, sa composition, sa porosité, sa structure, son niveau de maturité thermique et sa teneur en carbone organique total. La définition de tels analogues dans le contexte québécois présente de nombreux avantages. Par exemple, les caractéristiques des analogues permettent d'établir les critères pour déterminer les secteurs à haut potentiel qui partagent des attributs géologiques et ainsi tenir compte du potentiel en hydrocarbures d'un secteur donné dans la planification de l'aménagement territorial.

D'un point de vue technique, l'identification d'analogues géologiques permet :

- de pallier le manque d'information sur la réponse à la fracturation hydraulique par exemple, en estimant les propriétés de roches moins connues à partir de celles de roches similaires mieux connues;
- d'anticiper les risques géologiques associés aux structures présentant un potentiel de découverte d'hydrocarbures;
- de définir les enjeux de conception, de développement et d'intégrité des travaux pour en optimiser la qualité, le rendement et la sécurité dans un contexte similaire;
- de présenter ou de déterminer certaines des bonnes pratiques à adopter;
- de désigner les portions du territoire et les activités pour lesquelles il serait justifié d'appliquer des conditions précises.

D'un point de vue économique, lorsque la quantité et la qualité de l'information disponible le permettent, l'identification d'un analogue géologique est une première étape vers l'élaboration de scénarios de production qui pourront être améliorés au fur et à mesure que les données sur la structure géologique et son potentiel de production seront disponibles.

Malgré quelques différences dans le détail de la composition minérale et de l'historique géologique, les formations géologiques d'Utica et de Point Pleasant en Ohio aux États-Unis ont été identifiées comme étant les meilleurs analogues géologiques disponibles de la Formation de Macasty de l'île d'Anticosti<sup>5</sup> en raison des similarités suivantes :

- lithologies et contexte tectonostratigraphique;
- âge de formation;
- composition et maturation de la matière organique;
- teneurs moyennes et maximales en hydrocarbures libres ou résiduels potentiels.

Les données de production d'un analogue géologique peuvent être utilisées comme une source d'information pour élaborer des scénarios de production d'hydrocarbures afin de pallier le manque d'information sur une formation géologique pour laquelle les connaissances sont fragmentaires. Il a notamment été possible de réaliser différentes modélisations pour l'île d'Anticosti, puisque la Formation de Macasty était relativement similaire aux analogues utilisés et que l'information sur la production de nombreux puits était disponible. Ce qui n'a pas été le cas pour les bassins d'hydrocarbures de la Gaspésie, du Bas-Saint-Laurent et du golfe du Saint-Laurent qui devaient être modélisés dans le cadre de l'EES globale.

Au fur et à mesure que l'acquisition de connaissances sur la formation géologique se poursuivra, notamment par des travaux d'exploration, incluant des activités de forages et de fracturation hydraulique et des essais d'extraction, et par de nouvelles études géologiques et économiques, les données réelles se substitueront aux données provenant des analogues. Ainsi, l'utilisation d'un analogue, qui représente un outil utile pour documenter les impacts et les externalités d'un projet dont le niveau d'avancement est encore préliminaire comme celui d'Anticosti.

---

5 L'analogue géologique a été établi dans la phase 1 des EES.  
Source : Bertrand, R. et M. Malo, Comparaison entre la Formation de Macasty, l'île d'Anticosti, Québec et quelques roches mères à hydrocarbures de l'Amérique du Nord, Institut national de recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, 2015. (Étude complémentaire).



### *Récents travaux d'exploration*

Pendant la réalisation de l'EES propre à l'île d'Anticosti, des travaux d'exploration ont été menés dans l'île. En effet, le gouvernement a autorisé la société en commandite Hydrocarbures Anticosti, qui est détenue à hauteur de 35 % par Ressources Québec, une filiale de la société d'État Investissement Québec, à procéder à des sondages stratigraphiques. Le gouvernement a établi des conditions précises pour la réalisation des travaux sur l'île d'Anticosti en adoptant un arrêté ministériel le 4 juillet 2014. Ces conditions ont été imposées pour assurer la sécurité des personnes et des biens et la protection de l'environnement.

De plus, afin d'assurer un suivi et un contrôle serrés des travaux au cours desquels 12 sondages stratigraphiques ont été entrepris à l'été 2014 et terminés à l'automne 2015, des inspecteurs et des inspectrices du MERN étaient sur les lieux en permanence. Des représentants du MDDELCC étaient également présents sur une base régulière.

La campagne régionale de sondages stratigraphiques de 2014 et de 2015 devait permettre de caractériser avec une plus grande précision les propriétés de la Formation de Macasty, en particulier ses propriétés géomécaniques. Ces dernières permettent notamment de définir de façon préliminaire certains paramètres à considérer dans l'élaboration des prochains travaux qui seront réalisés. Les 12 sondages ont recoupé l'information sur la Formation de Macasty, l'épaisseur, le contenu en matière organique totale (COT), la porosité, la perméabilité et la maturité s'avérant conformes aux prédictions et comparables à celles d'autres bassins pétroliers et gaziers similaires d'Amérique du Nord<sup>6</sup>. Par ailleurs, ces sondages ont également confirmé que la Formation de Macasty est située à une profondeur variant de 1,3 à 1,5 km dans le territoire du scénario optimisé, et des études complémentaires indiquent que les roches sus-jacentes forment une barrière naturelle contre la propagation de fractures vers la surface.

Toutefois, les résultats des récents travaux d'exploration sont insuffisants pour confirmer les modélisations et les scénarios de développement effectués dans le cadre des études prévues dans le PACA.

<sup>6</sup> La campagne de sondage stratigraphique est terminée sur l'île d'Anticosti; communiqué de presse d'Hydrocarbures Anticosti S.E.C., 8 octobre 2015

## 3. L'ÎLE D'ANTICOSTI

L'île d'Anticosti, située dans le golfe du Saint-Laurent, est séparée de la Côte-Nord par le détroit de Jacques-Cartier et de la Gaspésie par le détroit d'Honguedo (figure 3.1). Avec ses 7 943 km<sup>2</sup>, c'est la plus grande île du Québec. La Municipalité de L'Île-d'Anticosti fait partie de la Municipalité régionale de comté (MRC) de Minganie.

L'île est presque entièrement couverte de forêts (7 259 km<sup>2</sup>). Les milieux humides, surtout les tourbières, y occupent une grande superficie (2 000 km<sup>2</sup>) de même que les plans d'eau et la portion littorale (233 km<sup>2</sup>). La population résidente de la Municipalité de L'Île-d'Anticosti se concentre dans le territoire urbanisé de Port-Menier (environ 1 km<sup>2</sup>), qui se trouve à la pointe ouest de l'île.

Cette section présente le portrait de la communauté anticostienne ainsi que les caractéristiques des milieux biophysiques de l'île.

### 3.1 Portrait de la communauté anticostienne

La population résidente de la Municipalité de L'Île-d'Anticosti forme une communauté insulaire d'environ 200 résidents, qui passe d'un peu moins de 175 personnes en hiver à environ 400 en automne. Entre juin et novembre, s'ajoutent des milliers de chasseurs et de villégiateurs qui génèrent une activité économique importante. L'hiver, le taux de chômage est important. En 2009, la municipalité l'évaluait à 60 % pendant cette période (ASOC01).

La culture locale de même que l'activité économique des Anticostiens reposent principalement sur la chasse, la pêche et le tourisme, pour la beauté des paysages. Pour 2014, les statistiques de fréquentation sur le territoire de la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ) et du parc national d'Anticosti étaient de 2 307 clients pour la chasse, 670 clients pour la villégiature et 211 clients pour la pêche, totalisant plus de 15 000 nuitées. L'exploitation forestière, qui a été le moteur financier de l'île entre 1926 et 1970, a cessé.

L'isolement de la communauté apporte son lot de particularités qui constituent autant d'éléments précieux aux yeux des résidents que de défis à surmonter au quotidien.

Un portrait détaillé de la communauté a été dressé à partir d'énoncés structurants et d'une cinquantaine d'indicateurs sociaux et démographiques (ASOC01) ayant trait à l'occupation et à l'aménagement du territoire, à l'économie locale et à l'emploi. D'autres indicateurs portaient sur la qualité de vie et sur l'environnement.

Figure 3.1 : L'île d'Anticosti



Source : Carte 61 de GSOC01

### Indicateurs sociaux et démographiques

Les données du tableau 3.1 montrent une baisse continue de la population résidente depuis 1987. Les données du tableau 3.2 illustrent une baisse progressive et continue de la proportion des jeunes (dans les groupes d'âge 0-14 ans et 15-29 ans), associée à une augmentation des gens plus âgés (qui appartiennent aux groupes des 45-64 ans et des 65 ans et plus), indiquant un vieillissement de la population.

Tableau 3.1 : Évolution de la population résidente dans la Municipalité de L'île-d'Anticosti de 1870 à 2014

Année	1901	1921	1927	1930	1964	1969	1974	1984	1987	1991	1997	2001	2007	2011	2014
Effectif	250	532	800	454	475	301	235	364	306	270	264	287	256	243	205

Source : ASOC01, Plante et collab. (2015), p. 38



**Tableau 3.2 : Évolution de la population entre 2005 et 2014 par groupe d'âge**

	2005		2010		2014	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
<b>0-14 ans</b>	58	21,2	28	12,2	24	11,7
<b>15-29 ans</b>	34	12,5	26	11,3	20	9,8
<b>30-44 ans</b>	57	20,9	57	24,8	34	16,6
<b>45-64 ans</b>	92	33,7	86	37,4	83	40,5
<b>65 ans et +</b>	32	11,7	33	14,3	44	21,5
<b>Total</b>	273	100,0	230	100,0	205	100,0

Référence : Plante et collab. (2015), p. 40

Voici quelques résultats relatifs aux indicateurs liés à l'emploi et à l'économie pour les résidents de la Municipalité de L'Île-d'Anticosti :

- Revenu médian des personnes âgées de 15 ans ou plus : 26 853 \$ (2005);
- Taux d'emploi : 44,7 % (2005);
- Taux de chômage : 38,2 % (2005);
- Emplois à l'année : environ 64<sup>7</sup> (2015);
- Emplois saisonniers : entre 114 et 211\* (2015), dont la moitié est liée au tourisme;
- Emplois à l'année dans le secteur du tourisme : 15\* (2015);
- Emplois saisonniers dans le secteur du tourisme : 64 à 134\* (2015);
- Retombées économiques du secteur touristique pour l'île : 13 M\$ (2012).

Enfin, voici quelques-uns des constats relatifs à l'occupation et à l'aménagement du territoire, à la qualité de vie et à la qualité de l'environnement :

- en 2007-2008, 24 élèves fréquentaient l'école Saint-Joseph; en 2014-2015, ils n'étaient plus que 15; l'éducation est offerte de la maternelle au 2<sup>e</sup> secondaire;
- la sécurité publique est assurée par la Sûreté du Québec, à partir de Sept-Îles;
- la communauté compte 22 organismes communautaires et services et plus de 60 bénévoles réguliers ou occasionnels;
- le coût du transport occupe le premier poste de dépenses des ménages;

7 Ces emplois ne sont pas tous des emplois à temps plein; certains se trouvent également à l'extérieur de l'île.  
Source : Résultats obtenus lors d'entrevues menés au cours de l'année 2015, dans le cadre de l'étude ASOC01 (pp. 48 à 50 du rapport de Plante et collab., 2015).

- il n'y a ni garderie ni centre d'hébergement pour aînés;
- le coût des denrées alimentaires est en moyenne de 25,19 à 38,7 % plus élevé que celui relevé respectivement à Cap-d'Espoir (Percé) et à Québec;
- les résidences à Port-Menier sont toutes raccordées au réseau d'aqueduc; l'eau potable est d'origine souterraine et présente des problèmes de contamination microbiologiques nécessitant des avis d'ébullition;
- les résidences sont en majorité raccordées à un réseau d'égout;
- les taxes versées par les trois pourvoies de l'île représentent 85 à 90 % de l'assiette fiscale de la municipalité;
- il n'y a pas de plan de mesures d'urgence dans la municipalité;
- un infirmier est disponible 24 h/24, 7 j/7 en cas d'urgence, la visite d'un médecin est prévue une fois par mois, celle d'un dentiste environ une fois aux deux mois;
- trois pistes d'atterrissage sont disponibles ainsi que 14 à 17 terrains d'atterrissage en forêt permettant d'accueillir de petits avions;
- le village est doté d'un quai géré par la Société des traversiers du Québec.

### *Éléments structurants pour la communauté*

Les résidents d'Anticosti se décrivent comme des gens fiers de leur territoire, débrouillards, chérissant un milieu de vie tranquille et sécuritaire. Les entrepreneurs y sont investis socialement. La diversité et la qualité des services sont appréciées des résidents qui les jugent nécessaires. Le tourisme constitue la principale activité économique de l'île; elle génère environ 13 M\$ de retombées pour la communauté. Il semble toutefois que la fréquentation des pourvoies, en particulier par la clientèle américaine, soit en diminution depuis plusieurs années.

Par ailleurs, la communauté anticostienne est marquée par la décroissance et le vieillissement. L'insularité, l'éloignement et l'isolement caractérisent son milieu de vie de même qu'un historique de dépendance envers de grands propriétaires terriens, comme à l'époque d'Henri Menier et de la Wayagamak Pulp & Paper Cie. Ensemble, ces facteurs ont façonné cette communauté unique.

Certains services publics y sont jugés précaires, dont la scolarité offerte sur l'île qui cesse après le 2<sup>e</sup> secondaire et la difficulté de consulter un médecin. D'autres services, comme les services de garde et les structures d'accueil pour les personnes en perte d'autonomie, sont inexistantes. Le coût des produits de consommation, la saisonnalité des emplois et le raccourcissement de plus en plus fréquent des contrats de travail constituent des défis quotidiens.

La communauté anticostienne doit composer avec plusieurs facteurs d'isolement, le premier et le plus important étant les coûts élevés de transport pour sortir de l'île. Par exemple, pour un non-résident, il en coûte 1 500 \$ pour un billet d'avion aller-retour entre Québec et Port-Menier et 450 \$ entre Sept-Îles et Port-Menier, ce qui est considéré comme un frein au développement touristique et au séjour des proches. Bien que les résidents bénéficient d'une réduction de 30 % sur les tarifs aériens, le transport constitue le poste budgétaire le plus important des foyers. La faiblesse des moyens de communication contribue également à isoler la communauté, puisque le réseau de téléphonie mobile est pratiquement absent de l'île et que les liaisons postales sont coûteuses, les tarifs Priorité<sup>MC</sup> ou XPressPost<sup>MC</sup> étant les seuls disponibles. Enfin, pour certains, le village manque également de lieux de rencontres pour briser l'isolement, surtout en hiver.

Pour plusieurs résidents, l'application de certaines lois et de certains règlements limite le développement de la communauté comme l'interdiction de commercialiser la viande de cerf de Virginie, à la difficulté de s'approvisionner en produits laitiers dans les deux fermes de l'île, à l'obligation de contribuer au financement du service de police situé à Havre-Saint-Pierre et à la complexité de faire du développement immobilier étant donné que la gestion du territoire est soumise à l'autorisation du MERN, responsable des terres publiques.

À l'échelle de la gouvernance locale, on évoque la difficulté d'acquérir un terrain pour la construction, la complexité des règles d'accès au territoire pour les résidents, les restrictions d'accès au dépotoir et les frais d'amarrage exigés par la Société des traversiers du Québec.

Les auteurs de l'étude ASOC01 ont noté une polarisation des discours et un comportement différent de la population selon qu'elle soit en petit groupe ou en grand groupe, ce qui, à leur avis, montre une volonté locale de ne pas amplifier les conflits et les tensions dans la communauté.

### **3.2 Caractéristiques biophysiques**

La présente section documente les caractéristiques particulières des milieux biophysiques de l'île d'Anticosti. Ces caractéristiques permettent, notamment de connaître les contraintes à prendre en considération dans l'aménagement du territoire ainsi que des activités liées à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures.

Le territoire de l'île d'Anticosti présente une géologie où les roches carbonatées sont dominantes en surface, sous des sols meubles de faible épaisseur. Puisque les roches carbonatées sont solubles, elles ont donné lieu au fil du temps à des phénomènes de dissolution qui, dans certaines parties de l'île, conditionnent le relief local et le comportement de l'eau de surface et de l'eau souterraine. Ces conditions particulières portent le nom de phénomènes karstiques.

## 3.2.1 Ressources hydriques

### Hydrographie et hydrologie

L'île d'Anticosti compte près de 10 000 km de cours d'eau et une centaine de bassins versants dont les superficies sont généralement inférieures à 200 km<sup>2</sup> (figure 3.2 et tableau 3.3). Les bassins versants des rivières Jupiter et aux Saumons sont les deux plus grands bassins versants avec des superficies respectives de 956 et 358 km<sup>2</sup>. La densité de drainage est de 1,23 km par kilomètre carré de territoire. En comparaison, la densité des cours d'eau des provinces naturelles du sud du Québec est plus élevée avec 1,5 à 1,8 km par kilomètre carré. L'île d'Anticosti est donc légèrement moins bien pourvue en cours d'eau que la portion méridionale du Québec. Il faut mentionner que l'île n'a plus de stations hydrométriques depuis 1993, ce qui explique qu'il n'y a pas de données récentes sur les volumes et les débits des différents cours d'eau.

Figure 2.2 : Emplacement et superficie à l'exutoire des principaux bassins versants de l'île d'Anticosti



Source : MDDELCC

**Tableau 3.3 : Superficie des dix plus grands bassins versants de l'île d'Anticosti**

Territoire	Rivière	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )
Anticosti (les dix plus grands bassins versants)	Jupiter	955
	Aux Saumons	357
	Chaloupe	208
	Galiote	206
	De la Loutre	196
	Vauréal	194
	À l'Huile	1 823
	À la Patate	160
	Dauphiné	145
	Ferrée	141

Source : Tiré de l'étude AENV 04-05

### Hydrogéologie

L'hydrogéologie de l'île d'Anticosti est complexe en raison de la présence d'un territoire karstique, une formation géologique présente en surface, formée avec de la roche chimiquement soluble ayant des caractéristiques hydrogéologiques particulières, extrêmement variables, non généralisables et très vulnérables à la contamination. Deux zones karstiques majeures, Jupiter et Saumon, ont été identifiées. Dans ces zones, certains lacs ont des niveaux fortement variables (jusqu'à 7 m) et peuvent se vider en quelques jours quand les conduits karstiques situés en dessous fondent pendant l'été.

Une source de saumure et de méthane a également été repérée à proximité de la rivière Chaloupe, non loin de la projection en surface de la faille de Jupiter. Cette source est associée à un monticule carbonaté d'environ 1 m de hauteur et 30 m de diamètre. Selon les indications préliminaires, le méthane qui s'en dégage serait, au moins en partie, d'origine biogénique<sup>3</sup> et thermogénique et issue d'un réservoir en sous-surface qui n'a pas été observé dans la succession sédimentaire de l'île.

Les ressources en eau souterraine de l'île d'Anticosti n'ont pas été cartographiées ni caractérisées pour leur contenu géochimique, en conséquence la connectivité naturelle entre les régions profondes et les aquifères de surface n'a pas été évaluée. Il n'existe d'ailleurs aucune station de mesure pour le suivi des eaux souterraines de l'île.

8 Paleozoic brine and gas seeps on Anticosti Island: Impacts for developing unconventional hydrocarbon resources, Clark et autres, 2015



## Hydrométrie et cartographie des eaux souterraines de l'île

Compte tenu du manque d'information de base concernant le régime hydrique de l'île d'Anticosti, des investissements devraient être consentis pour implanter de nouvelles stations hydrométriques sur le territoire. Ces stations permettraient d'acquérir des connaissances sur le milieu naturel de l'île, et plus particulièrement sur le régime hydrique des cours d'eau et les besoins en eau des écosystèmes, afin de mieux comprendre et gérer les impacts cumulatifs des prélèvements sur un cours d'eau donné.

Il sera également nécessaire d'approfondir les connaissances pour mieux définir l'origine des fluides et leur cheminement dans la couverture rocheuse et pour cartographier et caractériser les eaux souterraines.

Il convient de mentionner que les promoteurs d'un projet de forage ont l'obligation de faire des études hydrogéologiques avant de mettre en place des forages pétroliers et gaziers, comme indiqué dans le chapitre 5 du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) (c. Q2, r. 35.2).

Les travaux de caractérisation réalisés par le Centre Eau Terre Environnement de l'Institut national de la recherche scientifique en 2014 montrent que :

- le système d'écoulement est caractérisé par des valeurs assez basses de conductivité hydraulique (de  $2 \times 10^{-6}$  à  $5 \times 10^{-6}$  m/sec) qui dépendent surtout de la topographie; ce qui suggère que le milieu est peu favorable à la circulation des fluides;
- la géochimie de surface (20 à 102 m de profondeur) suit surtout un patron de dissolution des carbonates et d'échange ionique calcium-sodium et toutes les eaux échantillonnées sont de type  $\text{Ca-HCO}_3$  ou  $\text{NA-HCO}_3$ , ce qui indique que les patrons d'écoulement semblent délimités par les zones de recharge et de résurgence;
- l'analyse des échantillons n'a pas révélé la présence de composés organiques volatils ni d'hydrocarbures dans l'eau. Par contre, du méthane a été décelé dans l'eau et l'espace d'air des puits;

Le système aquifère est constitué d'un système fracturé dans les carbonates, dominé par la circulation horizontale de l'eau souterraine le long des fractures parallèles au litage. La circulation verticale se fait probablement de la surface vers les profondeurs, le long des fractures naturelles verticales présentes à Anticosti. La fréquence de ces dernières diminue avec la profondeur. En bref, à Anticosti, la circulation d'eau souterraine est caractérisée par une mince couche d'eau (20 à 30 m) qui circule relativement rapidement et qui surmonte une masse d'eau souterraine peu mobile.

## Qualité de l'eau

Les caractéristiques physicochimiques des eaux de huit rivières de l'île d'Anticosti ont été analysées, conformément aux paramètres de l'annexe 2 du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) (c. Q-2, r. 35.2). Les résultats montrent :

- une très bonne qualité de l'eau; l'indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP) se situant entre 94 et 99;
- de faibles concentrations de phosphore, de nitrites-nitrates et d'azote ammoniacal largement en dessous des critères de qualité fixés pour contrer les effets chroniques afin de protéger les plans d'eau contre l'eutrophisation;
- des eaux claires et transparentes;
- des eaux alcalines présentant une faible sensibilité à l'acidification;
- des valeurs relativement élevées sur le plan de la dureté, ce qui rend les eaux moins sensibles à la contamination par les métaux;
- des concentrations de carbone organique dissous (COD) se situant entre 2,1 et 11 mg/l, à l'exception des rivières Trois Milles, Bell, Sainte-Marie et Chaloupe qui présentent des concentrations plus élevées que les autres rivières;
- de faibles concentrations en métaux, même pour l'aluminium, le fer et le manganèse qui sont habituellement très présents dans la croûte terrestre et les eaux de surface;
- des valeurs peu élevées en radionucléides, dont le radium 226, variant entre  $< 0,003$  Bq/L et  $0,015$  Bq/L, la plupart des mesures étant inférieures à la norme de  $0,006$  Bq/L.

L'analyse effectuée pour caractériser l'état initial des communautés de macroinvertébrés benthiques sur les huit rivières de l'île a révélé une bonne intégrité biotique, selon l'indice de santé du benthos modifié ( $ISB_{g-Anticosti}$ ). Les valeurs varient entre 80 et 90. Même constat avec l'indice biotique d'Hilsenhoff (HBI), qui indique que toutes les stations se trouvent dans les classes de qualité excellente et très bonne, signe qu'il n'y a qu'un léger enrichissement, si ce n'est aucun, par la matière organique et les nutriments.

### 3.2.2 Écosystèmes

L'insularité contribue par ailleurs à la dynamique spécifique des populations fauniques et floristiques de l'île d'Anticosti.

Les milieux humides, largement dominés par les tourbières, représentent 25 % de la superficie de l'île particulièrement dans la partie orientale. Ces milieux sont soumis à une réglementation et à un régime d'autorisation particuliers, notamment en raison de leur intérêt biologique.

Environ 9,6 % de la superficie de l'île d'Anticosti est constitué d'aires protégées. Depuis plusieurs années, des travaux sont en cours avec les instances régionales afin de déterminer de nouveaux territoires à conserver de manière à augmenter la représentativité de la biodiversité de l'île.

Conformément aux lois et aux règlements en vigueur sur le territoire, au moins 36 % du territoire d'Anticosti est exclu des aires où il pourrait y avoir des forages destinés à l'extraction de gaz et de pétrole. À l'extérieur de ces zones d'exclusion, le territoire de l'île est classé comme un habitat faunique en vertu du Règlement sur les habitats fauniques. Ce dernier encadre les activités susceptibles d'avoir des répercussions sur les habitats fauniques. Certaines activités peuvent nécessiter l'obtention d'une autorisation du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Par ailleurs, des autorisations sont également requises pour tous travaux dans les milieux humides, en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), encadrant ainsi les activités sur 14 % de l'île. Il faut noter que ces pourcentages peuvent se chevaucher, puisque les habitats fauniques peuvent se situer dans des milieux humides.

L'analyse du territoire sous l'angle de la conservation des espèces et des écosystèmes permet de constater que les enjeux qui y sont associés sont nombreux. L'analyse a permis de cerner quatre secteurs où se concentrent plusieurs éléments d'intérêt :

1. l'extrémité est de l'île, incluant la réserve écologique de Pointe-Health et le territoire situé juste au nord de celle-ci;
2. le secteur de la rivière Jupiter;
3. le littoral de l'île, particulièrement dans la partie nord-est;
4. toute la pointe ouest de l'île.



## Végétation et espèces floristiques à statut particulier

L'île d'Anticosti est dominée par des forêts résineuses. L'introduction du cerf de Virginie, il y a plus de 100 ans, a profondément modifié sa végétation, dont la répartition est présentée dans le tableau 3.4. Le broutage favorise l'épinette blanche qui couvre 40 % de la superficie totale de l'île aux dépens du sapin baumier. Les sapinières, maintenant très âgées, constituent moins de 20 % de la superficie totale de l'île.

Tableau 3.4 : Répartition des types de végétation sur l'île d'Anticosti

Type de végétation	Superficie	
	km <sup>2</sup>	Pourcentage <sup>1</sup>
Pessière blanche issue de broutage	3 186,2	40,2
Sapinière à épinette noire	1 553,3	19,6
Pessière noire à mousses ou à éricacées	540,6	6,8
Pessière noire à sphaignes	302,2	3,8

<sup>1</sup> Pourcentage par rapport à la superficie de l'île  
Source : MDELC

Les perturbations causées par les cervidés s'ajoutent aux épidémies d'insectes, aux chablis ainsi qu'aux coupes forestières. La dynamique des feux s'exerce notamment sur le vaste plateau central de l'île, là où les pessières noires à mousses ou à éricacées se renouvellent sous l'effet du feu ou évoluent vers des peuplements plus ouverts telles les pessières noires et les landes à lichens ou à mousses très pierreuses (dynamique de régression). Les vieilles forêts sont encore bien présentes, puisqu'elles occupent près de 40 % de la superficie de l'île.

L'île d'Anticosti abrite plus de 700 espèces floristiques et possède certaines particularités phytogéographiques. C'est un endroit où des éléments arctiques voisinent des éléments méridionaux, phénomène remarquable à l'échelle du Québec.

Actuellement, 31 espèces menacées ou vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées, sont répertoriées sur l'île, soit six espèces invasives (pour six occurrences) et 25 espèces vasculaires (pour 138 occurrences). Seulement deux espèces possèdent un statut en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. Ce sont l'aster d'Anticosti (menacé) et le cyripède tête-de-bélier (vulnérable).

## Habitats fauniques

Dans la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, le Gouvernement du Québec a inscrit certaines dispositions en vue de protéger les habitats fauniques qui répondent à certains critères. Quant au Règlement sur les habitats fauniques, il décrit les habitats qui sont protégés et précise ceux qui font l'objet d'un plan. Cette loi répertorie une liste d'activités (forestières, exploitation minière, gazière et pétrolière, exploitation et d'entretien de barrage, aménagement de sites récréatifs et activités agricoles) qui ne nécessitent pas d'autorisation si elles respectent certaines conditions. Cinq types d'habitats fauniques désignés en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune se trouvent sur l'île (tableau 3.5).



**Tableau 3.5 : Habitats fauniques de l'île d'Anticosti protégés en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune**

Habitat	Nombre d'habitats reconnus légalement	Superficie (km <sup>2</sup> )	Emplacement géographique
<b>Aire de confinement du cerf de Virginie</b>	8	7 836	Toute l'île d'Anticosti, à l'exception du village de Port-Menier
<b>Aire de concentration d'oiseaux aquatiques</b>	19	458	Littoral côtier, sur plus de 50 % du pourtour de l'île
<b>Héronnière</b>	1	0,3	À l'intérieur des limites du village de Port-Menier
<b>Falaise habitée par une colonie d'oiseaux</b>	4	0,6	Falaises au nord-est de l'île (entre Cap-de-la-Table et Pointe-Heath)
<b>Habitat du rat musqué</b>	1	0,7	Lac Saint-Georges, à l'intérieur des limites du village de Port-Menier

Source : MDDELCC

## Faune aquatique

Les eaux cristallines et froides de l'île d'Anticosti sont particulièrement favorables aux salmonidés. Les principales espèces de poissons présentes sur l'île sont le saumon atlantique, l'omble de fontaine, l'anguille d'Amérique (espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable), l'épinoche à trois épines et le fondule barré. La présence de l'éperlan, de la truite arcenciel, du gaspareau, de l'alose savoureuse et de l'épinoche à neuf épines a parfois été observée.

### Saumon

Deux espèces de poissons font l'objet d'une exploitation pour la pêche sportive, soit le saumon atlantique et l'omble de fontaine<sup>9</sup>. Le saumon atlantique est d'ailleurs la deuxième espèce animale en importance générant une activité économique sur l'île d'Anticosti. À cet égard, 24 rivières possèdent un statut de rivière à saumon (figure 3.3). En fait, plus de 50 % des bassins versants de l'île sont drainés par des rivières à saumon, les principaux bassins étant ceux des rivières Jupiter, aux Saumons et Chaloupe.

Le saumon de l'île d'Anticosti fait partie d'un groupe génétiquement différent des autres populations de saumon. Il se distingue, notamment par sa petite taille et sa proportion de madeleineaux. En raison des caractéristiques de sa population et de ses habitats, l'île d'Anticosti représente une zone salmonicole unique dans la gestion de la pêche sportive de l'espèce au Québec.

9 On rencontre deux formes d'omble de fontaine sur l'île d'Anticosti, la forme lacustre et la forme anadrome, cette dernière étant communément appelée truite de mer. La plupart des rivières abritent une population d'ombles de fontaine anadromes, espèce prisée par les pêcheurs sportifs. Les rivières Jupiter, De la Loutre, du Brick et Bec-Scie sont reconnues pour leur population d'ombles de fontaine anadromes. La pêche à l'omble de fontaine se pratique également de façon soutenue sur une vingtaine de lacs.

### *Cerf de Virginie*

Le dernier inventaire aérien de cerfs de Virginie en 2006 a permis d'estimer le cheptel à 166 000 individus et la densité à vingt cerfs au kilomètre carré. Malgré une mortalité élevée au cours de certains hivers, la population peut se rétablir en l'espace d'une ou deux saisons si les mauvaises conditions ne sont pas récurrentes. La capacité d'adaptation du cerf de Virginie, l'absence de prédateurs et le faible taux d'exploitation du cheptel par les chasseurs expliquent son abondance.

En raison du nombre d'individus, le cerf de Virginie a radicalement modifié son habitat, ce qui a eu un impact sur de nombreuses autres espèces. Les cerfs qui broutent intensivement la végétation empêchent les sapinières, leur principal habitat hivernal leur offrant abri et nourriture, de se régénérer. Depuis l'introduction du cerf sur l'île, la proportion de sapinières a diminué de 50 %, le sapin étant graduellement remplacé par l'épinette blanche, une essence dont la valeur nutritive n'est pas intéressante pour les cerfs. Une diminution de la population de cerfs avec la disparition des sapinières est appréhendée.

**Figure 3.3 : Emplacement des 24 bassins de rivières à saumon sur l'île d'Anticosti**



Source : Tiré de l'étude AENV18

Le grand défi dans la gestion du cerf à Anticosti consiste à aménager le territoire pour maintenir à long terme de bonnes populations de cerfs dans des habitats de qualité (Huot et Lebel, 2012).

### *Espèces fauniques à statut particulier*

La base de données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPQ) a répertorié 59 occurrences d'espèces fauniques colligées sur l'île d'Anticosti (tableau 3.6).



De toutes les espèces fauniques à statut précaire sur l'île d'Anticosti, le pygargue à tête blanche est celui qui compte le plus d'individus. Ses territoires de nidification y représentaient 24 % de tous les territoires du Québec lors de l'inventaire de 2006-2008. Avec l'archipel de Mingan, il s'agit de la plus forte concentration de couples nicheurs répertoriés au Québec. Les nids se trouvent le long de la côte, jusqu'à environ 1 km du littoral de l'île, et souvent près des embouchures de rivières.

**Tableau 3.6 : Occurrences des espèces fauniques de l'île d'Anticosti inscrites au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec**

Espèce faunique	Nombre d'occurrences
Aigle royal	5
Garrot d'Islande, pop. de l'Est	1
Grèbe esclavon	1
Ours noir (pop. Anticosti)	1
Pygargue à tête blanche	50
Tortue luth	1
<b>Total</b>	<b>59</b>

Source : MDDELCC

### 3.2.3 Qualité de l'air

Aucune station de suivi de la qualité de l'air n'est actuellement en fonction sur l'île d'Anticosti. La qualité de l'air devrait y être comparable à celle des régions où il y a peu de sources de pollution locale ou régionale. Les concentrations attendues de divers contaminants ont été évaluées par analogie avec des régions du Québec présentant un milieu comparable à celui d'Anticosti (tableau 3.7).

**Tableau 3.7 : Stations utilisées pour l'estimation de la qualité initiale de l'air sur l'île d'Anticosti**

Contaminant	Description	
	Nom de la station	Emplacement de la station
PST	Route 385	Rive nord du Saint-Laurent à environ 75 km au sud-ouest de Baie-Comeau et à 15 km du fleuve
PM <sub>2,5</sub>	Auclair	Rive sud du Saint-Laurent à environ 60 km à l'est de Rivière-du-Loup
SO <sub>2</sub>	Saint-Anicet	Extrême sud de la province à environ 60 km au sud-ouest de Montréal
NO <sub>2</sub>	L'Acadie	Vallée du Richelieu à environ 7 km à l'ouest-sud-ouest de Saint-Jean-sur-Richelieu
O <sub>3</sub>	Mingan	En bordure du golfe du Saint-Laurent à environ 50 km au nord de Port-Menier

Source : MDDELCC

Selon les analogues utilisés, les concentrations attendues sur l'île d'Anticosti s'établiraient ainsi :

- une concentration annuelle moyenne en PST de  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et une concentration quotidienne moyenne de  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les 98<sup>e</sup> et 99<sup>e</sup> centiles pour la station Route 385 de Forestville;
- une concentration annuelle moyenne de  $\text{SO}_2$  de 0,6 ppb et une concentration quotidienne moyenne de 5 et 6 ppb pour les 98<sup>e</sup> et 99<sup>e</sup> centiles pour la station SaintAnicet;
- une concentration annuelle moyenne en  $\text{NO}_2$  de 3,3 ppb et une concentration quotidienne moyenne de 9 et 11 ppb pour les 98<sup>e</sup> et 99<sup>e</sup> centiles pour la station Mingan;
- une concentration annuelle moyenne en  $\text{O}_3$  de 25,5 ppb et une concentration quotidienne moyenne de 45 et 46 ppb pour les 98<sup>e</sup> et 99<sup>e</sup> centiles pour la station Mingan.

Ces résultats montrent que la qualité de l'air sur l'île d'Anticosti serait comparable à celle des régions où il y a peu de sources de pollution locale ou régionale.

Les contaminants atmosphériques émis par certaines installations situées sur la pointe ouest de l'île (centrale thermique, aéroport, port et dépôt pétrolier) sont susceptibles d'altérer localement la qualité de l'air sur cette partie de l'île, notamment par l'émission de  $\text{NO}_x$  et de particules fines.

### 3.2.4 Climat sonore

Étant donné que l'île d'Anticosti est essentiellement dans un état « naturel », il n'a pas été jugé utile de faire une étude du climat sonore initial.



## 4. ENJEUX, CONSTATS ET PISTES D'AMÉLIORATION

L'exploration et l'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti soulèvent plusieurs enjeux environnementaux, économiques et sociaux.

Les principaux enjeux sociaux ont trait à :

- la nature insulaire, éloignée et isolée de la communauté anticostienne;
- la vision et à la capacité de développement et d'adaptation de la communauté;
- la participation de la communauté à son développement;
- la fragilisation du tissu social.

Les enjeux soulevés concernent également le caractère structurant que devrait comporter un projet d'exploitation des hydrocarbures et les impacts de celui-ci sur :

- le climat social et l'économie du territoire;
- la qualité de vie (incluant les conflits d'usage et les nuisances);
- la santé et la sécurité des personnes;
- le milieu naturel, celui-ci soutenant les principaux secteurs d'activités économiques de la communauté.

La gestion des risques de même que les enjeux de gouvernance constituent également des enjeux d'importance pour la communauté.

Les enjeux environnementaux concernent :

- la protection des sols et des eaux de surface et souterraines;
- la gestion des matières résiduelles et des eaux usées;
- la qualité de l'air;
- les émissions de GES;
- la protection de la biodiversité et des paysages;
- les nuisances qui sont engendrées par l'industrie des hydrocarbures;
- la gestion des accidents technologiques (explosion, déversement, contamination accidentelle, etc.).

Sur le plan économique, les enjeux concernent :

- les effets sur les autres activités économiques de l'île d'Anticosti (villégiature, chasse et pêche);
- les coûts et les bénéfices pour les résidents et pour la Municipalité de l'Île-d'Anticosti;
- les retombées économiques pour la Côte-Nord et pour l'ensemble du Québec.

Ces différents enjeux nécessitent que le gouvernement soutienne la communauté et encadre, de façon rigoureuse, les pratiques de l'industrie tout en accompagnant les entreprises. Ils nécessitent également l'utilisation d'outils législatifs et réglementaires adéquats. Le gouvernement doit aussi s'assurer de maximiser les retombées du projet. Dans une perspective de développement durable, l'industrie doit, pour sa part, prendre tous les moyens nécessaires pour atténuer, voire éliminer les impacts sociaux et environnementaux que pourraient occasionner l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures sur l'île. Les bonnes pratiques et les expériences des autorités habituées à gérer les risques de la filière des hydrocarbures sont des mesures indispensables pour développer l'industrie de façon sécuritaire et pour placer les risques au plus bas niveau possible et acceptable.

#### 4.1 Enjeux sociaux

De nombreux facteurs concourent à l'acceptabilité sociale d'un projet de mise en valeur des hydrocarbures sur un territoire donné. Le rapport final de l'EES globale présente les principaux facteurs qui influencent habituellement l'acceptabilité sociale de ces projets. Ils reposent, entre autres, sur des préoccupations de nature environnementale, sociale ou économique. L'acceptabilité sociale sera par ailleurs fortement influencée par le degré de justification des projets, ou de la filière, et leur cohérence avec les visions et les politiques adoptées en matière d'énergie et de lutte contre les changements climatiques.

L'analyse des préoccupations et des positions exprimées lors de la consultation publique faite à l'automne et à l'hiver 2015-2016 et des résultats de l'enquête qualitative menée en 2014 auprès de la population anticostienne par le MERN donne un aperçu du degré d'acceptabilité sociale que recevrait une éventuelle implantation de l'industrie des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti.

La démarche d'analyse des effets sociaux appréhendés par la communauté anticostienne de même que l'évaluation des capacités d'adaptation de celle-ci face au changement anticipé (ASOC01) apportent, par ailleurs, un bon éclairage sur les préoccupations des Anticostiens face à une éventuelle implantation de l'industrie des hydrocarbures sur l'île.



#### 4.1.1 Effets appréhendés par la communauté anticostienne

Les citoyens ayant participé à la séance de consultation publique tenue le 16 novembre 2015 à Port-Menier ont majoritairement exprimé leur opposition ou leur indécision à l'égard d'un projet de développement des hydrocarbures sur l'île. Les motifs évoqués par les indécis étaient le manque d'information disponible au moment des consultations. Certains participants ont par ailleurs mentionné que la communauté était divisée.

Pour la Municipalité, le projet de développement des hydrocarbures n'est pas acceptable dans sa forme actuelle. Elle n'accueille pas favorablement le type de scénario envisagé qui prévoit, entre autres, un service de navette aérienne pour les travailleurs (*fly-in fly-out*) et la présence d'un navire-usine ancré au large de l'île.

La Municipalité est d'avis que pour qu'un projet de mise en valeur des hydrocarbures sur l'île puisse être acceptable, il devrait répondre, à tout le moins, aux paramètres suivants :

- être développé de concert avec la communauté;
- générer des retombées structurantes dans le milieu, tant sur les plans économique, communautaire et social que sur celui des infrastructures;
- être implanté par étapes et non en une seule fois;
- avoir une politique d'achats et de services qui favorise les commerces et les services de l'île;
- faire en sorte qu'une partie des travailleurs réside en permanence au village.

Les effets appréhendés sont présentés selon deux hypothèses proposées dans l'annexe 4 de l'étude ASOC01. L'hypothèse :

- « avec » développement des hydrocarbures, correspondant au scénario « plus » présenté lors de la séance d'information du 7 mai 2015 par le MERN;
- « sans » développement des hydrocarbures, où il y aurait un retrait des acteurs engagés dans l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti et où les tendances actuellement observables dans les autres industries de l'île se maintiendraient (diminution de la chasse et de la villégiature et absence de l'industrie forestière).

Les résultats sont regroupés selon les sept catégories d'impacts sociaux utilisés par le Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG), qui a rédigé un bilan des connaissances sur les impacts sociaux et socioéconomiques de la mise en valeur des hydrocarbures dans le cadre des présentes EES<sup>10</sup>. L'annexe 4 présente un sommaire des principaux effets positifs et négatifs anticipés, respectivement pour les scénarios « sans » et « avec » développement<sup>11</sup>.

10 Beaulieu, L. et collab., Revue de littérature critique du bilan des connaissances sur les impacts sociaux et socioéconomiques de l'exploration/exploitation des hydrocarbures au Québec, Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services, 2015.

11 L'annexe 4 ne présente que quelques-uns des résultats obtenus dans l'étude ASOC01. Des listes exhaustives des effets anticipés sont présentées dans les annexes 9 et 10 du rapport produit par les auteurs de l'étude.



De façon générale, les préoccupations et les effets négatifs anticipés par la communauté anticostienne, pour le scénario « avec », sont les suivants :

- la baisse de l'activité touristique (chasse, pêche et villégiature) et les pertes de revenus qui y sont liés;
- l'augmentation du coût de la vie;
- la diminution de la tranquillité;
- les nuisances (circulation, bruit et altération des sentiers de motoneige);
- les risques de dégradation du milieu naturel;
- une accentuation des divisions au sein de la communauté;
- un degré insuffisant de préparation des instances municipales pour s'adapter à une croissance rapide de la population et des activités économiques sur l'île;
- une diminution du sentiment de sécurité et de quiétude et un débalancement possible des revenus entre les hommes et les femmes.

Quant aux effets positifs anticipés du scénario « avec », ils concernent principalement la dynamisation du village, c'est-à-dire de sa population, de l'économie, des emplois et des services offerts. Il convient toutefois de mentionner que les effets positifs appréhendés sont susceptibles d'être surestimés, puisqu'ils reposent en grande partie sur l'augmentation de la population résidente alors que la formule envisagée à ce jour serait un service de navette aérienne pour les travailleurs (*fly-in fly-out*) (ASOC01).

En ce qui concerne le scénario « sans » développement, les préoccupations et les effets négatifs anticipés sont :

- une augmentation du stress, de la déprime et de la dépression;
- une augmentation des prix à la consommation dans les commerces de l'île;
- un effritement de la solidarité entre les résidents;
- une baisse des revenus municipaux;
- une diminution de l'offre de services entraînant éventuellement la fermeture temporaire, voire définitive, du village.

Les effets positifs anticipés d'un scénario « sans » développement sont principalement le maintien de la tranquillité, de la sécurité et de la saisonnalité du mode de vie et l'encouragement à l'inventivité et à la capacité d'innovation de la population anticostienne.



Au cours de la consultation publique tenue entre l'automne 2015 et l'hiver 2016, de nombreux participants ont également exprimé leurs préoccupations devant l'arrivée éventuelle de l'industrie des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti qui recouperait, pour plusieurs, les résultats de l'étude ASOC01. On a, entre autres, évoqué les conflits d'usage qui pourraient avoir pour effet de limiter sérieusement les possibilités de développement économique de la communauté. Afin de limiter ces conflits d'usage, des participants ont proposé que soient instaurées un système de garanties légales sur le respect des zones d'exclusion illustrées dans les scénarios « plus », « moins » et « optimisé » présentés dans l'étude AECN01, et lors des séances d'information tenues à Anticosti le 7 mai 2015 et à Québec le 3 novembre 2015.

Pour plusieurs participants à la consultation, la communauté locale a été exclue de la réalisation de l'étude sur les scénarios d'exploitation des hydrocarbures et les retombées structurantes pour la communauté du projet présenté sont jugées inexistantes. Pour d'autres, il aurait été nécessaire que des solutions de remplacement au projet de mise en valeur des hydrocarbures, y compris le statu quo, soient proposées à la communauté. Le besoin de diversification de l'économie de l'île a également été mentionné.

Enfin, des participants ont exprimé le sentiment que le Gouvernement du Québec est en position de conflit d'intérêts, compte tenu des sommes déjà investies par Ressources Québec dans le projet et des permis de déboisement délivrés. D'autres craignent que les décisions soient prises de façon précipitée.

Les préoccupations et les propositions exprimées par les participants sont présentées dans le rapport de consultation publique.

#### **4.1.2 Capacités d'adaptation et de résilience**

On trouve un certain nombre de facteurs de vulnérabilité dans la communauté anticostienne qui influencent sa capacité d'adaptation au changement ou qui constituent des entraves au développement.

Parmi ces facteurs, il faut mentionner :

- l'absence d'une vision commune sur le développement;
- l'absence de projets de développement dans les outils de planification territoriaux (plan d'urbanisme, schéma d'aménagement et de développement de la MRC);
- la faible cohésion sociale, l'existence de clans, de conflits et de tensions internes;
- l'essoufflement des leaders communautaires et le manque d'esprit entrepreneurial;
- la polarisation des points de vue concernant le projet de développement des hydrocarbures sur l'île;
- la crainte que les infrastructures soient inadéquates pour accueillir de nouveaux résidents (hébergement, réseaux d'aqueduc et d'égout, routes, dispensaire).

Devant une population décroissante et vieillissante, qui présente une faible vitalité économique, les craintes relatives à la viabilité de la communauté constituent également un facteur important de vulnérabilité, tout comme les coûts élevés pour le transport des personnes et des marchandises ainsi que la dépendance de la communauté envers le gouvernement provincial pour son développement économique.

Les enjeux relatifs à la disponibilité de l'information, à sa diffusion, à sa vulgarisation de même qu'à son appropriation par les résidents complètent la liste des principaux facteurs de vulnérabilité connus.

À partir de ces résultats, un certain nombre de constats et de pistes de réflexion, présentés dans l'annexe 5, ont été établis.

L'analyse des facteurs de vulnérabilité de la communauté anticostienne conduit à conclure que celle-ci ne dispose pas des capacités d'adaptation et de résilience qui lui permettraient de faire face au changement de l'ampleur de celui qui est proposé dans le projet type<sup>12</sup> de mise en valeur des hydrocarbures et qu'un retour à l'état initial ne semble pas non plus envisageable dans les conditions actuelles.

Ainsi, que le gouvernement décide d'aller de l'avant ou non avec la mise en valeur des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti, la grande vulnérabilité de la communauté fait en sorte qu'un accompagnement temporaire de celle-ci s'avère essentiel.

### **4.1.3 Gouvernance locale**

Le mode de gouvernance actuel des projets de mise en valeur des hydrocarbures au Québec a été analysé dans le cadre de l'EES globale sur les hydrocarbures. Le portrait, les faiblesses, les enjeux inhérents à la mise en valeur des hydrocarbures et les pistes d'amélioration qu'il y aurait lieu d'explorer pour en favoriser l'acceptabilité sociale y sont présentés.

La communauté et le territoire d'Anticosti n'échappent pas à cette réalité et l'ensemble des faiblesses et des enjeux décelés à l'échelle du Québec trouvent aussi écho dans l'île.

---

12 Le projet type est présenté dans l'étude AENV17.



Rappel des faiblesses rapportées quant au mode de gouvernance actuel de mise en valeur des hydrocarbures :

- l'exclusion des instances locales (MRC et municipalités) et de la société civile du processus de planification et de décision;
- un cadre législatif jugé incohérent avec la Loi sur le développement durable (dont le principe de subsidiarité) et la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme;
- des processus de consultation sous la responsabilité du promoteur;
- des faiblesses liées à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (PEEIE);
- des faiblesses dans la prise en compte des attentes et des préoccupations du milieu;
- des modalités de négociations d'ententes entre les promoteurs et les communautés perfectibles;
- des comités de suivi absents, sans moyens suffisants, partiels ou peu engagés dans les décisions.

Par ailleurs, l'insularité, l'éloignement, l'isolement et l'histoire de la communauté ainsi que les caractéristiques du tissu social ajoutent des enjeux particuliers et constituent des défis propres à la communauté anticostienne en matière de gouvernance qu'il importerait de mieux définir.

#### **4.1.4 Pistes à explorer**

Plusieurs des problèmes soulevés au chapitre de l'acceptabilité sociale pourraient être résolus par une démarche d'accompagnement de la communauté, une stratégie d'acquisition, de diffusion et d'appropriation des connaissances par celle-ci, la concertation des acteurs et un renforcement de leur rôle, l'accompagnement des entreprises dans l'exercice de leur responsabilité sociale et un cadre législatif adapté.

##### ***Accompagnement de la communauté***

Devant le constat de vulnérabilité de la communauté anticostienne, il serait opportun, quel que soit le scénario de développement proposé par le gouvernement, incluant le statu quo, de lui offrir un accompagnement pour renforcer ses capacités d'adaptation, de résilience et de participation au processus de transition.

Les axes autour desquels pourraient se faire cet accompagnement seraient à déterminer en collaboration avec la communauté à l'aide des pistes proposées dans l'étude ASOC01, à savoir :

- l'élaboration d'une vision commune du développement;
- le réseautage et le partage d'information avec des communautés vivant des problématiques semblables;
- l'accompagnement dans l'intégration des connaissances;
- le renforcement du leadership local et de l'esprit entrepreneurial.

### **Recommandation : Accompagnement et participation de la communauté anticostienne**

Compte tenu que la communauté anticostienne n'a pas la capacité de faire face seule aux changements anticipés par l'implantation de l'industrie des hydrocarbures sur l'île, un accompagnement par le gouvernement s'impose, quel que soit le scénario de développement retenu, incluant le statu quo.

La communauté anticostienne devrait, de plus, être impliquée sur les choix relatifs aux projets de développement envisagés pour l'île.

Par ailleurs, advenant l'arrivée de l'industrie des hydrocarbures sur l'île, il y aurait lieu d'envisager, dès la planification du projet et dans la démarche d'accompagnement de la communauté, une série d'actions pour que la population soit bien préparée à accuser les contrecoups d'une cessation de l'exploitation des hydrocarbures sur le territoire à court et à long terme.

À titre d'exemple, l'étude ATVS01 fait référence au phénomène d'expansion/récession de l'économie locale en Ohio qui connaît une période d'expansion rapide à la suite de l'exploitation récente des hydrocarbures sur son territoire. Les actions recommandées sont :

- le maintien, voire l'amélioration des infrastructures, des aménagements collectifs et des services locaux;
- la diversification à long terme de l'économie;
- la détermination du niveau approprié de taxes sur le pétrole et le gaz pour couvrir les coûts supportés à court et à long terme;
- l'établissement d'une bonne gouvernance, condition jugée essentielle pour que les revenus de taxes soient redistribués de façon efficiente.



### *Acquisition, diffusion et appropriation des connaissances*

Outre les activités de suivi et d'accompagnement de la communauté mentionnées plus haut, il serait opportun de considérer les points suivants dans l'élaboration d'un programme d'acquisition de connaissances additionnelles :

- évaluation des impacts potentiels des activités liées à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures sur la chasse, la pêche et le tourisme, et notamment sur l'attrait des produits offerts et sur la rentabilité des entreprises;
- évaluation des impacts psychosociaux et culturels des changements sur le mode de vie.

Dans leur mémoire conjoint, le CVIEPA et la Municipalité de L'Île-d'Anticosti ont demandé à ce que les études qu'ils requièrent soient menées par des chercheurs indépendants, au sein d'une structure permanente de recherche. C'est une option qui mériterait être évaluée.

Dans une démarche de participation ou de consultation publique, l'appropriation des connaissances constitue un défi de taille pour plusieurs. À cet effet, des échanges pourraient être amorcés avec le CVIEPA afin de convenir du rôle que l'organisme pourrait jouer auprès de la population anticostienne en matière d'aide à l'appropriation des connaissances de même que du soutien, financier et technique, nécessaire à la réalisation de ce mandat.

### *Concertation des acteurs et renforcement des rôles dans le développement*

L'analyse des enjeux sociaux que soulève l'arrivée éventuelle de l'industrie des hydrocarbures a mis en lumière le besoin de concertation entre les différents groupes d'acteurs présents sur l'île ou qui, de l'extérieur, participent aux décisions qui concernent la communauté.

Ainsi, il apparaît opportun que soit mise en place une table de concertation ayant entre autres pour objectif :

- de favoriser l'harmonisation des usages entre le secteur récréotouristique et l'industrie des hydrocarbures;
- d'assurer les services d'urgence réguliers et ceux qui sont requis lors d'un accident technologique (déversement, incendie, etc.);
- de désenclaver l'île par des moyens de transport améliorés et à coût abordable.

La table de concertation pourrait également être un lieu d'échanges pour les principaux acteurs engagés dans le développement de l'île tel que la SÉPAQ, les entreprises d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures et le gouvernement.

Pareille table de concertation, dont la coordination pourrait être assurée par la Municipalité ou par le CVIEPA, pourrait être composée de représentants de la Municipalité, de la MRC de Minganie, du CVIEPA, du gouvernement (MERN, MDDELCC, MFFP, MAPAQ, MEES, MAMOT, MSP), du ministère des Pêches et des Océans du Canada, de la Société des traversiers du Québec, des entreprises locales, dont celles du secteur touristique, des entreprises d'exploitation des hydrocarbures, du milieu de la santé, d'organismes communautaires et de citoyens résidents.

## *Accompagnement des entreprises dans le développement d'une responsabilité sociale*

Un des constats de l'étude ASOC01 concerne la confiance envers l'entreprise d'exploration des hydrocarbures présente sur l'île qui ne semble pas être au rendez-vous. Les participants ont mentionné avoir des difficultés à obtenir une information claire, objective et complète et ont le sentiment que les promoteurs ne respectent pas leur culture locale.

Ainsi, il apparaît opportun d'accompagner les entreprises pour s'assurer qu'elles développent de bonnes pratiques en matière de responsabilité sociale des entreprises (RSE). La démarche d'accompagnement pourrait traiter, entre autres, des questions suivantes :

- la connaissance du milieu (sa culture, ses attentes, ses besoins et sa vision du développement);
- la communication et la diffusion de l'information;
- la participation au développement de la communauté;
- la main-d'œuvre et la formation des résidents;
- les approvisionnements;
- l'initiation des travailleurs de l'industrie à la culture locale;
- le partage des bénéfices avec la communauté;
- l'évaluation des impacts potentiels de l'exploitation des hydrocarbures sur l'île.

Outre les entreprises liées à l'industrie, les entreprises locales pourraient également bénéficier d'un accompagnement pour renforcer leur rôle et adapter leur offre de produits et services à la vision de développement de la communauté.

## *Adaptation du cadre législatif*

Dans le cadre de l'EES globale, plusieurs faiblesses ont été relevées en matière de gouvernance territoriale. Il a été suggéré que pour favoriser l'acceptabilité sociale des activités de mise en valeur des hydrocarbures un nouveau modèle de gouvernance soit développé, basé sur la recherche d'équilibre dans l'attribution des rôles des différents acteurs, gouvernements, MRC, municipalités, entreprises et représentants de la société civile. Voici un rappel des pistes de réflexion qu'il a été suggéré d'approfondir :

- donner plus de pouvoirs et de responsabilités aux instances locales et régionales sur la planification territoriale des activités de mise en valeur des hydrocarbures dans le nouveau cadre législatif et réglementaire qui définirait, par ailleurs, le processus de planification pour délimiter les zones compatibles avec l'exploitation des hydrocarbures;
- offrir des ressources additionnelles aux instances locales et régionales (sur le plan financier et sur celui des connaissances) pour leur permettre de mener à bien la nouvelle gouvernance territoriale;

- définir les bonnes pratiques, les conditions et les facteurs de succès des mécanismes de suivi des projets;
- assurer l'accompagnement nécessaire auprès des instances municipales;
- encadrer la négociation d'ententes entre les promoteurs et les municipalités;
- mettre en place un guichet unique, notamment pour améliorer la transparence relativement aux données sur les projets, aux règles et aux procédures auxquelles ils sont assujettis, aux autorisations obtenues, aux redevances versées, etc.

La gouvernance des activités de mise en valeur des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti n'échappe pas à la réalité vécue ailleurs au Québec et les pistes suggérées pour l'ensemble du Québec peuvent être appliquées à la communauté d'Anticosti.

Ainsi, les modalités proposées relativement aux pouvoirs et aux responsabilités des instances locales en matière de planification territoriale des activités de mise en valeur des hydrocarbures trouvent également écho dans la réalité de la communauté d'Anticosti et de la MRC de Minganie. À cet effet, il conviendrait de développer le nouveau cadre législatif et réglementaire annoncé par le Gouvernement du Québec en ce sens, dans lequel serait par ailleurs défini un processus de planification pour délimiter les zones compatibles avec les activités de mise en valeur des hydrocarbures ainsi que les zones d'exclusion.

Les travaux réalisés dans le cadre de l'EES propre à Anticosti jettent un éclairage utile sur les éléments qui pourraient être intégrés au futur cadre législatif destiné à la filière des hydrocarbures, soit :

- l'exclusion de toute activité de mise en valeur des hydrocarbures dans les territoires occupés par les résidents et où se trouvent des camps de chasse et des zones sensibles;
- la définition des objectifs à atteindre et des normes à respecter en matière d'analyse de risques technologiques et de planification des urgences.

De plus, il conviendrait d'explorer la possibilité d'adapter d'autres lois et règlements de manière à favoriser le développement de la communauté et la qualité de vie de ses résidents, notamment pour :

- autoriser la commercialisation de la viande de cerf de Virginie;
- autoriser l'approvisionnement en produit laitier dans les deux fermes de l'île;
- réviser l'obligation de contribuer au financement du service de police situé à Havre-Saint-Pierre.



## 4.2 Enjeux environnementaux

L'exploration et l'exploitation des hydrocarbures soulèvent des enjeux sur le plan environnemental, notamment la protection de l'eau, la gestion des matières résiduelles et des eaux usées, la qualité de l'air, les émissions de GES ainsi que le maintien de la biodiversité. Certains de ces enjeux, relatifs à la contamination des eaux et à la sismicité induite, sont directement reliés aux risques inhérents à la fracturation hydraulique.

Les impacts environnementaux sont généralement fonction du nombre d'installations, de la technologie utilisée, des caractéristiques des rejets et des déversements potentiels, mais également des caractéristiques propres aux milieux récepteurs. Ces impacts potentiels portent sur l'eau, les sols, l'air, la faune, les habitats ainsi que le milieu humain.

### 4.2.1 Protection de la ressource en eau

Les enjeux de protection des eaux associés à la mise en valeur des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti sont :

- la protection des eaux souterraines et de surface par l'établissement de distances séparatrices en conformité avec le RPEP;
- la disponibilité des eaux de surface et souterraines, notamment pour la fracturation;
- l'impact potentiel des prélèvements sur le niveau des cours d'eau et des nappes phréatiques et sur la santé des écosystèmes;
- les risques de contamination des eaux de surface et des eaux souterraines ainsi que les risques liés à la présence de contaminants dans l'eau ou à des déversements accidentels de produits chimiques, d'eaux usées, de boues de forage ou de fluides contenant des additifs chimiques ou des eaux usées insuffisamment traitées.

#### *Distances séparatrices*

Actuellement, les distances séparatrices pour le prélèvement d'eau souterraine lors des phases de forage et de fracturation hydraulique sur l'île d'Anticosti relèvent du Règlement sur le pétrole, le gaz naturel et les réservoirs souterrains (RPGNRS) et du RPEP, entré en vigueur en 2014.

Le RPEP stipule qu'une opération de fracturation dans un puits destinée à l'exploration ou à l'exploitation du pétrole ou du gaz naturel est interdite à moins de 400 m sous la base d'un aquifère. Cette base est fixée à 200 m sous la surface du sol, à moins que l'étude hydrogéologique prévue à l'article 38 démontre que la base de l'aquifère le plus profond présentant une teneur en solides totaux dissous inférieure à 4 000 mg/l est située à une profondeur différente.

## *Eaux de surface*

### **Disponibilité des eaux de surface**

Comme mentionné dans la section 3.2.1 du présent rapport, il y a peu d'information sur la disponibilité des eaux de surface sur l'île d'Anticosti et sur les phénomènes karstiques permettant de déterminer si les besoins de l'industrie seraient comblés sans nuire au milieu naturel.

Comme indiqué également dans la section 3.2.1 du rapport de l'EES globale, ces besoins représentent les volumes d'eau nécessaires pour l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures et dépendent de plusieurs paramètres : le type d'hydrocarbure, le type de formation géologique, la profondeur des puits, les méthodes de complétion des puits, le type de stimulation et la longueur des puits latéraux. Le prélèvement des eaux présente certains risques pour le maintien des écosystèmes aquatiques, plus particulièrement en période d'étiage.

Les besoins en eau d'éventuelles activités d'exploitation des hydrocarbures ne peuvent être déterminés avec précision à ce stade. Toutefois, il est possible, par analogie, de fixer une valeur moyenne minimum en se basant sur des exploitations qui font de la fracturation hydraulique dans des contextes comparables. Avec des besoins en prélèvement de 38,7 L/s et un critère de prélèvement maximum admissible équivalant à 15 % du  $Q_{2,7}$  pour chaque bassin versant, seuls les bassins versants de la rivière aux Saumons (359 km<sup>2</sup>) et de la rivière Jupiter (956 km<sup>2</sup>) pourraient subvenir aux besoins globaux respectivement d'un et de trois sites de plateforme multipuits opérant simultanément sur le territoire.

La réglementation actuelle exige de l'exploitant qu'il présente une demande d'autorisation pour faire un prélèvement d'eau de surface ou souterraine supérieur à 75 000 litres par jour (LQE, RLRQ, c. Q-2, article 31.75), laquelle doit être accompagnée d'une étude signée par un professionnel sur l'emplacement des milieux naturels où le prélèvement d'eau serait fait ainsi que le scénario projeté de prélèvement (RPEP, c. Q-2, r.35.2). Les exigences du RPEP font que l'industrie des hydrocarbures ne peut prélever plus d'eau que la capacité de la source le permet.

### **Fracturation hydraulique**

Les prélèvements d'eau requis pour la fracturation hydraulique d'un puits se font généralement sur une courte période de temps (environ une semaine). L'eau est alors entreposée sur le site pendant la complétion du puits (stimulation), laquelle dure généralement trois semaines.

Le prélèvement d'une grande quantité d'eau sur une courte période de temps peut entraîner une réduction des débits de certains petits cours d'eau et nécessite que l'ensemble des usages du cours d'eau soient conciliés, incluant le maintien des écosystèmes aquatiques. Ces risques peuvent être accrus si le prélèvement est réalisé en période d'étiage, alors que le débit de certains cours d'eau est parfois très faible.

L'utilisation de sources d'eau de surface ou d'eau impropre à la consommation humaine devrait être favorisée pour les activités de forage et de fracturation. L'eau du golfe du Saint-Laurent pourrait être utilisée à condition d'être désalinisée, car son contenu en sel et en sulfates risquerait de modifier les additifs et de changer le comportement mécanique des solutions injectées. Elle peut également mener à la production de H<sub>2</sub>S, un gaz toxique et corrosif qui complique le traitement des gaz produits.

De plus, il convient de mentionner qu'afin de limiter les prélèvements d'eau, l'industrie devrait favoriser la réutilisation des eaux de reflux.

### **Recommandation : Approvisionnement en eau**

Les principaux risques concernent la quantité d'eau disponible pour le prélèvement et la diminution potentielle de la quantité d'eau de surface et ce, en raison des besoins anticipés pour l'exploitation des hydrocarbures qui impliqueraient de la fracturation hydraulique. Dans l'éventualité que l'exploitation des hydrocarbures soit autorisée sur l'île d'Anticosti, il y aurait lieu :

- de déterminer la provenance des approvisionnements en eau conformément aux exigences du RPEP;
- d'implanter de nouvelles stations hydrométriques pour mieux connaître le régime hydrique des cours d'eau qui pourraient faire l'objet de prélèvements;
- de favoriser l'utilisation de sources d'eau de surface, de l'eau du golfe du Saint-Laurent ou d'eau impropre à la consommation humaine pour les activités de forage et de fracturation;
- de suivre la qualité physicochimique des eaux de surface ainsi que l'évolution des communautés de macroinvertébrés benthiques dans les cours d'eau qui sont touchés par un projet de développement;

### **Contamination des eaux de surface et souterraines**

La caractérisation des eaux de surface de sept rivières, présentée dans la section 3.2.2 du présent rapport, montre qu'elles sont d'excellente qualité sur les plans physicochimiques et biotiques. Les risques de contamination et les mesures d'atténuation liés à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures sont les mêmes que ceux de l'ensemble de cette industrie.

Certains risques et impacts potentiels propres à l'île d'Anticosti ont toutefois été relevés :

- la capacité d'assimilation des rejets des rivières Jupiter et aux Saumons est très faible. Pour atténuer cet impact, le rejet des eaux traitées devrait se faire en milieu marin;
- un développement intensif de l'industrie pourrait avoir des impacts importants sur le milieu aquatique de l'île, en raison de la mise à nu du terrain, de la construction de routes et de pipelines qui pourraient provoquer un accroissement du transport sédimentaire, une augmentation de la température de l'eau et une fragmentation des habitats. Des mesures d'atténuation devront être prises pour réduire ces impacts. Celles-ci sont présentées dans la section 3.2.1 du rapport de l'EES globale;
- l'utilisation de différents additifs chimiques, si les forages impliquent la fracturation. Des mesures devront être prises pour atténuer la contamination potentielle des eaux de surface et les incidences que cela pourrait avoir sur la santé des personnes et sur la biodiversité.



Le déboisement, le transport, le transfert et le stockage des liquides et des solides provenant d'un site de forage pétrolier et gazier constituent les principales activités qui présentent un risque de contamination du sol et de l'eau de surface et souterraine. Il existe peu d'information sur la disponibilité des eaux souterraines sur l'île d'Anticosti, comme indiqué dans la section 3.2.2. Par contre, les valeurs de conductivité hydraulique mesurées dans les quelques puits d'observation situés à Anticosti sont faibles (de  $2 \times 10^{-8}$  à  $4 \times 10^{-5}$  m/s), ce qui indique que l'eau souterraine ne pourra pas constituer une source importante d'approvisionnement pour la fracturation hydraulique.

Des essais d'injectivité permettent de déterminer si les conditions géologiques locales sont favorables à l'exploitation des ressources d'hydrocarbures. Ces essais permettent de connaître la capacité du Macasty à absorber des fluides et les pressions auxquelles cette formation géologique peut se fracturer. Les essais d'injectivité permettent également d'anticiper le risque de migration lié aux fractures induites par la fracturation hydraulique et ainsi, d'adapter les paramètres de fracturation.

Conformément aux exigences du RPEP, des connaissances sur la perméabilité et la stabilité des failles majeures sur l'île d'Anticosti en relation avec l'état des contraintes et le risque de migration des fluides vers les aquifères doivent être acquises préalablement à la réalisation de forage avec fracturation.

Par ailleurs, le suivi des puits exigé par la réglementation actuelle permettra d'étudier le comportement des tubages et des ciments dans les puits pendant et après les opérations de fracturation, de même que la qualité de ceux-ci à long terme.

Les risques de contamination des eaux souterraines sont liés :

- à la profondeur minimale à laquelle la fracturation est réalisée;
- aux défauts du puits (gaine de béton ou coffrage d'acier) ou aux dommages au coffrage qui pourraient être occasionnés par une trop grande pression;
- à la migration des eaux de fracturation qui peuvent contenir des additifs chimiques ou des fluides de forage par des fissures induites ou naturellement présentes;
- aux contaminants d'origine naturelle libérés par la fracturation;
- à la migration des hydrocarbures liquides et du méthane.

Le risque écotoxicologique associé aux additifs chimiques ou aux fluides de forage est traité dans la section 3.2.1 du rapport de l'EES globale. Le risque associé aux additifs chimiques est fonction de leurs caractéristiques intrinsèques, de leur concentration et de leur biodisponibilité pour les organismes du milieu selon les caractéristiques de celui-ci.

Afin de circonscrire et de limiter les risques liés à la contamination des eaux souterraines ou de surface, il sera nécessaire, le cas échéant, en conformité avec le RPEP de :

- déterminer la qualité des eaux souterraines et la présence de contaminants à l'état initial, notamment celle du méthane qui peut être présent avant le début des travaux de forage et de fracturation;

- faire des suivis sur la qualité de l'eau souterraine aux têtes de puits, sur les sites de forage, en amont et en aval de ces sites et dans les puits d'approvisionnement qui les entourent à l'intérieur d'une certaine distance;
- suivre la micro sismicité des activités de fracturation pour vérifier la propagation des réseaux de fractures.

Afin d'éviter la contamination des eaux souterraines ou de surface par migration des eaux usées et des contaminants chimiques, il sera nécessaire, le cas échéant :

- de stocker, de manipuler et de transporter les eaux usées, les eaux de reflux et les eaux de formation de façon à ne pas contaminer le milieu naturel par ruissellement ou par infiltration. Tous les réservoirs, les systèmes de contention des fuites et les bassins doivent être étanches et conçus selon les bonnes pratiques. Ils doivent pouvoir répondre efficacement aux besoins de stockage tout en résistant aux contraintes auxquelles ils seront soumis;
- d'utiliser une membrane imperméable sur le site pour minimiser l'impact des fuites et la contamination des sols;
- d'installer des bermes en bordure des sites de forage et des réservoirs;
- d'implanter une usine de traitement des eaux centralisée avec rejet en mer, si des eaux usées gazières doivent être traitées et rejetées à Anticosti. Le rejet des eaux traitées dans les cours d'eau ne semble pas possible sur l'île en raison de la fragilité du milieu.

Les eaux des shales de la Formation de Macasty devraient être analysées pour déterminer quels sont les contaminants présents naturellement. Les lignes directrices provisoires prévoient des obligations à cet effet, mentionnées dans la section 2.4.2.6.

Advenant l'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti, il serait opportun de mettre en place :

- un programme de suivi « ponctuel », avec prélèvement d'échantillons d'eau afin de documenter tout changement dans la qualité de l'eau et les impacts de l'exploitation des hydrocarbures par rapport à l'état de référence;
- un programme de suivi en continu, à l'aide de sondes (température, pH, oxygène dissous, conductivité et turbidité) afin de réagir rapidement en cas d'incident ou de déversement pouvant nuire à la qualité de l'eau;
- un programme régulier de suivi des macroinvertébrés benthiques pour documenter l'impact des activités d'exploitation sur l'écosystème aquatique.



## 4.2.2 Protection de la biodiversité et de la nature

Les impacts de l'exploration et de l'exploitation des hydrocarbures sont surtout attribués à l'aménagement et à l'utilisation des routes et des pipelines ainsi qu'à l'augmentation du transport des personnes et des marchandises. Ce sont, entre autres :

- la modification, la fragmentation et la réduction de la taille des habitats;
- la diminution des ressources hydriques (le prélèvement d'eau dans les eaux de surface pourrait réduire notablement leur débit et ainsi dégrader l'habitat du poisson);
- l'exposition à des contaminants;
- la destruction du couvert forestier naturel et son remplacement par une végétation invasive;
- l'interférence avec les activités et le comportement des animaux à la suite des émissions de poussières et de particules et de l'augmentation du bruit de la luminosité et de la circulation.

### *Impacts potentiels sur le saumon atlantique*

La qualité de l'eau des rivières de l'île influence grandement la capture des saumons. Afin de maintenir des habitats de qualité dans les rivières à saumon de l'île, les interventions qui ont lieu dans les bassins versants de ces rivières doivent être faites en veillant à limiter le prélèvement et le réchauffement des eaux ainsi que l'apport de contaminants et de sédiments issus de l'érosion.

Une exposition à des concentrations non létales d'hydrocarbures pour les jeunes salmonidés provoque généralement des retards de croissance, une diminution des réserves énergétiques, des dysfonctionnements cardiovasculaires et une dépression du système immunitaire qui peuvent avoir des conséquences indirectes sur la survie des individus en mer.

Bien que les saumons adultes semblent être moins affectés par les hydrocarbures, leur aptitude à retrouver les lieux de reproduction et leur capacité physique à se reproduire peuvent être compromises. Les effets létaux et sublétaux d'une exposition des salmonidés aux hydrocarbures pétroliers peuvent nuire au maintien et à la survie à long terme des populations touchées par un déversement.

Dans le cas d'un déversement majeur d'hydrocarbures, le saumon atlantique de l'île d'Anticosti pourrait subir un effondrement démographique local et mettre en péril l'ensemble de la métapopulation, compte tenu de la taille réduite des populations en présence. Si un tel événement survenait, la limitation des effets néfastes repose sur une intervention rapide sur le terrain pour contenir et récupérer le produit déversé. Cette capacité d'intervention devrait être possible en tout temps sur l'île.

La probabilité d'un déversement majeur serait toutefois faible, étant donné que les travaux d'exploration menés sur l'île laissent entrevoir un projet où l'exploitation de la ressource serait concentrée sur le gaz naturel dans une proportion de près de 80 %.

Les opérations régulières pourraient également avoir des effets négatifs sur les populations de saumon et le rendement de la pêche sportive.

### *Impacts potentiels sur le cerf de Virginie*

Les principaux impacts des activités pétrolières sur les ongulés, dont le cerf de Virginie fait partie, seraient :

- l'augmentation du taux de mouvement;
- l'évitement des infrastructures humaines (perte indirecte d'habitat);
- l'augmentation du taux de mortalité par collisions et la diminution de la survie des faons;
- la modification des réponses physiologiques, comme une augmentation de la fréquence cardiaque ou du niveau de stress qui entraîne des dépenses énergétiques supplémentaires chez les animaux perturbés et réduit leur taux de survie.

L'ampleur des impacts qu'auraient les activités pétrolières et gazières sur le cerf de Virginie dépend de plusieurs facteurs. Ainsi, de la densité des perturbations anthropiques dans le paysage et du volume de trafic dépendent l'augmentation du taux de mouvement des ongulés et l'ampleur des zones d'évitement. La saison pendant laquelle les travaux se dérouleraient affecterait aussi les réponses comportementales et physiologiques des cerfs.

Afin de diminuer l'impact des activités d'exploration et d'exploitation, il est proposé de :

- réduire les activités pendant la mise bas qui a lieu au printemps et au début de l'été;
- limiter le volume de trafic pendant les principales périodes d'activité du cerf; soit à l'aube et au crépuscule;
- faire un suivi de la fréquentation du milieu par le cerf de Virginie aux abords des installations d'exploration et d'exploitation;
- évaluer la possibilité d'exclure des zones d'activités certains habitats rares ou essentiels au maintien de la population de cerfs.

#### **Recommandation : Biodiversité**

La mise en valeur des hydrocarbures devra se faire sans compromettre les intérêts de conservation de l'île d'Anticosti, notamment en évaluant la possibilité d'étendre les aires protégées. Des mesures d'atténuation spécifiques aux projets présentés pour autorisation devraient être élaborées pour limiter leurs effets sur la faune et la flore ainsi que sur la qualité des paysages qui font partie des attraits touristiques de l'île et contribuent à la qualité de vie de la population.

### *Aires protégées*

La conciliation entre les enjeux de conservation et les activités de l'industrie représente un défi important. Des contraintes légales et réglementaires s'exercent. Elles sont associées aux aires protégées, à la présence d'espèces menacées ou vulnérables, aux milieux humides et aux habitats fauniques, aux conditions de prélèvement et à la protection des eaux ainsi qu'à des contraintes d'aménagement, comme la présence de failles et de certaines infrastructures.



Les aires protégées occupent actuellement 9,6 % de l'île, ce qui est inférieur à la cible de conservation de 17 % visée par le gouvernement pour l'ensemble du Québec. Certains écosystèmes de l'île d'Anticosti qui présentent un intérêt sur le plan de la conservation devraient être considérés dans l'établissement des zones sensibles<sup>13</sup> :

- l'extrémité orientale de l'île, y compris le territoire situé juste au nord de la réserve écologique de la Pointe-Heath;
- le secteur de la rivière Jupiter;
- le littoral de l'île, particulièrement dans la partie nord-est;
- toute la pointe ouest de l'île.

La planification de l'exploitation des hydrocarbures devrait prendre ces secteurs en considération.

*Le nouveau cadre législatif et réglementaire devra inclure des mesures pour limiter les impacts des projets de développement sur la faune et la flore ainsi que sur la qualité des paysages qui font partie des attraits touristiques de l'île et contribuent à la qualité de vie de la population. Une attention particulière devra être portée aux espèces désignées et aux écosystèmes qui bénéficient de statuts de conservation, notamment les aires de concentration d'oiseaux aquatiques sur le littoral côtier.*

*Il est important que les contraintes de conservation et les techniques d'exploration soient établies non seulement dans le respect d'un cadre législatif et réglementaire, mais aussi dans un souci de compatibilité des usages, puisque l'établissement des zones sensibles peut avoir une incidence sur la faisabilité technique et économique du projet de développement des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti.*

### **4.2.3 Contrôle des nuisances et des risques induits**

Les nuisances associées à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures peuvent avoir des effets sur la qualité de l'air, les sols, la sismicité et le niveau de bruit. D'autres nuisances peuvent être occasionnées par les matières résiduelles et les déversements de nature accidentelle.

Les risques génériques liés à ces aspects sont documentés dans la section 3.2.1 du rapport de l'EES globale.

<sup>13</sup> Les **zones sensibles** se réfèrent aux zones qui doivent être protégées à diverses fins, notamment pour la conservation ou la protection des milieux vulnérables ou au profit des Québécois, tels les aires protégées et les parcs, voir la section 5.2.3 de l'EES global.



## Qualité de l'air

Les activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures sont susceptibles d'émettre de nombreux contaminants atmosphériques, au nombre desquels :

- des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ );
- du dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ );
- du monoxyde de carbone (CO);
- de la poussière et des particules fines (p. ex. :  $\text{PM}_{2,5}$ );
- des composés organiques volatils (COV);
- du sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ );
- des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);
- des aldéhydes (formaldéhyde, acétaldéhyde, acroléine, etc.).

Comme mentionné dans la section 3.2.3, aucune station de suivi de la qualité de l'air n'est actuellement exploitée sur l'île d'Anticosti. Il a toutefois été possible d'établir, par analogie avec des milieux où il existe peu de sources de pollution locale et régionale, la valeur des contaminants atmosphériques à l'état initial.

En l'absence de données de base, la modélisation de la dispersion atmosphérique liée aux activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures, prévue dans le cadre de l'EES propre à l'île d'Anticosti, n'a pu être réalisée. Toutefois comme le projet présente certaines similitudes avec les projets d'exploitation des gaz de schiste dans la région des basses terres du Saint-Laurent, certains constats peuvent être appliqués à l'île d'Anticosti :

- à l'échelle locale, la qualité de l'air pourrait être altérée sur des distances allant de quelques centaines de mètres à un kilomètre des sites d'exploration et d'exploitation, ainsi que sur le territoire situé à quelques kilomètres des sites;
- des dépassements de critères et de normes de qualité de l'atmosphère sont susceptibles de se produire lors de certaines opérations, notamment lors du forage des puits et de leur fracturation ou lors de l'utilisation de technologies des années 2000 (TIER 1, 2 ou 3) pour les activités de forage et de fracturation;
- l'entreposage des eaux de fracturation dans des bassins exposés à l'air est susceptible d'altérer la qualité de l'air autour de ceux-ci, un problème qui peut toutefois être réglé par l'utilisation de réservoirs fermés.

Il convient de mentionner que l'application du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère rend nécessaire une modélisation des émissions atmosphériques avant la mise en service des installations et le suivi de la qualité de l'air dans des stations de mesure construites à cette fin.

## Bruit

Étant donné que l'île d'Anticosti est dans un état « naturel », il n'a pas été jugé utile de faire une étude du climat sonore initial dans la présente EES.

Les nuisances sonores sur les plateformes d'extraction seraient importantes, bien que temporaires, lors des étapes de préparation des sites de forage. Une fois les sites mis en production, les nuisances sont normalement réduites, puisqu'il n'y a plus de machinerie sur les lieux. Certaines installations représentent toutefois des sources d'émissions permanentes. C'est le cas des unités de désalinisation, de certaines stations de pompage, de l'usine de traitement des hydrocarbures de même que de l'usine de liquéfaction du gaz naturel. Les facteurs topographiques et climatiques ainsi que les propriétés des équipements influencent aussi le niveau sonore perceptible.

Dans l'hypothèse où le projet d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures se réaliserait, les promoteurs devraient se conformer aux mesures d'atténuation sonore ainsi qu'aux exigences des *Lignes directrices provisoires sur l'exploration gazière et pétrolière* (MDDELCC, 2014b). De cette manière, les activités associées à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures seraient soumises à des exigences établies dès la planification des travaux en ce qui a trait à la protection du climat sonore.

Les travaux pour élaborer le nouveau cadre législatif et réglementaire tiendront compte de ces lignes directrices ainsi que des nouveaux éléments recueillis dans le cadre des différentes EES.

## Sismicité

Le suivi de la sismicité se fait grâce à un réseau de stations de sismographes installées sur l'île d'Anticosti et dans les régions environnantes par la Commission géologique du Canada (CGC) de Ressources naturelles Canada (RNCan).

Les séismes d'une magnitude inférieure à 3,5 sont généralement indétectables sans instruments spécialisés et ceux d'une magnitude de 3,5 à 4,5 demeurent très faibles et peu susceptibles de causer des dommages (Base nationale de données sismologiques du Canada (BNDS), 2015). La sismicité naturelle autour de l'île d'Anticosti constitue un facteur de risque relativement faible. À titre de comparaison, depuis les vingt dernières années, la région de Montréal apparaît un peu plus active qu'Anticosti, avec une fréquence d'événements sismiques similaire, dont environ une dizaine d'une magnitude supérieure à 5. Ainsi, sur les 480 séismes recensés dans la région d'Anticosti pour la même période, seuls quatre ont été ressentis selon la BNDS.

Un facteur important qui influence la dissipation de l'énergie en surface et son impact sur les bâtiments est la nature des sols. Le couvert de sédiments meubles sur l'île est généralement peu épais, de l'ordre du mètre, de sorte que les ouvrages peuvent aisément être implantés directement sur le socle rocheux, ce qui minimise l'impact possible d'un séisme. La situation de l'île d'Anticosti sur la carte de l'aléa sismique pour l'ensemble du Canada révèle que l'île se situe dans une zone de faible aléa sismique.

Les études réalisées dans le cadre de l'EES globale montrent que la fracturation hydraulique peut induire des effets généralement très faibles, nommés microsismicité. Les cas de sismicité induite directement liée à la fracturation hydraulique sont rares et de faible magnitude. Certains cas de sismicité induite plus intenses (d'une magnitude située entre 3 et 4) ont été rapportés, notamment au nord-est de la Colombie-Britannique. La possibilité que ces séismes plus importants soient liés à la disposition des eaux usées dans les couches géologiques profondes (technique qui n'a pas encore été considérée pour Anticosti), ou à la fracturation hydraulique près de failles importantes, a été évoquée, mais n'a pas été démontrée.

Sur la base de ces constats, il est suggéré de :

- continuer de suivre les conditions naturelles de sismicité sur l'île d'Anticosti;
- faire une étude des contraintes géologiques des secteurs où des opérations de fracturation pourraient avoir lieu afin d'anticiper les risques et d'évaluer l'importance des failles susceptibles d'être activées lors de la fracturation hydraulique;
- procéder, le cas échéant, à une caractérisation des couches géologiques profondes de l'île d'Anticosti si la réinjection des eaux usées dans ces couches était envisagée afin de déterminer si cela pourrait être fait de façon sécuritaire;
- développer les connaissances sur la nature des fractures induites par la fracturation hydraulique lors de futures opérations de fracturations sur l'île d'Anticosti.


#### **Recommandation : Sismicité induite**

Il est rare que les opérations de fracturation hydraulique induisent des séismes, mais lorsque c'est le cas, leur magnitude va de faible à modérée. La Commission géologique du Canada a installé trois nouveaux postes de mesures sismiques sur l'île d'Anticosti pour assurer le suivi de la sismicité. Dans ce contexte, il y aurait lieu :

- de déterminer quelles sont les contraintes géologiques et la stabilité des failles majeures sur l'île d'Anticosti afin de limiter les risques de sismicité induite découlant des travaux de fracturation hydraulique;
- de suivre la sismicité de l'île d'Anticosti pour en établir la nature.

#### ***Contrôle des contaminations accidentelles en cas de déversement d'hydrocarbures***

Dans le rapport sur l'EES propre à l'île d'Anticosti, le contrôle des contaminations accidentelles en cas de déversement d'hydrocarbures est abordé sous l'angle de ce qu'il faudrait mettre en place advenant d'autres travaux d'exploration ou l'exploitation des hydrocarbures sur l'île. La section 3.2.1 du rapport de l'EES globale traite du rôle des intervenants, des risques de déversement, des impacts potentiels de



déversements accidentels ainsi que des méthodes d'intervention. Il convient de mentionner que le service de sécurité incendie de l'île d'Anticosti compte sept pompiers volontaires, qui ne sont pas nécessairement disponibles en tout temps, et un camion incendie. Sa mission est d'intervenir dans le village de Port-Menier et dans un rayon de quelques kilomètres autour de celui-ci. Ce service de sécurité incendie n'est pas en mesure d'intervenir sur des sites d'exploration, de complétion et de production parfois situés à plus de 100 km de Port-Menier sans priver le village d'une protection essentielle contre les incendies. De plus, les pompiers de la Municipalité de L'Île-d'Anticosti sont formés pour combattre des incendies dans les immeubles et non pour intervenir sur un site pétrolier ou gazier. Enfin, les ressources médicales au dispensaire de Port-Menier permettent de soigner seulement deux personnes à la fois.

En raison des ressources actuellement disponibles sur l'île d'Anticosti, il est nécessaire que l'ensemble des mesures de prévention, de préparation, d'intervention et d'indemnisation liées à un déversement soit sous la seule responsabilité de la société détentrice de permis et planifiée en concertation avec les milieux municipaux. Elle doit donc disposer d'un plan de mesures d'urgence adapté à la situation géographique de l'île et aux risques que présentent les travaux d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures afin d'assurer la sécurité et le bien-être des citoyens.

#### **Recommandation : Gestion des déversements**

En raison de l'absence de moyens d'intervention sur l'île d'Anticosti, il est nécessaire que l'ensemble des mesures de prévention, de préparation, d'intervention et d'indemnisation soit prises en concertation avec les milieux municipaux et assumées par la société détentrice des permis. Celle-ci doit donc disposer d'un plan de mesures d'urgence adapté à la situation géographique de l'île d'Anticosti et aux risques que présentent les travaux d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures afin d'assurer la sécurité et le bien-être des citoyens et de protéger l'environnement.

Dans l'éventualité où il y aurait un déversement en milieu terrestre, l'équipe d'Urgence-Environnement de Sept-Îles serait appelée à se rendre rapidement sur les lieux de l'incident afin d'assurer son soutien aux interventions. En cas de déversement en milieu marin, c'est la Société d'intervention maritime pour l'Est du Canada (SIMEC) de Sept-Îles qui coordonnerait l'intervention.

#### ***Plan de mesures d'urgence lors de l'exploration***

Compte tenu des particularités présentées précédemment, un plan de mesures d'urgence a été préparé par la société Hydrocarbures Anticosti en vue des travaux réalisés sur l'île d'Anticosti en 2014-2015. À cet effet, l'arrêté ministériel du 4 juillet 2014 précisait les conditions et les obligations auxquelles sont subordonnés les travaux de recherche de pétrole, de gaz naturel et de réservoirs souterrains. L'entreprise devait notamment faire approuver un plan de mesures d'urgence par le ministre.

Ce plan comprenait :

- de l'information générale;
- l'identification des risques;

- la gestion de l'intervention;
- les rôles et les responsabilités des intervenants;
- l'équipement et la main-d'œuvre nécessaires à une intervention rapide et efficace;
- les procédures d'intervention d'urgence;
- un plan d'évacuation;
- un retour à la normale et un suivi de la formation;
- des mesures préventives;
- un plan de communication avec les médias et la communauté.

Dans l'éventualité où le gouvernement autoriserait le forage de puits avec fracturation hydraulique, le plan de mesures d'urgence devrait alors tenir compte des risques suivants :

- la migration et la contamination des nappes phréatiques et du sol à partir du sol et de la sous-surface;
- les venues accidentelles de gaz;
- les explosions;
- les incendies;
- les feux de forêt;
- la présence possible d'H<sub>2</sub>S;
- les risques de blessures liées aux opérations, aux transports et à la manipulation de matières dangereuses.

### *Plan de mesures d'urgence lors de l'exploitation*

Advenant l'implantation de l'industrie des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti, une planification locale et régionale des mesures d'urgence spécifiques aux risques technologiques que représentent ses activités devra être exigée selon un modèle développé par le gouvernement. Ce modèle devrait :

- définir les rôles et responsabilités des intervenants;
- identifier les risques;
- préciser la zone de planification d'urgence;
- établir les communications pour les personnes situées à l'intérieur de la zone de planification d'urgence;
- faire la liste des ressources disponibles et des mesures de prévention et d'intervention en cas d'urgence;
- préciser les équipements et le personnel d'intervention d'urgence qui devraient être disponibles pour une intervention diligente sur le site;

- prévoir des activités de formation portant sur les risques que présenterait cette industrie ainsi que sur les mesures de prévention et d'intervention en cas d'urgence. Ces activités doivent être offertes aux premiers intervenants des municipalités concernées;
- informer les communautés d'accueil, les résidents voisins des installations de l'industrie et les citoyens des risques afférents aux activités de celle-ci et des mesures à prendre en cas de sinistre.

Ce plan devra être validé et remis aux différents intervenants gouvernementaux et municipaux dont la Municipalité de Port-Menier, la Municipalité régionale de comté de La Minganie, la SOPFEU, la Sûreté du Québec, le MSP, le MDDELCC, le MTMDET et le MERN.

Afin d'intervenir de façon efficace et rapide, le cas échéant, les entreprises d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures à l'île d'Anticosti devraient envisager de conclure des ententes avec différentes entreprises de la région pour embaucher de la main-d'œuvre et obtenir de l'équipement de confinement et de récupération.

*Si la présence de ressources est confirmée, que leur exploitation est considérée comme rentable et que le gouvernement l'autorise à aller de l'avant, l'industrie devra déployer tous les efforts requis pour limiter les impacts potentiels de ses activités et appliquer des mesures d'atténuation adaptées au projet et au milieu pour s'assurer de maintenir la qualité de l'eau et de l'air, de gérer les matières résiduelles et les eaux usées, de contrôler les émissions de GES et les déversements et de protéger la biodiversité. Elle devra, par ses choix technologiques et sa gestion des opérations, assurer la sécurité des personnes et de l'environnement à court, moyen et long terme et optimiser le rendement, la sécurité et l'intégrité de ses opérations. Les principaux enjeux associés au développement des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti, notamment pour la fracturation hydraulique, ainsi que les principales conditions et obligations qui devraient être imposées à l'industrie sont les suivants :*

### **Approvisionnement en eau**

*Comme il y a généralement plusieurs étapes de fracturation, des volumes importants, pouvant aller jusqu'à 16 000 m<sup>3</sup> d'eau par puits, peuvent être requis. Les principaux risques concernent la quantité d'eau disponible pour le prélèvement et la diminution potentielle de la quantité d'eau de surface. À ce sujet, il y aurait lieu :*

- *de déterminer la provenance des approvisionnements en eau conformément aux exigences du RPEP;*
- *d'implanter de nouvelles stations hydrométriques pour mieux connaître le régime hydrique des cours d'eau qui pourraient faire l'objet de prélèvements;*
- *d'envisager l'utilisation de l'eau du golfe du Saint-Laurent compte tenu que la disponibilité des eaux de surface sur l'île d'Anticosti ne permettra donc pas de subvenir aux besoins d'une éventuelle exploitation des hydrocarbures qui impliquerait de la fracturation hydraulique;*
- *de suivre, en cours d'exploitation, la qualité physicochimique des eaux de surface des cours d'eau touchés par un projet de développement ainsi que l'évolution des communautés de macroinvertébrés benthiques.*

### **Migration et contamination des nappes phréatiques**

*La contamination des eaux découlant de la fracturation hydraulique peut être occasionnée par une défaillance de l'équipement, des réservoirs ou des puits, par une erreur humaine, ou par d'autres causes telles que les conditions climatiques et le vandalisme. À ce sujet, il y aurait lieu :*

- *de caractériser l'état initial des nappes phréatiques;*
- *de déterminer le risque de migration des fluides vers les aquifères par des fissures naturelles ou induites;*
- *d'utiliser une membrane imperméable sur le site pour réduire l'impact des fuites et la contamination des sols;*
- *de stocker les eaux usées dans des réservoirs fermés et de les manipuler avec précaution, en particulier lorsqu'elles sont transportées, en s'assurant de ne pas contaminer le milieu naturel par ruissellement ou par infiltration;*
- *d'installer des bermes en bordure des sites de forage pour diminuer les impacts des fuites et la contamination des sols;*
- *d'implanter une usine de traitement des eaux centralisée avec rejet en mer (phase exploitation);*
- *d'élaborer un plan de gestion des matières résiduelles;*
- *d'instaurer un suivi de la qualité des eaux souterraines, conformément au RPEP.*

### **Air et pollution sonore**

*La qualité de l'air de la région pourrait être altérée. À l'échelle locale, cela pourrait se produire sur des distances allant de quelques centaines de mètres à un kilomètre des sites d'exploration et d'exploitation. À ce sujet, il y aurait lieu :*

- *d'installer une station pour suivre et contrôler la qualité de l'air.*

*Les opérations liées à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures, notamment la construction des routes et des sites d'exploitation, ainsi que les opérations de fracturation hydraulique, peuvent engendrer des nuisances sonores aux dépens des villégiateurs ou des cerfs de Virginie. À ce sujet, il y aurait lieu de :*

- *limiter les nuisances sonores, en particulier la nuit.*

### **Sismicité induite**

*Il est rare que les opérations de fracturation hydraulique induisent des séismes, mais lorsque c'est le cas, leur magnitude va de faible à modérée. La Commission géologique du Canada a installé trois nouveaux postes de mesures sismiques sur l'île d'Anticosti pour assurer le suivi de la sismicité. Dans ce contexte, il y aurait lieu :*

- *de déterminer quelles sont les contraintes géologiques et la stabilité des failles majeures sur l'île d'Anticosti afin de limiter les risques de sismicité induite découlant des travaux de fracturation hydraulique;*
- *de suivre la sismicité de l'île d'Anticosti et établir la sismicité naturelle.*

## Biodiversité

*Les impacts de l'exploration et de l'exploitation des hydrocarbures sur la biodiversité sont pour la plupart attribués à la construction de routes et de pipelines, ainsi qu'à l'augmentation du transport des personnes et des marchandises, qui entraînent :*

- *la modification, la fragmentation et la réduction de la taille des habitats;*
- *la diminution des ressources hydriques (le prélèvement d'eau dans les eaux de surface pourrait réduire notablement leur débit et ainsi dégrader l'habitat du poisson);*
- *l'exposition à des contaminants;*
- *la destruction du couvert forestier naturel et son remplacement par une végétation invasive;*
- *l'interférence avec les activités et le comportement des animaux à la suite des émissions de poussières et de particules et de l'augmentation du bruit, de la luminosité et de la circulation.*

*La mise en valeur du territoire de l'île d'Anticosti devra se faire en tenant compte des intérêts de conservation, notamment en évaluant la possibilité d'étendre les aires protégées. Des mesures d'atténuation spécifiques aux projets présentés pour autorisation devraient être élaborées pour limiter leurs effets sur la faune et la flore ainsi que sur la qualité des paysages qui font partie des attraits touristiques de l'île et contribuent à la qualité de vie de la population.*

*Le gouvernement devra adopter des dispositions légales et réglementaires ou des lignes directrices qui permettront d'encadrer les projets et de définir les conditions, les exigences ou les normes qui seront imposées aux promoteurs pour atténuer, voire éliminer les problèmes sociaux et environnementaux qui peuvent être occasionnés par l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures.*

### 4.3 Enjeux de sécurité

La présente section documente les principaux enjeux liés à la sécurité des travaux d'exploration et d'exploitation sur l'île d'Anticosti, à savoir les risques géologiques, les risques technologiques et ceux qui sont associés à la gestion des opérations. Connaître ces risques permet de définir les enjeux de conception, de développement et d'intégrité des travaux pour optimiser leur qualité et le rendement des opérations et assurer, à court, moyen et long terme, la protection des personnes, des biens et de l'environnement.

Les enjeux de sécurité et ceux qui relèvent de la protection de l'environnement sont intimement liés. Par conséquent, la plupart des risques en matière d'environnement et de sécurité peuvent être atténués par l'application des bonnes pratiques, des mesures de suivi et un contrôle adéquat.

L'exploration et l'exploitation des hydrocarbures en milieu insulaire n'est pas une première puisqu'il y en a ailleurs dans le monde, par exemple sur l'île de Barrow en Australie, sur l'île Tierra del Fuego Grande en Terre de Feu ou encore à Trinité-et-Tobago.





### Île de Barrow (202 km<sup>2</sup>)

Cette île, située à 60 km des côtes occidentales australiennes, est classée réserve naturelle de catégorie A depuis 1910; la plus haute classification en Australie occidentale.

On dénombre actuellement plus de 430 puits de pétrole et de gaz naturel sur cette île. Le pétrole produit est acheminé par un oléoduc sous-marin de 10 km vers des navires-citernes. Plus de 610 puits auraient fait l'objet de fracturation hydraulique à faible volume dans des puits verticaux en Australie de l'ouest depuis 1958; la plupart sont situés sur l'île de Barrow et cinq seraient actifs.<sup>1</sup> Les nombreux travailleurs y sont transportés par un service de navette aérienne (de type *fly-in fly-out*).

Un important projet de gaz en zone extracôtière (offshore), le projet Gorgon<sup>2</sup>, de la compagnie Chevron, évalué à 55 G\$ US est présentement en démarrage. Le premier navire de GNL a été chargé et expédié en mars 2016. Ce projet permettra d'exporter plus de 15,6 millions de tonnes par année de gaz naturel liquéfié. Il serait un modèle de gestion environnementale, en raison de la conciliation des usages de conservation et de développement industriel, notamment par la séquestration souterraine du CO<sub>2</sub>. Le gisement Gorgon contient 15 % de CO<sub>2</sub>.

1 <http://www.dmp.wa.gov.au/Documents/Petroleum/Petroleum-Hydraulic-Fracture-Stimulation-0002.pdf>.

2 <https://www.chevronaustralia.com/docs/default-source/default-document-library/fact-sheet-gorgon-project-overview.pdf>.

### Île Tierra del Fuego Grande (47 401 km<sup>2</sup>)

Des champs gaziers et pétroliers sur l'île de Tierra del Fuego Grande, située en Terre de Feu, sont en activité tant du côté argentin que du côté chilien. Cette île, dont la principale ville compte 67 000 habitants, baigne dans des eaux froides et est climatiquement comparable à Anticosti. L'industrie pétrolière et gazière, qui est présente sur l'île depuis 35 ans, coexiste avec l'agriculture et l'écotourisme.

Initialement faite avec des méthodes conventionnelles dans l'est de l'île, l'exploitation des hydrocarbures s'y poursuit maintenant par fracturation hydraulique, en particulier dans l'ouest<sup>1</sup>.

Dans le champ de Magallanes, du côté chilien de l'île, 41 puits de gaz naturel exploités par fracturation hydraulique sont en activité<sup>2</sup>. La production de 2,4 millions de mètres cubes de gaz par jour alimente la communauté de Puntas Arenas par un réseau de pipelines. Les surplus sont exportés. Entre vingt et trente nouveaux puits par année sont prévus sur une période de vingt ans.<sup>3</sup> Une approche multiplateforme comme celle envisagée pour Anticosti y est utilisée.

1 <http://www.geologica-acta.com/pdf/vol0601a06.pdf>.

2 <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=171247>.

3 <http://en.mercopress.com/2016/02/01/chile-to-provide-gas-to-argentina-in-winter-months-enap-and-ypf-will-increase-production-in-magallanes>.



### *Trinité-et-Tobago (5 128 km<sup>2</sup>)*

Trinité-et-Tobago est composé de deux îles, La Trinité (4 827 km<sup>2</sup>, 240 habitants/km<sup>2</sup>) et Tobago (303 km<sup>2</sup>). L'industrie pétrolière et gazière, qui a autant de puits en milieu terrestre que marin, contribue pour plus de la moitié à son produit intérieur brut<sup>1</sup>. En 2013, sa production de gaz naturel représentait 1,3 % de la production mondiale avec 43 millions de tonnes d'équivalent de pétrole<sup>2</sup>.

1 <http://www.energy.gov.tt/our-business/oil-and-gas-industry>

2 <http://fr.sputniknews.com/infographies/20130321/197859597.html>

En raison de la nature de la Formation de Macasty, les techniques d'exploration et d'exploitation vont combiner le forage horizontal et la stimulation par fracturation hydraulique à haut volume. Ces techniques permettent d'obtenir des taux de récupération plus élevés en hydrocarbures.



### *Fracturation hydraulique à haut volume*

La fracturation hydraulique, qui consiste à injecter un fluide à très haute pression, généralement de l'eau, contenant du sable et certains additifs chimiques, permet d'augmenter la perméabilité de la roche et favorise la récupération des hydrocarbures (voir la section 3.2.1 du rapport de l'EES globale pour plus d'informations).

#### **4.3.1 Risques géologiques**

L'analyse des reliefs et des sols de l'île d'Anticosti a permis de déterminer des secteurs où les projets d'infrastructures ou de forage présentent des contraintes techniques (tels des pentes fortes, des sols minces ou mal drainés, qui ont une faible capacité portante et présentent un risque de compaction). Ces contraintes concernent 38 % du territoire.

Parmi ces contraintes, des sols potentiellement instables dans des zones en pente et des discontinuités structurales (fractures naturelles, failles, dykes, etc.) ont été trouvés essentiellement à proximité des côtes. Par ailleurs, il pourrait y avoir des cavités souterraines non cartographiées dans les zones karstiques du centre de l'île d'Anticosti. La présence d'une source saline contenant du méthane indique que les conditions géologiques sont susceptibles, localement, de favoriser la migration de fluides vers la surface. Cependant, ces risques ne poseraient pas de défis opérationnels dans la mesure où ils sont connus et seraient gérés adéquatement.

Comme indiqué dans la section sur les enjeux environnementaux, il est nécessaire d'acquérir des connaissances sur les propriétés géomécaniques de la Formation de Macasty et de sa couverture avant d'entreprendre des opérations de fracturation. Les contraintes géologiques doivent être prises en considération pour établir la profondeur minimale à laquelle la fracturation hydraulique est sécuritaire pour l'environnement.

Deux études récentes<sup>14</sup> produites pour la CGC ont permis d'estimer qualitativement certaines propriétés géomécaniques de la Formation de Macasty et de sa couverture.

Selon les résultats de ces études, il existe des contrastes mécaniques nets entre la Formation de Macasty et les formations sus et sous-jacentes. Ces contrastes créent des barrières à la propagation des fractures hydrauliques hors de la Formation de Macasty. Par ailleurs, l'analyse de deux puits situés de part et d'autre de la Faille de Jupiter révèle que la proximité de la faille n'affecte pas notablement les propriétés mécaniques de la couverture.

À l'échelle régionale, les résultats obtenus sont homogènes d'un puits à l'autre, sauf dans la partie centre-sud de l'île où une barrière à la propagation de la fracturation a été repérée plus haut dans la couverture, plutôt qu'immédiatement au-dessus de la Formation de Macasty comme c'est le cas dans le reste de l'île.

Lors de certains forages, des venues de gaz naturel ont été documentées en dehors de la Formation de Macasty.

### 4.3.2 Risques technologiques

Comme toute activité industrielle, l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures comportent des risques, notamment technologiques. Certaines des études qui ont été réalisées dans le cadre de l'EES, notamment les études GTECO3 et 04, ont permis d'établir quelles sont les bonnes pratiques associées aux activités d'exploration et d'exploitation d'hydrocarbures. Ces pratiques permettent de limiter les risques technologiques, notamment en matière de sécurité et de protection de l'environnement.

L'exploration et l'exploitation des hydrocarbures sont responsables de certains de ces risques. Ceux qui sont spécifiques à la fracturation hydraulique concernent l'approvisionnement en eau, les risques de contamination de la nappe phréatique ainsi que la sismicité induite. Ils sont présentés dans la section 4.2.

#### *Planification des travaux de forage et technologies utilisées*

Lors de la planification des travaux, il est nécessaire de prendre en considération le contexte spécifique de l'île comme les contraintes biophysiques et les risques géologiques, la profondeur des nappes phréatiques et la présence de failles, dont la faille de Jupiter, afin de sélectionner les meilleures options technologiques, notamment pour la sélection des coffrages et des ciments. De plus, les anciens puits pétroliers et gaziers, les zones sur ou sous pressurisées et les sols instables devraient être analysés lors de la planification des travaux.

Afin de limiter l'empreinte environnementale et les impacts de surface (comme la réduction du trafic et du nombre de routes nécessaires), l'approche des plateformes multipuits où sont regroupés plusieurs puits distants dans un même emplacement de forage est préconisée.

14 Séjourné, S., 2015. Étude géomécanique de la Formation de Macasty et de sa couverture dans un puits pétrolier et gazier (Pétrolia/Corridor Chaloupe No. 1), île d'Anticosti, Québec. Commission géologique du Canada, Dossier public 7892, 51 p.  
Séjourné, S., 2015. Étude géomécanique régionale de la Formation de Macasty et de sa couverture d'après les puits pétroliers et gaziers de l'île d'Anticosti, Québec. Commission géologique du Canada, Dossier public 7907, 114 p.

## *Intégrité des puits*

L'intégrité des puits est indispensable pour limiter les risques environnementaux de contamination des sols et des eaux. La réalisation d'ouvrages basée sur de bonnes pratiques, combinée à des programmes rigoureux d'essais d'intégrité ainsi que des programmes de suivi et de contrôle sont essentiels pour limiter les risques de défaillance et pour diminuer la probabilité de contamination des sols et des eaux.

L'intégrité des puits pétroliers et gaziers implique leur scellement au moyen d'une série de coffrages cimentés qui isolent les zones interceptées par le puits et préviennent la circulation des fluides entre les zones en confinant l'écoulement à l'intérieur du puits.

Selon les bonnes pratiques recensées, les principales mesures permettant de s'assurer de l'intégrité des puits et d'atténuer les risques de migration à la suite d'une défaillance sont les suivantes :

### ***Lors de la mise en place des puits***

- déterminer les distances minimales verticales sécuritaires entre la fin du coffrage et les formations aquifères;
- s'assurer que toutes les parties du coffrage soient résistantes aux pressions exercées lors des phases de complétion et de production;
- prévenir les venues de fluides et les éruptions en ayant recours à un système de contrôle de la pression du puits en plus des ajustements en continu de la densité et de la viscosité des fluides de forage;
- contrôler les fluides de forage et le bloc obturateur de puits.

### ***Après la mise en place des puits***

- faire des essais de pression de puits afin d'établir la résistance d'une formation géologique à la pression et la pression maximale;
- faire des essais d'injectivité afin d'établir le débit et la pression auxquels les fluides peuvent être injectés et connaître la capacité d'une formation géologique à absorber des fluides ou à mesurer les pressions auxquelles cette formation géologique se fracture;
- faire des tests de fuites de gaz dans les événements des coffrages de surface des puits pétroliers et gaziers;
- mettre en place un programme de contrôle et de suivi des sites de forage pétrolier efficace et optimal;
- surveiller les activités en continu pour intervenir rapidement et au bon endroit en cas d'explosion, de fuites ou de migrations;

- suivre les émissions fugitives;
- suivre les eaux souterraines.

### *Pratiques et exigences spécifiques à la fracturation hydraulique*

Afin de s'assurer que le forage par fracturation est sécuritaire, il serait nécessaire d'exiger un plan des opérations de fracturation dans le nouveau cadre législatif et réglementaire qui devrait comprendre les éléments suivants :

- un plan de gestion de l'utilisation de l'eau de surface et de l'eau souterraine ainsi que des eaux usées (transport, manipulation, entreposage et élimination);
- la liste des additifs utilisés;
- une évaluation des risques associés à la manipulation des additifs dans les eaux de fracturation et un plan de gestion de ces risques;
- la création d'une base de données de référence sur la composition des eaux de surface et souterraines avant la fracturation, c'est-à-dire une base de données sur l'état initial de ces eaux;
- un programme de tests pour assurer l'intégrité du puits;
- un programme de suivi de la pression pendant les opérations de fracturation;
- un programme de mesure des volumes de fluides pendant les opérations;
- une analyse géologique des données existantes sur la nature des failles et des contraintes naturelles (risques géologiques);
- un modèle numérique de la géomécanique de la fracturation (propagation des fractures);
- un programme de suivi et de vérification après la fracturation;
- une évaluation du risque de sismicité induite, un programme de surveillance s'il y a un risque et des mesures d'atténuation et d'intervention;
- un rapport suivant la fracturation qui compare les résultats obtenus aux résultats anticipés.

Le nouveau cadre législatif et réglementaire devra tenir compte des bonnes pratiques, des standards en matière de construction et des normes en vigueur dans d'autres instances afin de réduire la probabilité de contamination des eaux associée à un défaut de structure et d'intervenir rapidement, le cas échéant, si une anomalie est détectée lors du suivi ou du contrôle.



### **Recommandation : Précautions liées à la fracturation hydraulique**

Concernant la stimulation par fracturation hydraulique à haut volume, pour satisfaire au principe de précaution et à ses obligations en matière de sécurité environnementale, le gouvernement doit mettre en place des dispositions pour réduire les facteurs de risque et éviter les impacts négatifs qui sont associés à la fracturation.

Le gouvernement devra notamment exiger que les promoteurs prennent les mesures nécessaires pour éviter ou atténuer de tels impacts et fournissent un plan détaillé de leurs activités de fracturation. Celui-ci comprendrait, entre autres, la gestion des eaux, la liste des additifs utilisés ainsi que les moyens permettant de s'assurer de l'intégrité du puits et des conditions sécuritaires entourant les travaux de fracturation.

De plus, le gouvernement devrait exiger que les promoteurs rapportent tout incident causé par leurs activités de fracturation, comme la contamination des eaux, le déversement de produits chimiques et la sismicité.

De plus, le gouvernement devrait mettre en place un système d'inspection spécifique à l'exploitation des hydrocarbures.

### **4.3.3 Gestion des opérations**

Le dernier aspect majeur à considérer dans les enjeux de sécurité concerne la gestion des équipements de surface, c'est-à-dire celle :

- des équipements utilisés à la surface lors du forage, de la complétion, incluant la fracturation, la correction, la surveillance, la fermeture, le démontage des équipements ainsi que la restauration et la remise en état d'un site, en vue de protéger les personnes, les biens et l'environnement;
- des produits nécessaires aux opérations en sous-surface et ceux servant d'intrants dans la fabrication des fluides de fracturation.

Les responsables du site de forage doivent prendre des mesures pour éviter toute migration de contaminants de la surface vers le sol sous-jacent et l'eau souterraine pendant les différentes activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures. Pour plusieurs instances de référence, les entreprises doivent présenter le plan du site de forage proposé (dimensions, type de matériau de remblai, etc.) à l'organisme de réglementation, aux fins d'examen et d'approbation avant la construction du site.

Les opérations de transport, de transfert et d'entreposage des fluides et des solides des travaux d'exploration et d'exploitation d'hydrocarbures comportent des risques de déversement. Ces risques peuvent être limités par l'application des bonnes pratiques, telles que l'utilisation de réservoirs hors terre pour l'entreposage des liquides et la mise en place de membranes sous les équipements et sous le remblai aménagé sur le site.

*Les bonnes pratiques associées aux activités d'exploration et d'exploitation d'hydrocarbures qui permettent de limiter les risques, notamment en matière de sécurité et de protection de l'environnement, ont été recensées.*

*Le nouveau cadre législatif et réglementaire qui doit être mis en place devra tenir compte des bonnes pratiques quant aux standards et aux normes en matière de planification de travaux, de conception de puits et des activités afférentes afin de limiter la probabilité d'incidents liés aux travaux et à la gestion des opérations et de prévoir une intervention rapide, le cas échéant, si une anomalie est détectée lors du suivi ou du contrôle. Celui-ci devra être révisé régulièrement avec l'adoption de bonnes pratiques ou d'innovations technologiques.*

*De plus, le gouvernement devrait exiger un plan détaillé des travaux de fracturation hydraulique qui comprendrait notamment la gestion des eaux, la liste des additifs utilisés ainsi que les moyens permettant de s'assurer de l'intégrité du puits et des conditions d'opération.*

## **4.4 Émissions de GES**

### *Estimation des émissions*

Les estimations d'émissions de GES pour l'île d'Anticosti ont été faites dans le cadre de l'étude AENV01 (MDDELCC, 2015e). Étant donné qu'il n'y a pas d'exploitation d'hydrocarbures à Anticosti, l'approche par analogie entre la Formation de Macasty à Anticosti et la Formation de Point Pleasant en Ohio a été utilisée aux fins d'évaluation préliminaire des émissions de GES. En l'absence de données suffisantes sur la Formation de Macasty, un modèle de calcul simple a été développé permettant d'estimer les émissions de GES qui pourraient résulter de l'exploitation des hydrocarbures à Anticosti.

Les estimations d'émissions de GES à Anticosti sont également basées sur les scénarios de développement préliminaires fournis par le chantier Économie de l'EES ainsi que sur les estimations d'hydrocarbures présents dans la Formation de Macasty.

Dans le cas de Point Pleasant, les données de production de gaz publiées par l'Energy Information Administration (EIA) des États-Unis montrent que les hydrocarbures de cette formation géologique sont constitués en moyenne à 80 % de gaz de schiste et à 20 % d'hydrocarbures liquides.

Bien que sujette à plusieurs limites et incertitudes, dont la plus importante est liée au pourcentage de récupération des hydrocarbures, cette évaluation a permis de donner un ordre de grandeur des émissions de GES qui pourraient résulter de l'exploitation des hydrocarbures à Anticosti.

Le facteur technologique ayant le plus d'influence sur les émissions d'une éventuelle exploitation des hydrocarbures à Anticosti est la présence ou l'absence d'infrastructures de récupération des gaz.

Un premier scénario provenant du chantier Économie suppose que les gaz seraient entièrement récupérés dès la première année d'exploitation prévue en 2020 dans des infrastructures conçues à cet effet. Le deuxième scénario suppose que les gaz seraient captés et brûlés par une torchère pendant les trois premières années d'exploitation à compter de 2020. Dans le troisième scénario, les puits seraient raccordés plus tardivement aux infrastructures de récupération des gaz, soit entre 2024 et 2027. En l'occurrence, le projet d'Anticosti se distingue, par son caractère insulaire, des projets de Point Pleasant en Ohio où les gaz sont récupérés et acheminés dans les réseaux gaziers qui se trouvent à proximité.

En ce qui a trait à l'impact du système de plafonnement et d'échange des droits d'émission (SPEDE) de GES du Québec, les obligations de couverture des émissions de GES ont été évaluées en se basant sur les règles présentement en vigueur étant donné qu'il n'est pas possible de prédire quelles seront les dispositions du SPEDE après 2020. Il n'y a pas eu d'extrapolation au-delà de 2030, étant donné le nombre important de facteurs susceptibles d'influencer les modalités du Règlement au-delà de cet horizon et du caractère hautement spéculatif de telles projections. Le Règlement concernant le SPEDE ne prévoit actuellement aucune allocation gratuite de droits d'émission pour l'exploitation des hydrocarbures. Par conséquent, chaque émetteur devrait détenir des droits d'émission de GES équivalents au total de ses émissions de GES.

### Bilan des émissions de GES

Ainsi, selon le premier scénario où des infrastructures de récupération des gaz seraient en place dès le début de l'exploitation en 2020, les émissions annuelles de GES seraient de l'ordre de 1,4 million de tonnes en équivalent CO<sub>2</sub> durant la période maximale de développement des puits.

À titre comparatif, ces émissions représenteraient autour de 2 % de la cible d'émissions de GES de 67,6 millions de tonnes en équivalent CO<sub>2</sub> visée en 2020 pour le Québec. Selon les deuxième et troisième scénarios, les émissions annuelles de GES seraient beaucoup plus élevées et pourraient atteindre de 2 à 4 millions de tonnes en équivalent CO<sub>2</sub>, ce qui représenterait respectivement de 3 à 6 % environ des émissions du Québec par rapport à la cible de 2020.

Le tableau 4.1 présente les émissions de GES des différents scénarios, ainsi que les obligations de couverture cumulées de GES en vertu des dispositions actuelles du RSPEDE.

**Tableau 4.1 : Émissions des GES en fonction de trois scénarios du chantier Économie et du SPEDE**

	GES (Mtm CO <sub>2</sub> eq.) <sup>2</sup>
<b>Émissions maximales de GES<sup>3</sup></b>	
<b>Base – avec infrastructures en 2020 (scénario 1)</b>	1,4
<b>Torchage – infrastructures construites entre 2022-2025 (scénario 2)<sup>1</sup></b>	2
<b>Torchage – infrastructures construites entre 2024-2027 (scénario 3)<sup>1</sup></b>	4
<b>Obligations de couverture cumulée de GES en 2030<sup>4</sup></b>	
<b>Base – avec infrastructures en 2020 (scénario 1)</b>	4,3
<b>Torchage – infrastructures construites entre 2022-2025 (scénario 2)<sup>1</sup></b>	11
<b>Torchage – infrastructures construites entre 2024-2027 (scénario 3)<sup>1</sup></b>	20

<sup>1</sup> : Hypothèses de torchage des gaz de l'AENV01.

<sup>2</sup> : Scénario de l'AECN01.

<sup>3</sup> : Émissions annuelles maximales de GES quels que soient les scénarios.

<sup>4</sup> : Obligations de couverture suivant l'hypothèse selon laquelle les dispositions du Règlement concernant le SPEDE seraient les mêmes que celles en cours.



Il importe cependant de souligner que la plus grande incertitude dans ces estimations est liée aux pourcentages de récupération des gaz et des hydrocarbures liquides pour lesquels des hypothèses ont dû être posées en l'absence de données réelles de production.

En conclusion, l'approche par analogie entre la Formation de Macasty et la Formation de Point Pleasant en Ohio, bien que sujette à plusieurs limites et incertitudes, a permis de donner un ordre de grandeur des émissions de GES qui pourraient résulter de l'exploitation des hydrocarbures à Anticosti. Elle a également permis de considérer l'enjeu de la quantité de gaz qui pourrait être contenue dans les hydrocarbures à Anticosti, laquelle a une influence sur les émissions de GES.

Nonobstant l'incertitude quant au pourcentage de récupération des hydrocarbures et à la marge d'erreur liée aux estimations de la présente étude, le facteur technologique qui aurait le plus d'influence sur les émissions de GES est la présence d'infrastructures de récupération des gaz lorsque les travaux d'exploitation débiteront. Aussi est-il vraisemblable de penser que l'industrie devra rapidement déployer des efforts et mettre en place des mesures d'atténuation pour réduire les émissions de GES découlant de ses activités.

Comme il n'y aurait pas d'exploitation prévue à Anticosti avant 2020, l'impact d'une éventuelle exploitation des hydrocarbures au Québec se ferait vraisemblablement sentir sur les prochains objectifs du Québec en matière de réduction des GES. Le Québec a adopté en novembre 2015 une cible de réduction de 37,5 % sous le niveau de 1990 d'ici 2030.

Cette cible nécessite l'adoption des meilleurs pratiques et des meilleures technologies dès le début et tout au long de la phase d'exploitation. Également, ces cibles favorisent la mise en place de conditions optimales pour réduire ses émissions de GES au meilleur coût.

L'atteinte de ces cibles demande nécessairement l'adoption des meilleurs pratiques et des meilleures technologies dès le début et tout au long de la phase d'exploitation. Ces cibles favorisent par ailleurs la mise en place de conditions optimales pour réduire ses émissions de GES au meilleur coût.

#### **Recommandation : Émissions de GES**

Dans l'éventualité que l'exploitation des hydrocarbures soit autorisée, l'industrie devra rapidement déployer des efforts et mettre en place des mesures d'atténuation pour réduire les émissions de GES découlant de ses activités.



## 4.5 Enjeux économiques

À l'instar de tout secteur industriel, de nombreux enjeux économiques sont associés au secteur des hydrocarbures, que ce soit sur le plan des régimes de redevances, des retombées économiques ou des coûts sociaux et environnementaux. La documentation des enjeux économiques permet d'évaluer si un projet donné peut être acceptable ou non pour une communauté, une région ou pour l'économie entière, et ce, du point de vue des citoyens, des gouvernements et des promoteurs.

La présente section porte sur :

- les scénarios d'implantation de l'industrie sur l'île d'Anticosti et sur les conditions de mise en valeur des ressources, incluant le transport et les infrastructures nécessaires à une éventuelle exploitation;
- le potentiel des ressources qui pourraient être valorisées sur l'île d'Anticosti, incluant le pétrole et le gaz naturel;
- les débouchés potentiels pour les ressources, tant sur le marché interne que sur les marchés externes;
- les retombées économiques anticipées et les façons de les maximiser;
- les connaissances relatives aux coûts et aux bénéfices associés aux activités de mise en valeur des hydrocarbures et les externalités environnementales, sociales et économiques.

### *Rappel sur l'état des connaissances*

Il convient de mentionner que les scénarios de développement élaborés sont théoriques et basés sur les informations disponibles au moment de la réalisation de l'étude. Ils pourraient être ajustés au fur et à mesure que les travaux d'exploration permettront d'obtenir des informations plus détaillées sur la géologie. Comme mentionné dans la section 2, il a été nécessaire de recourir à des données provenant de gisements analogues présentant de fortes similarités avec la Formation de Macasty.

### 4.5.1 Scénarios de développement

#### *Scénarios de développement*

Des scénarios de développement des hydrocarbures ont été modélisés à partir d'une approche tenant compte notamment des connaissances actuelles sur les analogues de la Formation de Macasty (AECN01 et 02)<sup>15</sup>. Cette approche utilise également de l'information sur les coûts tels qu'ils ont été estimés dans ATRA01 et utilise les multiplicateurs d'emplois modélisés dans GECN02. À partir de la réalisation d'études complémentaires ainsi que de la collaboration d'experts externes et de firmes indépendantes, un modèle d'évaluation financière avec simulation de Monte-Carlo a été développé. Ce modèle pourrait être utilisé à nouveau afin de réévaluer le projet d'exploitation au fur et à mesure que des connaissances additionnelles seront acquises sur la Formation de Macasty.

L'estimation de la production d'hydrocarbures du projet de l'île d'Anticosti présentée dans le scénario de développement « optimisé » a été réalisée par étapes :

<sup>15</sup> Les scénarios de développement ont servi comme intrants à la réalisation de plusieurs autres études prévues dans le PACA : AENV01, ASOC01, GECN02, GECN04, ATRA01, ATRA02, ATVS01 et ATVS02.

## Étape 1 : Définition d'une zone potentielle de développement

L'approche méthodologique utilisée repose essentiellement sur l'élimination des portions non exploitables ou difficilement exploitables de la superficie couverte par la Formation de Macasty, notamment en raison de contraintes réglementaires et techniques. Plusieurs éléments ont donc été pris en compte afin d'évaluer une zone potentielle de développement.

- Le premier élément considéré est la maturité thermique de la Formation de Macasty (section 2). Celle-ci est inférée à partir des propriétés de la matière organique (telle que la réflectance du pyrobitume), ce qui a permis de définir dans quelles portions du territoire la Formation de Macasty a atteint la fenêtre à l'huile, la zone à condensats ou la fenêtre à gaz. Un autre élément à considérer est l'épaisseur de la roche mère, laquelle a été évaluée à partir des campagnes de forage de 2014 et 2015. Seules les zones où la Formation de Macasty était la plus épaisse ont été retenues.
- Par la suite, les portions du territoire soumises à des contraintes techniques ou réglementaires, telles que les rivières et les aires protégées, ont été exclues. Un corridor d'exclusion de forages de 600 m a également été prévu de part et d'autre de la Faille de Jupiter et le territoire urbanisé utilisé par les résidents (municipalité et pourvoirie du Lac Geneviève) a été exclu de la zone.

À partir de l'information recueillie, la section au nord de l'île ne semble pas présenter de potentiel exploitable à l'heure actuelle. Bien que cette portion de l'île se situe dans la fenêtre de génération du pétrole, celui-ci est jugé difficilement récupérable, notamment en raison de l'épaisseur relativement faible de la Formation de Macasty et du possible manque de pression. Toutefois, les régions centrale et sud de l'île, où la roche mère est davantage dans la fenêtre à gaz et la zone à condensats, se distinguent par leur épaisseur plus importante. La zone apparaissant la plus propice à une production d'hydrocarbures est présentée dans la figure 4.1. Il s'agit de la portion la plus épaisse de la Formation de Macasty ainsi que celle où il y a le moins de contraintes physiques, contrairement à l'est de l'île où il y a davantage de milieux humides. Cette section de la Formation de Macasty produirait principalement du gaz naturel.

**Figure 4.1 : Illustration d'une zone de développement potentielle selon le scénario « optimisé »**



Note 1 : Les éléments en vert représentent les aires protégées, lesquelles sont exclues de la zone de développement.

Note 2 : Découpage des secteurs occupés par les détenteurs de permis d'exploration : bleu = permis d'Hydrocarbures Anticosti S.E.C., jaune = Junex inc., rose = TransAmerican Energy inc.

Source : MERN, 2015.



## **Étape 2 : Mise en place et caractéristiques techniques des puits**

La deuxième étape a consisté à modéliser le nombre de puits qui pourraient être aménagés sur l'île d'Anticosti, leur emplacement et leur vitesse d'implantation. Pour ce faire, les caractéristiques techniques d'une plateforme type et d'un puits type, dont l'espacement latéral et la longueur des drains des puits horizontaux, la superficie drainée, la durée de vie des puits et la vitesse d'aménagement des plateformes et des puits ont été déterminés et pris en considération. Les contraintes physiques, telles que les rivières, la faille de Jupiter, les infrastructures et les routes ont également été prises en considération.

En tenant compte de ces caractéristiques techniques et de la zone potentielle préalablement définie, une modélisation du nombre de puits qui pourraient être aménagés sur l'île d'Anticosti, de leur emplacement et de leur vitesse d'implantation a été effectuée.

## **Étape 3 : Production des puits**

Les niveaux de production des puits ont été modélisés sur la base des données de production réelles observées pour les analogues géologiques identifiés par les experts de l'INRS, soit les formations d'Utica et de Point Pleasant en Ohio, et ce, pour la zone où la maturité thermique serait similaire à celle de l'île d'Anticosti (section 2). La production initiale de chacun des puits du projet d'Anticosti, lesquels avaient été préalablement déterminés lors de l'étape 2, a ensuite été modélisée à l'aide de simulations de type Monte-Carlo et d'intervalles plausibles pour les paramètres constituant la courbe de déclin de la production. Ainsi, dans ce modèle, certains puits peuvent avoir une production nulle (puits sec) alors que d'autres peuvent être très productifs. Le scénario optimisé suppose le développement des zones plus productives et maintient un rythme de développement réaliste en ce qui a trait à la capacité d'accueil du milieu, à la disponibilité des équipements<sup>16</sup> et aux investissements requis.

## **Étape 4 : Production totale**

En se fondant sur l'information contenue dans les étapes 1 à 3, le modèle financier a permis d'estimer que la production pourrait totaliser 11 683 Gpi<sup>3</sup> de gaz naturel et 584 Mbp de pétrole sur la durée de vie du projet. Sur la base des hypothèses retenues la mise en place des plateformes pourrait s'étendre sur une période de 50 ans pour une durée de vie totale du projet de 75 ans (chaque puits ayant une durée de vie de 25 ans).

À titre d'exemple, les productions totales de gaz naturel et de pétrole sur la superficie exploitée représenteraient respectivement 4,7 et 1,4 %<sup>17</sup> des hydrocarbures initialement en place, soit environ 43 milliards de barils d'équivalent pétrole pour les permis d'Hydrocarbures Anticosti et de Junex sur l'île d'Anticosti.

Ainsi, dans ce type de modèle, les taux de récupération estimés constituent une résultante du modèle plutôt qu'une hypothèse. En considérant que les ressources potentielles initialement en place ne sont pas nécessairement réparties de façon uniforme dans la Formation de Macasty, que la proportion de gaz naturel et de pétrole initialement en place n'est pas connue et que les paramètres de production sont inférés à partir d'un analogue, les taux présentés doivent être considérés comme illustratifs et non comme des taux de récupération.

16 La disponibilité de certains équipements spécialisés, comme ceux de forages pétroliers, peut être limitée.

17 L'estimation des hydrocarbures initialement en place ayant été calculée sur la totalité des permis de l'île, ces pourcentages ne peuvent pas être interprétés comme des taux de récupération.

Toutefois, les connaissances acquises lors du programme de sondages stratigraphiques laissent présager que le potentiel serait plus élevé au centre et au sud de l'île.

Enfin, soulignons que les taux de récupération ne sont généralement pas les mêmes pour le gaz naturel et pour le pétrole. Selon une étude de la U.S. Energy Information Administration (EIA), les taux de récupération observés aux États-Unis se situeraient entre 20 et 30 % pour le gaz naturel de schiste et entre 3 et 7 % pour le pétrole de schiste<sup>18</sup>.

Sur la base des connaissances actuelles, du scénario optimisé et des hypothèses retenues, il a été possible d'estimer que l'exploitation d'hydrocarbures sur l'île d'Anticosti pourrait être rentable si le prix des ressources était favorable.

Son développement serait axé principalement sur la production de gaz naturel (77,5 % gaz naturel et 22,5 % pétrole<sup>19</sup>) et pourrait générer des revenus importants pour le gouvernement et pour les promoteurs sur une période pouvant aller jusqu'à 75 ans.<sup>20</sup> L'aménagement du projet nécessiterait toutefois des investissements considérables avant le début de l'exploitation, pour construire les routes, les usines de traitement des gaz, les canalisations, les campements des travailleurs et les autres infrastructures requises.

Néanmoins, puisqu'il y a peu d'information réelle disponible à ce jour, les coûts et les revenus concrets pourraient être inférieurs ou supérieurs aux estimations présentées dans les EES, notamment en raison de la nature des progrès technologiques, de la proportion de chacun des hydrocarbures extraits et de l'évolution du marché de l'énergie.

Ainsi, selon l'état actuel des connaissances et les hypothèses retenues, les scénarios de développement réalisés dans le cadre des EES permettent de documenter le potentiel de rentabilité économique du projet d'Anticosti. Sur cette base, la poursuite des travaux d'exploration et d'acquisition de connaissances géoscientifiques et économiques pourrait être justifiée.

Il importe de rappeler qu'au stade actuel d'avancement des travaux, les scénarios de développement élaborés dans le cadre des EES n'indiquent pas si le projet est rentable ou non et ne permettent pas de prendre une décision concernant la mise en valeur des hydrocarbures.

18 U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, *Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States*, juin 2013, <http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/overview.pdf>.

19 Ces proportions ne représentent pas les ressources initialement en place, mais plutôt des estimations de productions possibles basées sur des données de production provenant des formations analogues d'Utica et Point Pleasant.

20 En avril 2016, la Commission géologique du Canada (CGC) a publié une étude intitulée « Caractéristiques géologiques et évaluation des ressources pétrolières de la Formation de Macasty, île d'Anticosti, Québec, Canada ». Il importe de souligner que l'étude de la CGC se limitait à une analyse géologique alors que l'étude AECN01-02 allait beaucoup plus loin en modélisant des scénarios plausibles de production sur la base d'un analogue géologique. Ainsi, le ratio présenté dans l'étude de la CGC de 78 % pétrole et 22 % gaz représente les ressources en place sur l'ensemble de l'île d'Anticosti. Pour sa part, le ratio de 77,5 % gaz et 22,5 % pétrole présenté dans l'étude AECN01-02 représente un scénario plausible de production associé à la zone la plus productive de l'île, laquelle couvre 21 % de la superficie du territoire.



Afin d'en arriver au plein développement du projet d'Anticosti, des travaux additionnels, qui devraient inclure les étapes mentionnées ci-dessous, seraient nécessaires. Ces travaux pourraient prendre plusieurs années.

- La poursuite des travaux d'exploration et de mise en valeur : forages avec fracturation, sondages stratigraphiques additionnels, levés sismiques, interprétation et analyse des données, raffinement du modèle géologique, etc.
- L'évaluation économique du gisement, l'étude de préfaisabilité et l'étude de faisabilité : établissement des ressources et des réserves en pétrole et en gaz naturel (échantillons, essais aux tiges, essais d'extraction), programme de développement et d'aménagement du gisement, évaluation des sources de financement, évaluation de la rentabilité, décision de mise en production et demande de bail d'exploitation.
- Le montage financier, les autorisations gouvernementales et l'aménagement : finalisation du financement du projet incluant les infrastructures, analyse finale des marchés et des ententes contractuelles, obtention de tous les permis et autorisations, consultations publiques, aménagement des infrastructures et début de la production.

Par ailleurs, l'ampleur du projet et les investissements requis pourraient nécessiter la participation financière et technique d'une société majeure ayant les moyens d'aller de l'avant avec un tel projet.

### *Scénarios d'infrastructures*

L'évaluation conceptuelle des besoins en infrastructures de transport des hydrocarbures extraits de l'île d'Anticosti nécessaires à l'exportation vers les marchés de consommation a permis de développer quatre scénarios<sup>21</sup> :

SCÉNARIO 1 : Implantation d'une usine de fractionnement des gaz et d'une usine de liquéfaction sur l'île d'Anticosti;

SCÉNARIO 2 : Utilisation d'un navire-usine FLNG (*floating liquefied natural gas*) muni d'une usine de fractionnement des gaz et d'une usine de liquéfaction;

SCÉNARIO 3 : Implantation d'une usine de fractionnement des gaz et d'une usine de liquéfaction sur le continent (Côte-Nord ou Gaspésie) avec raccordement par pipeline sous-marin;

SCÉNARIO 4 : Implantation d'une usine de fractionnement des gaz sur l'île d'Anticosti avec raccordement au réseau continental de transport par pipeline.

Tous les scénarios d'infrastructures impliqueraient un réseau de collecte (pipelines) pour relier les plateformes aux infrastructures.

Dans tous les scénarios, le pétrole liquide et les liquides de gaz naturel seraient extraits à l'usine de fractionnement et expédiés par navire.

Certaines contraintes environnementales devront être prises en considération relativement au transport des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti et dans le golfe du Saint-Laurent, soit :

- la possibilité limitée d'enfouir des pipelines sur l'île d'Anticosti, car les dépôts de surface sur l'ensemble de l'île sont de faible épaisseur;
- la présence de tourbières qui recouvrent de vastes superficies dans la partie orientale de l'île;
- la présence de falaises, jumelée aux glaces, aux vents et au courant sur la rive nord de l'île qui favoriserait la rive sud pour l'implantation d'un nouveau site portuaire.

Le promoteur devra :

- mener des études pour établir un réseau de collecte optimisé en fonction des contraintes de terrain de l'île d'Anticosti;
- étudier la faisabilité technique de construire un second port sur l'île d'Anticosti;
- faire une étude de faisabilité technique et économique d'un pipeline qui acheminerait le gaz naturel de l'île d'Anticosti vers le réseau continental situé sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent;
- examiner les divers modèles financiers pour l'achat éventuel d'un navire-usine et pour son fonctionnement.

Le promoteur et le gouvernement devront distinctement :

- confirmer le meilleur tracé ainsi que les coûts reliés aux infrastructures routières requises;
- documenter les contraintes dans le golfe du Saint-Laurent (glaces, vents, marées).

Si le scénario de navire-usine était retenu, le gouvernement devrait étudier le contexte légal et réglementaire (fédéral et provincial) pour son exploitation dans le golfe du Saint-Laurent;

Dans l'éventualité où un projet d'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti serait soumis pour autorisation au Gouvernement du Québec, les projets d'infrastructures (pipelines, usines, etc.) devraient être conformes aux différents processus d'approbation du MDDELCC, dont le processus d'examen et d'évaluation des impacts sur l'environnement (PEEIE) et l'obtention de certificats d'autorisation.

## 4.5.2 Coûts et retombées économiques

Le projet d'exploitation d'hydrocarbures sur l'île d'Anticosti est un projet de grande envergure qui nécessiterait des investissements considérables, notamment sur le plan des infrastructures.

### Coûts des infrastructures

Aux fins de l'évaluation financière et économique du projet, deux options d'infrastructures ont été retenues, soit celle du navire-usine et celle du gazoduc. Ces deux options visent uniquement à comparer deux types d'infrastructures possibles parmi plusieurs, l'une considérant le marché continental et l'autre le marché outre-mer.

Selon le scénario retenu, les coûts des infrastructures détaillés dans le tableau 4.2 sont respectivement évalués à 13 et à 17 milliards de dollars canadiens.

**Tableau 4.2 : Coûts pour l'aménagement des infrastructures pour chaque scénario d'infrastructures considéré (M\$ CAN)**

		SCÉNARIO 2	SCÉNARIO 4
		Fractionnement et liquéfaction du gaz sur un navire-usine	Connexion à un pipeline sur la rive sud
1	Infrastructures des plates-formes	3 204	3 204
2	Collecte, entreposage et livraison	2 332	3 103
3	Fractionnement des gaz	839	1 348
4	Liquéfaction	3 824	0
5	Énergie et services	1 586	2 540
6	Autres infrastructures	746	1 191
7	Pipeline sous-marin et sur le continent	S. O.	5 278
TOTAL (M\$CAN)		<b>12 531</b>	<b>16 664</b>

Source : ATRA01, WSP, 2015



En plus des coûts des infrastructures des plateformes, du réseau de collecte et des usines qui sont requises pour le fractionnement ou la liquéfaction des hydrocarbures, des infrastructures auxiliaires<sup>22</sup> seraient nécessaires pour soutenir une éventuelle exploitation qui serait respectivement de l'ordre de 2,3 et 3,7 G\$ pour les scénarios 2 et 4. Selon l'étude ATRA01, celles-ci devraient comprendre :

- des installations maritimes additionnelles pour le transport de l'ensemble des équipements et des matériaux liés à l'exploitation des hydrocarbures ainsi que l'expédition des hydrocarbures;
- un aéroport pour le transport aérien des travailleurs pouvant accueillir des Boeing 737; l'aéroport de Port-Menier pourrait être utilisé à condition que la piste asphaltée, d'une longueur de 1 372 mètres, soit prolongée pour atteindre 2 027 mètres;
- un complexe d'habitation pour les travailleurs;
- un centre d'opération, des ateliers d'entretien, des entrepôts et des garages seraient nécessaires pour soutenir l'exploitation. Le contrôle des procédés de production et la planification de l'entretien des infrastructures de transport seraient effectués à partir d'un centre opérant jour et nuit;
- des installations pour le traitement des eaux (eau potable, eaux de procédé, eaux usées), la production d'électricité, l'approvisionnement, la protection des incendies ainsi que les communications et la sécurité.

Les installations portuaires, les infrastructures industrielles, d'énergie et de services ainsi que le complexe d'habitation seraient regroupés au sud de l'île.

Afin de relier ces installations au réseau de plateformes de forage et à Port-Menier, les besoins en infrastructures routières comprennent :

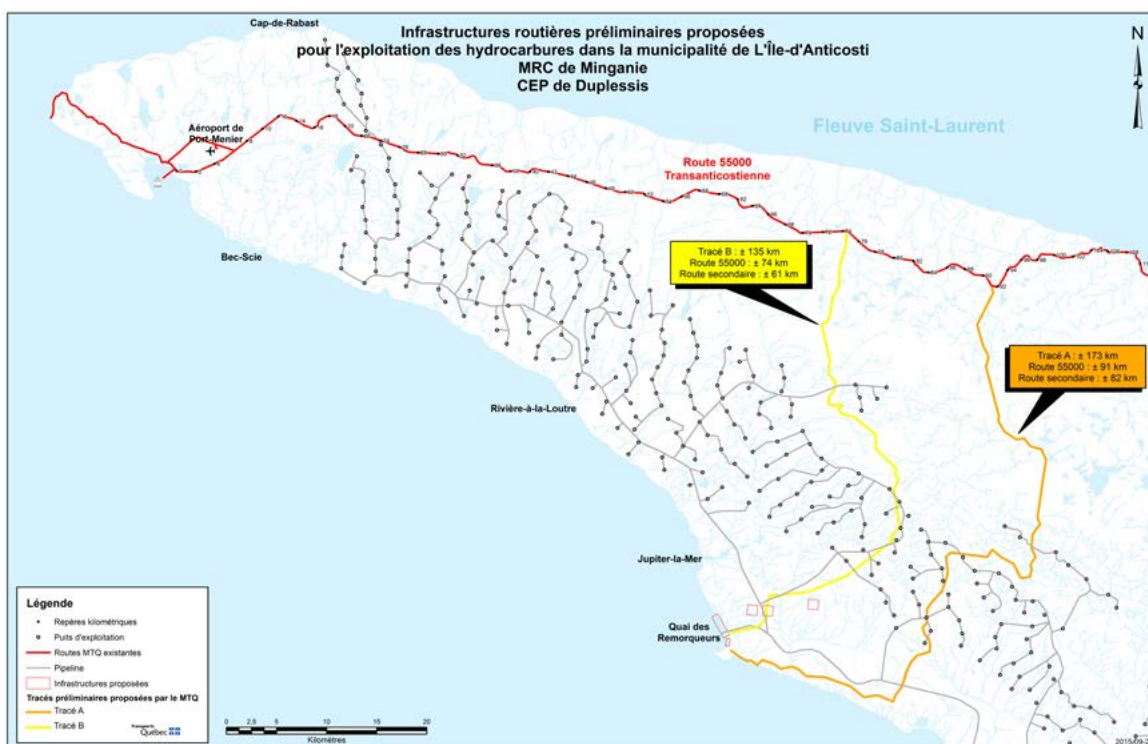
- une nouvelle route pour relier le sud de l'île à la route Transanticostienne, et ainsi rejoindre Port-Menier, dont les tracés préliminaires sont présentés dans la figure 4.2;
- l'amélioration de la route Transanticostienne.

Ces besoins n'incluent pas le réseau de chemins d'accès de type « chemin forestier » qui devrait être développé pour permettre le forage des puits et qui serait à la charge des promoteurs.

L'estimation préliminaire des coûts pour ces deux tracés est présentée dans le tableau 4.3. Le mode de financement de ces nouvelles infrastructures routières n'a pas encore été déterminé. Une partie de ces coûts pourrait être assumée par les promoteurs.

22 Infrastructures auxiliaires : Énergie, services et autres infrastructures, lignes 5 et 6 du tableau 3.4.

Figure 4.2 : Infrastructures routières préliminaires proposées



Source : ATRA02, MTQ, 2015

Tableau 4.3 : Estimation des coûts pour les deux scénarios d'infrastructures routières proposés

Scénario	Description du scénario (de Port-Menier au quai projeté)	Estimation préliminaire des coûts en 2015 <sup>(1)</sup>			
		Route gravelée		Route asphaltée	
		Coût	Entretien annuel (été/hiver)	Coût	Entretien annuel (été/hiver)
<b>Tracé A</b> 173 km	91 km (route 55000)	107 M\$	1,5 M\$	197 M\$	1,0 M\$
	82 km de la route 55000 jusqu'au quai projeté (route non numérotée)	162 M\$	1,4 M\$	243 M\$	0,9 M\$
	<b>Total coût préliminaire</b>	<b>269 M\$</b>	<b>2,9 M\$</b>	<b>440 M\$</b>	<b>1,9 M\$</b>
<b>Tracé B</b> 135 km	74 km (route 55000)	87 M\$	1,2 M\$	160 M\$	0,8 M\$
	61 km de la route 55000 jusqu'au quai projeté (route non numérotée)	120 M\$	1,0 M\$	181 M\$	0,7 M\$
	<b>Total coût préliminaire</b>	<b>207 M\$</b>	<b>2,2 M\$</b>	<b>341 M\$</b>	<b>1,5 M\$</b>

Référence : ATRA02, MTQ, 2015.

<sup>1</sup> L'estimation préliminaire repose sur une base statistique de contrats similaires réalisés sur l'île d'Anticosti.

## Retombées économiques

L'analyse des retombées économiques du scénario « optimisé », présentée dans l'étude AECN01-02, prévoit que le développement de l'industrie pétrolière et gazière sur l'île d'Anticosti pourrait avoir des retombées importantes sur l'emploi et la croissance économique au Québec.

Les retombées économiques directes et indirectes en matière d'emplois et de PIB ont été estimées à l'aide du modèle d'évaluation des retombées économiques et fiscales du ministère des Finances du Québec, sur la base de l'étude réalisée par KPMG. Celle-ci concerne les besoins de main-d'œuvre pour le développement de l'industrie gazière et pétrolière au Québec (étude GECN02) et des hypothèses utilisées dans l'évaluation financière.

**Tableau 4.4 : Estimation des retombées économiques, fiscales et financières – 2020-2095 (moyenne annuelle des effets directs et indirects en dollars constants de 2020)**

	Emplois <sup>(1)</sup>	Apport au PIB (M\$)	Retombées fiscales et financières (M\$)
<b>Option Navire-usine</b>			
Dépenses en infrastructures	342	39	4
Dépenses courantes	1 835	1 956	647
<b>Total</b>	<b>2 177</b>	<b>1 994</b>	<b>651</b>
<b>Option Gazoduc</b>			
Dépenses en infrastructures	727	86	9
Dépenses courantes	1 874	2 048	687
<b>Total</b>	<b>2 601</b>	<b>2 134</b>	<b>696</b>

Note : Les montants ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué.

(1) Le nombre d'emplois est calculé en équivalent temps complet.

Source : Ministère des Finances du Québec

Un ordre de grandeur des retombées est estimé, toutefois l'information disponible n'était pas assez précise pour permettre d'estimer les retombées locales et régionales potentielles du projet.

À l'instar de ce qui est généralement observé pour divers projets industriels, les retombées générales du projet d'Anticosti seraient importantes pour la municipalité et la région en favorisant l'émergence de fournisseurs et d'équipementiers locaux et régionaux, de même qu'en créant des emplois dans divers domaines, en administration (secrétariat, comptabilité et logistique), en soutien à l'industrie (camionnage, travaux d'aménagement des sites, soins de santé, etc.) ou encore dans des activités de toute nature (restauration, construction, réparation de véhicules, commerces, etc.).



Bien que les activités industrielles puissent avoir lieu à des distances considérables de la municipalité de Port-Menier, et que les camps des travailleurs en soient aussi éloignés, la localité pourrait devenir le catalyseur de ces retombées. Pour ce faire, une stratégie devrait être élaborée avec le gouvernement, le promoteur, la municipalité et les autorités régionales.

En ce qui a trait à la main-d'œuvre spécialisée de même qu'aux fournisseurs et aux équipementiers spécialisés de la filière des hydrocarbures, les retombées locales et régionales seraient plus faibles durant les premières années d'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti, mais s'accroîtraient ensuite rapidement, selon le niveau de spécialisation requis sur le plan de la main-d'œuvre et des fournisseurs (GECN05 et 06). Ce phénomène a d'ailleurs été observé à Terre-Neuve-et-Labrador qui a su rapidement développer sa filière de fournisseurs et son bassin de travailleurs pour le secteur des hydrocarbures. Après quelques années d'exploitation, la majeure partie des retombées pourraient être directement générées au Québec.

Il est estimé globalement sur l'horizon considéré que le Québec serait le principal bénéficiaire de l'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti en matière de retombées économiques associées au PIB et aux emplois créés (GECN05).

**Tableau 4.5 : Retombées économiques et emplois (en moyenne) sur la durée de vie du projet d'Anticosti**

	Retombées économiques (PIB)	Emplois (directs et indirects)
<b>Québec</b>	65 %	50 %
<b>Ontario</b>	4 %	8 %
<b>Alberta</b>	25 %	35 %
<b>Autres provinces</b>	6 %	7 %

Source : GECN05, Canadian Energy Research Institute, novembre 2015.

Après quelques années d'exploitation, les emplois directs seraient essentiellement situés au Québec alors qu'une partie des emplois indirects, c'est-à-dire les emplois créés auprès des fournisseurs de biens et de services et des équipementiers produisant de l'équipement spécialisé (tête de puits, pompes, etc.), serait créée à l'extérieur du Québec, particulièrement en Alberta. Les retombées au Québec seraient appelées à s'accroître en fonction du développement de l'expertise locale.

Soulignons par ailleurs que le développement de la filière des hydrocarbures au Québec pourrait avoir comme effet de rapatrier des Québécois qui travaillent actuellement dans cette industrie dans l'Ouest canadien.

Le défi de la formation des travailleurs spécialisés, appelés à développer des compétences dans l'industrie des hydrocarbures, s'annonce considérable. Ce constat est également le même dans l'industrie des fournisseurs de biens et de services de même que dans celle des équipementiers.

L'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti pourrait aussi générer des impacts économiques pour les intervenants en aval des activités d'extraction, comme les raffineries, l'industrie pétrochimique et les distributeurs de gaz naturel. Ces éléments n'ont pas été évalués dans le cadre des EES.

Ainsi, l'étude de KPMG (GECN02) estime que les « professions d'intérêt », c'est-à-dire les professions directement associées à l'industrie des hydrocarbures, représenteraient environ la moitié des emplois directs et indirects qui seraient créés ou soutenus. Ces emplois procurent généralement des rémunérations supérieures à la moyenne québécoise. Ils pourraient toutefois constituer un défi en raison du faible bassin de main-d'œuvre disponible au Québec pour combler ces emplois et de l'absence de programmes de formation spécifiques à l'industrie.

L'autre moitié des emplois directs et indirects créés ou soutenus proviendrait des « professions communes », c'est-à-dire des emplois communs à plusieurs industries. Il s'agit de catégories d'emploi pour lesquelles il existe déjà un bassin de main-d'œuvre et des programmes de formation au Québec.

Afin de maximiser les retombées associées aux emplois spécialisés et aux fournisseurs, il pourrait être pertinent que le gouvernement se dote d'une stratégie globale de formation de la main-d'œuvre spécialisée et d'une stratégie d'accompagnement des entreprises, des fournisseurs et des équipementiers de la filière des hydrocarbures. De telles stratégies devraient inclure un volet local et régional, pour l'île d'Anticosti et la Côte-Nord, ainsi qu'un volet national.<sup>23</sup>

À l'instar du secteur minier, une part importante des emplois est créée lors des activités d'aménagement des infrastructures et le nombre d'emplois est généralement directement lié à l'ampleur des investissements.

### *Autres possibilités de scénarios de développement*

Les avantages et les désavantages compétitifs du Québec en matière de développement des hydrocarbures ont été documentés par le Canadian Energy Research Institute (CERI) dans l'étude GECN05 qui a été publiée le 4 décembre 2015. Il convient de mentionner que l'approche méthodologique et les hypothèses de cette étude sont différentes de celles utilisées dans l'étude AECN0102. En comparaison, les scénarios sommaires de production d'hydrocarbures de l'étude GECN05 sont les suivants :

- une production échelonnée sur une plus courte période (30 ans au lieu de 75);
- des retombées économiques plus importantes, qui incluent les retombées induites en plus des retombées directes et indirectes;
- un taux de récupération d'hydrocarbures de 15 %;
- un coût de production estimé à 95 \$ CAN le baril de pétrole à Anticosti;
- une rentabilité moins élevée du projet (qui ne tient pas compte du coût des infrastructures requises, mais considère uniquement celui du pétrole, sans valoriser le gaz naturel);

23 Ces éléments sont expliqués plus en détail dans la section 3.5 du rapport de l'EES globale.



Les études complémentaires réalisées dans le cadre des présentes EES, de même que les rapports finaux de ces EES, utilisent essentiellement comme référence les scénarios présentés dans l'étude AECN01-02, lesquels ont été disponibles en versions préliminaires dès la fin de 2014.

Il importe de rappeler que les scénarios de développement se préciseront au fur et à mesure que des connaissances additionnelles seront acquises sur les ressources.

### **Les débouchés potentiels pour les ressources éventuellement produites sur l'île d'Anticosti**

Le pétrole extrait de l'île d'Anticosti serait vraisemblablement du pétrole léger (API 45) qui pourrait éventuellement être acheminé par bateau à la raffinerie de Valero à Lévis ou à celle de Suncor à Montréal. S'il n'est pas raffiné au Québec, le pétrole serait sans doute exporté sur les marchés mondiaux, directement à partir de l'île d'Anticosti.

Les marchés potentiels pour le gaz naturel produit à Anticosti sont : 1) la Côte-Nord, 2) le réseau de distribution de gaz naturel du Québec, soit celui de Gaz Métro ou de TransQuébec Maritime, 3) les provinces maritimes ou 4) les marchés internationaux. Ces options pourront se préciser au fil de l'avancement du projet en fonction des coûts, des ententes de distribution, de l'évolution des infrastructures et de leur accès (GECN04).

Pour des raisons économiques et de marché, plus le point de vente est rapproché, plus il est probable que le moyen de transport soit une canalisation. À l'inverse, plus le point de vente est éloigné, plus il est probable que le transport se fasse par navire, par train ou par camion, une fois le gaz liquéfié.

Des débouchés pour les ressources éventuellement produites sur l'île d'Anticosti existent et répondent essentiellement à une logique de coûts et de prix. Il va de soi qu'une distribution des ressources sur le marché québécois serait bénéfique sur le plan des retombées économiques pour le Québec et ses régions, par exemple la Côte-Nord, la Gaspésie ou le Bas-Saint-Laurent.

Enfin, malgré la production de scénarios de développement des hydrocarbures pour l'île d'Anticosti, l'absence de données réelles sur le type d'hydrocarbures extraits et sur les volumes qui y sont disponibles a fait en sorte qu'il n'était pas pertinent d'approfondir les possibilités de création d'une chaîne de valeur pour les ressources.

### ***Analyse avantages-coûts du projet d'Anticosti***

Plusieurs études produites dans le cadre de l'EES propre à Anticosti ont permis de documenter à la fois les aspects financiers et diverses externalités environnementales, sociales et économiques. D'un point de vue financier, le projet d'Anticosti pourrait présenter un potentiel économique. Néanmoins, il s'agit d'un projet de grande envergure qui nécessiterait des investissements importants, notamment pour aménager les infrastructures nécessaires (routes, canalisations, usines, port et campements pour les travailleurs). En outre, les externalités ne sont pas toutes connues et documentées.

Au final, l'état encore préliminaire du projet d'Anticosti fait en sorte qu'il n'est pas possible de faire une véritable analyse avantages-coûts (AAC) qui tienne compte à la fois, sur une base monétaire commune, de tous les impacts environnementaux, sociaux et économiques. Pour ce faire, des travaux d'acquisition de connaissances additionnelles sur le potentiel géologique et technique, les choix d'infrastructures et les enjeux environnementaux devront être faits.

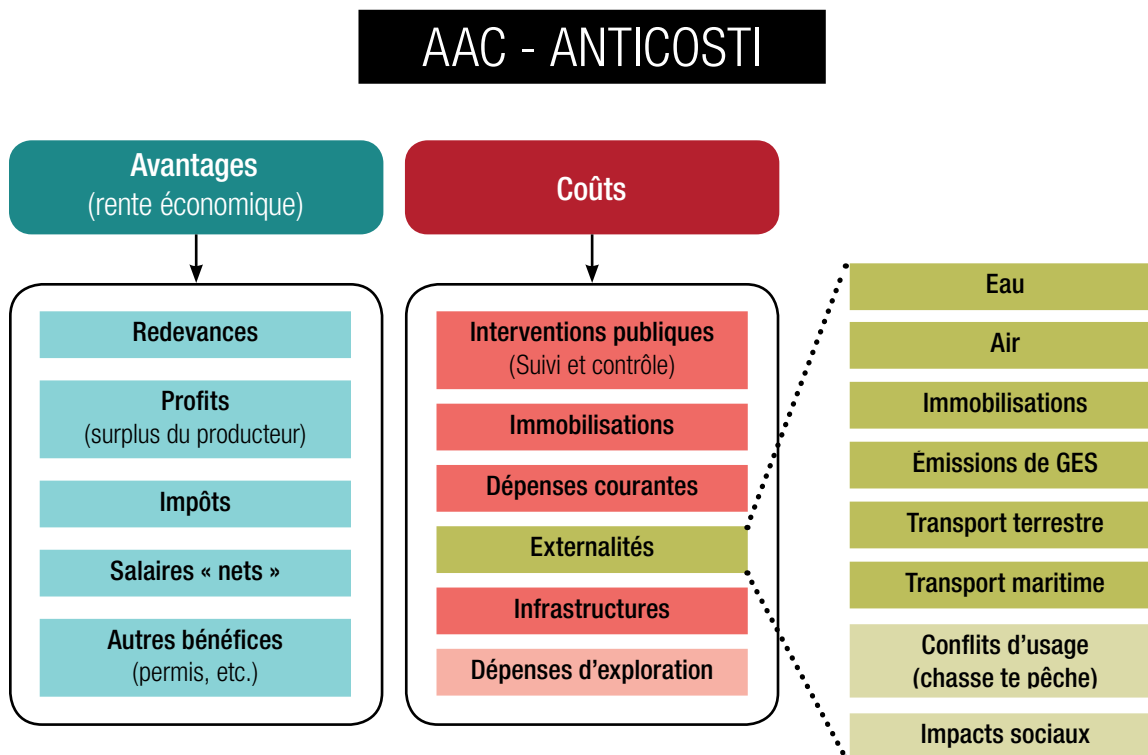
Dans un premier temps, l'étude ATVS01 répertorie les externalités liées à une éventuelle exploitation des hydrocarbures à Anticosti, selon qu'elles concernent l'eau, l'air, le sol, l'aménagement du territoire, les infrastructures ou les communautés. Dans un second temps, les principales externalités sont analysées et documentées pour les inclure dans l'AAC (ATVS02) au chapitre des coûts. Elles concernent :

- les risques de contamination de l'eau et de l'air;
- les risques de déversement pendant le transport maritime et terrestre;
- les émissions de GES, dont les émissions fugitives;
- les conflits d'usage;
- les impacts sociaux.

À l'aide d'hypothèses retenues, l'AAC compare, sur une base commune, les principaux avantages et les coûts environnementaux, économiques et sociaux attendus d'une éventuelle exploitation des hydrocarbures à Anticosti.

L'AAC ne présente pas une évaluation monétaire détaillée de l'ensemble des avantages et des coûts, pour la société québécoise, d'une éventuelle exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti. L'incertitude entourant les nombreuses hypothèses avancées à un stade aussi précoce fait qu'il demeure impossible, pour le moment, d'évaluer monétairement l'ensemble des avantages et des coûts, particulièrement en ce qui concerne les enjeux sociaux.

Les principaux éléments retenus pour évaluation dans l'AAC sont schématisés dans la figure suivante :



Source : MDDELCC, 2015

L'AAC a permis de dresser les constats suivants :

- La détermination du niveau de redevances est un facteur important autant pour la rentabilité sociale (au chapitre des avantages) que pour la rentabilité financière des entreprises exploitantes (au chapitre des coûts). Il s'agit toutefois d'un transfert de la rente entre deux entités (les entreprises et le gouvernement). Par exemple, une augmentation du taux de redevances fera augmenter les avantages du côté du gouvernement, mais réduira d'autant les profits nets des entreprises.
- La réalisation de profits nets privés (pour l'industrie) est une condition essentielle à l'existence de tout projet de développement. L'estimation des coûts et bénéfices privés repose sur un grand nombre d'hypothèses. À titre d'exemple, les estimations de prix et de volumes initiaux sont déterminantes pour les bénéfices attendus. Toutefois, leur estimation demeure un exercice encore hypothétique.
- L'importance des émissions de GES, en bonne partie attribuable aux émissions fugitives, pourrait ralentir pour un temps l'atteinte des objectifs de réduction de GES qui a été établi par le Gouvernement du Québec. Par ailleurs, le « coût social du carbone » présente un écart important par rapport au prix que devront éventuellement payer les entreprises exploitantes en vertu du SPEDE.



- Le coût attendu des infrastructures de traitement et de transport est important et contribue à réduire considérablement la rente (les avantages). Comme elles doivent être construites pour la plupart au début du projet, ces infrastructures ont un impact important sur les résultats obtenus. En contrepartie, elles contribuent aussi à l'augmentation des gains nets de salaires.
- Bien qu'il existe une panoplie d'instruments financiers permettant d'internaliser une partie du risque, les risques de déversement associés au transport maritime et terrestre des hydrocarbures demeurent importants.
- Les impacts locaux (nuisances et conflits d'usage) peuvent affecter la population et perturber les entreprises locales. Un mécanisme de consultation et de participation ciblé et des mesures compensatoires pourraient être envisagés pour réduire ces impacts.

*Il est prématuré de se prononcer sur la rentabilité réelle du projet. Une fois la présence de ressources confirmée et lorsqu'elles auront pu être mesurées, des études de faisabilité et des études économiques permettront d'établir les réserves de pétrole ou de gaz naturel commercialement exploitables selon les conditions économiques, techniques et réglementaires qui prévaudront. Les principaux facteurs déterminants de telles études sont :*

- *la conjoncture économique, qui n'est pas favorable actuellement en raison des perspectives du prix du pétrole et du gaz à moyen terme;*
- *l'ampleur des coûts liés aux infrastructures à mettre en place;*
- *les coûts de production de cette ressource.*

## 5. BESOINS DE CONNAISSANCES ADDITIONNELLES

Les bilans de connaissances réalisés au cours de l'automne 2014 et de l'hiver 2015, les études menées dans le cadre du PACA en 2015 de même que les suggestions formulées par les participants lors des consultations publiques ont permis de cerner un certain nombre de connaissances additionnelles à acquérir au terme des travaux de l'EES propre à l'île d'Anticosti (tableau 5.1).

Il convient de mentionner que les travaux accomplis dans le cadre de l'EES propre à l'île d'Anticosti ainsi que les connaissances additionnelles acquises ont contribué à combler certaines lacunes qui avaient été décelées lors des précédentes EES.

Tableau 5.1 : Besoins de connaissances additionnelles

Thème	Connaissances à combler	Porteur (Obligation du)
<b>Caractéristiques des milieux biophysiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Approfondir les connaissances hydrogéologiques pour mieux définir l'origine et la composition des eaux souterraines ainsi que caractériser leur circulation dans la couverture rocheuse.</li> </ul>	P
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Étudier le régime hydrique des cours d'eau et les phénomènes d'écoulements karstiques.</li> </ul>	P
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer les caractéristiques des eaux issues des shales de la Formation Macasty afin d'identifier les contaminants présents naturellement.</li> </ul>	P (RPEP <sup>24</sup> )
<b>Protection de l'environnement et de la biodiversité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre à jour les critères de qualité de l'eau de surface afin d'établir une éventuelle causalité liés aux contaminants présents dans les eaux usées de forage ou de fracturation, notamment pour les bromures et les solides dissous totaux, les fluorures et les nitrites.</li> </ul>	G
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documenter l'effet du déploiement de l'industrie sur l'habitat, le comportement et la survie du cerf de Virginie.</li> </ul>	G, P
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer le besoin d'augmenter la superficie des aires protégées pour assurer la protection de la biodiversité et des milieux sensibles.</li> </ul>	G, P
<b>Aspects sécuritaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valider avec des mesures de microsismique ou par des études géomécaniques, la profondeur minimale à laquelle la fracturation hydraulique peut être réalisée spécifiquement pour Anticosti sans risque significatif pour l'environnement.</li> </ul>	P
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Étudier les risques environnementaux liés à la présence de failles et de phénomène karstique.</li> </ul>	P
<b>Aspects économiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer la faisabilité technico-économique du projet Anticosti.</li> </ul>	P
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Évaluation des impacts potentiels des activités liées à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures sur les activités de chasse, de pêche et de tourisme, dont la désirabilité des produits offerts et la rentabilité des entreprises.</li> </ul>	G

Thème	Connaissances à combler	Porteur (Obligation du)
<b>Aspects liés au transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser des études pour établir un réseau de collecte optimisé en fonction des contraintes de terrain de l'île d'Anticosti.</li> </ul>	P
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmer le meilleur tracé ainsi que les coûts reliés aux infrastructures routières requises.</li> </ul>	G, P
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documenter les contraintes dans le golfe du Saint-Laurent (glaces, vents, marées, etc.).</li> </ul>	G
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étudier la faisabilité technique de construire un second port sur l'île d'Anticosti.</li> </ul>	P
	Navire-usine :	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étudier le contexte légal et réglementaire (fédéral et provincial) pour l'exploitation d'un navire-usine dans le golfe du Saint-Laurent;</li> </ul>	G
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examiner les divers modèles financiers à envisager pour l'achat de ce navire et son fonctionnement.</li> </ul>	P
	Pour le raccordement au réseau continental de gaz naturel : <ul style="list-style-type: none"> <li>Faire une étude de faisabilité technique et économique du pipeline qui acheminerait le gaz naturel de l'île d'Anticosti au réseau continental sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent.</li> </ul>	P

P : Promoteurs dans le contexte des conditions et des obligations prévues dans le cadre législatif et réglementaire auquel il devrait se soumettre

G : Gouvernement du Québec

Les travaux réalisés dans le cadre de l'EES propre à l'île d'Anticosti ont permis de dresser le bilan des connaissances actuelles et d'acquérir de nouvelles connaissances dans le cadre du Plan d'acquisition de connaissances additionnelles.

Les nouvelles connaissances à acquérir sont de différentes natures et pourraient éventuellement faire l'objet d'études par le gouvernement ou par les promoteurs avant que les demandes d'autorisation ne soient soumises au gouvernement.

### Recommandation : Nouvelles connaissances à acquérir en priorité

A cet égard, il serait essentiel que :

- le promoteur acquière des connaissances hydrologéologiques et sur le régime hydrique des cours d'eau et les phénomènes d'écoulements karstiques;
- le gouvernement mette à jour les critères de qualité de l'eau de surface;
- le promoteur acquière, lors des travaux d'exploration impliquant de la fracturation hydraulique, des connaissances sur les caractéristiques des eaux issues du shale de la Formation de Macasty et valide la profondeur minimale à laquelle la fracturation hydraulique peut être réalisée sans risque grave pour l'environnement.

## 6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'évaluation environnementale stratégique (EES) est un processus analytique et participatif en amont de la prise de décision stratégique visant à intégrer les considérations environnementales dans les politiques, les plans et les programmes et à évaluer leurs interactions avec les considérations économiques et sociales, et ce, afin d'éclairer la prise de décision.<sup>25</sup>

Les travaux réalisés dans le cadre de l'EES propre à l'île d'Anticosti ont permis de :

- dresser le bilan des connaissances actuelles et des connaissances acquises dans le cadre du Plan d'acquisition de connaissances additionnelles;
- circonscrire les impacts environnementaux, sociaux et économiques potentiels;
- déterminer les mesures d'atténuation pour mettre en valeur de façon responsable des ressources en respectant de l'environnement et en assurant la protection des personnes et des biens;
- définir les besoins en matière de connaissances additionnelles qui devraient être acquises par le gouvernement ou par l'industrie.

La consultation publique menée dans le cadre de l'EES globale et plus particulièrement de l'EES propre à l'île d'Anticosti a permis aux citoyens, acteurs de la communauté civile, communautés autochtones d'exprimer leurs positions, préoccupations et suggestions concernant la mise en valeur des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti, notamment :

- la nécessité de développer cette industrie en concertation avec la communauté;
- les effets appréhendés sur la communauté et ses activités économiques (villégiature, chasse et pêche);
- le besoin de concilier les usages;
- la volonté de préserver le milieu naturel de l'île;
- leur inquiétude quant à l'augmentation des émissions de GES.

L'ensemble des travaux réalisés dans le cadre de l'EES sur l'île d'Anticosti ont permis d'énoncer neuf grandes recommandations quant aux enjeux sociaux, environnementaux, d'émission de GES, de sécurité et économiques.

<sup>25</sup> Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2012, André et collab.

### **Recommandation 1 : Accompagnement et participation de la communauté anticostienne**

Compte tenu que la communauté anticostienne n'a pas la capacité de faire face seule aux changements anticipés par l'implantation de l'industrie des hydrocarbures sur l'île, un accompagnement par le gouvernement s'impose, quel que soit le scénario de développement retenu, incluant le statu quo.

La communauté anticostienne devrait, de plus, être impliquée sur les choix relatifs aux projets de développement envisagés pour l'île.

### **Recommandation 2 : Approvisionnement en eau**

Les principaux risques concernent la quantité d'eau disponible pour le prélèvement et la diminution potentielle de la quantité d'eau de surface et ce, en raison des besoins anticipés pour l'exploitation des hydrocarbures qui impliqueraient de la fracturation hydraulique. Dans l'éventualité que l'exploitation des hydrocarbures soit autorisée sur l'île d'Anticosti, il y aurait lieu :

- de déterminer la provenance des approvisionnements en eau conformément aux exigences du RPEP;
- d'implanter de nouvelles stations hydrométriques pour mieux connaître le régime hydrique des cours d'eau qui pourraient faire l'objet de prélèvements;
- de favoriser l'utilisation de sources d'eau de surface, de l'eau du golfe du Saint-Laurent ou d'eau impropre à la consommation humaine pour les activités de forage et de fracturation;
- de suivre la qualité physicochimique des eaux de surface ainsi que l'évolution des communautés de macroinvertébrés benthiques dans les cours d'eau qui sont touchés par un projet de développement;

### **Recommandation 3 : Précautions liées à la fracturation hydrauliques**

Concernant la stimulation par fracturation hydraulique à haut volume, pour satisfaire au principe de précaution et à ses obligations en matière de sécurité environnementale, le gouvernement doit mettre en place des dispositions pour réduire les facteurs de risque et éviter les impacts négatifs qui sont associés à la fracturation.

Le gouvernement devra notamment exiger que les promoteurs prennent les mesures nécessaires pour éviter ou atténuer de tels impacts et fournissent un plan détaillé de leurs activités de fracturation. Celui-ci comprendrait, entre autres, la gestion des eaux, la liste des additifs utilisés ainsi que les moyens permettant de s'assurer de l'intégrité du puits et des conditions sécuritaires entourant les travaux de fracturation.

De plus, le gouvernement devrait exiger que les promoteurs rapportent tout incident causé par leurs activités de fracturation, comme la contamination des eaux, le déversement de produits chimiques et la sismicité.

De plus, le gouvernement devrait mettre en place un système d'inspection spécifique à l'exploitation des hydrocarbures.

#### Recommandation 4 : Sismicité induite

Il est rare que les opérations de fracturation hydraulique induisent des séismes, mais lorsque c'est le cas, leur magnitude va de faible à modérée. La Commission géologique du Canada a installé trois nouveaux postes de mesures sismiques sur l'île d'Anticosti pour assurer le suivi de la sismicité. Dans ce contexte, il y aurait lieu :

- de déterminer quelles sont les contraintes géologiques et la stabilité des failles majeures sur l'île d'Anticosti afin de limiter les risques de sismicité induite découlant des travaux de fracturation hydraulique;
- de suivre la sismicité de l'île d'Anticosti pour en établir la nature.

#### Recommandation 5 : Migration et contamination des nappes phréatiques

La contamination des eaux découlant de la fracturation hydraulique peut être occasionnée par une défaillance de l'équipement, des réservoirs ou des puits, par une erreur humaine, ou par d'autres causes telles que les conditions climatiques et le vandalisme. À ce sujet, il y aurait lieu :

- de caractériser l'état initial des nappes phréatiques;
- de déterminer le risque de migration des fluides vers les aquifères par des fissures naturelles ou induites;
- d'utiliser une membrane imperméable sur le site pour réduire l'impact des fuites et la contamination des sols;
- de stocker les eaux usées dans des réservoirs fermés et de les manipuler avec précaution, en particulier lorsqu'elles sont transportées, en s'assurant de ne pas contaminer le milieu naturel par ruissellement ou par infiltration;
- d'installer des bermes en bordure des sites de forage pour diminuer les impacts des fuites et la contamination des sols;
- d'implanter une usine de traitement des eaux centralisée avec rejet en mer (phase exploitation);
- d'élaborer un plan de gestion des matières résiduelles;
- d'instaurer un suivi de la qualité des eaux souterraines, conformément au RPEP.

#### Recommandation 6 : Biodiversité

La mise en valeur des hydrocarbures devra se faire sans compromettre les intérêts de conservation de l'île d'Anticosti, notamment en évaluant la possibilité d'étendre les aires protégées. Des mesures d'atténuation spécifiques aux projets présentés pour autorisation devraient être élaborées pour limiter leurs effets sur la faune et la flore ainsi que sur la qualité des paysages qui font partie des attraits touristiques de l'île et contribuent à la qualité de vie de la population.

### **Recommandation 7 : Gestion des déversements**

En raison de l'absence de moyens d'intervention sur l'île d'Anticosti, il est nécessaire que l'ensemble des mesures de prévention, de préparation, d'intervention et d'indemnisation soit prises en concertation avec les milieux municipaux et assumées par la société détentrice des permis. Celle-ci doit donc disposer d'un plan de mesures d'urgence adapté à la situation géographique de l'île d'Anticosti et aux risques que présentent les travaux d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures afin d'assurer la sécurité et le bien-être des citoyens et de protéger l'environnement.

### **Recommandation 8 : Émissions de GES**

Dans l'éventualité que l'exploitation des hydrocarbures soit autorisée, l'industrie devra rapidement déployer des efforts et mettre en place des mesures d'atténuation pour réduire les émissions de GES découlant de ses activités.

### **Recommandation 9 : Nouvelles connaissances à acquérir**

Au terme des travaux réalisés dans le cadre de l'EES propre à l'île d'Anticosti, il demeure certaines connaissances à acquérir qui pourraient éventuellement faire l'objet d'études par le gouvernement ou par les promoteurs avant que les demandes d'autorisation ne soient soumises au gouvernement. A cet égard, il serait essentiel que :

- le promoteur acquière des connaissances hydrologéologiques et sur le régime hydrique des cours d'eau et les phénomènes d'écoulements karstiques;
- le gouvernement mette à jour les critères de qualité de l'eau de surface;
- le promoteur acquière, lors des travaux d'exploration impliquant de la fracturation hydraulique, des connaissances sur les caractéristiques des eaux issues du shale de la Formation de Macasty et valide la profondeur minimale à laquelle la fracturation hydraulique peut être réalisée sans risque grave pour l'environnement.



# ANNEXE 1 : MEMBRES DU COMITÉ DIRECTEUR

## REPRÉSENTANTS DU GOUVERNEMENT

### Coprésidents

M. Gilbert Charland, sous-ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles

M<sup>me</sup> Christyne Tremblay, sous-ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

### Membres indépendants

M. Michel A. Bouchard, professeur titulaire, Université de Montréal, et chercheur senior associé, Centre McGill-PNUE sur les évaluations environnementales

M<sup>me</sup> Nathalie de Marcellis-Warin, professeure titulaire, École polytechnique de Montréal, et vice-présidente du CIRANO

M. Maurice Dusseault, professeur, Université de Waterloo

M<sup>me</sup> Christiane Gagnon, professeure titulaire, Université du Québec à Chicoutimi, et chercheur au Centre de recherche sur le développement territorial

M. Pierre-Olivier Pineau, professeur titulaire, HEC Montréal

M<sup>me</sup> Ariane Plourde, directrice de l'Institut des sciences de la mer de Rimouski de l'Université du Québec à Rimouski



## Autres représentants gouvernementaux

M. Martin Arsenault, sous-ministre adjoint aux territoires, ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire

M<sup>me</sup> Luce Asselin, sous-ministre associée à l'Énergie, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

M. Simon Bergeron, sous-ministre adjoint à la politique budgétaire, ministère des Finances

M. Jacques Dupont, sous-ministre adjoint à l'expertise et aux politiques de l'eau et de l'air, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

M<sup>me</sup> Anne-Marie Leclerc, sous-ministre adjointe, ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports

M<sup>me</sup> Marie-Josée Lizotte, sous-ministre adjointe aux évaluations environnementales et aux autorisations environnementales, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

M. Louis Morneau, sous-ministre associé à la Direction générale de la sécurité civile et de la sécurité incendie, ministère de la Sécurité publique

## Coordination

M<sup>me</sup> Lynda Roy, coordonnatrice, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

## ANNEXE 2 : OBJECTIFS GLOBAUX DES CHANTIERS DES EES

<b>Société</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer les enjeux et impacts appréhendés des activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures sur les populations, tant autochtones que locales et régionales, notamment sur leur qualité et leurs conditions de vie, leur santé et leur sécurité ainsi que la capacité du milieu d'accueillir ces activités selon les différents territoires touchés.</li> <li>▪ Établir les mesures et approches permettant de susciter auprès du milieu une meilleure acceptabilité des projets, notamment en s'assurant de la prise en compte des préoccupations des populations concernées.</li> <li>▪ Déterminer les mesures permettant de prévenir les impacts sociaux, de les atténuer afin qu'ils atteignent un niveau acceptable pour les populations concernées, ainsi que de valoriser les effets bénéfiques découlant des activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures.</li> </ul>
<b>Environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Établir l'état des connaissances géologiques et hydrogéologiques sur les milieux visés par l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures.</li> <li>▪ Déterminer la vulnérabilité des eaux de surface et souterraines en fonction des volumes de prélèvement nécessaires pour les activités de forage et de fracturation et des risques de contamination par les infrastructures des puits ou du transport.</li> <li>▪ Déterminer les secteurs vulnérables.</li> <li>▪ Évaluer les émissions de GES pouvant découler de l'exploitation des hydrocarbures à Anticosti ainsi que l'impact sur le bilan des GES du Québec et sur le marché du carbone.</li> <li>▪ Déterminer les enjeux liés à la gestion et au traitement des matières résiduelles (boues de forage et eaux usées).</li> <li>▪ Proposer une approche pour connaître l'état initial de chaque milieu, de façon à pouvoir mesurer l'impact des activités d'exploration et d'exploitation sur celui-ci (eaux de surface et souterraines, flore, faune, qualité de l'air, etc.).</li> <li>▪ Recommander des mesures de prévention et d'atténuation afin de concilier les activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures avec la protection des espèces fauniques et de leurs habitats.</li> <li>▪ Recommander des programmes de suivi conçus pour révéler tout impact négatif (sur l'eau, l'air ou le sol) dans les délais les plus brefs.</li> </ul>
<b>Aspects techniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer les bonnes pratiques de l'industrie et les principaux facteurs de risque associés à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures.</li> <li>▪ Proposer des mesures de surveillance et des mesures d'atténuation et d'intervention appropriées.</li> <li>▪ Documenter les principaux aspects techniques associés à la mise en valeur des hydrocarbures, de façon à permettre au Gouvernement du Québec d'avoir une meilleure connaissance des risques et des bénéfices liés au développement de cette industrie, en milieu terrestre et marin.</li> </ul>
<b>Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Étudier tous les enjeux techniques, environnementaux, économiques et sociaux touchant au transport des hydrocarbures notamment les infrastructures de transport requises pour l'exploitation potentielle des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti.</li> </ul>
<b>Économie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Évaluer les connaissances sur les coûts et les bénéfices associés aux activités de mise en valeur des hydrocarbures.</li> <li>▪ Documenter les composantes économiques qui caractérisent l'île et déterminer les principaux enjeux et l'information manquante.</li> <li>▪ Étudier le potentiel en hydrocarbures de l'île, documenter sa viabilité commerciale en fonction des connaissances actuelles et les conditions de sa mise en valeur incluant le transport et les infrastructures nécessaires à une éventuelle exploitation.</li> <li>▪ Évaluer les débouchés des ressources, considérant l'éloignement, les infrastructures de transport et l'absence de grands consommateurs sur l'île.</li> <li>▪ Définir les mesures permettant de maximiser les retombées économiques locales.</li> <li>▪ Documenter les connaissances relativement aux coûts et aux bénéfices associés aux activités de mise en valeur des hydrocarbures.</li> </ul>

## ANNEXE 3 : PLAN D'ACQUISITION DE CONNAISSANCES ADDITIONNELLES – ÉTUDES IDENTIFIÉES POUR L'ÎLE D'ANTICOSTI

Identifiant	Titre de l'étude	Mandataire(s)	Description
<b>AENV01</b>	Évaluation préliminaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) générés par l'exploitation des hydrocarbures à Anticosti	Gouvernement du Québec (MDEELCC)	Les GES seront évalués notamment selon une approche par analogie avec des gisements comparables exploités actuellement.
<b>AENV02</b>	Évaluation des besoins en eau nécessaires à l'industrie des hydrocarbures à Anticosti	Gouvernement du Québec (MDEELCC)	Les besoins en eau de l'industrie des hydrocarbures seront estimés à partir d'une revue de la littérature des méthodes d'exploration et d'exploitation actuelles dans le schiste.
<b>AENV03</b>	Détermination des cours d'eau qui ne peuvent répondre aux besoins en eau de l'industrie des hydrocarbures à Anticosti	Gouvernement du Québec (MDEELCC)	La possibilité qu'une rivière et son bassin versant fournissent le volume d'eau requis par l'industrie des hydrocarbures dépend, d'une part, des caractéristiques (hydrologiques, écologiques, etc.) du cours d'eau touché et, d'autre part, de la répartition dans le temps et dans l'espace des prélèvements d'eau que nécessite l'industrie des hydrocarbures. Le projet établira ces éléments et cartographiera les sections des cours d'eau qui ne peuvent pas fournir le volume d'eau nécessaire.
<b>AENV04</b>	Caractérisation biophysique et biologique de l'île d'Anticosti	Gouvernement du Québec (MDEELCC)	Caractéristiques biophysiques de l'île d'Anticosti, notamment de sa végétation, et détermination des grands contextes écologiques. Les données seront présentées par unité écologique ou par bassin versant.
<b>AENV05</b>	Établissement des zones de contraintes légales et réglementaires et autres zones de contraintes de l'île d'Anticosti	Gouvernement du Québec (MDEELCC)	Cartographie des zones de contraintes légales associées à la conservation (territoires protégés, ou faisant l'objet de mesures de conservation); cartographie des zones d'intérêt pour la conservation (présence d'éléments identifiés comme sensibles ou d'intérêt – espèces menacées ou vulnérables, milieux humides, etc.); cartographie des contraintes en relation avec le cadre législatif et réglementaire du MDEELCC.
<b>AENV06</b>	Hydrologie et hydrométrie des bassins versants de l'île d'Anticosti	Gouvernement du Québec (MDEELCC)	Description de l'état initial connu de l'hydrologie de surface des bassins versants de l'île d'Anticosti et cartographie des eaux de surface utilisables.
<b>AENV07</b> ANNULÉE <sup>26</sup>	Évaluation de l'impact sonore associé aux activités d'exploration et d'exploitation de pétrole sur Anticosti	Externe	Évaluation de l'impact sonore que les activités, les équipements et les procédés qui pourraient être utilisés peuvent avoir sur le milieu ambiant et détermination des méthodes d'atténuation à prévoir.
<b>AENV08</b>	Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants potentiels pour évaluer l'impact sur la qualité de l'air des activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures sur Anticosti	Externe	Évaluation de l'impact sur la qualité de l'air de certains contaminants associés aux activités d'exploitation et d'exploration de pétrole sur l'île d'Anticosti.

26 Annulée : L'étude AENV07 devait se baser sur les résultats des AENV17, ATRA01 et AECN01. Or, selon les résultats de l'étude AENV17, il s'avère que l'information nécessaire à la réalisation de l'évaluation du climat sonore projeté comporte des incertitudes pour certains aspects. Ces incertitudes et l'absence de données essentielles ne permettent pas de réaliser une modélisation du climat sonore qui serait représentatif de l'ensemble des activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti. Par conséquent, il a été décidé d'annuler l'étude AENV07, venant ainsi baliser les limites méthodologiques de cette étude.

Identifiant	Titre de l'étude	Mandataire(s)	Description
<b>AENV09</b>	Établissement de l'état initial (état 0) des eaux de surface et détermination des milieux aquatiques particulièrement sensibles	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	État des connaissances actuelles en matière de qualité d'eau pour les plans d'eau d'Anticosti; caractérisation de la qualité de l'eau de onze cours d'eau répartis sur l'ensemble du territoire de l'île, en priorisant les bassins versants du versant sud, plus propice aux activités d'exploration et d'exploitation d'hydrocarbures.
<b>AENV10</b>	Établissement de l'état initial (état 0) des communautés de macroinvertébrés benthiques des rivières d'Anticosti	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	État des connaissances actuelles en matière d'intégrité biologique basé sur les communautés benthiques pour les cours d'eau d'Anticosti; caractérisation des communautés benthiques de onze cours d'eau répartis sur l'ensemble du territoire de l'île, en priorisant au départ les bassins versants du versant sud, plus propice aux activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures.
<b>AENV11</b>	Évaluation des risques environnementaux des rejets d'eaux usées (après traitement) dans les milieux aquatiques de l'île d'Anticosti	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	Évaluation des risques potentiels des rejets d'eaux usées dans les milieux aquatiques de l'île d'Anticosti et détermination, le cas échéant, des secteurs ou plans d'eau où les contraintes environnementales sont particulièrement limitatives pour l'industrie.
<b>AENV12</b>	Mise à jour des contaminants susceptibles de se retrouver dans les eaux usées de sondage, de forage et de fracturation dans l'industrie du gaz et du pétrole de schiste et des connaissances sur les dangers de ces contaminants pour les écosystèmes	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	L'objectif du projet est de mettre à jour les connaissances sur les substances susceptibles d'être utilisées et l'information sur les contaminants susceptibles d'être rejetés dans le milieu aquatique à la suite d'activités de sondage, de forage et de fracturation hydraulique sur l'île d'Anticosti. Il sera alors possible de déterminer si les nouvelles connaissances disponibles permettent de combler les lacunes établies dans le cadre de l'EES sur les gaz de schiste quant à l'impact potentiel de ces activités sur l'environnement.
<b>AENV13</b>	État des connaissances sur la toxicité associée aux méthodes d'intervention non manuelles pour les déversements d'hydrocarbures pétroliers	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	Lors d'un déversement d'hydrocarbures pétroliers, plusieurs méthodes d'intervention peuvent être utilisées : manuelle et mécanique (pelle, dragage, etc.), chimique (dispersant, etc.) ou physique (agrégation, etc.). Chacune de ces méthodes présente des avantages et des inconvénients. Les méthodes chimiques présentent des problèmes intrinsèques associés à leur potentiel toxique. Les méthodes physiques telles que l'agrégation sont moins bien connues. Plusieurs méthodes d'intervention non manuelles ont été retenues : trois méthodes chimiques et deux méthodes physiques. Le projet a pour but de mettre à jour les connaissances portant sur la toxicité associée à ces méthodes d'intervention pour les déversements d'hydrocarbures pétroliers.
<b>AENV14</b>	Développement de critères relatifs à la qualité d'eau de surface pour les hydrocarbures pétroliers considérant les spécificités d'Anticosti	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	Le projet a pour but d'adapter les critères relatifs à la qualité de l'eau pour les hydrocarbures pétroliers, tant pour l'eau douce que pour l'eau salée, aux spécificités d'Anticosti.

Identifiant	Titre de l'étude	Mandataire(s)	Description
<b>AENV15</b>	État de situation des mesures d'urgence environnementales au Québec : le cas du milieu terrestre	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	État de situation relativement aux mesures d'urgence environnementales en milieu terrestre au Québec. Cette étude a été un intrant à l'étude GTVS01.
<b>AENV16</b>	Revue de littérature des impacts potentiels sur les communautés biologiques aquatiques et leur habitat du développement des hydrocarbures (pétrole et gaz) et des programmes de suivi s'y rattachant. Caractéristiques des rejets liquides générés par l'industrie du pétrole	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	Revue de littérature des impacts réels et potentiels sur les communautés biologiques aquatiques (poissons, macroinvertébrés benthiques, diatomées, etc.) et leur habitat, liés à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures (pétrole et gaz).  Réalisation de l'inventaire des programmes de suivi sur la composante physicochimique, toxique et biologique des milieux aquatiques dans d'autres pays et territoires (États-Unis, Europe, Canada, etc.) dans le cadre de l'exploration et de l'exploitation des hydrocarbures. Nature des programmes et des mécanismes de financement.  Mise à jour et compilation de l'information relative aux caractéristiques des rejets liquides (eaux usées de forage, eaux de procédé et de production, etc.) générés par l'industrie des hydrocarbures (pétrole et gaz).
<b>AENV17</b>	Élaboration d'un projet type concernant les activités liées au pétrole et au gaz à Anticosti	WSP	Le but de l'étude est d'obtenir un « projet type », c'est-à-dire le portrait le plus réaliste possible des opérations et des activités détaillées découlant d'une éventuelle exploration et exploitation des hydrocarbures à Anticosti. Le projet type servira ensuite à évaluer les impacts de cette filière sur l'environnement, la société et l'économie.
<b>AENV18</b>	Caractérisation de l'habitat du saumon atlantique sur l'île d'Anticosti et revue de littérature sur l'impact des déversements accidentels d'hydrocarbures sur les différents stades de vie du saumon en rivière	Université du Québec à Chicoutimi	Description des particularités des frayères à saumon sur l'île d'Anticosti et détermination des mesures spécifiques à mettre en place en cas de déversements accidentels de contaminants.
<b>AENV19</b>	Caractérisation de la population de cerfs de Virginie et recension des impacts possibles des activités pétrolières et gazières sur celle-ci, notamment en considérant le scénario de développement	Université Laval	Caractérisation de la population de cerfs de Virginie et recension des impacts possibles des activités pétrolières et gazières sur celle-ci, notamment en considérant le scénario de développement retenu pour l'EES.
<b>AENV20</b>	Portrait faunique de l'île d'Anticosti	Gouvernement du Québec (MFFP)	Portrait faunique de l'île d'Anticosti, impacts potentiels et recommandations appropriées.

Identifiant	Titre de l'étude	Mandataire(s)	Description
<b>AENV21</b>	Évaluation préliminaire du risque de mouvements dans le sol et le roc associés à l'exploration et à l'exploitation pétrolières sur l'île d'Anticosti	Gouvernement du Québec (MTMDET)	Évaluation préliminaire de l'impact des travaux d'exploration et d'exploitation pétrolière sur les risques potentiels de mouvement de masse de grande amplitude dans le sol et le roc de l'île d'Anticosti en fonction de l'information disponible.
<b>ASOC01<sup>27</sup></b>	Portrait social et économique de la population d'Anticosti et évaluation des changements appréhendés et des solutions possibles	Université du Québec à Rimouski	<p>Il s'agit d'une recherche empirique, utilisant des approches documentaire, évaluative et participative en fonction des étapes. Le Centre de vigilance et d'intervention sur les enjeux pétroliers à Anticosti et la municipalité de L'île-d'Anticosti seront associés au déroulement de la recherche, et ce, à toutes les étapes.</p> <p>Un premier volet consiste à dresser un portrait social et économique de la communauté Anticostienne. La démographie, les services, les infrastructures municipales, les activités touristiques, la culture et les valeurs ainsi que les orientations de développement seront notamment documentés.</p> <p>Un deuxième volet consiste, à l'aide du scénario de développement retenu pour l'EES, du projet type, du portrait de la communauté de même que des revues de littérature et des inventaires de données réalisés lors de la première phase de l'EES, à déterminer les changements socioéconomiques appréhendés.</p> <p>Un troisième volet consiste à établir les capacités d'adaptation et de résilience des Anticostiens ainsi que les solutions ou mesures d'atténuation possibles liées aux changements appréhendés.</p>
<b>AECN01</b>	Élaboration de scénarios de développement détaillés pour Anticosti	Gouvernement du Québec	Dans le cadre de ces travaux, quelques scénarios d'exploitation à une échelle commerciale des hydrocarbures sur Anticosti seront élaborés, en tenant compte des évaluations préliminaires du potentiel et des caractéristiques géologiques de la Formation Macasty. Ces scénarios caractériseront notamment la quantité produite par type d'hydrocarbures et le rythme de réalisation des forages. En conjonction avec le projet type élaboré dans le cadre de l'étude AENV17, ils serviront à évaluer les effets potentiels (sociaux, environnementaux et économiques) d'une exploitation commerciale, advenant une décision favorable du gouvernement quant au développement des hydrocarbures sur l'île.
<b>AECN02</b>	Rentabilité commerciale, revenus du gouvernement et retombées économiques d'une exploitation commerciale d'hydrocarbures à Anticosti	Gouvernement du Québec	<p>L'objet de cette étude est d'évaluer, en fonction des scénarios de développement retenus pour l'EES (étude AECN01), la rentabilité financière d'une exploitation commerciale d'hydrocarbures à Anticosti, les revenus nets que pourraient en tirer le gouvernement et les retombées économiques pour l'ensemble du Québec ainsi qu'à l'échelle locale et régionale.</p> <p>Cette étude constituera un intrant important pour l'étude transversale ATVS02.</p>

27 L'étude ASOC01 prévoit trois volets, soit : le portrait de la communauté anticostienne, l'analyse des effets sociaux appréhendés et l'analyse des capacités d'adaptation.

Identifiant	Titre de l'étude	Mandataire(s)	Description
<b>ATRA01</b>	Évaluation conceptuelle des besoins en infrastructures de transport des hydrocarbures extraits de l'île d'Anticosti nécessaires à l'exportation vers les marchés de consommation	WSP	<p>L'objectif de l'étude est d'identifier des solutions respectueuses de l'environnement en matière d'infrastructures de transport des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti vers les marchés de consommation. Plus spécifiquement :</p> <p>l'étude présentera une description sommaire des infrastructures de transport requises et des coûts qui y sont associés afin de collecter, d'entreposer, d'épurer, de traiter et de transporter les hydrocarbures par bateau ou par canalisation vers les marchés potentiels de consommation. Ces coûts ont une influence majeure sur la rentabilité commerciale d'une éventuelle exploitation et leur estimation est donc essentielle à une décision éclairée du gouvernement quant à la poursuite des activités.</p>
<b>ATRA02</b>	Évaluation des besoins supplémentaires en infrastructures routières requises sur l'île d'Anticosti pour l'exploitation des hydrocarbures	Gouvernement du Québec (MTMDET)	Cette étude a pour objectif d'évaluer les coûts de la mise en place de nouvelles infrastructures de transport routier et de l'amélioration des infrastructures en place nécessaires à l'exploitation éventuelle des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti, pour le transport des marchandises, des équipements et des travailleurs (excluant les routes tertiaires pour l'accès aux plateformes de forage). Elle a également pour objectif d'évaluer les coûts supplémentaires d'entretien du réseau routier associés à l'exploitation éventuelle des hydrocarbures sur l'île d'Anticosti.
<b>ATVS01</b>	Externalités et mesures d'atténuation et de compensation	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	<p>Cette étude consiste dans un premier temps à répertorier, à qualifier et, lorsque c'est possible, à quantifier les principaux effets sociaux, économiques et environnementaux qui résulteraient d'activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures sur Anticosti. Ces effets, qu'ils soient positifs ou négatifs, sont considérés comme des externalités lorsqu'ils ne sont pas pris en compte sur les marchés. À titre d'exemple, la perte d'un écosystème à cause de la construction d'une route dans un milieu fragile est considérée comme une externalité environnementale négative. À l'inverse, une plus grande accessibilité à un territoire de chasse grâce à la construction de cette même route est considérée comme une externalité économique positive.</p> <p>Dans un second temps, à partir de l'information disponible, l'étude déterminera les mesures d'atténuation et de compensation pouvant être envisagées à Anticosti pour éviter ou réduire les effets négatifs des principales externalités.</p>
<b>ATVS02</b>	Analyse avantages-coûts (AAC) d'un éventuel développement des hydrocarbures à Anticosti.	Gouvernement du Québec (MDDELCC)	À partir de l'information disponible dans d'autres études (notamment AENV17, AECN01 et AECN02), cette analyse portera sur les principaux avantages et les principaux coûts pour la société (Québécoise et Anticostienne) qui pourraient résulter d'une éventuelle exploitation des hydrocarbures à Anticosti. L'analyse qualitative et, lorsque c'est possible, quantitative de ces avantages et de ces coûts, qu'ils soient de nature environnementale, sociale ou économique, a pour but de déterminer dans un premier temps les avantages et les coûts les plus importants susceptibles de se produire, et dans un deuxième temps, les meilleures façons de maximiser les avantages et de réduire les coûts pour les Anticostiens et l'ensemble des Québécois.

## ANNEXE 4 : SOMMAIRE DES PRINCIPAUX EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS ANTICIPÉS, POUR LES SCÉNARIOS « SANS » ET « AVEC » DÉVELOPPEMENT

Scénario « sans » développement		Scénario « avec » développement	
Effets positifs	Effets négatifs	Effets positifs	Effets négatifs
<b>Santé et bien-être</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des cas de déprime et de dépression</li> <li>Augmentation du stress pour les résidents</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apport de nouveaux résidents permettant d'améliorer l'offre des soins médicaux</li> <li>Augmentation de la vivacité du village</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution du sentiment de sécurité et de la tranquillité, dérangement par la présence de travailleurs temporaires</li> <li>Impacts sur la santé et augmentation des risques d'accident</li> <li>Restriction d'accès au territoire</li> </ul>
<b>Qualité de l'environnement de vie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintien de la tranquillité et de la sécurité</li> <li>Maintien de la saisonnalité du mode de vie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilité de fermeture saisonnière ou définitive du village</li> <li>Diminution des heures d'ouverture des commerces et des services</li> <li>Possibilité de fermeture de la coopérative alimentaire</li> <li>Dégradation des infrastructures</li> <li>Diminution des services de transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation et diversification de l'offre de service</li> <li>Amélioration d'infrastructures municipales si investissements par l'entreprise</li> <li>Ouverture de la transanticostienne pendant l'hiver</li> <li>Augmentation de la population et de la viabilité de Port-Menier</li> <li>Possibilité de vols plus fréquents et abordables</li> <li>Opportunité de développer des services</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Service d'urgence inadapté</li> <li>Dispensaire inadapté à une population accrue diminuant ainsi la qualité des services de santé</li> <li>Augmentation du coût de la vie et effet « boom town »</li> <li>Contamination des eaux de surface et souterraine en cas de déversement</li> <li>Imposition de nouvelles restrictions d'accès au territoire pour les résidents</li> <li>Dégradation de l'environnement naturel</li> <li>Augmentation du taux de criminalité</li> </ul>



Scénario « sans » développement		Scénario « avec » développement	
Effets positifs	Effets négatifs	Effets positifs	Effets négatifs
<b>Famille et communauté</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Départ de résidents, exode des familles</li> <li>▪ Fermeture de l'école</li> <li>▪ Diminution de la solidarité entre les résidents</li> <li>▪ Déracinement des personnes ayant vécu toute leur vie sur l'île</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Augmentation du nombre d'enfants permettant d'ouvrir une garderie et de maintenir l'école ouverte</li> <li>▪ Diminution des tensions et des conflits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déchirures et fractures sociales, augmentation des tensions sociales, amplification des conflits liés à l'attribution des droits de chasse aux résidents</li> <li>▪ Difficulté d'intégration des nouveaux arrivants</li> <li>▪ Départs de résidents, diminution de la solidarité entre les résidents en raison de la croissance démographique</li> <li>▪ Augmentation du prix des maisons générant des difficultés d'accès à la propriété</li> <li>▪ Empiètement des forages sur le territoire des résidents</li> </ul>
<b>Relations entre les sexes</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Débalancement des revenus entre les hommes (industrie pétrolière) et les femmes (services)</li> </ul>
<b>Culture</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forcer l'inventivité et l'innovation des résidents</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dégradation accrue des monuments historiques</li> <li>▪ Besoin de faire preuve de plus de débrouillardise si fermeture de commerces ou de services</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ouverture de lieux de socialisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perte de tranquillité et de qualité de vie</li> <li>▪ Crainte d'une déstructuration de la culture locale par la présence de travailleurs en (<i>Fly in–Fly out</i>)</li> <li>▪ Passage d'une activité économique et d'un mode de vie basés sur le tourisme (activité tertiaire) à une activité du secteur primaire</li> </ul>

Scénario « sans » développement		Scénario « avec » développement	
Effets positifs	Effets négatifs	Effets positifs	Effets négatifs
<b>Ressources économiques et bien-être matériel</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Économie maintenue par le tourisme et la chasse pour quelques années encore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Augmentation des coûts de transport</li> <li>▪ Augmentation de l'approvisionnement extérieur compromettant la pérennité des commerces en place</li> <li>▪ Augmentation des prix à la consommation</li> <li>▪ Précarité de l'emploi et augmentation du nombre de prestataires de l'assurance-emploi</li> <li>▪ Diminution de la chasse en raison du peu de renouvellement de chasseurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversification de l'économie, davantage de possibilités d'emplois à long terme et de qualité</li> <li>▪ Augmentation du nombre d'entreprises, de la rentabilité des entrepreneurs locaux</li> <li>▪ Augmentation du nombre d'emplois directs et indirects, augmentation du pouvoir d'achat collectif des résidents</li> <li>▪ Amélioration de l'accessibilité à l'île par avion</li> <li>▪ Occasion d'obtenir des redevances locales</li> <li>▪ Augmentation des revenus de taxes foncières</li> <li>▪ Diminution des prix à la consommation</li> <li>▪ Ouverture du territoire pour de nouvelles industries</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Baisse de l'activité touristique et pertes des revenus liés</li> <li>▪ Augmentation du coût de la vie, incluant le logement</li> <li>▪ Détérioration de l'image d'Anticosti</li> <li>▪ Emplois spécialisés peu accessibles aux résidents</li> <li>▪ Impact potentiel d'un déversement sur le saumon et diminution des activités de pêches</li> <li>▪ Perte de superficies forestières si le reboisement en ex-clos n'est pas prévu</li> <li>▪ Vieillesse prématuré des infrastructures provinciales</li> <li>▪ Incapacité des commerces locaux à offrir des salaires compétitifs</li> </ul>
<b>Institutions, lois, politiques et équité</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminution des revenus municipaux et difficulté d'entretien des infrastructures</li> <li>▪ Désintérêt politique envers Anticosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Outils d'aménagement du territoire inadaptés au développement de l'industrie des hydrocarbures</li> <li>▪ Crainte d'une pression accrue sur les services et les infrastructures municipales, aux frais de la municipalité</li> <li>▪ Sentiment de dépossession, perte de contrôle du développement de la communauté aux mains d'entreprises privées</li> <li>▪ Baisse de l'offre de services des entrepreneurs locaux envers la municipalité</li> </ul>

Source : ASOC01

## ANNEXE 5 : PRINCIPAUX CONSTATS RELATIFS AUX CAPACITÉS D'ADAPTATION ET DE RÉSILIENCE DE LA COMMUNAUTÉ ANTICOSTIENNE FACE À UN ÉVENTUEL DÉPLOIEMENT DE L'INDUSTRIE DES HYDROCARBURES SUR L'ÎLE OU À UN RETOUR À UN ÉTAT INITIAL ET PISTES DE RÉFLEXION

Constats	Pistes de réflexion
Refus des changements anticipés par le scénario « sans », mais absence d'alternatives au développement	Élaborer une vision commune du développement avec le support d'une expertise objective
	Reconnaître les caractéristiques particulières de la communauté liées à l'éloignement et à l'isolement
Similitudes entre Anticosti et d'autres communautés rurales aux prises avec des enjeux de dévitalisation et d'exploitation des ressources naturelles	Favoriser le réseautage et le partage d'information entre les communautés
Communauté aux prises avec des enjeux de disponibilité, de diffusion, de vulgarisation et d'appropriation de l'information	Accompagner la communauté et allouer suffisamment de temps pour permettre l'intégration et la compréhension des connaissances nécessaires
Atteinte à l'image de la communauté et du territoire	Offrir les ressources nécessaires pour aider à négocier les impacts psychosociaux et psychologiques
	Renforcer le leadership local autour d'un objectif commun
Pertinence d'évaluer les raisons profondes de la fragilisation du tissu social	Créer des espaces de discussion et de concertation auxquels participeraient les répondants et les intervenants
Surestimation de la capacité de résilience, sous-estimation des effets du scénario « avec », lucidité envers le scénario « sans »	Prendre conscience qu'un retour à un état idéal et initial n'est pas possible dans les conditions actuelles et accompagner la communauté dans le processus de transition
Risques liés à une transformation rapide de la structure sociale avec ou sans apport massif de nouveaux travailleurs	Accompagner la communauté dans les changements
	Accompagner les acteurs clés dans le développement d'une responsabilité sociale
Cadre législatif qui ne tient pas compte des particularités de la communauté	Autoriser une gestion adaptative des règlements provinciaux

Source : ASOC01

## ANNEXE 6 : RÉFÉRENCES

- ABUALFARAJ, N., Gurian, P. L., & Olson, M. S. (2014). Characterization of Marcellus Shale Flowback Water. *Environmental Engineering Science*, 31 (9), 514-524.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (1989) Specification for Oil and Gas Separators. <http://gripservices.net/wp-content/uploads/2012/04/API-Spec-12J-Oil-Gas-Separators-7th-Ed-1989.pdf>
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (2009) Hydraulic Fracturing Operations-Well Construction and Integrity Guidelines, [http://www.api.org/policy-and-issues/policy-items/hf/api\\_hf1\\_hydraulic\\_fracturing\\_operations.aspx](http://www.api.org/policy-and-issues/policy-items/hf/api_hf1_hydraulic_fracturing_operations.aspx)
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (2009). *API Guidance Document HF1: Hydraulic Fracturing Operations – Well Construction and Integrity Guidelines (36p)*.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (2010). *API Recommended Practice 65: Isolating Potential Flow Zones During Well Construction (96p)*.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (2010). *API Recommended Practice 6A: Petroleum and natural gas industries—Drilling and production equipment—Wellhead and christmas tree equipment (40p)*.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (2010) Wather Madagement Associated with Hydraulic Fracturing. [http://www.shalegas.energy.gov/resources/HF2\\_e1.pdf](http://www.shalegas.energy.gov/resources/HF2_e1.pdf)
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (2011) Practices for Mitigating Surface Impacts Associated with Hydraulic Fracturing. [http://www.api.org/Policy-and-Issues/Policy-Items/HF/API\\_HF3\\_Practices\\_For\\_Mitigating\\_Surface](http://www.api.org/Policy-and-Issues/Policy-Items/HF/API_HF3_Practices_For_Mitigating_Surface)
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (2011). *5CT/ISO 11960: Petroleum and natural gas industries—Steel pipes for use as casing or tubing for wells (91p)*.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (2012). *API Recommended Practice 90: Annular Casing Pressure Management for Offshore Wells*.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (2014). *API Recommended Practice 19B: Recommended Practices for Evaluation of Well Perforators (66p)*.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (2014). *Acidizing: Treatment in Oil and Gas Operators (Briefing Paper, 5p)*. American Petroleum Institute. (2013). *API Recommended Practice 10B-2: Recommended Practice for Testing Well Cements (111p)*.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. (2014). *API Recommended Practice 13C: Recommended Practice on Drilling Fluid Processing Systems Evaluation (60p)*.
- ASSOCIATED PRESS. (2015). Lawmaker Asks For Halt On Fracking Plans In Maryland. Page consultée le 13 juillet 2015 de <http://baltimore.cbslocal.com/2015/02/05/delegate-to-propose-moratorium-on-fracking-in-western-md/>.
- BAZOGÉ, A. (2015). *Caractérisation physique et biologique de l'île d'Anticosti (Étude AENV04); Identification des zones de contraintes légales et réglementaires et autres zones de contraintes de l'île d'Anticosti (Étude AENV05)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- BEAUPRÉ, P., Bédard, C., Dufour, C., Gingras, A., Malenfant, C., & Potvin, F. (2004). *Plan général d'aménagement intégré des ressources du milieu forestier de l'île d'Anticosti – Parties 1 à 7*. Québec : Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs.

- BRITISH COLUMBIA OIL AND GAS COMMISSION. (2015). *Well Completion, Maintenance and Abandonment Guideline* (Colombie-Britannique, 57p).
- BRITISH COLUMBIA OIL AND GAS COMMISSION. *British Columbia Oil and Gas Handbook: Drilling Waste Management Chapter* (Colombie-Britannique, 56p).
- CAPP. (2012). *Hydraulic Fracturing Operating Practice: Anomalous Induced Seismicity: Assessment, Monitoring, Mitigation and Response*: Canadian Association of Petroleum Producers.
- CEHQ (2008) Lignes directrices pour l'estimation des débits d'étiage sur le territoire québécois. Centre d'expertise Hydrique du Québec. Québec
- CLOUTIER, S. (2015). *Évaluation des risques environnementaux des activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures pour les milieux aquatiques de l'île d'Anticosti (Étude AENV11)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- COMEAU, F-A., MALO, M. & SÉJOURNÉ, S. (2015). *GTECO2 : Évaluation des risques géologiques de surface et sous-surface pour les structures de Massé, de Galt, de Bourque, d'Haldimand et d'Old Harry ainsi que pour l'île d'Anticosti* (Institut national de la recherche scientifique, Québec, Rapport de recherche 1633, 166p). (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures)
- COMEAU, F-A., MALO, M., MILLET, E. & SÉJOURNÉ, S. (2015). *GTECO3 : Bonnes pratiques : Travaux de recherche et d'exploitation des hydrocarbures—Forage en milieu terrestre* (Institut national de la recherche scientifique, Québec, Rapport de recherche 1634, 240p). (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures)
- COMEAU, F-A., MALO, M. & SÉJOURNÉ, S. (2015). *GTECO4 : Bonnes pratiques pour la gestion des équipements de surface et des rejets de forage et pour la réutilisation et l'élimination des fluides de forage* (Institut national de la recherche scientifique, Québec, Rapport de recherche 1635, 45p). (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures)
- CÔTÉ, D., DUBOIS, J.-M., HÉTU, B., & GWYN, Q. H. J. (2006). *Les lacs karstiques de l'île d'Anticosti : analyse hydrogéomorphologique* (Bulletin de recherche no 181) : Université de Sherbrooke.
- DESCHÊNES, P-L & FOURNIER, T. (2015). *Évaluation préliminaire du risque de mouvements dans le sol et le roc associés à l'exploration et l'exploitation pétrolières sur l'île d'Anticosti* (Ministère des transports, Service de la géotechnique et de la géologie, Direction du laboratoire des chaussées, Direction générale des infrastructures et des technologies, Québec, 8p).
- DROLET, A., DUSSAULT, C., & CÔTÉ, S. D. (2015). *Caractérisation de la population de cerfs de Virginie de l'île d'Anticosti et évaluation des impacts potentiels des activités pétrolières et gazières sur celle-ci (Étude AENV19)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Université Laval.
- DUPUIS C. (2015), *Revue des bonnes pratiques pour les levés de sismique réflexion en milieux terrestre et marin* (étude GTECO5), Université Laval (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures).
- ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (1977) Directive 005: Calculating Subsurface Pressure via Fluid-Level Recorders. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada
- ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (1979) Directive 034: Gas Well Testing, Theory and Practice. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (1990) Directive 009: Casing Cementing Minimum Requirements. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (1994) Directive 051: Injection and Disposal Wells - Well Classifications, Completions, Logging, and Testing Requirements. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (1996) Directive 81-03: Minimum Distance Requirements Separating New Sour Gas Facilities From Residential and Other Developments. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2001) Directive 055: Storage Requirements for the Upstream Petroleum Industry. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2006) Directive 036: Drilling Blowout Prevention Requirements and Procedures. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2007) Directive 013: Suspension Requirements for Wells. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2009) Directive 010: Minimum Casing Design Requirements. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2009) Directive 071: Emergency Preparedness and Response Requirements for the Petroleum Industry. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2010) Directive 020: Well Abandonment. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2011) Directive 044: Requirements for Surveillance, Sampling, and Analysis of Water Production in Hydrocarbon Wells Completed Above the Base of Groundwater Protection. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2013) Directive 040: Ressure and Deliverability Testing Oil and Gas Wells. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2014) Directive 080: Well Logging. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2015) Directive 017: Measurement REquirements for Oil and Gas Operations. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2015) Directive 050: Drilling Waste Managment. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENERGY RESOURCES CONSERVATION BOARD (2015) Directive 060: Upstream Petroleum Industry Flaring, Incinerating, and Venting. Alberta Energy Regulator. Alberta. Canada

ENFORM. (1995). *Drilling and Completion Committee Alberta : Primary and Remedial Cementing Guidelines*. (Alberta, 17p).

ENVIRONNEMENT CANADA. (2013). Inventaire Canadien des gaz à effet de serre. Page consultée le 13 juillet 2015 de <http://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=Fr&n=83A34A7A-1>.

FOURNIER, T., & DESCHÊNES, P.-L. (2015). *Évaluation préliminaire du risque de mouvements dans le sol et le roc associés à l'exploration et l'exploitation pétrolières sur l'île d'Anticosti (Étude AENV21)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère des Transports du Québec.

GOVERNEMENT DU CANADA Commission géologique du Canada. <http://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/sciences/geologie/cgc/17101>

GOVERNEMENT DU CANADA. *Statistique Canada*. Page consultée le 10 novembre 2015 de : <http://www.statcan.gc.ca/start-debut-fra.html>

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec [http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/espece\\_faune.htm](http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/espece_faune.htm)

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. (2015a). Synthèse des connaissances.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. (2015b). Plan d'acquisition des connaissances additionnelles.

GUAY, I., & CARON, A. (2015). *Caractéristiques des eaux usées générées par l'industrie du pétrole (Étude AENV16b)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

HALUSZCZAK, L. O., ROSE, A. W., & KUMP, L. R. (2013). Geochemical Evaluation of Flowback Brine from Marcellus Gas Wells in Pennsylvania, USA. *Applied Geochemistry*, 28, 55-61.

HAYES, T. D. (2009). *Sampling and Analysis of Water Streams Associated with the Development of Marcellus Shale Gas*: Gas Technology Institute.

HAYES, T. D., & SEVERIN, B. F. (2012). *Characterization of Flowback Waters from the Marcellus and the Barnett Shale Regions* (Report No. 08122-05.09). Des Plaines, IL: Gas Technology Institute.

HÉBERT, S., & PELLETIER, L. (2015). *Établissement de la qualité initiale des eaux de surface et des communautés des macroinvertébrés benthiques des rivières de l'Île Anticosti et identification des milieux aquatiques sensibles (Études AENV09 et AENV10)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

INSPQ, (2015) *Enjeux de santé publique relatifs aux activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures gaziers et pétroliers*, Québec

JOHNSON, E. G., & JOHNSON, L. A. (2012). Hydraulic Fracture Water Usage in Northeast British Columbia: Locations, Volumes and Trends. Dans *Geoscience Reports 2012* (pp. 41-63): British Columbia Ministry of Energy and Mines.

JOHNSON, N. (2010). *Pennsylvania Energy Impacts Assessment Report 1: Marcellus Shale Natural Gas and Wind*: The Nature Conservancy.

KIRBY, J., CYR, J.-F., & LACHANCE-CLOUTIER, S. (2015). *Évaluation des besoins en eau nécessaires à l'industrie des hydrocarbures à Anticosti (Étude AENV02); Hydrologie et hydrométrie des bassins versants de l'Île d'Anticosti (Étude AENV06); Détermination des cours d'eau qui ne peuvent fournir les besoins en eau de l'industrie des hydrocarbures à Anticosti (Étude AENV03)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

KPMG (2015), *Besoins de main-d'œuvre liés au développement d'une industrie d'exploitation des hydrocarbures au Québec* (étude GECN02). (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures)

KPMG - SECOR (2013) *Retombées économiques de l'industrie pétrolière de l'Ouest Canadien* (Rapport produit pour le compte de la Fédération des chambres de commerce du Québec) : [http://www.fccq.ca/pdf/general/FCCQ-Retombees-economiques-du-petrole\\_nov-2013.pdf](http://www.fccq.ca/pdf/general/FCCQ-Retombees-economiques-du-petrole_nov-2013.pdf)

LABONTÉ, J. (2015). *Portrait faunique de l'île d'Anticosti (Étude AENV20)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

LEAHY, R. R. (1990). Microbial Degradation of Hydrocarbons in the Environment. *Microbiological Reviews*, 54, 305-315.

- LEFORT, S. (2002). *Habitat hivernal du cerf de Virginie (Odocoileus virginianus) à l'île d'Anticosti*. Thèse de maîtrise, Université Laval.
- MALO, M. et coll., *Synthèse des connaissances portant sur les pratiques actuelles et en développement dans l'industrie pétrolière et gazière*, Institut national de recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, 2015. (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures).
- MALO, M., Comeau, F-A. & Séjourné, S. (2015). *GTECO1 : Établissement des bassins géologiques analogues aux structures géologiques en Gaspésie, dans le Bas-Saint-Laurent et dans le golfe du Saint-Laurent* (Institut national de la recherche scientifique, Québec, Rapport de recherche 1631, 102p). (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures)
- MATHIS, M. (2011). *Shale Natural Gas - Water Use Management*. Communication présentée au ICWP Annual Meeting St. Louis, MO. de <http://www.icwp.org/cms/conferences/Mathis14Oct2011.pdf>
- MDDEFP. (2013a). *Critères de qualité de l'eau de surface*. Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.
- MDDEFP. (2013b). *Détermination exhaustive des substances utilisées, ou susceptibles de l'être, pour le forage et la fracturation au Québec, et des sous-produits de dégradation et de réaction ; évaluation de leurs propriétés toxicologiques et de leur potentiel de biodégradation, de bioaccumulation, de persistance et de toxicité globale (Étude E3-5)* (Document produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre de l'évaluation environnementale stratégique sur les gaz de schiste). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.
- MDDELCC. (2014a). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2011 et leur évolution depuis 1990*. Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et la lutte contre les changements climatiques.
- MDDELCC. (2014b). Lignes directrices provisoires sur l'exploration gazière et pétrolière. Page consultée le 30 juillet 2015 de <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/industriel/hydrocarbures/Lignes-directrices.pdf>.
- MDDELCC. (2014c). Normes et critères de qualité de l'atmosphère. Page consultée le 14 juillet 2015 de <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/>.
- MDDELCC. (2014d). Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines. Page consultée le 10 juillet 2015 de <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/souterraines/programmes/acquisition-connaissance.htm>
- MDDELCC. (2015) Cadre écologique de référence du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et Lutte contre les changements climatiques, page consultée le 10 novembre 2015, <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/>
- MDDELCC (2015). Normes pour classer les résidus de forage pétrolier ou gazier en vertu du Règlement sur les matières dangereuses. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et la Lutte contre les changements climatiques, page consultée le 10 novembre 2015, <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/industriel/hydrocarbures/Normes-RMD-residu-forage-petrolier.pdf>
- MDDELCC. (2015) Registre des aires protégées du Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et Lutte contre les changements climatiques, page consultée le 10 novembre 2015, [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/registre/](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/)
- MDDELCC. (2015a). *Analyse approfondie des résultats du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines - PACES - (Étude GENV33)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MDDELCC. (2015b). *État de situation des mesures d'urgence au Québec : Le cas du milieu marin (Étude AENV29)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.



- MDELCC. (2015c). *État de situation des mesures d'urgence au Québec : Le cas du milieu terrestre (Étude AENV15)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MDELCC. (2015d). *État des connaissances sur la toxicité associée aux méthodes d'intervention dites particulières pour les déversements d'hydrocarbures pétroliers (Étude AENV13)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MDELCC. (2015e). *Évaluation préliminaire des émissions de gaz à effet de serre de l'exploitation des hydrocarbures à Anticosti (Étude AENV01)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MDELCC. (2015f). *Normes pour classer les résidus de forage pétrolier ou gazier en vertu du Règlement sur les matières dangereuses*. Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MDELCC. (2015g). Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent. Page consultée le 20 juillet 2015 de <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/note-bruit.pdf>.
- MDDEP (2006). Note d'instruction 98-01: Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et Lutte contre les changements climatiques, page consultée le 10 novembre 2015, <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/note-bruit.pdf>
- MEF. (1998a). *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (ISBN 2-551-18001-5). Québec : Ministère de l'Environnement et de la Faune.
- MEF. (1998b). *Projet de parc de la Rivière-Vauréal – État des connaissances*. Québec : Ministère de l'Environnement et de la Faune.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. (2003). *Guide de caractérisation des terrains* (ISBN 2-551-19621-3). Québec : Ministère de l'Environnement du Québec
- MERN (2014) Arrêté du ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles. (Gazette officielle du Québec, Québec, 3p.)
- MERN (2014b). *Statistiques énergétiques*, Québec : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles Page web consultée le 5 novembre 2014 de <https://www.mern.gouv.qc.ca/energie/statistiques/index.jsp>
- MERN (2015), Chantier économie, *Évaluation financière, évaluation des retombées économiques et scénarios possibles de développement de l'exploitation d'hydrocarbures sur l'île d'Anticosti* (étude AECN01-02), Ministère de Finances du Québec. (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures).
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS, *Évaluation préliminaire des coûts pour le développement d'infrastructures routières sur l'île d'Anticosti* (ATRA02), décembre 2015
- MWMC. (2013). Water Resources Monitoring and Marcellus Shale Gas Development in Western Maryland A Workshop Sponsored by the Maryland Water Monitoring Council. 5p.
- NATIONS UNIES (1992) *Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*. Page consultée le 10 novembre 2015 de : <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convfr.pdf>
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF THE NATIONAL ACADEMIES. (2015). *Induced Seismicity Potential in Energy Technologies*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- NCE. (2007). *Review of Existing and Future Potential Treatments for Reducing Underwater Sound from Oil and Gas Industry Activities* (Rapport 07-001). United Kingdom.

- NEFF, J. L. (2005). *Composition, Environmental Fates, and Biological Effect of Water Based Drilling Muds and Cuttings Discharged to the Marine Environment: A Synthesis and Annotated Bibliography*. Maine, Battelle.
- NICOT, J.-P., & HAYES, T. (2010). *Feasibility of Using Alternative Water Sources for Shale Gas Well Completions — A Preliminary Guidance Document on Current Practices in the Barnett* (Report No. 08122-05.03): University of Texas at Austin.
- NICOT, J.-P., & SCANLON, B. R. (2012). Water use for Shale-gas production in Texas, U.S. *Environmental Science & Technology*, 46 (6), 3580-3586.
- NYSDEC. (2011). *Revised Draft Supplemental Generic Environmental Impact Statement On The Oil, Gas and Solution Mining Regulatory Program*. Albany, NY: New York State Department of Environmental Conservation.
- OFFICE NATIONAL DE L'ÉNERGIE. (2009). *L'ABC du gaz de schistes au Canada*. Calgary, Alberta.
- PÉTROLIA. (2014). Évaluation scientifique de l'impact potentiel des activités de l'industrie pétrolière sur les ressources en eau souterraine de l'île d'Anticosti. Page consultée le 28 juillet 2015 de <http://www.petrolia-inc.com/imports/medias/pdf/Communication-population/depliant/2014-02-anticosti-hydrogeo.pdf>.
- PINEAU, P.-O., AUDETTE, S. (2015). *Identification des marchés potentiels internes et externes pour la ressource produite et des effets de déplacement potentiels au Québec* (étude GECNO4), HEC Montréal. (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures)
- PLANTE, S. et al., 2015. Anticosti, une communauté riche de son patrimoine, complexe et à la recherche de son développement (étude ASOC01). Alliance de recherche universités-communautés – Défis des communautés côtières et Université du Québec à Rimouski, novembre 2015.
- PLANTE, S. et al., 2015. Anticosti, une communauté riche de son patrimoine, complexe et à la recherche de son développement (étude ASOC01, volet 1). Alliance de recherche universités-communautés – Défis des communautés côtières et Université du Québec à Rimouski, juin 2015.
- PLANTE, S. et al., 2015. Anticosti, une communauté riche de son patrimoine, complexe et à la recherche de son développement. Rapport d'analyse sur les effets anticipés par la communauté d'un développement des hydrocarbures à l'île d'Anticosti et les capacités d'adaptation et de résilience face à un changement (étude ASOC01, volet 2). Alliance de recherche universités-communautés – Défis des communautés côtières et Université du Québec à Rimouski, novembre 2015.
- POTVIN, F., BRETON, L., & GINGRAS, A. (1997). *Déplacements et survie hivernale des biches d'Anticosti de 1986 à 1990 : une étude télémétrique* (No. 3643-97-08). Québec : Ministère de l'Environnement et de la Faune.
- QUÉBEC. Code de sécurité routière du Québec. À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec). Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (chapitre C-61.1) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (chapitre E-12.01) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Loi sur les mines (chapitre M-13.1) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Loi sur les parcs (chapitre P-9) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2, r.3) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (chapitre Q-2, r.4.1) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.

- QUÉBEC. Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (chapitre Q-2, r.15) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Règlement sur la transmission de renseignements liés à l'exécution de certains travaux de forage et de fracturation de puits gaziers ou pétroliers (chapitre Q-2, r. 47.1) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Règlement sur le pétrole, le gaz naturel et les réservoirs souterrains (chapitre M-13.1, r.1) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (chapitre Q-2, r. 35.2) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Règlement sur les habitats fauniques (chapitre C-61.1, r.18) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- QUÉBEC. Règlement sur les matières dangereuses (chapitre Q-2, r. 32) À jour au 1<sup>er</sup> octobre 2015 (Québec) Éditeur officiel du Québec pag. multiple.
- ROCHETTE, B., & GINGRAS, A. (2007). *Inventaire aérien du cerf de Virginie de l'île d'Anticosti – Été 2006*. Québec : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.
- ROZHON, J., KRALOVIC, P. (2015). *An Assessment of the Economic and Competitive Attributes of Oil and Natural Gas Development in Quebec (étude GECN05)*, Canadian Energy Research Institute.
- SÉJOURNÉ, S., COMEAU, F-A. & MALO, M. (2015). *GTECO2 : Évaluation des risques géologiques de surface et sous-surface pour les structures de Massé, de Galt, de Bourque, d'Haldimand et d'Old Harro ainsi que pour l'île d'Anticosti* (Institut national de la recherche scientifique, Québec, Rapport de recherche 1633, 91p). (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures)
- SOEDER, D.J. et collab (2014), *An Approach for Assessing Engineering Risk from Shale Gas Wells in the United States*, International Journal of Coal Geology, vol. 126
- SOFT DB. (2013). *Évaluation de l'impact sonore associé aux activités d'exploration et d'exploitation de la production du gaz de schiste en fonction du projet type et de scénarios de développement potentiels* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre de l'évaluation environnementale stratégique sur le gaz de schiste). Québec : Soft dB.
- THIBAUT, I., TREMBLAY, J. P., DUSSAULT, C., HUOT, J., & CÔTÉ, S. (2004). *Variation de la disponibilité de la nourriture d'hiver du cerf de Virginie (Odocoileus virginianus) à l'île d'Anticosti entre les périodes 1975-1978 et 2001-2002 et apport de la chute de ramilles et de lichens* (Rapport de recherche; Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti). Québec : Université Laval.
- U. S. EPA. (2007). *Developing Your Stormwater Pollution Prevention Plan: A Guide for Construction Sites* (EPA-833-R06-004). Washington, D.C.: U. S. Environmental Protection Agency.
- U. S. EPA. (2008). *An Assessment of the Environmental Implications of Oil and Gas Production: A Regional Case Study*. Washington, DC: U. S. Environmental Protection Agency.
- U. S. EPA. (2010). Opportunity for Stakeholder Input on EPA's Hydraulic Fracturing Research Study: Study Design. Page consultée le 28 août 2012 de [http://www.epa.gov/safewater/uic/pdfs/hydrofrac\\_landscapemodel.pdf](http://www.epa.gov/safewater/uic/pdfs/hydrofrac_landscapemodel.pdf).
- U. S. EPA. (2011). *Plan to Study the Potential Impacts of Hydraulic Fracturing on Drinking Water Resources* (EPA/600/R-11/122). Washington, D.C. : U. S. Environmental Protection Agency.
- U. S. EPA. (2015a). *Assessment of the Potential Impacts of Hydraulic Fracturing for Oil and Gas on Drinking Water Resources (External Review Draft)* (EPA/600/R-15/047). Washington, DC: U. S. Environmental Protection Agency.

- U. S. EPA. (2015b). *Review of State and Industry Spill Data: Characterization of Hydraulic Fracturing-Related Spills* (EPA/601/R-14/001). Washington, DC. : U. S. Environmental Protection Agency.
- U.S. GEOLOGICAL SURVEY (2015) Mineral commodity summaries 2015. U.S. Department of the Interior Reston, Virginia <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2015/mcs2015.pdf>
- VALIQUETTE, E. (2015). *Caractérisation de l'habitat du saumon atlantique sur l'île d'Anticosti et revue de littérature sur l'impact des déversements accidentels d'hydrocarbures sur les différents stades de vie du saumon en rivière (Étude AENV18)* (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre des évaluations environnementales stratégiques sur les hydrocarbures). Québec : Université du Québec à Chicoutimi.
- VAN STAAL et collab. (2009), *Pre-Carboniferous episodic accretion-related orogenesis along the Laurentian margin of the Northern Appalachians*, Geological Society of London Special Publication 327
- VEIL, J. A. (2010). *Water Availability and Management in Shale Gas Operations*. Communication présentée au 17<sup>th</sup> International Petroleum and Biofuels Environmental Conference, San Antonio, TX. de [http://ipec.utulsa.edu/Conf2010/Powerpoint%20presentations%20and%20papers%20received/Veil\\_9\\_Plenary\\_recvd\\_9\\_20\\_10.pdf](http://ipec.utulsa.edu/Conf2010/Powerpoint%20presentations%20and%20papers%20received/Veil_9_Plenary_recvd_9_20_10.pdf)
- VENGOSH, A., JACKSON, R. B., WARNER, N. R., DARRAH, T. H., & KNODASH, A. J. (2014). A Critical Review of the Risks to Water Resources from Unconventional Shale Gas Development and Hydraulic Fracturing in the United States. *Environmental Science & Technology*, 48, 8334-8348.
- WSP, *Évaluation conceptuelle des besoins en infrastructures de transport des hydrocarbures extraits de l'île d'Anticosti nécessaires à l'exportation vers les marchés de consommation (étude ATRA01)*, rapport final, WSP, octobre 2015. (Rapport produit pour le compte du gouvernement du Québec dans le cadre de l'évaluation environnementale stratégique sur le gaz de schiste).



