

2 JUSTIFICATION ET AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET

2.1 RAISON D'ÊTRE DU PROJET

Plus de 40 ans se sont écoulés depuis que le Port de Québec a envisagé pour la première fois de réaliser un aménagement portuaire d'envergure pour augmenter le nombre de quais et la superficie des terrains voués à son développement dans le secteur de Beauport.

Selon le rapport *Historique des projets d'expansion du secteur de Beauport* (Labrecque, 2015), une première étude, réalisée en 1967, évaluait le potentiel d'aménagement de terrains à 1 190 ha. Cette zone industrialo-portuaire couvrait tout l'espace disponible entre l'embouchure des rivières Saint-Charles et Montmorency, et la limite de la cote sous-marine de -13,7 m (-45 pieds) et la ligne des hautes eaux. Une seconde étude, réalisée en 1973, concluait que le potentiel de développement permettait d'aménager une zone industrialo-portuaire de 517 ha.

En 1978, le schéma d'aménagement du Port de Québec prévoyait un développement industrialo-portuaire de l'ordre de 420 ha (Port de Québec, 1978). Pour favoriser le développement de ce projet, les autorités du Port de Québec annonçaient le 8 septembre 1978 qu'elles demandaient au Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales de former une commission chargée d'examiner le projet de développement portuaire. Cette commission procéderait à une audience publique pour discuter des lignes directrices servant à la préparation d'une étude d'impact tenant compte des suggestions présentées.

L'audience publique lors de laquelle a été présenté le projet du Port de Québec (Pluram, 1977) a permis également aux membres de la Commission de recevoir les commentaires du public. En janvier 1979, la Commission faisait connaître au promoteur un énoncé de directives environnementales en vue de définir la portée, l'orientation et la présentation générale de l'étude d'impact sur l'environnement (BFEE, 1979).

En 1981, le Port réduisait son projet d'extension en le délimitant à 210 ha, pour finalement le remodeler à 42,5 ha, en 1983. Ce projet prévoyait un prolongement de 793 m vers l'est dans l'axe de l'aménagement portuaire actuel, soit 34 ha pour les activités de transbordement, 4 ha en bordure des arrières-quais et 4,5 ha de plage à marée basse.

En 1989, une opportunité commerciale d'envergure a permis au Port de réexaminer le projet d'expansion. Le design proposé par Roche (Roche, 1989) et repris dans le rapport de Labrecque (2015) (annexe A2.1) montre l'aménagement de trois quais alignés dans un axe rectiligne faisant 18 degrés vers l'intérieur par rapport à l'axe des quais existants. La superficie totale aménagée serait répartie en quatre zones distinctes. Cependant, le Port n'ayant pas eu de réserve foncière à ce moment, le client potentiel avisait le Port qu'il renonçait au projet.

L'examen des projets proposés au fil des ans montre que le Port de Québec a déployé des actions et a orienté ses réflexions dans le but de tenter d'adapter les concepts en fonction des besoins perçus et des considérations environnementales grandissantes liées à la réalisation d'infrastructures d'ampleur. Ces efforts de développement se sont toutefois heurtés, la plupart du temps, à une capacité financière insuffisante et à un contexte commercial caractérisé par des opportunités qui n'ont pu se matérialiser.

Le contexte d'aujourd'hui rend désormais pertinente la mise en œuvre d'un quai multifonctionnel en eau profonde envisagé depuis maintenant près d'un demi-siècle.

2.1.1 Les opportunités liées à l'importance et à l'augmentation du transport maritime

Le transport maritime compte pour 90 % du commerce mondiale. Le commerce extérieur canadien et la richesse collective qui en découle sont intimement reliés à la capacité des industries canadiennes à importer et exporter les marchandises produites à l'échelle nationale. Les pays côtiers reconnaissent donc tous l'importance des ports et y investissent massivement afin de soutenir la compétitivité de leur économie. Les opérations de transbordement occupent un rôle économique majeur puisqu'elles permettent à de nombreuses entreprises de travailler en amont ou en aval des installations portuaires et de générer elles-mêmes des retombées socio-économiques majeures.

La tendance actuelle du commerce maritime international est à l'utilisation de navires de plus en plus imposants. Avec une profondeur d'eau actuelle à marée basse allant jusqu'à -15 m dans le secteur de Beauport, le Port de Québec peut répondre sans problème à cette réalité. Présentement, seuls les navires ayant 11,3 m de tirant d'eau ou moins peuvent remonter jusqu'à Montréal, alors que seuls les navires de moins de 8,4 m de tirant d'eau peuvent se rendre jusque dans les Grands Lacs.

Cet avantage stratégique octroie au Port de Québec le rôle de pôle de transbordement entre les Grands Lacs (laquiers) et les marchés d'outre-mer (navires océaniques). Considérant la tendance du commerce maritime international, ce rôle ne fera que se renforcer au cours des prochaines décennies.

Déjà, par la nature de ses trafics de marchandises générales conteneurisées et du type de logistique utilisée, le Port de Québec compte parmi les ports canadiens les plus utilisés par la flotte de navires canadiens, tant en ce qui a trait au nombre de visites qu'au tonnage transporté.

Le Port de Québec est aussi un point principal de transit des marchandises générales conteneurisées internationales en provenance ou à destination du cœur industriel et agricole de l'Amérique du Nord que sont la région des Grands Lacs et sa population de 100 millions d'habitants.

Les marchandises générales conteneurisées manutentionnées en 2015 au Port de Québec ont représenté une valeur dépassant 20 milliards de dollars. Selon une étude de KPMG réalisée en 2015, les différentes activités industrialo-portuaires génèrent annuellement plus de 1,35 milliard de dollars en retombées économiques à l'échelle nationale (KPMG, 2015). De plus, ces activités génèrent pour les deux paliers gouvernementaux des revenus en taxation et en parafiscalité de 247,8 M\$ annuellement, en plus des taxes foncières versées au niveau municipal. Les activités portuaires et industrielles de Québec contribuent au maintien de 13 250 emplois pour lesquels la rémunération est supérieure à plus de 40 % de la moyenne régionale. Le Port de Québec représente une plaque tournante du commerce international et un maillon irremplaçable qui assure la création de richesse en amont et en aval de ses activités.

L'APQ est donc au cœur d'une importante chaîne logistique qui regroupe des leaders mondiaux de nombreuses industries et assure leur présence au pays. Avec de telles retombées, et compte tenu de l'importance et de l'augmentation constante du transport maritime, le projet Beauport 2020 permettra au Port de Québec d'améliorer sa position et d'accroître ses retombées, dont bénéficie toute l'économie canadienne.

2.1.2 Une réponse positive à des enjeux locaux, régionaux, nationaux et internationaux

Par le passé, le Port de Québec a connu une forte croissance. Il joue un rôle stratégique et unique au sein du corridor commercial qui dessert les industries canadiennes, grâce à la combinaison de ses avantages concurrentiels.

Les avantages concurrentiels du Port de Québec sont les suivants :

- ▶ Sa profondeur d'eau de -15 m actuelle à marée basse lui permet d'accueillir des navires de type Panamax, Suezmax et Capesize, lesquels représentent la norme pour le commerce international de vrac. Ces navires permettent des économies d'échelle pour toute la chaîne logistique et rendent les exportations canadiennes compétitives au niveau mondial, ce qui représente un avantage majeur pour les entreprises canadiennes;
- ▶ Ses liaisons ferroviaires et routières constituent un avantage compétitif essentiel et assurent une flexibilité commerciale inestimable;
- ▶ Sa localisation géographique lui permet de maximiser le concept de transbordement en permettant à la flotte canadienne de s'y relier pour apporter les exportations canadiennes qui quitteront sur des navires océaniques et de rapporter au cœur du pays les intrants nécessaires aux entreprises manufacturières provenant du monde (route maritime la plus courte entre l'Europe et le Midwest américain).

Cet ensemble d'avantages uniques fait du Port de Québec la pierre angulaire des importations et exportations de vrac dans l'est du pays, sans pour autant être en compétition avec d'autres ports canadiens.

Cependant, le contexte de compétition entre les ports de la côte Est américaine fait en sorte que le Port de Québec est présentement désavantagé et doit miser sur l'aménagement de nouvelles infrastructures. En effet, le Port de Québec opère au maximum de sa capacité, avec 100 % des superficies utilisées. Aucun terrain n'est donc disponible pour développer de nouveaux trafics, ce qui empêche le Port de Québec de répondre aux demandes de l'économie canadienne, bloque le développement de nouveaux marchés ou encore, rend impossible l'accroissement des opérations actuelles.

De plus, l'achalandage aux quais du Port de Québec a atteint un seuil commercial critique, bien plus élevé qu'il y a 10 ans. La congestion à certains terminaux nuit à la croissance des activités portuaires et à celles des utilisateurs du Port de Québec, dont les activités sont dépendantes de ce mode de transport.

Le projet Beauport 2020 permet également une amélioration de la sécurité maritime en offrant davantage de places à quai pour les navires de grands gabarits à fort tirant d'eau, ce qui est primordial dans la gestion des risques maritimes. Les nouveaux quais permettront d'accueillir, en urgence, deux navires additionnels en cas de tempête ou en marée montante.

Bref, l'APQ dessert des secteurs de l'économie en croissance et les demandes proviennent des différentes industries. Plusieurs projets sont repoussés par manque de capacité. En outre, de nouvelles opportunités se présenteront à la suite de l'Accord économique et commercial global entre le Canada et l'Union européenne. Les ressources naturelles sont de plus en plus recherchées et des stratégies sont mises en place par les gouvernements.

Considérant que les perspectives de croissance sont excellentes, il est impératif de pouvoir accueillir des volumes toujours croissants, sans quoi ce sont non seulement les activités actuelles du Port de Québec qui seront pénalisées, mais également celles des entreprises canadiennes qui profitent des installations portuaires de Québec pour leur développement.

La réalisation de grands projets d'infrastructure comme le projet d'aménagement du quai multifonctionnel en eau profonde au Port de Québec est donc essentielle pour assurer la continuité et la pérennité du rôle crucial que joue ce port dans la chaîne logistique canadienne de commerce international.

2.1.3 Assurer la pérennité des installations actuelles

L'APQ est confrontée à un enjeu de vieillissement de ses infrastructures. Les quais présentement exploités ont été construits entre la fin du 19^e siècle et les années 1960, ce qui en fait le plus vieux port au Canada. Certains de ses secteurs nécessitent des investissements importants pour continuer d'opérer. Les évaluations internes estiment à environ 300 M\$ sur un horizon de 20 ans les investissements qui seront requis uniquement pour la restauration des actifs actuels.

L'APQ doit financer cette restauration de façon autonome, à moyen terme, en augmentant ses revenus avec de nouveaux projets, lesquels permettront de réinvestir des montants pour assurer la pérennité du Port, des installations appartenant au gouvernement fédéral et des activités qui en découlent. Aucune autre source de revenus n'est disponible pour financer ces travaux.

En effet, l'APQ doit respecter un certain nombre de paramètres fixés par le gouvernement fédéral et établis par la *Loi maritime du Canada*. À titre d'exemple, il lui est impossible de vendre directement un terrain ou de le mettre en garantie. Il ne lui est également pas permis d'hypothéquer la valeur de ses actifs. Cette limitation représente une contrainte à son développement, notamment dans le cas d'un grand projet de développement qui nécessiterait un financement important, ou pour une restauration massive des actifs actuellement en place. En outre, il est impossible pour l'APQ d'emprunter au-delà d'un montant établi par le gouvernement ou d'émettre des obligations sans obtenir au préalable l'approbation du gouvernement fédéral par l'entremise d'une modification aux lettres patentes de l'organisation. Ainsi, les Administrations portuaires canadiennes sont des organismes indépendants financièrement et strictement encadrés sur le plan administratif.

En plus de permettre au Port de Québec de bénéficier de nouveaux espaces dédiés au développement économique, les bénéfices dégagés de la réalisation du projet favoriseront le réinvestissement dans les infrastructures actuelles, permettant ainsi d'assurer leur pérennité.

2.1.4 Une contribution attendue à des plans, des politiques et des programmes plus vastes des secteurs privé ou public pour le développement du commerce canadien

Il est important d'assurer aux entreprises canadiennes l'accès aux marchés et aux réseaux dont ils ont besoin. Pour ce faire, il est primordial de maintenir des infrastructures de transport efficaces, sécuritaires et suffisantes pour combler les besoins des entreprises désirant percer les marchés d'outre-mer.

Pour sa part, le Canada mise notamment sur ses ressources naturelles afin de soutenir son développement économique, tout en diversifiant ses partenaires commerciaux. Ce secteur économique requiert des infrastructures portuaires suffisantes, performantes et multifonctionnelles pour répondre à la demande croissante, notamment sur le plan de la capacité.

Un groupe de travail conjoint, formé du gouvernement du Québec et de représentants du secteur privé concernés par les transports, élabore et maintient à jour la stratégie sur le Corridor de commerce Saint-Laurent–Grands Lacs dans le but d'optimiser la chaîne logistique. Le Port de Québec y est identifié comme un acteur majeur de la chaîne de transport.

Cette stratégie concertée a permis d'établir plusieurs recommandations visant à faire bénéficier les intervenants de l'économie des gains découlant d'un système de transport adapté, en plus de permettre aux expéditeurs nationaux de profiter d'un solide avantage concurrentiel provenant de l'utilisation de navires de plus grande taille.

Parmi ces recommandations, six touchent directement la situation du Port de Québec :

- ▶ améliorer et augmenter les installations de transbordement de vrac liquide à Québec;
- ▶ améliorer et augmenter les installations de transbordement de vrac solide à Québec;
- ▶ améliorer la capacité des ports et favoriser l'accès aux marchandises générales conteneurisées dans les ports desservant des marchés spécifiques tout le long du réseau;
- ▶ remplacer les infrastructures vieillissantes pour répondre aux besoins et à la fluidité des mouvements et temps de transit;
- ▶ augmenter la capacité portuaire, terrestre et des liaisons intermodales afin d'être concurrentiel sur les marchés actuels et futurs et permettre la venue de plus gros navires;
- ▶ favoriser l'implantation de zones d'interface privilégiées (hubs) à Québec et Montréal pour l'acheminement et la manutention du pétrole de l'Ouest canadien vers l'Est.

Des perfectionnements ont aussi été suggérés pour augmenter et améliorer le transbordement de vrac liquide et solide.

2.1.5 Le respect d'un engagement envers la communauté de Québec

En plus de contribuer positivement aux plans énumérés ci-dessus, la réalisation du projet sur le site retenu permettra de concrétiser un engagement important pris par l'APQ envers la communauté lors du legs fédéral de 2008 : celui d'assurer la pérennité de la plage de la Baie de Beauport pour les générations futures et d'y officialiser une vocation récréative bonifiée et pérenne.

En effet, la plage actuelle de la Baie de Beauport a été formée aléatoirement à la limite nord-est du secteur de Beauport en mai 1972, lors de la construction des quais 50 à 53. C'est seulement en 1982 que la plage a été découverte. Elle fait depuis l'objet d'une utilisation à des fins récréatives par la population de Québec et des environs. Cependant, la plage de la Baie de Beauport s'érode et la configuration actuelle ne permet pas d'assurer sa pérennité. Considérant que la plage existante est fortement menacée par un phénomène d'érosion, l'APQ souhaite consolider celle-ci dans le cadre du présent projet dans le but d'en assurer la pérennité.

2.2 BUTS DU PROJET

2.2.1 Bonifier la capacité d'accueil et l'amélioration des services aux usagers

Le projet du quai multifonctionnel en eau profonde vise l'amélioration des services aux usagers du port en vue de favoriser le développement économique de la région. Ce sont en effet des entreprises privées spécialisées dans la manutention et l'entreposage de marchandises générales conteneurisées, communément appelées « les opérateurs de terminaux », qui sont responsables du transit des marchandises générales conteneurisées sur les quais du Port de Québec. L'APQ soutient ses opérateurs dans leurs activités en créant des conditions concurrentielles, en jouant le rôle d'interlocuteur auprès de certains marchés potentiels ou en travaillant avec les autres intervenants de la chaîne logistique, notamment les chemins de fer et les parties prenantes en aménagement du territoire.

Plusieurs dizaines d'entreprises gravitent sur le territoire afin de répondre à des besoins plus spécifiques. On note, entre autres, les services de pilotage, de remorquage, de transport, d'intervention lors de déversement maritime, de soutien à la présence des navires et des équipes d'inspecteurs ou de réparation. À cela s'ajoutent tous les services gouvernementaux offerts à l'industrie tels que les aides à la navigation, les brise-glaces, le service du trafic maritime, Transports Canada (TC) et l'Agence des

services frontaliers du Canada. Toutes ces organisations jouent un rôle précis et essentiel dans l'ensemble de la plaque tournante logistique que constitue le Port de Québec.

La réalisation du projet optimisera la flexibilité des opérations actuelles, facilitera l'accueil des navires, augmentera la capacité de transbordement et d'entreposage de vrac solide ou liquide, et de marchandise générale conteneurisée et autres types de cargos, tout cela en réponse aux demandes actuelles de l'économie et aux objectifs d'augmenter les exportations canadiennes. L'extension du secteur permettra aussi de créer des synergies avec les équipements déjà en place, ce qui maximisera les retombées économiques de l'investissement, limitera les risques commerciaux et offrira une flexibilité supplémentaire pour la croissance des trafics. Les nouvelles installations profiteront des innovations les plus récentes dans le domaine portuaire, tout en étant pérennes et fonctionnelles.

Le projet Beauport 2010 cadre donc avec la mission du Port de Québec et les attentes et besoins des utilisateurs, dans une optique d'accroissement des bénéfices.

2.2.2 Accroître l'impact économique du Port de Québec et générer de nouveaux investissements privés

En permettant au Port de Québec de conserver sa position stratégique de pôle de transbordement et en bonifiant sa capacité d'accueil, le projet du quai multifonctionnel en eau contribuera à réduire les éventuelles perturbations économiques. Ses installations favoriseront le commerce international à moindre coût afin de profiter des économies d'échelle liées au transport maritime. Elles favoriseront une diversification des partenaires commerciaux du Canada, notamment en Europe. Des installations performantes répondant aux standards mondiaux du commerce maritime permettront de solidifier la chaîne logistique de transport et de diversifier l'économie canadienne en soutenant de nouveaux marchés.

Les quais gérés par l'APQ pour le compte du gouvernement fédéral sont des quais publics utilisés par plusieurs utilisateurs et qui répondent aux besoins de diverses industries. Cette notion de quais publics est très importante, car elle permet de maximiser les retombées économiques à long terme. En effet, les installations dédiées à une seule industrie sont dépendantes des cycles économiques, contrairement aux infrastructures publiques, qui seront toujours présentes, peu importe les tendances du marché et les cycles économiques.

C'est ainsi que la réalisation du projet générera d'importants investissements privés supplémentaires au cours des cinq années suivant la construction du nouveau quai, ce qui permettra d'augmenter les exportations canadiennes dans différents secteurs.

Le projet procurera également d'autres avantages économiques, tant à la région de Québec et à la province de Québec qu'au pays tout entier. Parmi ces avantages, on note principalement les suivants :

- ▶ Sur le plan économique, l'APQ est en mesure de démontrer que la réalisation du terminal multifonctionnel en eau profonde engendrera, en phase d'exploitation, des retombées économiques supplémentaires de plus de 100 M\$ par année en moyenne, et ce, pour les 20 années suivant le début de la phase d'exploitation (KPMG, 2015). Elle permettra aussi la création d'environ 1 000 nouveaux emplois (temps plein) en moyenne annuellement, sur un horizon allant jusqu'en 2038;
- ▶ L'investissement du gouvernement du Canada de 60 M\$ générera au moins 400 M\$ d'investissements privés, en plus des 130 M\$ investis par l'APQ. Ces investissements ne pourraient pas être réalisés autrement qu'avec le soutien et l'apport du gouvernement canadien;

- ▶ Les revenus gouvernementaux pour le fédéral, sur une période de 20 ans, seront de 143,6 M\$ et les revenus parafiscaux atteindront 34,8 M\$, pour un total de plus de 178,4 M\$. Ainsi, en tenant compte seulement des revenus gouvernementaux directs, le gouvernement fédéral aura récupéré son investissement dans une douzaine d'années. Notons que ces retours fiscaux ont été évalués en utilisant le modèle développé par la firme KPMG (2015) et ne sont liés qu'à la croissance des activités, sans compter celles déjà existantes;
- ▶ Le projet permettra à l'APQ de conserver une croissance similaire à celle qu'elle a générée historiquement. Ainsi, les revenus annuels passeront de 31 M\$ en 2013 à 71 M\$ en 2023, ce qui libérera environ 300 M\$ de fonds autogénérés au cours des 10 prochaines années.

Les différentes synergies qui se dégagent des installations du Port du Québec profitent ainsi à toutes les parties prenantes et permettent de générer des retombées dont tout le pays bénéficie. Les gains sont nombreux et comprennent notamment :

- ▶ la capacité des laquiers et des navires océaniques de bénéficier d'un maximum de possibilités pour les cargaisons de retour, particulièrement pour le vrac solide;
- ▶ la synergie entre les différents secteurs permet aux navires canadiens déchargeant du vrac solide provenant des minières du Nord d'effectuer leur réapprovisionnement en marchandises générales conteneurisées à partir d'installations situées dans un autre secteur du port. Les différents secteurs portuaires offrent ainsi aux différentes industries des services complets pour l'ensemble de leurs besoins en matière de manutention et d'entreposage;
- ▶ l'accès public à tous les acteurs de l'économie qui n'ont pas nécessairement les moyens d'investir individuellement pour bénéficier de telles infrastructures;
- ▶ les économies d'échelles qui découlent du concept de transbordement permettent d'accueillir de plus gros navires. D'ailleurs, aucun autre port au pays ne voit autant de navires côtiers et océaniques converger vers ses terminaux pour y transborder des marchandises générales conteneurisées destinées tant à l'importation qu'à l'exportation;
- ▶ la capacité des infrastructures publiques et leur polyvalence permettent de desservir différents secteurs de l'économie selon les besoins du moment, sans que le gouvernement soit obligé de le planifier. Elles offrent une réponse rapide aux besoins industriels et une flexibilité essentielle à l'économie;
- ▶ l'exploitation des terminaux et les investissements nécessaires sont faits par le secteur privé, ce qui permet de mettre en place des installations à la fine pointe de la technologie;
- ▶ la capacité d'utiliser davantage les installations actuelles avec les nouveaux postes à quai permettra de diminuer les coûts associés aux nouveaux projets et de rendre l'exportation encore plus concurrentielle sur la scène mondiale.

Le projet Beauport 2020 permettra aux producteurs d'obtenir un meilleur prix pour leurs produits, maximisera les synergies avec les installations déjà existantes, créera des installations publiques accessibles à tous les acteurs, proposera une nouvelle infrastructure publique qui pourra servir à plusieurs joueurs et offrira une route plus courte et directe pour atteindre les principaux marchés, notamment ceux de l'Europe. Il en résultera donc des gains de productivité pour l'économie canadienne.

Le projet générera une richesse qui serait autrement transférée du côté américain, car le coût d'opportunité (associé à la non-réalisation du projet) consisterait en un déplacement des activités commerciales actuelles vers les ports de la côte Est américaine.

2.3 DESCRIPTION ET ANALYSES DES VARIANTES DE SITE

2.3.1 Énoncé des exigences clés du projet

À la suite de la justification du projet (raison d'être et buts), l'APQ a entamé un processus de sélection du site le plus approprié pour l'aménagement d'un quai multifonctionnel en eau profonde.

Le choix du site retenu s'est déroulé en plusieurs étapes et a nécessité la contribution de différents spécialistes afin d'analyser chaque lieu potentiel en fonction de nombreux facteurs d'ordre technique, économique, environnemental et social. L'analyse vise ainsi à retenir le site plus favorable au projet faisant l'objet de cette ÉIE et à justifier ce choix. Elle n'a pas pour effet de qualifier ou de disqualifier le potentiel de développement des sites étudiés pour un autre projet que celui du quai multifonctionnel en eau profonde, qui fait l'objet de la présente ÉIE.

L'identification des sites potentiels pour le projet de la présente ÉIE a été donc faite en considérant la capacité de chacun d'eux à répondre aux objectifs fondamentaux poursuivis, à savoir l'aménagement d'un quai multifonctionnel en eau profonde au Port de Québec et d'un nouvel espace d'arrière-quai pouvant accueillir de nouveaux développements et générer de nouveaux revenus.

À cette fin et en fonction de l'évaluation des besoins de l'APQ, les différentes variantes de site devaient ainsi favoriser l'atteinte des exigences suivantes :

Sur le plan technique

- ▶ Permettre deux nouveaux postes à quai d'une longueur d'environ 610 m;
- ▶ Assurer une profondeur d'eau à marée basse minimale de 16 m;
- ▶ Respecter les conditions de navigation (sécurité maritime) et la sécurité publique;
- ▶ Aménager une zone d'arrière-quai d'une superficie minimale de 17 ha pour permettre de générer de nouveaux revenus;
- ▶ Aménager un quai multifonctionnel;
- ▶ Favoriser la continuité de nouvelles opérations portuaires avec celles existantes;
- ▶ Intermodalité des nouvelles infrastructures;
- ▶ Rendre possibles les opérations 12 mois par année;
- ▶ S'implanter dans des conditions géotechniques acceptables.

Sur le plan des effets du projet

- ▶ Minimiser l'empiètement sur le fleuve;
- ▶ Minimiser les volumes à draguer;
- ▶ Minimiser le taux de sédimentation (minimiser les volumes et la fréquence des dragages d'entretien);
- ▶ Revaloriser les sédiments dragués sur le site du projet comme matériel de remblai de la zone d'arrière-quai;
- ▶ Minimiser les effets potentiels sur l'environnement biophysique;
- ▶ Minimiser les effets sur le milieu humain;
- ▶ Maximiser la rentabilité économique du projet.

2.3.2 Identification des sites potentiels pouvant constituer des variantes de réalisation

Sur la base des exigences clés déterminées précédemment, quatre secteurs potentiels pour accueillir le projet dans son intégralité ont été identifiés (figure 2.1). Ces secteurs sont les suivants :

- ▶ Secteur de l'Estuaire;
- ▶ Secteur de Beauport;
- ▶ Secteur Lévis – Pointe De La Martinière;
- ▶ Secteur Anse au Foulon.



Source : APQ, 2016

Figure 2.1 Sites potentiels pouvant constituer des variantes de réalisation du projet

Un examen technique plus approfondi de ces quatre secteurs en fonction des exigences clés du projet a cependant conduit au rejet du secteur envisagé de l'Estuaire en raison du manque d'espace découlant de la présence d'utilisateurs déjà présents.

En effet, l'espace disponible dans ce secteur pour permettre l'implantation d'un nouveau quai serait localisé dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles, le long des quais existants (27, 28, 29 et 30). Puisqu'il n'y a pas d'espace pour permettre le prolongement d'un quai existant, le nouvel aménagement devrait être construit devant les quais actuels, mettant un terme aux activités des opérateurs portuaires qui occupent actuellement ces quais.

Deux utilisateurs principaux utilisent déjà les quais 27, 28 et 29, soit Béton Provincial (ciment) et G3 Canada Limited (silos à grains). Les opérations de ces utilisateurs seraient grandement affectées par la présence d'un nouveau quai. Par exemple, les équipements en place de G3 Canada Limited pour les opérations de transbordement du grain sont conçus pour opérer à partir du quai 28 existant. Advenant la construction d'un nouveau quai devant le quai 28, ces équipements ne seraient plus utilisables.

Les opérations existantes dans le secteur ne peuvent être relocalisées sur le nouveau quai, car cela contreviendrait à l'objectif du projet de générer des nouveaux revenus, notamment pour réinvestir dans les infrastructures existantes. L'analyse du secteur de l'Estuaire comme site potentiel n'a donc pas été poursuivie comme variante de réalisation du projet.

Les caractéristiques initiales des trois autres sites potentiels les qualifient comme variante de réalisation potentielle d'aménagement du quai multifonctionnel en eau profonde.

Les secteurs Anse au Foulon, Lévis – Pointe De La Martinière et Beauport ont donc fait l'objet d'une analyse comparative multicritère à laquelle a participé une équipe multidisciplinaire en mesure d'apprécier le potentiel de chacun sur la base de critères d'ordre technique, économique, environnemental et social.

2.3.3 Présentation de la méthodologie de l'analyse comparative multicritère

Le but de l'analyse multicritère est de déterminer, au terme de celle-ci, le site privilégié pour la réalisation du projet sur la base des critères de sélection qui permettent une comparaison des variantes de réalisation.

Conformément aux exigences clés énoncées à la section 2.3.1, les critères de sélection retenus pour l'analyse ont permis de favoriser le choix d'un site qui concilie la préservation de la qualité de l'environnement, la rentabilité économique et la préservation des milieux de vie. L'analyse devait également montrer que les variantes de site répondent en finalité aux objectifs du projet, être faisables sur les plans juridiques et techniques, ainsi qu'être réalisables à des coûts ne compromettant pas la viabilité économique du projet.

La grille utilisée pour l'analyse des variantes de réalisation comprend 14 critères de sélection répartis en fonction de la composante technique (4 critères), économique (3 critères), environnementale (3 critères) et sociale (4 critères) du projet (tableau 2.1).

2.3.4 Analyse multicritère du site secteur de Beauport

2.3.4.1 Description et évaluation du milieu physique

Localisation et description générale du site

Le site du secteur de Beauport est le plus récent parmi les trois secteurs du Port de Québec. Il totalise une longueur approximative de 1,1 km et une superficie de 90 ha, qui comprend quatre postes à quai ainsi qu'un vaste espace d'arrière-quai. Il se compose d'une mosaïque d'aménagements industriels, portuaires et routiers, d'aires récréatives (Baie de Beauport), ainsi que de milieux qui se sont naturalisés au cours des dernières décennies.

Scénario global de réalisation du projet (intégration des composantes dans le milieu)

Dans ce scénario, les nouvelles installations projetées seraient localisées au nord de l'estuaire de la rivière Saint-Charles (figure 2.2). Le projet serait construit à l'extrémité est du quai 53 existant (pointe est du secteur de Beauport). Comme pour toutes les variantes, le nouveau quai comprendrait deux postes à quai pour une longueur totale de 610 m. Un nouvel espace disponible d'arrière-quai de 16,9 ha serait aménagé à partir des matériaux de dragage pour permettre de nouveaux développements et générer de nouveaux revenus. La réalisation du projet dans ce secteur comprendrait aussi la construction d'une digue de retenue, la recharge de la plage adjacente et la mise en place d'un brise-lames.

Tableau 2.1 Définition des critères de sélection composant l'analyse multicritère

CRITÈRES DE SÉLECTION		DESCRIPTION
COMPOSANTE	CARACTÉRISTIQUE	
Technique	Géométrie et topographie du site	La géométrie du nouveau terrain créé doit permettre l'aménagement d'un terminal efficace et facile à opérer. Un terrain plat est requis de façon à optimiser les opérations. Le relief aux alentours d'un site portuaire détermine, en partie, la facilité d'accès par voie terrestre sur le nouveau terminal.
	Qualité intermodale	La qualité et la proximité des différentes infrastructures de transport (ferroviaire et routière) du terminal.
	Flexibilité	La flexibilité d'un port de transbordement réside dans sa capacité à répondre aux besoins rapidement lorsqu'ils se présentent. Pour ce faire, une complémentarité entre les équipements actuels et les terrains est essentielle afin de répondre facilement aux besoins de différents trafics.
	Navigabilité	Les critères de navigabilité définissent les possibilités pour les navires d'accéder et de demeurer à quai en toute sécurité. Les installations ne doivent pas mettre en danger un navire ni son équipage.
Économique	Coût de construction	Le coût de construction du projet inclut entre autres les coûts liés à l'aménagement de nouvelles infrastructures (p. ex. voies d'accès routière et ferroviaire) ainsi que ceux découlant du dragage et de la gestion des sédiments dragués.
	Centralisation des opérations	La centralisation des opérations et des équipements permet une meilleure efficacité en plus de minimiser les coûts d'aménagement en évitant de devoir doubler certains équipements ou infrastructures qui peuvent être utilisés pour différents trafics.
	Expropriations	En minimisant les besoins d'expropriation dans le cadre de la construction des nouvelles infrastructures projetées, on diminue les coûts de relocalisation et on accroît la rentabilité économique du projet.
Environnementale	Empiètement et superficie perturbée	En minimisant l'empiètement et les superficies perturbées, on limite par le fait même les effets potentiels des nouvelles installations projetées sur les milieux biophysiques.
	Volumes de sédiments dragués	Minimiser les volumes de sédiments dragués permet de réduire les coûts du projet, en plus de diminuer les effets potentiels sur les milieux biophysiques.
	Milieu biologique	Les différents sites ont été analysés en fonction des effets potentiels des nouvelles installations projetées sur les milieux biophysiques, dans l'optique de minimiser autant que possible les effets environnementaux du projet.
Sociale	Distance entre les résidences et les nouvelles infrastructures	Minimiser la distance entre les résidences et les nouvelles infrastructures projetées permet de limiter les effets potentiels sur le milieu humain, ce qui permet une meilleure cohabitation des activités résidentielles et industrielles-portuaires.
	Circulation	La proximité entre les nouvelles infrastructures et les voies majeures de circulation routière et ferroviaire est un critère important de sélection des sites, puisqu'elle diminue les effets potentiels de l'augmentation prévue de la circulation sur le milieu humain. Il est effectivement primordial de limiter l'utilisation par la circulation lourde des voies de circulation locales, typiquement peu adaptées à un tel trafic.
	Sécurité civile	La sécurité des nouvelles infrastructures prévues a été analysée pour les différentes variantes de site, notamment en matière de cohabitation des usages récréotouristiques, urbains et résidentiels avec les activités portuaires projetées.
	Respect des orientations de développement et des vocations	Dans l'optique de mettre en place un projet ayant le moins d'effets potentiels possibles sur le milieu humain, il est important que ce dernier respecte les orientations et la vocation du nouveau site sélectionné.



Source : APQ, 2016

Figure 2.2 Scénario global de réalisation du projet – Variante secteur de Beauport

Évaluation des critères techniques

La **géométrie** du site du Secteur de Beauport permet la continuation linéaire du talus de terre existant qui sert actuellement d'écran visuel entre la Baie de Beauport et la zone industrielle. Sa **topographie** (terrain existant derrière les quais 50 à 53) est la même que celle du nouveau quai à construire.

Le secteur de Beauport comprend déjà une **qualité intermodale**. En effet, il est desservi par l'autoroute Dufferin-Montmorency, qui permet de minimiser la circulation routière lourde sur les artères routières de la Ville de Québec à proximité du Port de Québec. La proximité de liens autoroutiers permet également à la circulation lourde d'éviter l'utilisation des voies de circulation locales. On y trouve également un lien ferroviaire existant, constitué de deux cours de triage à proximité, qui dessert déjà les activités des opérateurs maritimes implantés dans le secteur.

Les accès ferroviaires et routiers déjà en place dans le secteur permettent un développement à partir d'infrastructures disponibles, minimisant ainsi les nouvelles empreintes dans la région.

Le secteur de Beauport répond au critère de **flexibilité** et de complémentarité puisque l'on y trouve actuellement différents terminaux dédiés à la manutention et l'entreposage de vrac solide et de vrac liquide ainsi que des espaces servant au transbordement de marchandises générales conteneurisées et non conteneurisées. Les caractéristiques hydrauliques de cette zone sont particulières, mais connues, et comprennent des courants changeant de direction et de force (de nulles à élevées), selon les marées. Ce secteur est également caractérisé par une zone de cisaillement entre les courants forts et la zone d'eau plus calme, ce qui créerait un courant giratoire à l'extrémité des nouvelles installations projetées.

Les conditions de **navigabilité** du secteur indiquent que la façade du quai serait exposée au courant, ainsi qu'au passage des glaces. Les conditions propres au secteur nécessiteraient l'utilisation de remorqueurs pour assister le navire lors des manœuvres d'accostage. En conditions hivernales, il serait possible que des glaces se positionnent entre le navire amarré et le quai, poussant le navire vers le large et provoquant le bris des amarres.

Compte tenu des particularités du site de Beauport, un angle de 17 degrés serait donc donné au nouveau quai par rapport aux infrastructures existantes afin de réduire l'effet des glaces et des courants.

Évaluation des critères sociaux

La **distance entre les résidences et les nouvelles infrastructures** du projet de terminal multifonctionnel en eau profonde indique que celles-ci sont relativement éloignées du site, puisque le secteur est situé à plus d'un kilomètre de la résidence la plus proche. De plus, le projet s'insérerait dans une trame industrialo-portuaire déjà active. Les nouvelles opérations portuaires (se déroulant 24/7) se feraient ainsi dans la continuité des opérations existantes, ce qui peut en réduire les effets potentiels sur la qualité de vie des résidents du secteur, puisqu'il ne s'agit pas d'une modification importante à l'environnement physique en place.

L'insertion du projet dans le secteur de Beauport **respecte les orientations de développement du secteur et les vocations existantes**. En incluant la consolidation de la plage existante dans le secteur de la Baie de Beauport, le projet contribuerait à la pérennisation de ce secteur récréotouristique. Le prolongement du talus servirait finalement d'écran visuel, en plus de limiter le dérangement par les activités portuaires des citoyens fréquentant le secteur.

Le secteur compte déjà sur la présence d'axes majeurs de circulation routière et d'infrastructures ferroviaires. Cette proximité de liens de transport permet à la **circulation** lourde de transiter sur le site sans avoir à emprunter les voies de circulation locales. Elle procure également un avantage en ce qui concerne la **sécurité civile**, puisque le transport lourd n'aurait pas besoin d'emprunter des voies de circulation locales mal adaptées ou de cohabiter avec des activités urbaines. La nouvelle circulation n'aurait également pas besoin de traverser des espaces à caractère récréotouristique tels qu'un parc, une piste cyclable ou un chemin piétonnier.

2.3.4.2 Description et évaluation du milieu biologique

Évaluation des critères environnementaux

L'**empiètement** au fleuve pour la construction du nouveau quai totaliserait de 184 545 m² et la **superficie perturbée** du milieu engendrée par les travaux de dragage serait de l'ordre de 114 140 m². Le tableau 2.2 présente les superficies d'empiètement et de perturbation pour la zone de tranchée, de manœuvre et de l'arrière-quai.

Tableau 2.2 Évaluation des superficies empiétées et perturbées par zone – Secteur de Beauport

	SUPERFICIE (m ²)	
	EMPIÉTÉE	PERTURBÉE
Zone de tranchée des caissons en béton armé	43 100	Sans objet
Zone de manœuvre	Sans objet	114 140
Zone d'arrière-quai	122 300	Sans objet
Total	184 545	114 140

Pour atteindre une profondeur d'eau de -16 m dans la zone de manœuvre et dans la zone d'amarrage, environ 938 000 m³ de **volume de sédiment devraient être dragués**. Le tableau 2.3 présente les superficies et les volumes dragués pour la zone de tranchée et la zone de manœuvre.

Tableau 2.3 Évaluation des superficies et des volumes de sédiments dragués – Secteur de Beauport

	SUPERFICIE DRAGUÉE (m ²)	VOLUME DRAGUÉ (m ³)
Zone de tranchée des caissons en béton armé	51 260	440 780
Zone de manœuvre	114 140	497 130
Total	165 400	937 910

Une revue de la documentation existante, couplée à des observations terrains faites sur le site, permettent de recenser les milieux biophysiques suivants dans le secteur de Beauport.

En ce qui concerne la **faune terrestre et avienne**, plusieurs espèces de mammifères fréquentent le secteur ou pourraient vraisemblablement y trouver un habitat de reproduction, de croissance, d'alimentation ou d'hivernage. L'organisme des bassins versants de la Capitale (OBV Capitale) mentionne la présence de différentes espèces de mammifères en bordure du fleuve. On trouve entre autres dans le secteur des lièvres, des moufettes, des rats laveurs et des renards.

La Baie de Beauport est également un site d'importants rassemblements d'oiseaux, puisqu'elle fait partie d'une aire reconnue comme zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO – Aire Beauport – Chenal de l'île d'Orléans) et d'une aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA). La faune avienne qu'on y trouve est riche et diversifiée.

Lors des inventaires réalisés dans le cadre de la présente ÉIE, des hirondelles de rivage, un engoulevent d'Amérique ainsi que plusieurs espèces de limicoles, de canards, d'oies, d'oiseaux aquatiques et de rapaces ont entre autres été observés.

Pour ce qui est des **milieux humides et de la végétation**, des milieux humides sont situés dans la portion sud-ouest. Dans cette petite baie, la berge du fleuve Saint-Laurent est divisée en plusieurs zones de végétation. Chaque zone est caractérisée par des conditions hydriques différentes et par une végétation adaptée à ces conditions. En s'éloignant de la terre ferme, on trouve successivement un marécage arborescent, un marécage arbustif et des marais intertidaux.

Ainsi, la zone intertidale du rentrant sud-ouest comprend des milieux humides de type marais, tandis que la partie la plus haute de la zone littorale comprend des milieux humides de type marécage.

Une herbaçaie (0,4 ha) ainsi qu'une arboriaie (1,4 ha) sont également présentes dans la partie sud, près de la plage de la Baie de Beauport. L'arboriaie montre un taux de fragmentation et de perturbation élevé en raison du passage répété des véhicules dans le secteur.

Les milieux aquatiques actuellement touchés par les différentes activités de construction comprendraient une portion de la Baie de Beauport et de l'estuaire de la rivière Saint-Charles.

À l'égard de la **faune aquatique**, la Baie de Beauport constitue un habitat peu profond, à l'abri des courants du fleuve Saint-Laurent et se caractérise par des courants faibles dont la direction varie selon les marées. Ses caractéristiques particulières en font un habitat d'alimentation pour une communauté ichthyenne abondante et diversifiée. La portion interne de la baie est particulièrement recherchée par les juvéniles d'esturgeon noir et jaune ainsi que par plusieurs autres espèces de grande taille dont le baret, le meunier noir, la perchaude, le doré noir, le doré jaune et la barbie de rivière. La zone intertidale de la baie constitue, quant à elle, un habitat d'alevinage et de croissance pour les juvéniles de plusieurs espèces de cyprinidés ainsi que pour l'aloise savoureuse, le baret, la perchaude, les meuniers et le bar rayé.

Le secteur de la nouvelle ligne de quai projetée est localisé à la confluence de la Baie de Beauport et de l'estuaire de la rivière Saint-Charles. Le site constitue davantage une zone de déplacement pour les poissons et présente une faune et une flore aquatique moins riche. Il est toutefois possible d'y noter une plus forte présence d'esturgeons jaunes. Le secteur étant moins utilisé par les poissons adultes et sporadiquement par les jeunes et les larves, des jeunes bars rayés de l'année y ont été capturés en 2015. Cette zone constitue de plus une aire de passage et de repos pour les géniteurs de bar rayé et est également utilisée par l'aloise savoureuse.

L'estuaire de la rivière Saint-Charles est un habitat d'alimentation pour les esturgeons noirs et les esturgeons jaunes. De façon générale, la faune ichthyenne y est relativement abondante et diversifiée, avec une présence dominante de meuniers noirs, de perchaudes, de dorés noirs, de dorés jaunes, de baret et de barbie de rivière. Des jeunes bars rayés y ont aussi été capturés lors des pêches de 2014 et 2015.

À la suite de la consultation de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ), 11 espèces différentes auraient été signalées dans la zone d'étude élargie, la rainette crucifère et le crapaud d'Amérique étant les deux espèces les plus répertoriées. Une observation d'une tortue géographique adulte en 2007 (précision de 150 m) a également été rapportée pour le site du Domaine de Maizerets, qui est situé à 2 km du secteur de Beauport. La base de données de l'AARQ (2016) rapporte aussi une mention de tortue serpentine en 1984 pour les battures de Beauport, en aval de la Baie de Beauport (précision de 1,6 à 4,9 km).

Les résultats des différents inventaires effectués dans le cadre de la présente ÉIE montrent la présence d'espèces fauniques à statut précaire dans le secteur de Beauport. En ce qui concerne la faune aquatique, quatre espèces à statut ont été observées, soit les esturgeons noirs et jaunes, l'aloise savoureuse et le bar rayé alors que pour la faune avienne, une seule espèce à statut a été inventoriée, soit l'engoulevent d'Amérique.

2.3.4.3 Évaluation des critères économiques

La **centralisation des opérations** et des équipements est favorisée en raison de la vocation industrialo-portuaire déjà existante. Il est aisé d'y instaurer une complémentarité entre les activités existantes et celles projetées, évitant ainsi de doubler les équipements nécessaires. De plus, certaines infrastructures comme les voies d'accès routière et ferroviaire seraient aussi utilisées par les nouveaux utilisateurs.

La construction des nouvelles installations projetées ne nécessite pas non plus l'**expropriation** de clients existants ou de résidences principales et secondaires.

Pour le scénario secteur de Beauport, le **coût de construction** de nouvelles installations projetées se chiffrerait à 190 millions \$, incluant les liens intermodaux. L'évaluation de ce coût prend en considération les volumes de sédiments devant être dragués dans la zone de manœuvre pour s'assurer que le nouveau quai atteigne une profondeur de 16 m à marée basse. Il tient également compte du fait que l'intégralité des sédiments dragués non contaminés sera utilisée pour remblayer le terrain d'arrière-quai et pour recharger la plage de la Baie de Beauport.

2.3.5 Analyse multicritère du secteur Lévis – Pointe De La Martinière

2.3.5.1 Description et évaluation du milieu physique

Localisation et description générale du site

Le site du secteur Lévis – Pointe De La Martinière se trouve sur la rive sud de Québec, dans la municipalité de Beaumont (secteur Ville-Guay), à environ 2,4 km en aval de la pointe De La Martinière et à 1,6 km en amont de la ligne de haut voltage d'Hydro-Québec qui traverse le fleuve en passant par l'île d'Orléans (figure 2.3). Il s'agit d'une propriété non aménagée où le plan d'eau est géré par l'APQ. Le site est situé au pied d'une falaise escarpée fortement boisée et aucune route ne longe le littoral au pied de celle-ci.

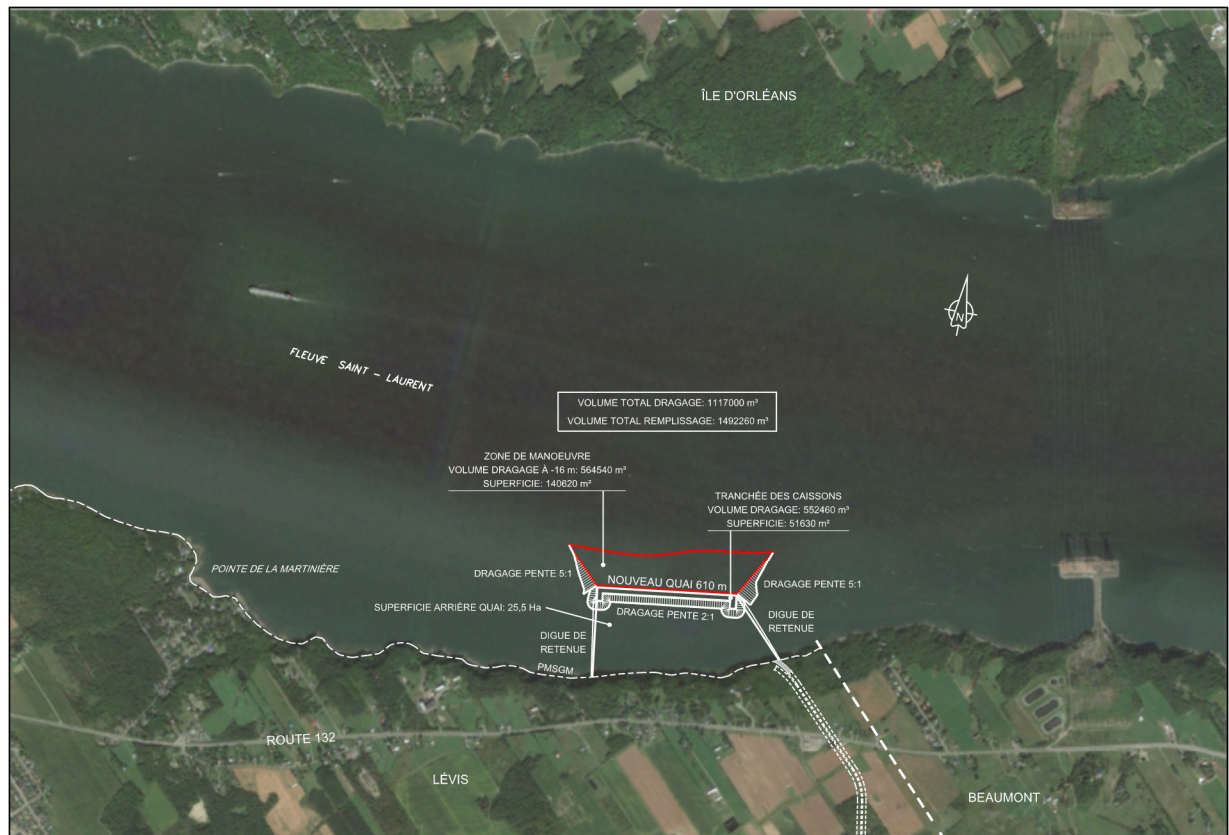
Le secteur Pointe De La Martinière est l'endroit où avait été présenté, il y a quelques années, le projet de terminal de gaz naturel liquéfié Rabaska. Le quai prévu dans ce projet était de nature tout autre que celui visé par le Port de Québec dans la présente ÉIE; soit un quai sur pilotis reliés par des structures aériennes en acier.

Scénario global de réalisation du projet (intégration des composantes dans le milieu)

Le scénario d'aménagement du quai multifonctionnel en eau profonde du Port de Québec comprend deux postes à quai, pour une longueur totale de 610 m. Il prévoit la construction d'un terrain d'arrière-quai d'une superficie disponible à des fins portuaires d'environ 17 ha pour permettre de nouveaux développements et générer de nouveaux revenus. Pour tenir compte des contraintes topographiques d'escarpement dans le secteur, la superficie totale de l'espace d'arrière-quai à créer doit cependant totaliser 25,5 ha afin d'arrimer la berge au terrain naturel. L'arrière-quai serait aménagé à partir des matériaux de dragage.

Évaluation des critères techniques

Le quai et son terrain seraient construits dans le fleuve, au pied de la falaise. La différence de hauteur entre l'arrière-quai et l'élévation supérieure de la falaise est d'environ 55 m (près de la route 132). Comme il n'est pas envisageable d'opérer un quai multifonctionnel sans lien ferroviaire sur ce dernier, la **géométrie** du terrain serait rectangulaire, avec le côté évasé pour permettre l'arrivée des voies ferroviaire et routière.



Source : APQ, 2016

Figure 2.3 Scénario global de réalisation du projet – Variante secteur Lévis – Pointe De La Martinière

La **topographie** du milieu terrestre est dominée par des falaises rocheuses en bordure du littoral, dont l'élévation varie entre 40 et 50 m. Ces falaises sont surmontées de replats en pente douce parsemés de petites buttes au relief peu prononcé. Vers l'ouest, la falaise littorale s'estompe et est remplacée par un secteur de pente moins forte où se trouve une série de petits chalets accessibles uniquement par le haut du littoral.

La topographie et les caractéristiques naturelles du secteur influencent la **qualité intermodale** du site. Pour être en mesure de permettre la circulation routière et ferroviaire à partir du nouveau quai, il faut relier les infrastructures actuelles à celles projetées. Pour ce faire, des ouvrages de génie civil importants devraient être mis en place, puisque la dénivellation entre le haut de la falaise et le nouveau quai projeté est très prononcée. Comme la pente maximale à laquelle une voie ferrée peut être opérée est de 2 % (mesure déterminée par le CN), mener la voie ferrée jusqu'au nouveau quai nécessiterait la construction d'un tunnel d'une longueur de quelques kilomètres (plus ou moins 2,7 km). Mentionnons que même avec une telle longueur, le niveau final de la voie ferrée serait surélevé d'environ 7 m en comparaison avec le nouveau quai. Cette différence d'élévation, tout en demeurant réalisable, poserait plusieurs contraintes d'exploitation.

En ce qui concerne l'accès routier, la zone de Pointe De La Martinière est située en périphérie de l'autoroute 20, une voie de transport routier majeure. Le seul accès routier au quai se ferait ainsi par la route 132, une voie de circulation locale.

Le secteur Lévis – Pointe De La Martinière ne possède pas d'infrastructures ni d'installations portuaires existantes. Par conséquent, pour répondre au projet de quai multifonctionnel en eau profonde, toutes les infrastructures nécessaires à la manutention de marchandise générale conteneurisée ainsi qu'aux accès routiers et ferroviaires devraient être entièrement construites. Il n'existe pas d'option d'utilisation des infrastructures existantes, ce qui augmente l'empreinte du projet, son coût et, par conséquent, les frais d'installation d'un utilisateur potentiel. Ce site dispose donc d'une très faible **flexibilité**.

En regard des conditions de **navigabilité**, ce site est exposé aux courants des marées durant tous les stades, et en particulier celui du baissant durant lequel il varie de modéré à élevé. Les résultats d'un modèle bidimensionnel développé par LaSalle | NHC depuis 1999 indiquent que, dans les conditions actuelles, la pointe De La Martinière est légèrement en retrait de l'écoulement principal des courants de marée observé plus au large, en raison de l'effet de la jetée d'Hydro-Québec (pour les lignes à haute tension traversant le bras sud vers l'île d'Orléans) et de la pointe de Lévis.

La façade du quai serait exposée au courant ainsi qu'au passage des glaces. Les conditions propres au secteur nécessiteraient l'utilisation de remorqueurs pour assister les navires lors des manœuvres d'accostage. Le mouvement des navires devrait aussi être coordonné pour assurer leur cohabitation avec les mouvements maritimes existants à la hauteur de Pointe De La Martinière.

Évaluation des critères sociaux

Le secteur Lévis – Pointe De La Martinière est situé dans un milieu davantage rural. **La distance entre les résidences et les nouvelles installations** est d'environ 670 m vers l'aval. Des résidences, accessibles par la route 132, se trouvent également au sommet de la falaise, tandis que d'autres habitations sont présentes à 2 km en amont du centre du site.

Les activités prévues comprennent le vrac liquide, le vrac solide sous couvert et la marchandise générale conteneurisée, qui se dérouleront 24/7. Elles s'y localiseraient en respect des **orientations de développement et des vocations prévues pour le secteur**. Par contre, les activités et les usages présents dans le secteur n'ont pas une telle vocation industrialo-portuaire à l'heure actuelle.

L'accès routier au quai se ferait par la route 132, en transit de l'autoroute 20, impliquant que la **circulation** lourde devrait se faire par les voies de circulation locales actuellement moins adaptées à un tel achalandage.

D'un point de vue de **sécurité civile**, de nouvelles infrastructures sécuritaires adaptées à la circulation lourde seraient à implanter, de même qu'une logistique spécifique, puisque le secteur ne possède pas l'avantage de comprendre des infrastructures existantes comme un accès routier sécuritaire, des équipements en cas d'incidents sur le site, etc.

2.3.5.2 Description et évaluation du milieu biologique

Évaluation des critères environnementaux

L'empiètement au fleuve pour la construction du nouveau quai serait de de l'ordre de 307 000 m² et la **perturbation du milieu** engendrée par les travaux de dragage serait de l'ordre de 140 000 m². Le tableau 2.4 présente les superficies d'empiètement et de perturbation pour les zones de tranchée, de manœuvre et de l'arrière-quai.

Tableau 2.4 Évaluation des superficies empiétées et perturbées par zone – Secteur Lévis – Pointe De La Martinière

	SUPERFICIE (m ²)	
	EMPIÉTÉE	PERTURBÉE
Zone de tranchée des caissons en béton armé	51 630	Sans objet
Zone de manœuvre	Sans objet	140 620
Zone d'arrière-quai	255 275	Sans objet
Total	306 905	140 620

Pour atteindre une profondeur d'eau de -16 m dans la zone de manœuvre et dans la zone d'amarrage, la **superficie à draguer** est de 192 000 m² et le **volume de sédiments qui devraient être dragués** sera d'environ 1 117 000 m³. Le tableau 2.5 présente les superficies et les volumes dragués pour les zones de tranchée et de manœuvre.

Tableau 2.5 Évaluation des superficies et des volumes dragués par zone – Secteur Lévis – Pointe De La Martinière

	SUPERFICIE DRAGUÉE (m ²)	VOLUME DRAGUÉ (m ³)
Zone de tranchée des caissons en béton armé	51 630	552 460
Zone de manœuvre	140 620	564 540
Total	192 250	1 117 000

Une revue de littérature, couplée à des observations terrains faites sur le site, permettent de recenser les milieux biophysiques suivants sur le secteur Lévis – Pointe De La Martinière.

En ce qui concerne la **faune terrestre et avienne**, des observations terrains ont permis de constater que la plupart des cédres de la falaise visibles à partir de littoral ont les branches dégarnies de feuilles à partir d'environ 1,2 m du sol, signe de la présence ponctuelle d'animaux comme le cerf de Virginie en période hivernale. Durant les pêches effectuées dans le secteur, la présence de différents types d'oiseaux a aussi été observée, pas nécessairement au sol mais parfois seulement en vol, dont un couple de pygargue à tête blanche, un couple d'aigle royal et un couple de canard noir.

Sur le plan de la **végétation**, le couvert forestier de la falaise est complexe et très structuré. Les conifères, en particulier le cèdre, accompagnés de feuillus dominant l'escarpement. Au pied de la falaise, de petites surfaces contenant un peu de terre meuble sont colonisées par plusieurs espèces d'herbacées et de plantes typiquement rencontrées dans les champs en friche. La bordure du fleuve et l'estran n'abritent pas de plante aquatique ou émergente, probablement à cause de l'omniprésence du roc qui se trouve juste sous la surface du lit du fleuve et de l'épaisseur du substrat rocheux sur l'ensemble du milieu aquatique du site.

Différentes zones écosensibles sont présentes dans le secteur Lévis – Pointe De La Martinière. Pour respecter les objectifs du projet de quai multifonctionnel en eau profonde, l'emprise des nouvelles installations projetées chevaucherait un habitat associé à la gentiane de Victorin sur toute la longueur de la rive de la zone empiétée. De plus, deux embouchures de cours d'eau sont situées dans la zone d'emprise et l'on trouve à proximité trois marais riverains, de même deux ACOA.

À l'égard de la faune aquatique, l'étude d'impact sur l'environnement liée à l'implantation d'un terminal méthanier à Lévis (projet Rabaska), tout juste en aval du secteur Lévis – Pointe De La Martinière, a compilé une liste de 80 espèces de poisson susceptibles d'utiliser le fleuve à cet emplacement (SNC-LAVALIN Environnement, 2006). Parmi celles-ci, 77 espèces sont susceptibles d'utiliser le secteur pour l'alimentation, 20 pour l'alevinage, 8 pour la migration et 4 pour la reproduction. (SNC-LAVALIN Environnement, 2006). Le crayon d'argent, le fondule barré, l'épinoche à trois épines et l'épinoche tachetée ont été identifiés par ces auteurs comme ayant un potentiel de frayer dans la portion fluviale de la zone d'étude du projet Rabaska.

Une aire d'alevinage pour l'éperlan arc-en-ciel a été recensée en amont du secteur (Trencia, 1993 cité dans Mousseau et Armellin, 1995; Harvey et coll., 1995 cité dans BPH environnement et GIRAM, 2004). SNC-LAVALIN Environnement (2006) rapportait que l'éperlan arc-en-ciel utilise la portion fluviale de la zone d'étude du projet Rabaska, laquelle inclut le secteur Pointe De La Martinière comme aire d'alevinage et d'alimentation, mais que la reproduction avait lieu quelques kilomètres en aval, dans le ruisseau de l'Église.

Une frayère potentielle pour l'alse savoureuse est localisée à proximité du secteur Lévis – Pointe De La Martinière (Gilles Shooner et associés, 1991 cité dans Mousseau et Armellin, 1995) de même qu'une aire d'alevinage pour cette espèce (Trencia, 1993 cité dans Mousseau et Armellin, 1995). Des pêches au filet maillant expérimental et à la seine de rivage ont également été effectuées au site de Pointe De La Martinière durant la saison estivale 2016.

Aux deux stations de seine couvrant le site Pointe De La Martinière, des jeunes de l'année de deux espèces à statut précaire, l'alse savoureuse et le bar rayé, ont été capturés, mais en moins grand nombre qu'à la station témoin située plus en amont. En effet, à la station localisée sur la bordure ouest du site, 64 alosons et un jeune bar rayé ont été capturés, comparativement à 53 jeunes aloses et aucun bar rayé à celle située en aval. La station témoin, couvrait une grande plage de sable grossier qui semblait offrir des habitats plus adéquats pour les jeunes de l'année de ces espèces, car 173 alosons et cinq bars rayés y ont été capturés. De nombreux jeunes de l'année d'achigan à petite bouche ont également été capturés aux deux stations couvrant le site Pointe De La Martinière.

Les pêches au moyen des filets maillant ont permis la récolte d'une seule espèce à statut précaire, soit l'esturgeon jaune. Au total, huit juvéniles de cette espèce ont été capturés, dont trois étaient de petite taille et probablement âgés de moins de deux ans (capturés aux stations couvrant le centre du site). Dans le réseau fluvial, la capture de très jeunes esturgeons est très rare et peu de sites de concentration, normalement des fosses riches en nourriture et abritées du courant, sont connus. Il est possible que les blocs rocheux présents en grand nombre sur une bonne partie de la surface du site offrent toujours une surface abritée du courant aux différents stades de marée. Parmi les autres captures au filet, la présence d'adultes de l'achigan à petite bouche a été notée, une espèce d'intérêt pour les pêcheurs sportifs.

En ce qui a trait aux moules indigènes, ce site, particulièrement rocheux, rocailleux et exposé au courant des marées, offre des habitats peu adéquats pour ces espèces (Annie Paquet, MFFP, communication personnelle). De plus, la moule zébrée, qui restreint la présence de la plupart de ces espèces de moules dans les milieux qu'elle occupe, est très abondante au site de Pointe De La Martinière. En effet, de nombreux spécimens vivants ont été récoltés aux différentes stations de pêche au filet et des coquilles vides ont été trouvées à plusieurs endroits sur la rive.

Quant à la présence d'amphibiens et de reptiles, aucune observation n'est rapportée à proximité du secteur, selon la banque de données de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ, 2016).

2.3.5.3 Évaluation des critères économiques

Comme le secteur Lévis – Pointe De La Martinière est un site vierge et exempt d'activités de nature industrielle, tout projet de développement portuaire à cet endroit nécessiterait la construction d'un ensemble d'infrastructures, dont les accès routier et ferroviaire ainsi que tous les équipements requis pour desservir une zone industrielo-portuaire. Il y a donc absence de **centralisation des opérations** dans ce secteur.

Compte tenu de la nature du présent projet, des chalets et des résidences pourraient devoir être visés par de l'**expropriation** afin d'obtenir un espace adéquat et de mettre en place les réseaux routier et ferroviaire nécessaires.

Les **coûts de construction** des nouvelles installations projetées dans le secteur Lévis – Pointe De La Martinière représentent des investissements se chiffrant à plus de 400 M\$. Cette évaluation tient d'abord compte du volume de sédiments à draguer et des matériaux de remblais supplémentaires qui serviront au remblayage de l'arrière-quai. Même si tous les sédiments dragués dans le cadre du projet étaient utilisés comme matériel de remblai, un volume additionnel substantiel de matériel provenant de l'extérieur serait nécessaire pour compléter le remblayage, accentuant par le fait même les pressions sur les voies de circulation locales lors de la phase de construction. Le transport de ce matériel de remblai additionnel engendrerait de nombreux va-et-vient de camions sur le chantier et sur le réseau routier du secteur.

Les investissements importants pour le secteur Lévis – Pointe De La Martinière découlent aussi de l'absence de centralisation des opérations et de la faible qualité intermodale actuelle au regard des objectifs du projet Beauport 2020 (p. ex. investissements majeurs pour raccorder ce site aux infrastructures de transport ferroviaire et routier existantes).

2.3.6 Analyse multicritère du secteur Anse au Foulon

2.3.6.1 Description et évaluation du milieu physique

Localisation et description générale du site

Le site du secteur Anse au Foulon est situé sur le territoire de la Ville de Québec, face au Cap Diamant, à proximité des plaines d'Abraham et d'un secteur résidentiel (sur le Cap Diamant). Il est desservi par le boulevard Champlain. L'autoroute la plus près se trouve à quelques kilomètres à l'ouest.

Le site analysé consiste en une petite baie comprise entre les premières installations existantes du Port de Québec, à l'est du pont de Québec. Ce secteur projeté est situé entre le Yacht Club de Québec et les installations portuaires actuelles, dont l'opérateur est La Coop fédérée. En plus du Yacht Club de Québec, on y trouve plusieurs autres infrastructures à vocation récréatives et récréotouristiques, dont Tennis Montcalm, une piste cyclable et une promenade piétonnière.

Le milieu est essentiellement artificiel et d'origine anthropique, et tout le périmètre de la baie est ceinturé de perrés, de jetées ou de talus d'enrochement.

Scénario global de réalisation du projet (intégration des composantes dans le milieu)

L'emplacement pour implanter le quai multifonctionnel en eau profonde est localisé dans la petite baie présente entre les installations existantes du Yacht Club de Québec et les terrains du port utilisés, entre autres, par les entreprises La Coop fédérée, Tennis Montcalm et Boulet-Lemelin, comme l'indique la

figure 2.4. Cet espace permet la construction du quai d'une longueur de 610 m et d'un arrière-quai d'une superficie approximative de 17,1 ha.



Source : APQ, 2016

Figure 2.4 Scénario global de réalisation du projet – Variante secteur Anse au Foulon

Évaluation des critères techniques

La **géométrie** du secteur Anse au Foulon est irrégulière en raison de la présence d'un utilisateur actuel sur le terrain du Port de Québec, au nord des nouvelles infrastructures projetées, ce qui crée une pointe « aiguë » de terrain qui n'est pas exploitable. Elle s'intègre cependant à la **topographie** existante.

La **qualité intermodale** du secteur Anse au Foulon est variable. D'un côté, la connexion du nouveau terminal à la voie ferrée existante qui passe le long du boulevard Champlain et de la piste cyclable pourrait se faire facilement. Toutefois, pour y parvenir, la relocalisation des activités de Tennis Montcalm et d'une grande partie de celles du Yacht Club de Québec devrait être effectuée. Pour le transport routier, une nouvelle entrée principale à partir du boulevard Champlain devrait être mise en place. Cette entrée, empruntée par le transport routier de marchandise générale conteneurisée, devrait traverser le nouvel aménagement de la promenade Samuel-De Champlain de la Commission de la capitale nationale de Québec (CCNQ), la piste cyclable ainsi que la voie ferrée. L'entrée principale serait empruntée de façon continue par le transport routier lourd et pourrait être potentiellement bloquée, à l'occasion, par le transit ferroviaire des trains blocs.

Le secteur Anse au Foulon comprend actuellement différents terminaux dédiés à la manutention et l'entreposage de vrac solide, ainsi que des espaces servant au transbordement de marchandises générales conteneurisées et non conteneurisées, qui offrent une **flexibilité** pour ce type de marchandises. Cependant, aucune activité de vrac liquide n'est actuellement présente dans ce secteur portuaire.

Les quais existants du secteur Anse au Foulon ont été construits de façon à être protégés de l'action commune du courant et des glaces. La pointe sud-ouest du quai 108 participe à l'enclave qui protège les postes à quai 101 à 108. La disposition de la jetée du Yacht Club de Québec et des installations portuaires existantes fait en sorte que la baie est plus exposée au courant durant le baissant que durant le montant.

La façade du nouveau quai serait exposée plus directement à l'action des courants de marée et des glaces à la dérive. Les courants et les glaces conduiraient donc à des conditions de **navigation** et d'amarrage des navires passablement difficiles en hiver. Les navires devraient être assistés par des remorqueurs tout au long de leurs manœuvres, jusqu'à leur amarrage complet. Leurs amarres devraient être surveillées afin de gérer adéquatement le risque que la glace se glisse entre le quai et le navire et provoque le bris des amarres. Un déflecteur devrait sans doute être installé aux deux extrémités du quai.

Compte tenu de la proximité de la voie maritime du Saint-Laurent et de la marina du Yacht Club de Québec, des mesures de sécurité devraient être mises en place pour contrôler la navigation de plaisance en direction ou en provenance du Yacht Club.

Évaluation des critères sociaux

La distance entre les résidences et les nouvelles infrastructures du projet indique la présence sur le Cap Diamant d'un secteur résidentiel à quelque 600 m de l'extrémité du nouveau quai. Bien que le projet s'insérerait dans une trame industrialo-portuaire déjà active, qui cohabite actuellement avec des usages résidentiels et récréatifs, l'ajout des composantes et activités découlant du projet d'aménagement d'un quai multifonctionnel en eau profonde nécessiterait des actions et des mesures additionnelles sur le plan de la cohabitation ville-port.

En effet, la concordance entre l'essor industrialo-portuaire du secteur et **les orientations de développement du secteur et les vocations existantes** pose plusieurs défis, puisqu'un choix y a été fait d'abandonner le transbordement du vrac liquide. Rappelons que dans le secteur Anse au Foulon, des compagnies pétrolières, dont Esso, ont eu des réservoirs dédiés à l'entreposage d'hydrocarbures pendant plusieurs décennies, et ce, jusqu'à la fin des années 1990. Ces installations ont été démantelées au fil des années afin d'être utilisées pour des activités industrielles d'un autre type ou récréotouristiques. Aujourd'hui, les produits liquides ont donc fait place à des trafics d'engrais, de granules de bois et de sucre brut.

De plus, la Commission de la Capitale Nationale du Québec (CCNQ) projette la continuation du projet « Promenade Samuel-De Champlain », de la côte de l'Église jusqu'à la côte Gilmour. L'APQ dispose également d'un projet de continuation de cette promenade, entre la côte Gilmour et les installations du Bassin Brown. Ces projets tiennent compte des installations actuelles et ne sont pas compatibles avec l'aménagement des nouveaux accès routier et ferroviaire requis pour le nouveau quai multifonctionnel en eau profonde, ainsi qu'avec la circulation générée par celui-ci.

La réalisation du projet dans ce secteur nécessiterait la destruction de la rampe de mise à l'eau de la Ville de Québec, localisée à cet endroit. Les rampes de mises à l'eau dans le secteur de la Ville de Québec étant déjà peu nombreuses, la mise hors fonction de celle-ci limiterait d'autant plus l'accès au fleuve des citoyens.

L'accès étant uniquement possible par le boulevard Champlain, l'éloignement des axes routiers majeurs forcerait l'utilisation des voies de **circulation** locales, peu adaptées à la circulation lourde.

En matière de **sécurité civile**, l'accès au site devrait se faire en traversant le nouvel aménagement de la promenade Samuel-De Champlain, la piste cyclable ainsi que la voie ferrée, augmentant ainsi les risques pour les usagers.

2.3.6.2 Description et évaluation du milieu biologique

Empiètement et superficie perturbée

La superficie d'**empiètement** au fleuve pour la construction du nouveau quai serait de l'ordre de 205 000 m² alors que la superficie de **perturbation** engendrée par les travaux de dragage avoisinerait 333 000 m². Le tableau 2.6 présente les superficies d'empiètement et de perturbation des zones de tranchée, de manœuvre et de l'arrière-quai.

Tableau 2.6 Évaluation des superficies empiétées et perturbées par zone – Secteur Anse au Foulon

	SUPERFICIE (m ²)	
	EMPIÉTÉE	PERTURBÉE
Zone de tranchée des caissons en béton armé	35 310	Sans objet
Zone de manœuvre	Sans objet	332 580
Zone d'arrière-quai	171 445	Sans objet
Total	206 755	332 580

Pour atteindre une profondeur d'eau de –16 m dans la zone de manœuvre et la zone d'amarrage, un volume de l'ordre de 1 830 000 m³ de **sédiments devrait être dragué sur une superficie** de près de 368 000 m². Le tableau 2.7 présente les superficies et les volumes dragués pour les zones de tranchée et de manœuvre.

Tableau 2.7 Évaluation des superficies et des volumes dragués par zone – Secteur Anse au Foulon

	SUPERFICIE DRAGUÉE (m ²)	VOLUME DRAGUÉ (m ³)
Zone de tranchée des caissons en béton armé	35 310	568 775
Zone de manœuvre	332 580	1 260 975
Total	367 890	1 829 750

Une revue de la littérature, couplée à des observations terrains faites sur le site, permettent de recenser les milieux biophysiques suivants dans le secteur Anse au Foulon.

En ce qui concerne la **végétation**, celle-ci est peu abondante dans le secteur et se limite près de la rive à une rangée de grands arbres, dans partie sud du fond de la baie. La végétation aquatique est par contre abondante dans la partie abritée de la baie. La largeur de la zone intertidale varie entre 25 m et 50 m de la rive et comprend deux petites colonies de plantes émergentes. Une colonie de potamot épars occupe une partie du milieu, sur toute la largeur de la baie. Elle est graduellement remplacée vers le large par une forte concentration de vallisnères. La turbidité de l'eau n'a pas permis d'observer la végétation aquatique plus au large, dans l'aire de dragage prévue.

La **faune aquatique** du secteur est notamment documentée dans une étude d'impact sur l'environnement liée à l'aménagement de la promenade Samuel-De Champlain, qui a été récemment

réalisée pour le tronçon situé entre la côte de Sillery et la côte Gilmour, soit tout juste en amont du secteur Anse au Foulon.

Dans le cadre de cette étude, GENIVAR (2012) rapporte que, en plus des espèces de poisson en transit entre leur site de fraie et leur site de croissance, 34 espèces de poisson pourraient fréquenter régulièrement la zone intertidale amont, de la Pointe à Puiseaux jusqu'à l'aval de la marina du Yacht Club de Québec. L'achigan à petite bouche, le chevalier rouge, le doré jaune, le doré noir, l'éperlan arc-en-ciel, le grand brochet, le meunier noir, le meunier rouge, la perchaude et l'omble de fontaine ne sont que quelques-unes des espèces citées dans cette étude.

Des pêches au filet maillant et à la seine de rivage ont été effectuées dans ce secteur. Des jeunes de l'année de deux espèces à statut précaire ont été capturés à l'aide de la seine de rivage, soit 13 aloses savoureuses et 19 bars rayés. Les jeunes aloses étaient plus abondantes à la station témoin, avec 104 individus, tandis que le nombre de jeunes bars est resté le même. Un juvénile de bar rayé a aussi été capturé à cet endroit.

Au total, neuf individus d'espèce à statut précaire ont été capturés au moyen du filet expérimental, soit cinq esturgeons jaunes (quatre juvéniles et un adulte) et quatre juvéniles d'esturgeon noir. Les captures réalisées à la station la plus au large étaient composées en majorité de dorés noirs.

Aucune moule n'a été observée durant les pêches. Toutefois, compte tenu de la nature du substrat et de l'abri de courant présent dans la partie intérieure de la baie, plusieurs espèces, dont certaines ayant un statut particulier, sont susceptibles d'être présentes.

Aucune autre espèce faunique d'intérêt n'a été observée sur les rives ou les structures artificielles ceinturant la baie lors des pêches.

2.3.6.3 Évaluation des critères économiques

Puisque les différents accès alimentant le nouveau quai multifonctionnel en eau profonde se feraient à partir de l'ouest sur des terrains actuellement occupés par les installations de Tennis Montcalm et du Yacht Club de Québec, ces entreprises devraient être **relocalisées**.

Quant à la **centralisation des opérations**, elle est possible en partie, puisque la manutention et l'entreposage de vrac solide, de même que le transbordement de marchandises générales conteneurisées et non conteneurisées, se déroulent déjà dans le secteur Anse au Foulon. Il est donc possible d'instaurer une complémentarité entre les nouvelles activités et celles existantes et d'éviter de doubler certains équipements nécessaires. La complémentarité est cependant limitée du fait qu'aucun transbordement de vrac liquide ne se déroule actuellement dans le secteur, alors que le projet se veut multifonctionnel et doit traiter des trois aspects que sont le vrac solide, le vrac liquide et la marchandise générale conteneurisée.

Les **coûts de construction** des nouvelles installations projetées dans le secteur Anse au Foulon représentent des investissements surpassant les 200 M\$. Ces coûts découlent de l'important volume de sédiments à draguer (1 830 000 m³) afin d'atteindre une profondeur d'eau de 16 m à marée basse. Il est prévu d'utiliser une partie des sédiments dragués non contaminés pour remblayer le terrain d'arrière-quai. Toutefois, comme les activités de remblayage pour l'arrière-quai nécessitent moins de volume que celui dragué, un volume excédentaire devra être géré de façon terrestre, et donc traité ou disposé hors site selon la réglementation en vigueur. En plus d'augmenter les coûts du projet, le transport de ce surplus de sédiments engendrera le va-et-vient de nombreux camions additionnels sur le chantier et sur le réseau routier du secteur.

Les coûts de construction estimés ne tiennent pas compte non plus de l'effort additionnel qui sera requis pour pallier l'absence ou la modification d'infrastructures sur le site, par exemple le scénario de desserte ferroviaire afin d'éviter tout impact sur la promenade Samuel-De Champlain.

2.3.7 Comparaison des variantes de réalisation et choix du site privilégié

La comparaison des variantes de réalisation (sites) a été faite à partir de la grille présentée ci-dessous (tableau 2.8). Celle-ci qualifie, pour chacun des trois sites potentiels, une valeur positive ou négative selon les informations rassemblées pour chaque critère de sélection documenté.

La valeur positive est accordée lorsque l'information d'un site à l'égard d'un critère de sélection permet de conclure qu'il s'agit d'un avantage significatif pour le projet, ou encore laisse entrevoir que l'impact est limité.

La valeur négative est plutôt accordée lorsque l'information d'un site à l'égard d'un critère de sélection permet de conclure qu'il s'agit d'une contrainte d'intérêt pour le projet, ou encore laisse entrevoir des impacts plus significatifs à considérer.

Tableau 2.8 Grille comparative des résultats de l'analyse multicritère des sites potentiels spécifiques au projet d'aménagement d'un quai multifonctionnel

COMPOSANTES	CRITÈRES SPÉCIFIQUES AU PROJET	VALEUR ACCORDÉE PAR SITE EN FONCTION DU PROJET		
		BEAUPORT	POINTE DE LA MARTINIÈRE	ANSE AU FOULON
Technique	Géométrie et topographie du site	Positive	Négative	Positive
	Qualité intermodale	Positive	Négative	Négative
	Flexibilité	Positive	Négative	Positive
	Navigabilité	Positive	Positive	Négative
Économique	Expropriations	Positive	Négative	Négative
	Coûts de construction	Positive	Négative	Positive
	Centralisation des opérations	Positive	Négative	Positive
Environnementale	Empiètement	Positive	Négative	Négative
	Volumes dragués	Positive	Positive	Négative
	Milieu biologique	Négative	Positive	Négative
Sociale	Distance entre les résidences et le nouveau quai	Positive	Positive	Négative
	Circulation	Positive	Négative	Négative
	Sécurité civile	Positive	Négative	Négative
	Respect des orientations	Positive	Positive	Négative

Au terme de l'analyse comparative multicritère des sites potentiels identifiés, le site du secteur de Beauport se démarque favorablement. Il s'agit donc du site qui a été retenu pour la réalisation du projet de quai multifonctionnel en eau profonde.

Ses grands avantages concernent les critères rattachés à la fois à la composante technique (géométrie, topographie, qualité intermodale, flexibilité et navigabilité) et à la composante économiques (plus faibles coûts, notamment liés à la centralisation des opérations qu'il permet). Il s'agit de deux composantes essentielles, sans lesquelles un tel projet d'aménagement d'un quai multifonctionnel en eau profonde ne

pourrait voir le jour. Sur le plan environnemental, il s'agit du site minimisant l'empreinte sur le fleuve et les volumes de sédiments à draguer.

Pour ce qui est du secteur Anse au Foulon, ses enjeux techniques sont particulièrement discriminants, tout comme les résultats de sa composante sociale. Bien que les premiers coûts estimés soient un peu plus élevés que sur le site de Beauport, la réalisation du projet sur ce site entraîne une forte incertitude liée aux coûts de construction pour s'assurer de la fonctionnalité et de la présence des infrastructures requises en cohabitation avec les autres composantes du milieu.

Le fait que le site de Lévis – Pointe De La Martinière ne soit pas développé actuellement constitue un frein important à l'égard des exigences clés du projet indiquées à la section 2.3.1. Ainsi, il découlerait du choix de ce secteur la mise en place d'un ensemble d'infrastructures à construire et de nouveaux aménagements d'envergure (p. ex. la voie ferrée) générant une empreinte accrue sur le milieu et des coûts beaucoup plus élevés, soit plus du double que pour le site de Beauport. Bien que le secteur de Lévis – Pointe De La Martinière possède un potentiel portuaire, comme l'indique l'analyse multicritère, il n'est pas adapté au contexte, au marché et aux besoins commerciaux qui justifient le projet de quai multifonctionnel en eau profonde, ni à ses exigences techniques et logistiques. Par ailleurs, ce site nécessiterait de composer avec des effets sur l'environnement physique et humain au même titre que les autres secteurs étudiés pour le projet.

Une carte avec relevé bathymétrique de l'emplacement du projet est produite au chapitre 3. Pour les autres variantes de site étudiées, les données du Service hydrographique Canada qui produit les cartes marines n'étaient pas disponibles.

2.4 ANALYSE DES VARIANTES SUR LE SITE RETENU

L'analyse comparative multicritère ayant permis de déterminer que le secteur de Beauport est le site privilégié pour la réalisation du projet, l'APQ a régulièrement procédé à des évaluations de variantes d'agrandissement sur le secteur de Beauport afin de proposer un projet conciliant les objectifs sociaux et technico-économiques poursuivis avec ses effets sur l'environnement.

Plusieurs paramètres comme la superficie d'empiètement, le taux de sédimentation, les volumes de sédiments à draguer et leur valorisation, la fréquence et l'importance des dragages d'entretien ont notamment été considérés. Ces mêmes paramètres ont été considérés pour déterminer l'orientation du quai, les structures connexes à construire et les conditions optimales pour assurer la pérennité de la plage, comme le montre l'analyse des variantes du projet présentée ci-après.

Les variantes des méthodes de dragage, de gestion des sédiments et de leur valorisation, ainsi que celles de gestion des déblais et remblais sont quant à elles abordées au chapitre 3 de la présente ÉIE comme options de construction.

2.4.1 Variantes d'agrandissement sur le site

2.4.1.1 Description des variantes d'agrandissement sur le site

Au cours des années, l'APQ a envisagé plusieurs variantes d'agrandissement sur le site retenu du secteur de Beauport. Ces variantes d'agrandissement intégraient un ensemble de paramètres en vue de proposer une conception de projet adaptée. Le tableau 2.9 présente l'évolution du terminal multifonctionnel en eau profonde au fil des années.

Au cours des années, on y dénote à la fois une diminution du nombre de quais et une réduction importante de la superficie d'empiètement. L'usage projeté évolue d'un usage purement industrialo-portuaire à un usage qualifié de portuaire et récréatif.

Tableau 2.9 Variantes d'agrandissement

ANNÉES	NOMBRE DE QUAIS	SUPERFICIE D'EMPIÈTEMENT (ha)	USAGE
AVANT-PROJETS			
1967	50	1 190,0	Industriolo-portuaire
1973	15	517,0	Industriolo-portuaire
PROJETS			
1977	11	330,0	Industriolo-portuaire
1981	11	210,0	Portuaire
1983	3	63,0	Portuaire et récréatif
2007	2	27,5	Portuaire et récréatif
2015*	1	17,9	Portuaire et récréatif

* Il est à noter que les variantes 2013, 2014 – Option 1 et 2014 – Option 2 sont comparables à celle de 2015.

2.4.1.2 Variante d'agrandissement préconisée

Dans le but de minimiser l'empiètement sur le fleuve, l'APQ préconise l'option de 2015, à savoir la construction d'un nouveau quai (quai 54) générant un empiètement sur le fleuve de 17,9 ha, incluant 16,9 ha affectés à la superficie d'arrière-quai vouée à soutenir de nouveaux développements et générer de nouveaux revenus. Cette variante concilie les besoins technico-économiques du Port de Québec avec ceux de réduction visée des effets du projet sur l'environnement.

2.4.2 Variantes d'orientation et de configuration du nouveau quai en caissons en béton armé (quai 54)

2.4.2.1 Description des variantes identifiées d'orientation et de configuration

L'orientation et la configuration du nouveau quai sont principalement dictées par la circulation des glaces devant les postes de navires.

À l'heure actuelle, les champs de glace se stabilisent au droit des battures de Beauport au cours de l'hiver. Les glaces ont alors tendance à circuler dans le chenal profond, loin des quais. Par contre, avant d'atteindre ces conditions de stabilité, le couvert de glace est tout à fait mobile et le nouveau quai 54 pourrait ainsi être sollicité par la glace en mouvement pendant ces phases transitoires.

De façon à limiter l'effet des impacts directs des champs de glace portés par les courants de jusant sur le nouveau quai, une évaluation de l'angle à donner a été réalisée.

Au terme de son analyse, le Groupe-conseil LaSalle, mandaté par l'APQ, a recommandé en 2006 un angle de 17 degrés entre les faces des quais 53 et 54. Pour appuyer le choix de cet angle, des analyses avec un angle de 0 degré et de 12 degrés ont aussi été effectuées.

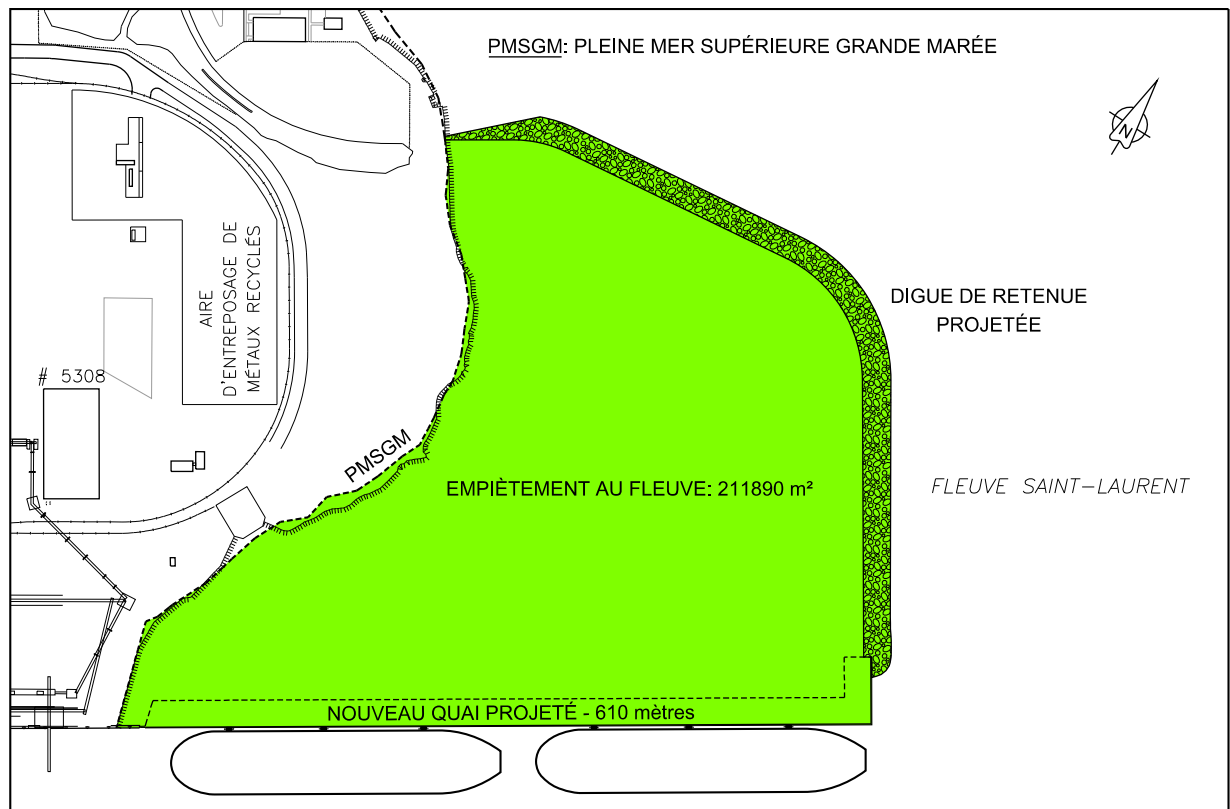
Les conclusions de Groupe-conseil LaSalle (2006) indiquent qu'il est probable que le fait d'orienter le quai 54 selon un angle de 17 degrés par rapport au quai 53 ne changera pas vraiment le mouvement des glaces au début de l'hiver et au cours de la débâcle du printemps.

Par contre, il n'est pas recommandé de diminuer l'angle en deçà de 15 degrés, certains problèmes de sécurité liés à l'amarrage pourraient survenir aux navires qui y seraient accostés. Une évaluation de l'empiètement au fleuve a également été faite en fonction des angles de 0 degré, de 12 degrés et de 17 degrés. Le résultat de cette évaluation est présenté au tableau 2.10.

Tableau 2.10empiètement au fleuve en fonction des variantes d'orientation du quai

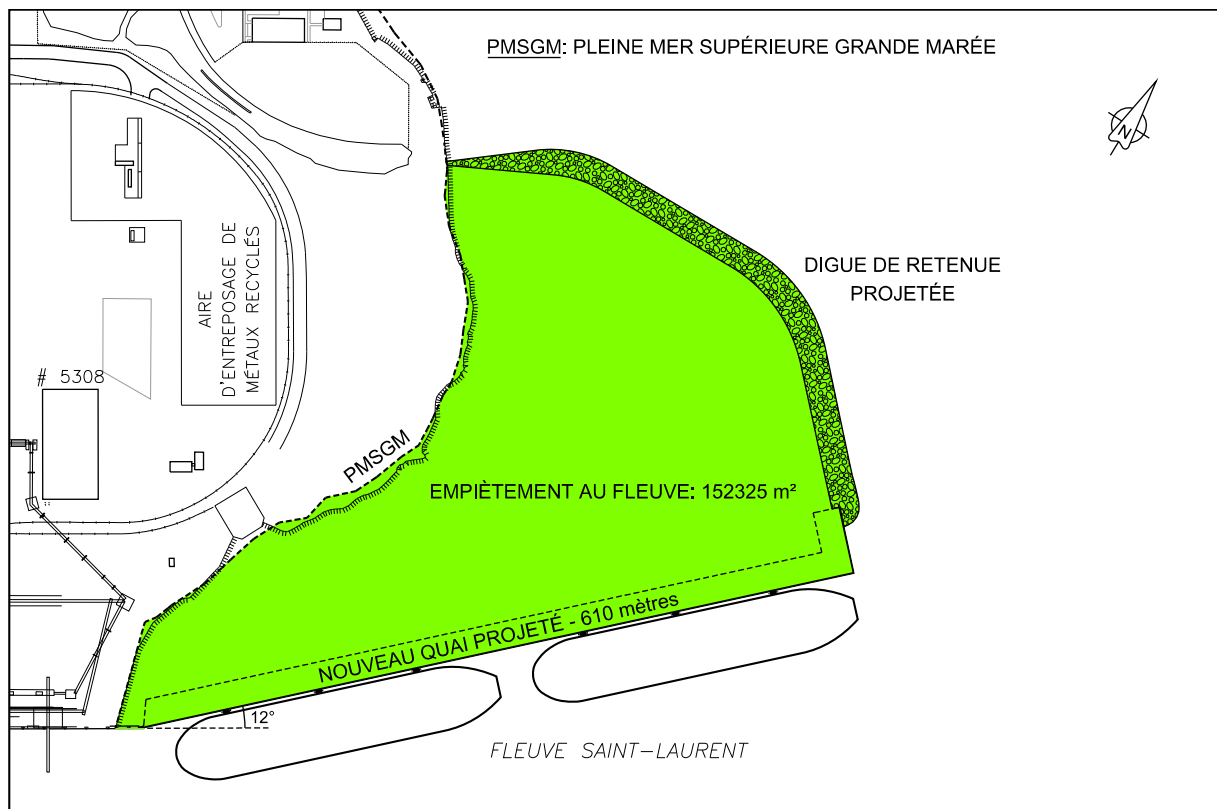
DEGRÉS	EMPIÈTEMENT AU FLEUVE
0°	211 890 m ²
12°	152 325 m ²
17°	138 445 m ²

Les figures 2.5 à 2.7 illustrent les différents angles de construction en fonction de l'empiètement au fleuve.



Source : APQ, 2016

Figure 2.5 Orientation du quai – Empiètement nouveau quai projeté – En ligne avec quai existant – 0 degré



Source : APQ, 2016

Figure 2.6 Orientation du quai – Empiètement nouveau quai projeté – 12 degrés

2.4.2.2 Variante d'orientation et de configuration préconisée pour le quai 54

Pour des raisons de navigation et de sécurité liées à l'amarrage, et pour limiter l'effet des impacts directs des champs de glace portés par les courants de jusant sur le futur quai, le choix d'orientation du nouveau quai 54 selon un angle de 17 degrés est la variante préconisée. En ce qui concerne les effets sur l'environnement, l'orientation du quai selon un angle de 17 degrés est également la variante qui réduit au minimum l'empiètement sur le fond marin en comparaison avec les options à 0 et 12 degrés.

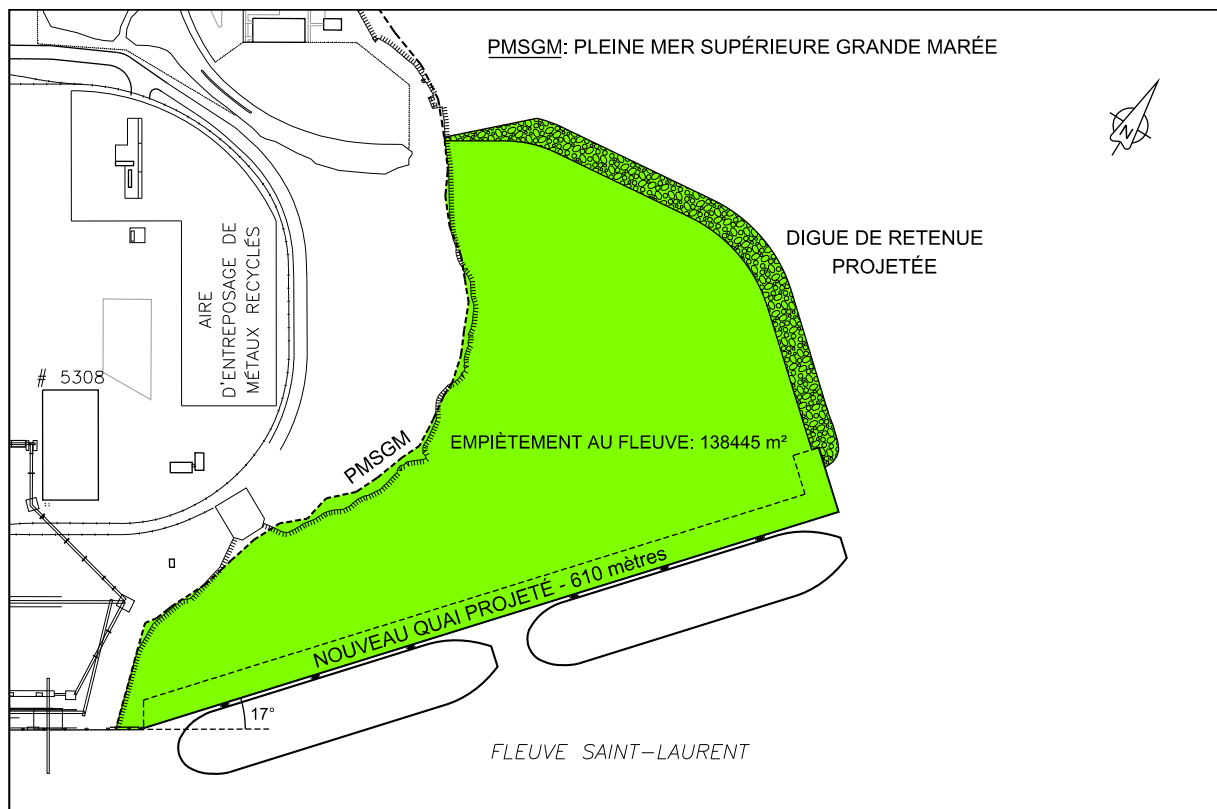
2.4.3 Variantes de construction du quai 54

2.4.3.1 Description des variantes identifiées de construction du quai 54

Plusieurs variantes de construction ont été envisagées pour le prolongement des quais existants. Les sous-sections suivantes détaillent celles-ci. L'ensemble de ces informations sont tirées de l'étude de préféabilité de Cima+ (2007).

Mur berlinois

Un mur berlinois consiste à utiliser une combinaison de pieux en « H » et de dalles en béton insérées entre ces pieux, sur la hauteur à soutenir. Cette méthode sert principalement pour du soutènement temporaire lors de travaux. Cette solution a été abandonnée en raison des enjeux techniques liés à la faible butée qu'elle mobilise et à la faible capacité portante qui peut être atteinte versus la hauteur de quai à supporter.



Source : APQ, 2016

Figure 2.7 Orientation du quai –empiètement nouveau quai projeté – 17 degrés

Dalles sur pieux

Les dalles sur pieux sont des ouvrages constitués par une plateforme en béton armé supportée par des pieux métalliques remplis de béton. Les pieux sont dimensionnés et battus jusqu'à une profondeur suffisante, leur permettant de résister aux forces extérieures. L'emploi de l'acier permet de mieux absorber les efforts de flexion et de traction qui s'y développent et de mieux résister aux chocs causés par la glace couvrant toute la zone de marnage du plan d'eau du port en période hivernale. À la jonction de la plateforme en béton et des pieux métalliques, le béton doit être suffisamment fretté par des cerces d'acier de façon à éviter tout éclatement sous l'effet des réactions d'encastrement de la tête des pieux.

Ce type d'ouvrage n'est pas utilisable dans ce projet. Il est généralement utilisé pour créer une jetée, sans possibilité de supporter du nouveau terrain à l'arrière, ce qui n'est pas le cas du projet Beauport 2020.

Rideau de pieux-palplanches

La solution pieux-palplanches ou rideau HZ consiste à combiner des profilés en « H » et des palplanches en « Z ». Dans cette combinaison, les pieux jouent un double rôle. D'une part, ils servent d'éléments de soutènement sur la hauteur à approfondir et d'autre part, ils reprennent les charges verticales qui leur seront transmises par le caisson en béton armé via un muret de couronnement, lors des séismes. Les palplanches intercalaires remplissent une fonction de soutènement et de redistribution des efforts.

La solution de rideau de pieux-palplanches n'a pas été retenue pour la méthode de construction des quais, en raison de la hauteur de l'ouvrage (environ 23 m du fond marin au-dessus du quai) et des conditions climatiques.

Caissons en béton armé

Les caissons en béton armé sont constitués de cellules rectangulaires cloisonnées par des murs entretoisés pour leur donner suffisamment de résistance. Ils sont préfabriqués et amenés sur le site pour être déposés sur une couche d'assise de pierre concassée dont le plan horizontal aura été nivelé au préalable. Ils sont ensuite remplis de remblais et couronnés par un mur poids en béton armé qui constituera le front d'accostage et supportera les défenses et les bornes d'amarrage.

2.4.3.2 Variante préconisée de construction du quai 54

La solution des caissons en béton armé a été retenue, car elle offre une meilleure résistance à l'action des glaces et aux chocs des navires ainsi qu'une continuité avec les quais 50 à 53 existants. De plus, l'expérience a démontré que des structures de ce type construites avec soins ont une longévité supérieure aux autres types d'infrastructures. Il n'est pas rare de voir un ouvrage de ce type construit il y a plus de 50 ans et encore en très bon état. Par ailleurs, les coûts d'entretien plus faibles constituent un autre avantage pour ce choix. Toutefois, le principal avantage technique associé à l'utilisation de caissons en béton armé est la capacité structurale à recevoir diverses charges ponctuelles ou uniformes qui sont difficiles à prévoir lors de la conception. Concernant les effets sur l'environnement, ce type de structure a une durée de vie plus longue que les autres structures portuaires (palplanches, pieux, etc.) et nécessite peu d'entretien ou de réparation à long terme, ce qui réduit les risques d'intervention dans le milieu naturel à des fins de réparation.

2.4.4 Variantes de fabrication des caissons en béton armé

2.4.4.1 Description des variantes identifiées de fabrication des caissons en béton armé

Trois méthodes de construction ont été considérées pour la fabrication des caissons en béton armé qui formeront le prolongement du quai :

- ▶ En cale sèche;
- ▶ Sur une rampe de lancement;
- ▶ Sur une barge submersible accostée à un quai.

Bien que la méthode la plus communément utilisée soit la barge submersible, le choix de la méthode de construction utilisée est de la responsabilité de l'entrepreneur général qui sera retenu par un appel d'offres public. Chaque méthode est tout de même expliquée dans les prochains paragraphes.

Cale sèche

Une cale sèche permet de construire un caisson en béton armé au sec avant de remplir la cale d'eau pour faire flotter le caisson en béton armé.

En raison d'incertitudes liées à la disponibilité d'une cale sèche à proximité du projet, il serait étonnant qu'un entrepreneur retienne cette solution. De plus, même avec une cale sèche, il est requis d'avoir un tirant d'eau suffisant (environ 12 m) pour pouvoir larguer le caisson en béton armé sans risque d'accrocher le fond marin, ce que peu de cales sèches peuvent offrir.

Rampe de lancement

La technique de la rampe de lancement exige un espace suffisamment grand pour fabriquer les caissons en béton armé à partir d'un quai ou d'un terrain adjacent au fleuve. L'infrastructure utilisée sur le bord de l'eau doit être modifiée pour permettre d'y construire une plateforme, sur laquelle chaque caisson en béton armé pourra être construit. Cette plateforme doit pouvoir s'incliner pour pouvoir faire glisser le caisson en béton armé dans l'eau. Mentionnons que la rampe devrait être construite jusqu'à une profondeur suffisante (environ 8-10 m à marée haute) pour que le caisson en béton armé puisse être manœuvré sans risque de chavirement.

Barge submersible

Cette méthode est utilisée couramment pour la construction de caissons en béton armé. La barge est accostée à un quai. Les matériaux sont entreposés sur l'arrière-quai à proximité du site des travaux et le caisson en béton armé est construit sur la barge. À une hauteur d'environ 4 m, la barge est submergée et le caisson en béton armé se met à flotter, jusqu'à ce que sa construction soit terminée. L'utilisation d'un quai requiert une profondeur d'eau minimale de 12 m à marée basse pour permettre au caisson en béton armé de flotter sans s'échouer. L'APQ prévoit mettre à la disposition de l'entrepreneur un quai (quai 26) offrant une profondeur d'eau adéquate pour les travaux.

2.4.4.2 Variante préconisée de fabrication des caissons en béton armé

Bien que le choix de la méthode de fabrication des caissons en béton armé revienne à l'entrepreneur, l'APQ considère que la méthode de la barge submersible offre une simplicité de mise en œuvre ainsi qu'une vitesse d'exécution adéquate. Cette option permet également de réaliser l'ensemble des travaux de fabrication des caissons en béton armé sur les terrains du Port de Québec. L'APQ préconise ainsi la méthode de la barge submersible au quai 26. Puisqu'il s'agit d'un équipement temporaire et flottant ne nécessitant aucune construction temporaire sur le site, peu d'effets sur l'environnement marin sont anticipés.

2.4.5 Variantes de configuration de la digue de retenue

2.4.5.1 Description des variantes identifiées de configuration de la digue de retenue

Pour créer une aire de service à l'arrière du nouveau quai (arrière-quai), les sédiments dragués seront déposés à l'arrière de la ligne des caissons en béton armé comme matériel de remblai. Pour retenir ces matériaux dans la zone d'arrière-quai, une digue de retenue devra être construite à partir de l'extrémité du dernier caisson en béton armé situé le plus à l'est jusqu'à la plage destinée au secteur récréotouristique.

2.4.5.2 Variante préconisée de configuration de la digue de retenue

Aucune variante n'est envisageable pour la configuration de la digue de retenue, puisque cette dernière doit nécessairement être configurée selon l'alignement de quais retenu, soit avec un angle de 17 degrés. Tel que spécifié précédemment, la digue de retenue sera construite à partir de l'extrémité du dernier caisson en béton armé situé le plus à l'est jusqu'à la plage destinée au secteur récréotouristique. L'enrochement sera fait à partir de pierres provenant d'une carrière de la région.

2.4.6 Variantes pour la consolidation de la plage et pour le brise-lames

2.4.6.1 Description des variantes identifiées pour la consolidation de la plage et pour le brise-lames

Plusieurs conceptions de la plage et de son brise-lames ont été étudiées au courant des dernières années, incluant celle du *statu quo*. Ces différentes variantes sont présentées ci-après.

Statu quo pour la consolidation de la plage et aucun brise-lames

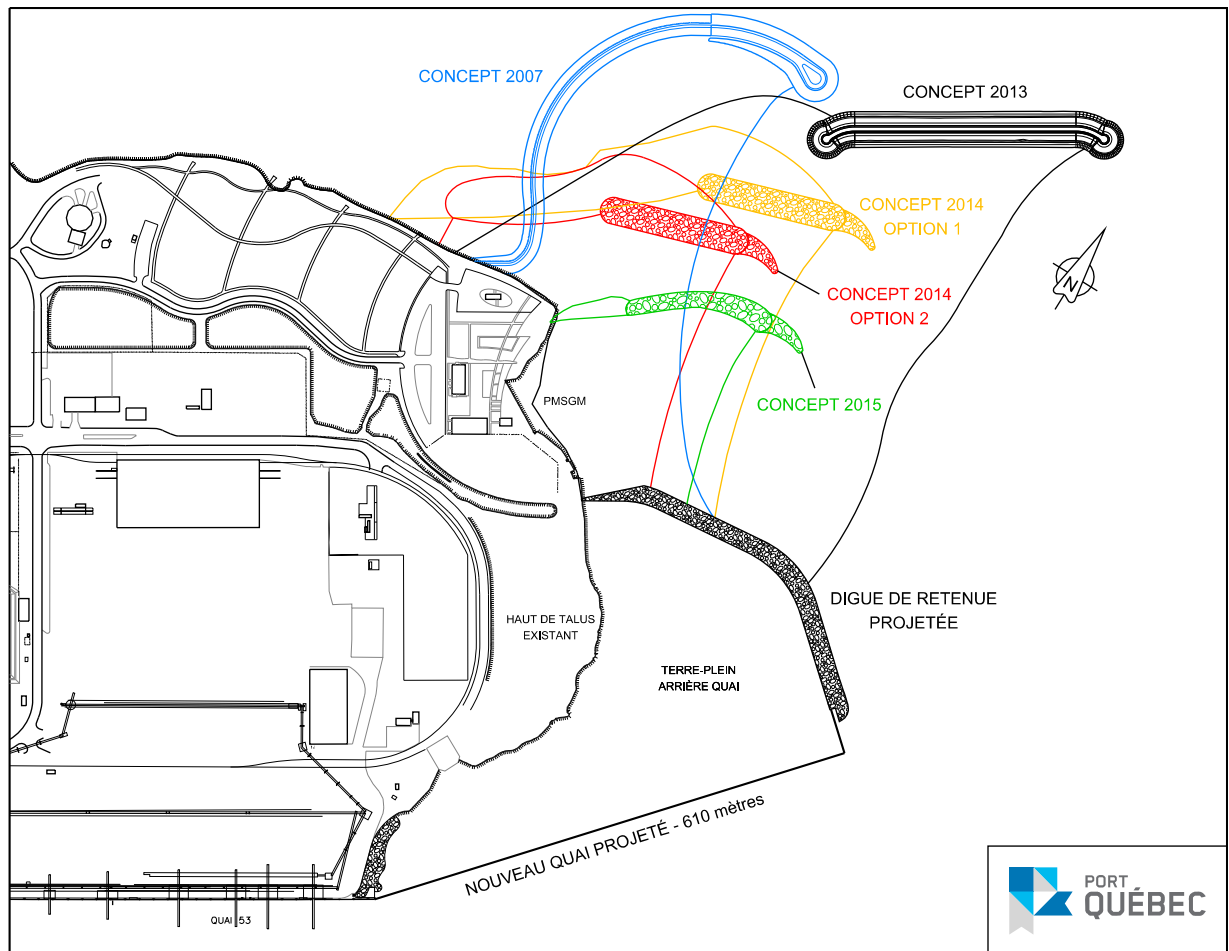
La variante *statu quo* consiste à ne pas consolider la plage et à ne pas construire de brise-lames. Le fait d'aménager le quai multifonctionnel dans le secteur de Beauport (prolongement des quais et agrandissement de l'arrière-quai avec digue de retenue) sans intervenir sur la plage nuirait à la plage actuelle.

En effet, selon la firme Consultants Ropars inc. (CRI), spécialisée en ouvrages côtiers et portuaires, les sédiments présentement érodés de la zone industrialo-portuaire qui alimentent la section nord la plage actuelle en lui fournissant du sable et un peu de gravier. La mise en place de l'enrochement (digue de retenue) autour du nouvel arrière-quai coupera cette source d'approvisionnement en sable. C'est principalement le sable dont est constituée la plage qui migrera vers le nord-ouest, ne laissant sur la partie sud de la plage que les graviers et galets.

Les phénomènes d'érosion de haut de plage devraient s'accroître et toucher certaines infrastructures (stationnement des voiliers, par exemple). Le rentrant sud-ouest subira davantage d'ensablement et d'envasement.

Étant donné la fonction récréative et récréotouristique de la plage de la Baie de Beauport pour le milieu, et puisque le *statu quo* n'est pas jugé envisageable, différentes variantes de consolidation de la plage et du brise-lames ont été étudiées au cours des années.

La figure 2.8 regroupe le résultat des variantes étudiées.



Source : APQ, 2016

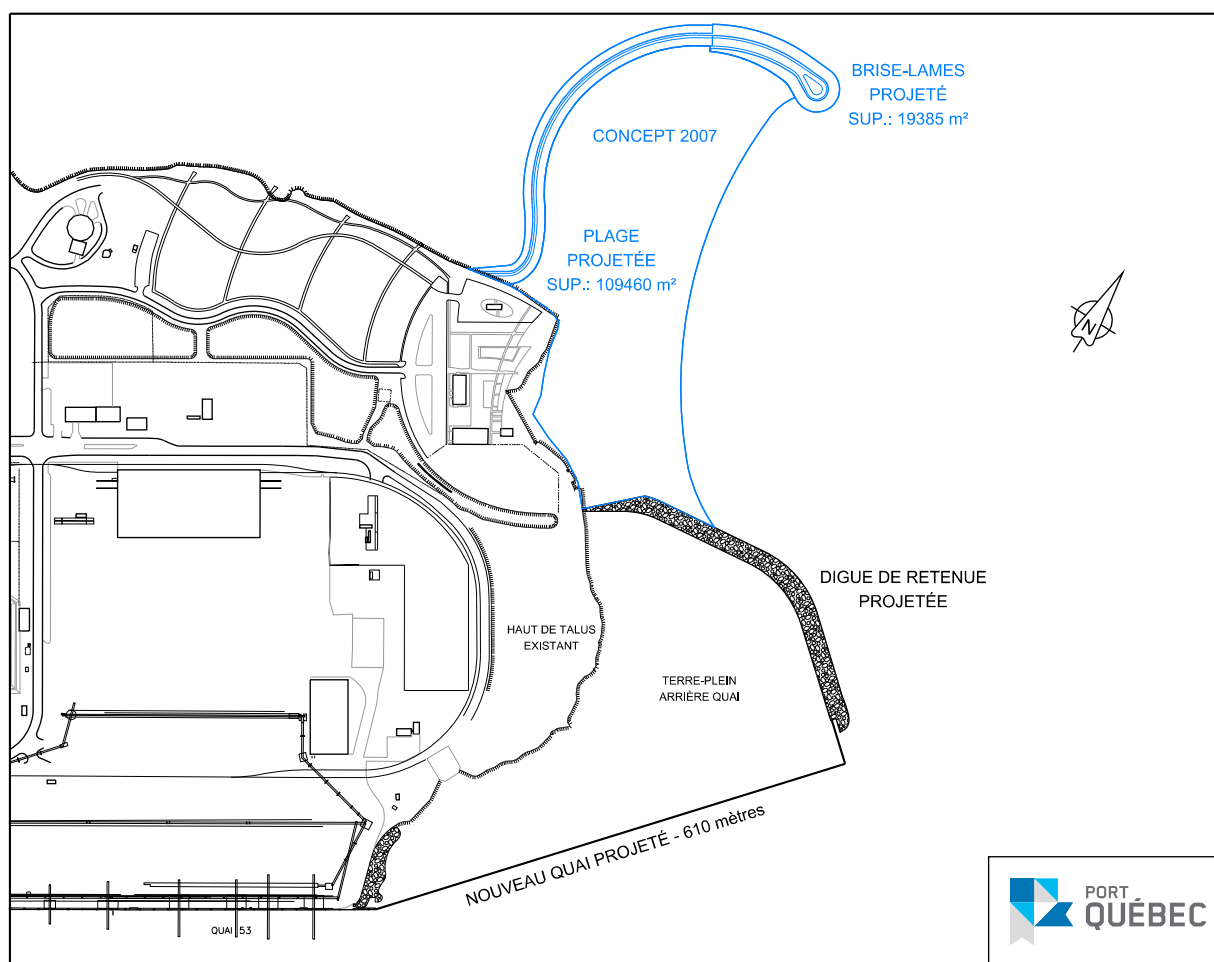
Figure 2.8 Illustration des variantes de la plage et du brise-lames étudiées

Variante de la consolidation de la plage et pour le brise-lames de 2007

L'objectif de la présence du brise-lames est de protéger la plage de l'érosion. Aussi, la présence de cette infrastructure protégera le rentrant sud-ouest de l'ensablement et de l'envasement. Il est important de noter que la configuration du brise-lames varie en fonction des variantes de plage étudiées.

Lors de l'étude de pré faisabilité, le projet a été conceptualisé de façon préliminaire. Dans cette version, la superficie de cette plage et du brise-lames est de 128 845 m² alors que le volume de sédiments nécessaire à la consolidation de la plage était estimé à 633 000 m³ (CIMA, 2007). La figure 2.9 présente la variante de 2007.

La variante de la plage de l'année 2007 est basée sur l'objectif premier d'obtenir des aménagements visuellement attrayants, sans mettre d'emphasis sur les effets négatifs possibles sur le rentrant sud-ouest et sur l'empreinte du fond marin. Des effets importants peuvent être anticipés sur la faune et la flore aquatique.



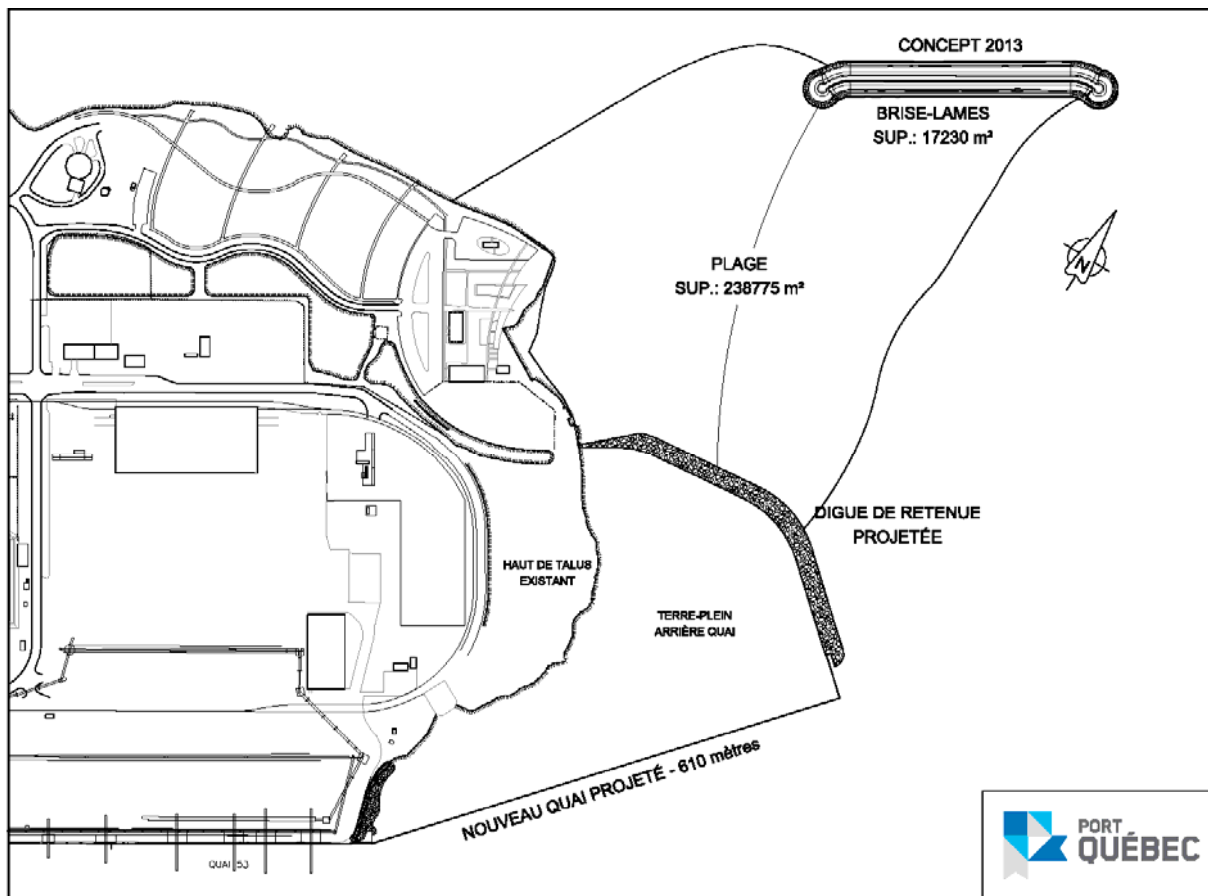
Source : APQ, 2016

Figure 2.9 Variante de la plage de 2007

Variante de la consolidation de la plage et pour le brise-lames de 2013

La variante de 2013 montre une plage de très grande envergure. La totalité des sédiments dragués restante (1 118 330 m³), à la suite du remblayage de l'arrière-quai, sert à remblayer la nouvelle plage. La pente de remblayage utilisée par le consultant est de 2 %. La superficie de cette plage, incluant le brise-lames, est de 256 005 m².

La figure 2.10 illustre la variante de la plage de 2013. Si cette option était choisie, malgré des retombées sociales maximisées, plusieurs effets importants sur la faune et la flore aquatique existante dans le secteur seraient à prévoir.



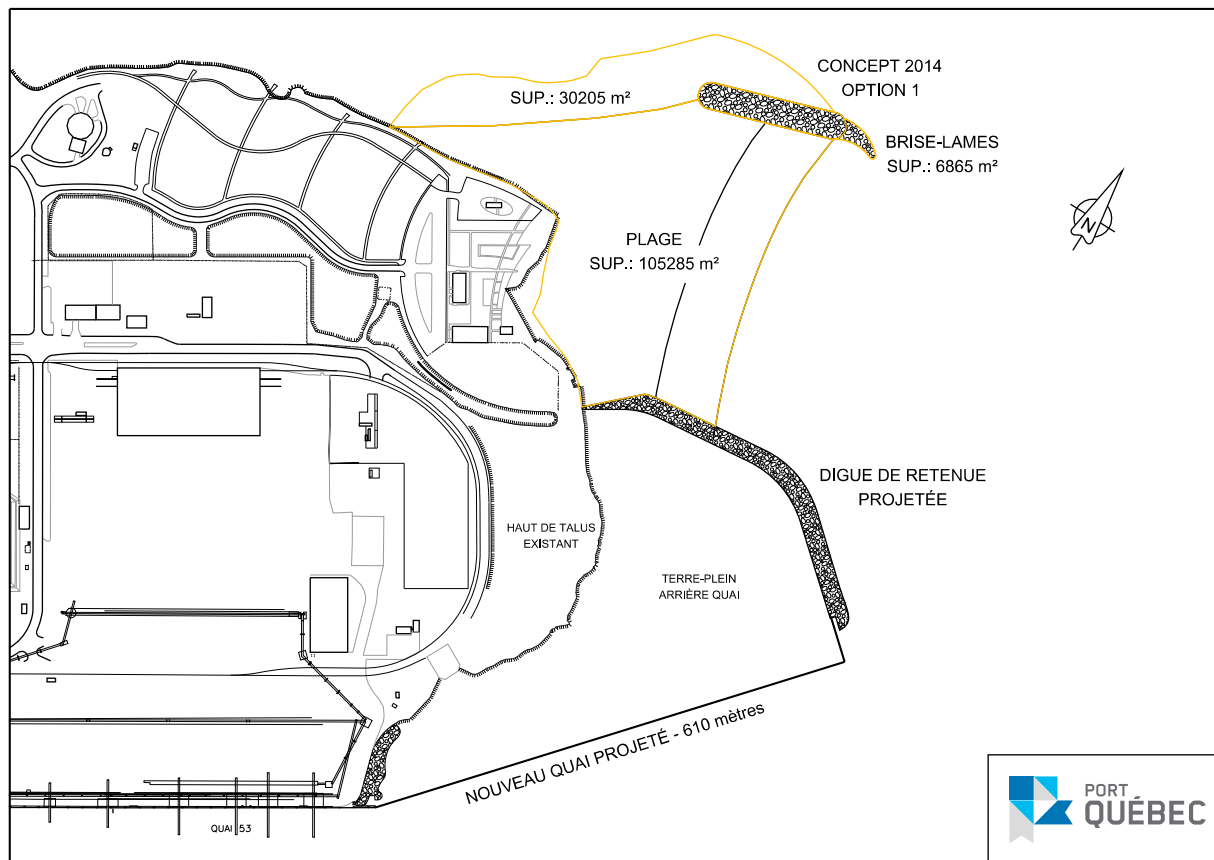
Source : APQ, 2016

Figure 2.10 Variante de la plage de 2013

Variante de la consolidation de la plage et pour le brise-lames de 2014 – Option 1

Pour cette variante, l'APQ a exigé du consultant qu'il utilise 650 000 m³ de sédiments pour la conception de la nouvelle plage. Le résultat montrait une plage et un brise-lames d'une superficie totale de 142 355 m², malgré le fait que le spécialiste ait utilisé une pente de 10 % pour le remblayage des sédiments, basé sur ses calculs de conception et le type de sable utilisé (granulométrie). Il est à noter que dans cette superficie, la plage (135 490 m²) était elle-même divisée en deux plages (105 285 m² et 30 205 m²).

La figure 2.11 présente la variante de la plage 2014 – Option 1.



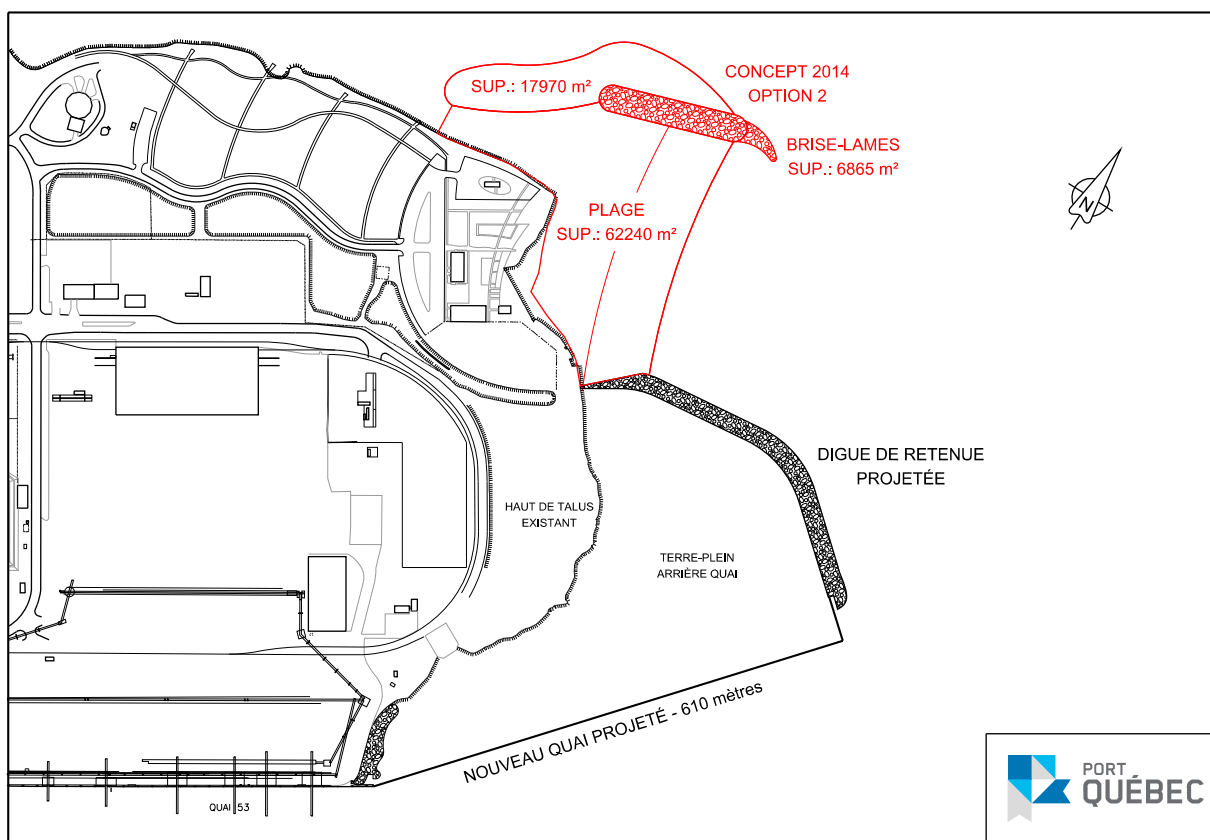
Source : APQ, 2016

Figure 2.11 Variante de la plage 2014 – Option 1

Variante de la consolidation de la plage et pour le brise-lames de 2014 – Option 2

Pour cette variante, afin de diminuer l'empreinte au fond marin, l'APQ a exigé du consultant qu'il utilise 400 000 m³ de sédiments pour la conception de la nouvelle plage. Le résultat montrait un total d'empiètement d'une superficie de 87 075 m² pour la plage et le brise-lames. La superficie de la plage (80 210 m²) était elle-même divisée en deux plages (62 240 m² et 17 970 m²).

La figure 2.12 montre la variante de la plage de 2014 – Option 2.



Source : APQ, 2016

Figure 2.12 Variante de la plage 2014 – Option 2

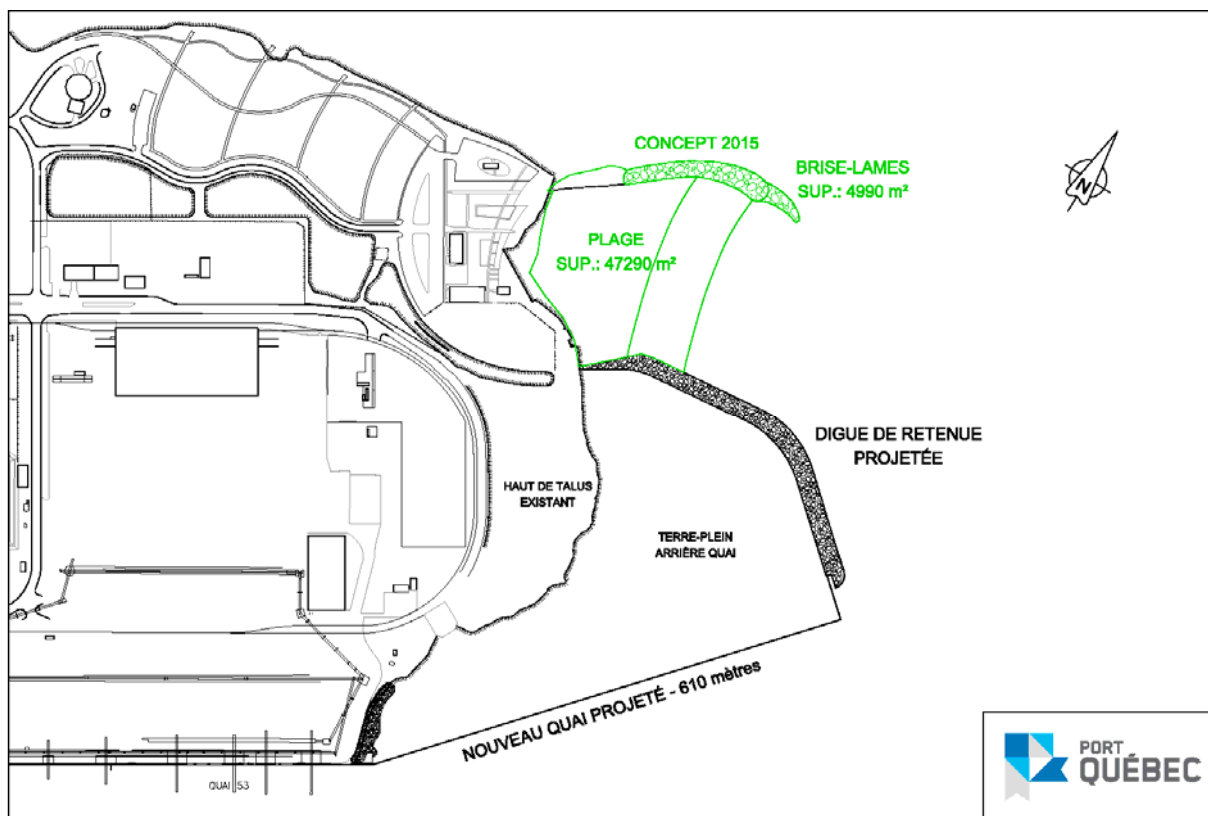
Variante de la consolidation de la plage et pour le brise-lames de 2015

Toujours dans le but de minimiser l'empreinte sur le fond marin tout en maximisant la pérennité de la plage, une nouvelle configuration de plage a été étudiée. Cela a mené à la variante du mandat de 2015.

La géométrie de la plage recommandée pour le projet a été étudiée pour satisfaire les exigences suivantes :

- ▶ avoir la pérennité la plus grande possible en résistant aux conditions climatiques et en contrant la détérioration naturelle;
- ▶ utiliser le moins de sédiments possible pour recharger la plage;
- ▶ réduire l'empiètement et les perturbations du milieu marin liées au dépôt des sédiments;
- ▶ protéger le rentrant sud-ouest contre l'ensablement.

La quantité de sédiments utilisée pour recharger la plage est de 220 000 m³. Ces sédiments proviennent du dragage de la zone de manœuvre devant le nouveau quai, qui permet d'atteindre 16 m sous le zéro marégraphique à marée basse. L'empreinte au fleuve de la nouvelle plage et du brise-lames est de 52 280 m². La figure 2.13 illustre la variante de plage de 2015.



Source : APQ, 2016

Figure 2.13 Variante de la plage de 2015

2.4.6.2 Variante préconisée pour la consolidation de la plage et variante pour le brise-lames

Le tableau 2.11 rassemble l'information sur les superficies empiétées selon les diverses options de conception de plage et de brise-lames. L'option d'aménagement de la plage de 2013 présente la superficie d'empiètement la plus élevée avec 238 775 m², alors que celle de 2015 est évaluée à 31 220 m². En ce qui a trait à l'empiètement généré par le brise-lames, la variante de 2007 est celle qui montre l'empiètement le plus élevé avec 19 385 m², alors que la variante 2015 est celle qui propose le moins d'empiètement (4 990 m²). Le total des empiètements générés par la plage et le brise-lames varie de 256 005 m², pour la variante de 2013, à 52 280 m², pour la variante de 2015.

Tableau 2.11 Superficie d'empiètement au fleuve en fonction des variantes de la plage et du brise-lames

VARIANTES DE CONCEPTION	EMPIÈTEMENT (m ²)			VOLUME DES SÉDIMENTS UTILISÉS POUR LA CONSOLIDATION DE LA PLAGE (m ³)
	PLAGE	BRISE-LAMES	TOTAL	
2007	109 460	19 385	128 845	633 000
2013	238 775	17 230	256 005	1 118 330
2014 – Option 1	135 490	6 865	142 355	650 000
2014 – Option 2	80 210	6 865	87 075	400 000
2015	47 290	4 990	52 280	220 000

La variante retenue est donc le concept de 2015, qui réduit de façon considérable l'empreinte sur le fond marin, tout en maximisant la pérennité de la plage en protégeant le rentrant sud-ouest contre l'ensablement.

Ce concept est également celui qui offre le meilleur compromis entre les différents impacts sociaux et environnementaux possibles, en assurant la pérennité de la plage à des fins récréatives.

Quant aux effets environnementaux, outre l'empreinte sur le fond marin, cette option est notamment peu problématique en regard de l'habitat des oiseaux migrants.

C'est également la variante qui minimise le plus le taux de sédimentation et la valorisation des sédiments.

En ce qui concerne spécifiquement le brise-lames, pour toutes les variantes étudiées précédemment, il s'agit d'un brise-lames dit traditionnel. Les détails de sa construction sont traités dans le chapitre 3 de l'ÉIE. Le brise-lames aurait peu d'effets sur les oiseaux migrants, puisque ceux-ci sont davantage localisés dans le rentrant sud-ouest. Ils seront donc dérangés ponctuellement et localement durant la phase de construction (bruit, présence de machinerie, etc.), mais ils pourront se déplacer vers d'autres sites. Le brise-lames n'aura aucun effet sur la phase d'exploitation.

À noter qu'une autre variante de brise-lames est actuellement à l'étude, à la suite d'échanges avec les membres du Forum des usagers de la Baie de Beauport. Selon le résultat des études, cette variante pourrait être présentée ultérieurement.

2.4.7 Variantes d'aménagement de l'arrière-quai

2.4.7.1 Description des variantes identifiées pour l'aménagement de l'arrière-quai

L'analyse de variante d'aménagement de l'arrière-quai présentée à ce stade de l'ÉIE découle d'une évaluation opérationnelle et technico-économique tenant compte de la superficie et de la configuration du site, du type de produits envisagés qui y seront entreposés (vrac liquide, vrac solide et marchandises générales conteneurisées), ainsi que de la continuité avec les équipements existants et la configuration actuelle du Port de Québec (secteur de Beauport).

Le concept d'aménagement de la zone d'arrière-quai retenu représente donc ce à quoi pourrait ressembler l'agrandissement lié au prolongement de la ligne de quai du secteur et des différents terminaux pouvant y être aménagés. Ce scénario inclut l'identification des zones de transbordement, d'entreposage et de manutention des marchandises générales conteneurisées (vrac solide, vrac liquide, conteneurs, etc.), ses opérations et le transport sur le site.

2.4.7.2 Variante préconisée pour l'aménagement de l'arrière-quai

À ce stade, les résultats de l'évaluation opérationnelle et technico-économique effectuée par le Port de Québec pour le projet Beauport 2020 indiquent qu'un seul concept d'aménagement hypothétique de l'arrière-quai peut être envisagé. Il s'agit donc de l'unique variante présentée à cette étape de l'ÉIE. Les prochains paragraphes décrivent et justifient pourquoi ce seul scénario d'aménagement est indiqué.

Étant donné que le projet vise notamment à maximiser les nouveaux revenus sur la zone d'arrière-quai rendue disponible au développement (16,9 ha), le critère d'optimisation des équipements, des aménagements et des opérations sur les nouveaux espaces est à la base de la définition de la variante d'aménagement préconisée. Ce critère d'optimisation n'est pas seulement référé à des fins techniques, mais également économiques. C'est pourquoi la détermination des coûts du projet Beauport 2020 ne s'est d'ailleurs pas limitée à l'évaluation des coûts de construction de la ligne de quai et de l'arrière-quai, mais a aussi intégré les coûts associés à la construction des différents terminaux.

En combinant ce critère d'optimisation avec celui de la continuité des aménagements existants sur le site, la division de l'arrière-quai serait faite en trois zones : l'une dédiée au transbordement et à la manutention de vrac liquide, la deuxième au vrac solide sous couvert et la dernière aux marchandises générales (conteneurisées ou non).

L'aménagement de l'arrière-quai, bien que théorique, est présentement planifié avec les objectifs d'être fonctionnel, économiquement rentable et les plus indépendants possible les uns des autres.

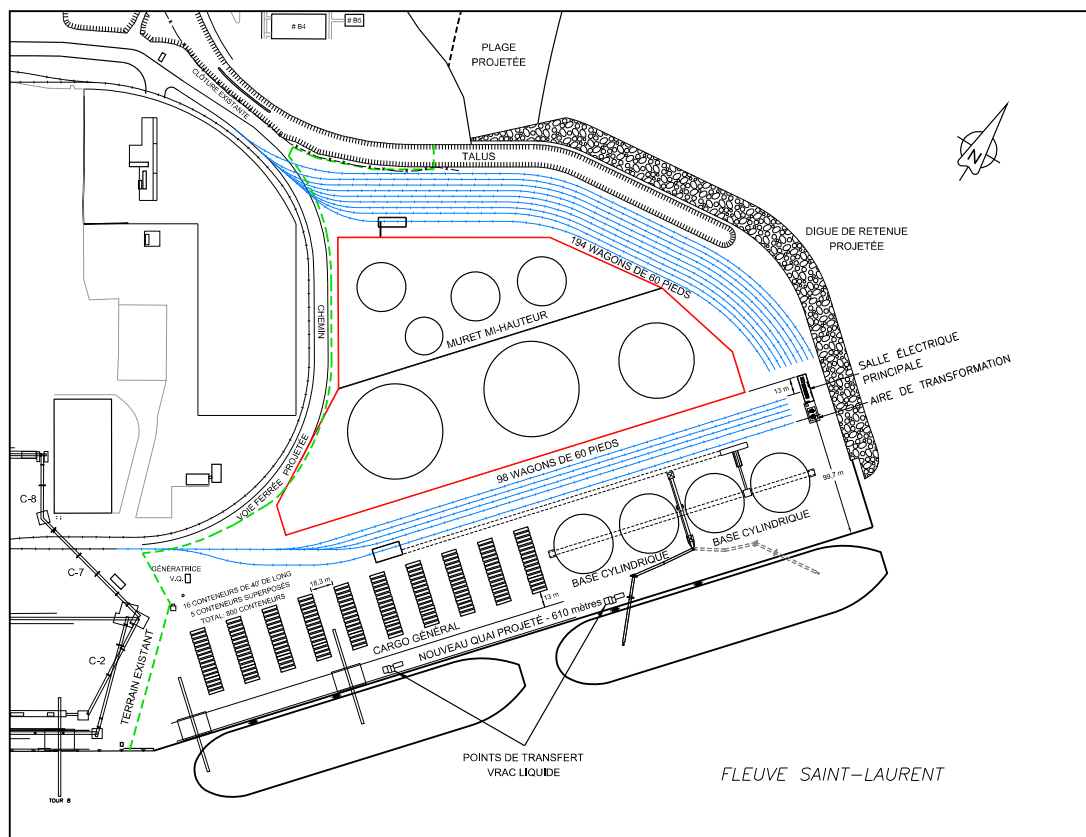
C'est pourquoi les réservoirs des terminaux de produits liquides seraient situés dans la portion plus reculée de l'arrière-quai. Les terminaux de marchandises générales conteneurisées et de vrac solide se situent quant à eux plus près de la ligne de quai.

Cette logique d'aménagement comporte des avantages opérationnels et économiques. D'un côté, le coût pour manutentionner des produits liquides dans des oléoducs est plus faible par rapport à du vrac solide dans des convoyeurs aériens sous couvert. Par ailleurs, les réservoirs en façade de quais empêcheraient l'utilisation du quai pour l'amarrage de navires en attente ou en réparation et empêcheraient le déchargement de certains équipements ou marchandises générales conteneurisées requérant de l'espace. Cette logique est d'ailleurs appliquée dans la majorité des ports publics où différents terminaux se partagent les mêmes postes à quai.

Un tel concept d'aménagement maximise aussi la complémentarité avec les terminaux existants. Ainsi, afin d'éviter les impacts entre les activités existantes et les terminaux potentiels, il a été privilégié de positionner les dômes de vrac solide de façon à ce que la liaison ferroviaire engendre le moins d'impact possible sur l'accès au rail du terminal de vrac solide situé à proximité. La logique d'aménagement des dômes est donc de les développer d'est en ouest.

L'espace réservé pour les marchandises générales conteneurisées a également été positionné à cet endroit de façon à ce que cette activité puisse bénéficier d'un accès au boulevard Henri-Bourassa, par l'entremise de l'espace situé entre les réservoirs projetés et l'actuel chemin aménagé, sans impact sur les autres terminaux projetés. Comme le scénario considéré prévoit que ce sont les grues situées sur les ponts de navires ou des grues mobiles qui manutentionneraient les conteneurs, il est impossible de positionner cette activité à l'arrière du nouvel espace portuaire.

Le projet Beauport 2020 se veut donc la continuité de ce qui se réalise déjà en matière d'activités portuaires dans le secteur de Beauport, c'est-à-dire le transbordement efficace de marchandises générales conteneurisées de toutes sortes, en lien avec les besoins de l'économie canadienne et à un coût qui permettra au trafic projeté d'être concurrentiel. En complément, lorsque les utilisateurs de l'arrière-quai et la nature de leurs activités et de leurs produits seront connus, l'APQ s'assurera que l'aménagement définitif sera sécuritaire. Le concept d'aménagement proposé dans le cadre de Beauport 2020 est présenté à la figure 2.14.



Source : APQ, 2016

Figure 2.14 Concept d'aménagement hypothétique dans le cadre du projet Beauport 2020

2.4.8 Variantes d'entreposage de produits

Les variantes d'entreposage présentées dans le cadre du projet Beauport 2020 pour les trois types d'entreposage anticipés (vrac liquide, vrac solide et marchandises générales conteneurisées) sont basées sur les meilleures pratiques de l'industrie maritime et les technologies les plus performantes, permettant ainsi de limiter les résidus et l'émission possible de contaminants.

Puisque l'APQ ne connaît pas encore les futurs clients qui utiliseront la nouvelle portion du quai, et donc les structures d'entreposage des produits qui seront installées, l'APQ a déjà pris l'engagement d'évaluer, dans le cadre du processus environnemental de participation citoyenne (PEPC), le concept d'entreposage final de chaque marchandise générale conteneurisée, dans le but de minimiser tout effet possible sur l'environnement.

Malgré tout, à partir des hypothèses retenues pour l'aménagement de l'arrière-quai, certaines variantes concernant les équipements d'entreposage des produits pour les trois types d'entreposage anticipés (vrac liquide, vrac solide et cargo général) ont été analysées dans le cadre de l'ÉIE. L'engagement de l'APQ à ce que les activités soient réalisées sous couvert comporte des avantages significatifs en ce qui concerne les effets sur l'environnement physique et social.

2.4.8.1 Description des variantes identifiées pour l'entreposage de produits de vrac solide

Plusieurs options peuvent être envisagées pour entreposer des produits de vrac solide tels que ceux susceptibles d'être manutentionnés sur la nouvelle portion du quai (produits découlant des différentes industries en lien avec l'économie canadienne). Depuis plusieurs décennies, l'APQ privilégie l'entreposage sous couvert pour les marchandises générales conteneurisées.

Dans le cadre du projet Beauport 2020, l'APQ s'est engagée à ce que les terminaux de vrac solides soient sous couvert, puisque le type de vrac recherché doit être associé à une production stable en plus d'avoir une grande valeur. Ainsi, seules les options d'entreposage sous couvert ont été envisagées dans la présente section. Bien que les variantes d'entreposages pourraient changer en fonction du client, l'installation de dômes, de silos et d'entrepôts de type hangar ont toutes trois été envisagées.

Dômes

Un dôme est un réservoir fermé de vrac solide qui possède habituellement une structure de forme arrondie et qui peut être construit à l'aide de différents matériaux. Le remplissage des dômes se fait par le haut au moyen de diverses techniques comme un élévateur à godet ou une vis sans fin.

La construction de dômes permet de maximiser l'espace d'arrière-quai disponible pour l'entreposage des produits. Les nouveaux utilisateurs qui s'installeront sur le nouvel aménagement auront avantage à maximiser l'espace disponible. Comme les dômes permettent un entreposage en hauteur bien plus important que les autres variantes analysées, et ce, à coût relativement faible par m³ d'entreposage, la mise en place de ce type de structures pour l'entreposage de vrac solide sur le nouveau quai semble l'option la plus réaliste.

Silos

Un silo est également un réservoir fermé destiné à l'entreposage de produits de vrac solide. Comparativement au dôme, il s'agit habituellement de structures cylindriques de forme verticale. Un silo peut être construit à l'aide de divers matériaux et son remplissage se fait par le haut, comme pour les dômes.

Bien que les silos permettent également l'entreposage de produit en hauteur et demeurent un choix avantageux par rapport aux entrepôts standards, ces derniers ont tout de même une capacité d'entreposage moindre que les dômes. De plus, la construction de silos est généralement plus coûteuse par m³ entreposé que la construction de dômes. Puisque la surface d'arrière-quai disponible sera limitée, la construction de silos pour l'entreposage de vrac solide est peu probable.

Entrepôts sous couvert de type hangar

La construction d'entrepôt sous couvert de type hangar ne permet pas la construction d'une structure aussi haute que les deux options précédentes. Afin d'être en mesure d'entreposer la même quantité de produits que dans un dôme ou un silo, l'entrepôt construit devrait avoir une empreinte de beaucoup supérieure. Comme décrit précédemment, la surface d'arrière quai construite sera limitée afin de minimiser l'empiètement au fleuve. Puisque les nouveaux utilisateurs disposeront d'une superficie limitée pour l'entreposage des produits manutentionnés, la construction d'entrepôts sous couvert de type hangar ne peut être retenue, car elle ne permet pas de maximiser l'espace d'arrière-quai disponible.

2.4.8.2 Variante préconisée pour l'entreposage de produits de vrac solide

La construction de dômes sera vraisemblablement l'option retenue pour l'entreposage de vrac solide, puisqu'elle permet un entreposage en hauteur et maximise l'espace restreint qui sera mis à la disposition des nouveaux utilisateurs. De plus, les dômes ont un coût de construction moindre que les silos, ce qui en fait une option économiquement avantageuse. Une description plus détaillée des systèmes d'entreposage de vrac solide anticipés est présentée au chapitre 3.

2.4.8.3 Description des variantes identifiées pour l'entreposage de produits de vrac liquide

On trouve déjà à Beauport des réservoirs de différentes tailles utilisés pour l'entreposage de produits pétroliers et autres produits chimiques. Dans le cadre du projet Beauport 2020, l'APQ désire développer des trafics dédiés pour le vrac liquide. Ce type de produit est généralement entreposé dans de grands réservoirs dédiés, puisqu'il est transporté à l'aide de navires de grande taille selon les activités actuelles au Port de Québec.

2.4.8.4 Variante préconisée pour l'entreposage de produits de vrac liquide

Le fait d'utiliser des navires de grande taille pour le transport de ce type de produit permet de réaliser des économies d'échelle importantes et procure un avantage aux exportateurs ou importateurs canadiens. À l'inverse, l'aménagement de plusieurs petits réservoirs complique les opérations et en augmente les coûts, en plus de réduire l'espace d'entreposage disponible. C'est pourquoi le scénario de quelques grands réservoirs est donc retenu, sans autre variante réaliste dans le contexte du projet.

2.4.9 Variantes d'équipements de manutention

2.4.9.1 Description des variantes identifiées pour les équipements de manutention

L'engagement de l'APQ à mener des opérations sous couvert sur le nouveau quai commande la mise en place de convoyeurs fermés.

Toutefois, comme expliqué précédemment, les futurs clients qui utiliseront la nouvelle portion du quai ne sont pas encore connus de l'APQ. Un choix spécifique ne peut donc être fait par l'APQ pour les variantes d'équipements de manutention.

2.4.9.2 Variante préconisée pour les équipements de manutention

La logistique générale a par contre été évaluée par l'APQ. Il est important de mentionner que les équipements peuvent varier en fonction du type de logistique qui se retrouvera sur le nouveau terminal (p. ex. navire à navire, train à navire, etc.). Certains équipements comme un système sur rail de déchargement des navires, un manche télescopique pour le chargement d'un navire, un manche de déchargement de wagon ou des équipements mobiles de manutention des conteneurs peuvent être envisagés, mais ne pourront être déterminés avant que les nouveaux utilisateurs soient connus. De plus, le type de produit de vrac manutentionné (vrac lourd ou léger, présence de particules fines ou non, etc.) déterminera le type d'équipement qui sera mis en place.

2.4.10 Variantes du prolongement de la voie ferrée

2.4.10.1 Description des variantes identifiées pour les équipements de manutention

Le projet Beauport 2020 sera construit dans le secteur portuaire existant de Beauport, entre autres, en raison des infrastructures intermodales existantes. Ce secteur est bien desservi en infrastructures ferroviaires, avec deux cours de triage du CN à proximité et une cour de triage appartenant au Port de Québec à l'entrée du secteur de Beauport.

L'accès ferroviaire principal se faisant par l'ouest du secteur de Beauport, sous les structures de l'échangeur Henri-Bourassa / autoroute Dufferin-Montmorency, il est possible de mettre en place une voie ferrée soit du côté sud, soit du côté nord du boulevard Henri-Bourassa.

Variante au nord du boulevard Henri-Bourassa

L'option du côté nord passe sur les terrains du dépôt à neige de la Ville de Québec et sur une parcelle de terrain du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec.

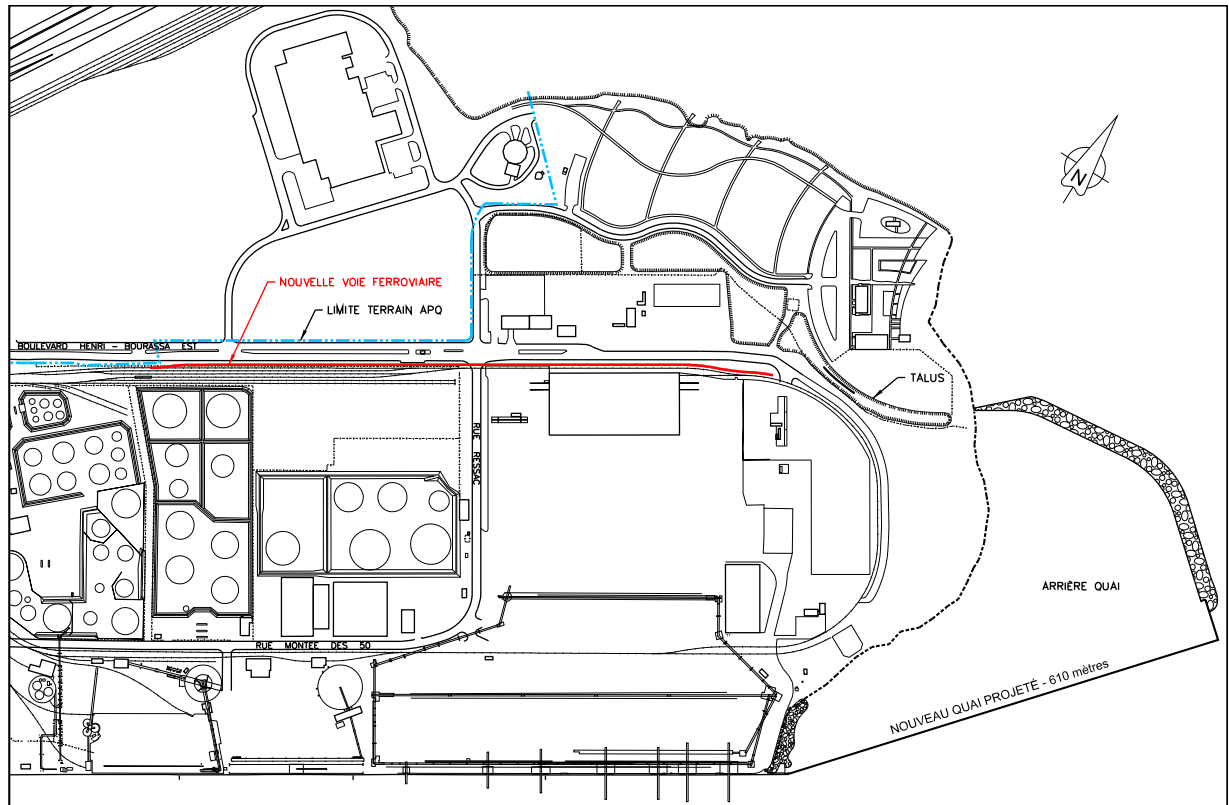
Pour respecter les pentes maximales permises des infrastructures ferroviaires, cette variante exigerait d'excaver une grande quantité de sol, puisqu'il faudrait transiter sous les structures de l'échangeur et traverser le remblai du secteur du dépôt à neige. Deux passages à niveau seraient requis pour passer : l'un devant l'entrée du dépôt à neige et l'autre à l'intersection du chemin de l'usine d'épuration.

Le prolongement s'arrêterait au même endroit que la voie ferrée de la variante sud, soit à proximité du nouveau quai. Il serait possible de doubler la voie ferroviaire, permettant d'optimiser les opérations ferroviaires sur le site du secteur de Beauport.

Variante au sud du boulevard Henri-Bourassa

La deuxième variante possible de voie ferrée pour alimenter le nouveau quai pourrait être construite au sud du boulevard Henri-Bourassa, au nord de la cour de triage existante du Port de Québec. Cette voie, d'une longueur pouvant totaliser 1 300 m, s'arrêterait à proximité du nouveau quai jusqu'à ce qu'un opérateur définisse ses besoins en transport ferroviaire. La figure 2.15 illustre ce prolongement de la voie ferrée.

Un passage à niveau serait requis pour traverser la rue du Ressac. La mise en place de cette voie ferroviaire serait effectuée exclusivement sur le terrain de l'APQ, contrairement à l'option précédente, au nord du boulevard Henri-Bourassa.



Source : APQ, 2016

Figure 2.15 Prolongement de la voie ferrée jusqu'à l'accès sur le nouveau site

2.4.10.2 Variante préconisée pour le prolongement de la voie ferrée

La variante retenue pour le projet est la voie ferrée au sud du boulevard Henri-Bourassa. Deux raisons principales ont mené à ce choix :

- ▶ Tous les terrains sur lesquels passe la nouvelle voie ferrée appartiennent à l'APQ;
- ▶ Des travaux de stabilisation des sols majeurs seraient requis pour la voie du côté nord du boulevard, afin de transiter à travers le remblai du dépôt à neige de la Ville de Québec. La majorité de ces travaux n'aurait pas lieu sur les terrains de l'APQ.

L'impact de ces composantes sur le milieu est relativement similaire. La variante du côté nord du boulevard Henri-Bourassa comporte davantage de contraintes techniques, tout en ajoutant des coûts de construction. Tant pour la simplicité des travaux que pour la localisation de la nouvelle voie (sur les terrains de l'APQ seulement), la variante de construction de l'accès ferroviaire du côté sud du boulevard Henri-Bourassa est retenue.

2.4.11 Variantes de l'émissaire d'urgence de la station de traitement des eaux usées de la Ville de Québec

2.4.11.1 Description des variantes identifiées de l'émissaire d'urgence de la station de traitement des eaux usées de la Ville de Québec

La relocalisation de l'émissaire d'urgence de la station de traitement des eaux usées de la Ville de Québec est requise à cause de la construction du nouveau quai. L'émissaire existant se jette sur les berges du Port de Québec, près du quai 53. Il a été déterminé que deux variantes de relocalisation de l'émissaire d'urgence de la Ville de Québec étaient possibles dans le cadre de ce projet :

- ▶ Utiliser le chemin le plus court et rejoindre la façade du nouveau quai, entre deux clés de caissons en béton armé;
- ▶ Contourner le nouveau quai jusqu'au quai 53 et sortir à cet endroit.

Tracé le plus court rejoignant la façade du nouveau quai

L'objectif de cette variante est de minimiser autant la longueur requise de l'émissaire pour se rendre au fleuve que le nombre de changements de direction de celui-ci. Le point le plus près pour rejeter l'émissaire est la clé de caisson en béton armé la plus proche du nouveau quai (entre les caissons en béton armé 1 et 2). Une clé de caisson en béton armé est l'espace conservé entre deux caissons en béton armé lorsqu'ils sont mis en place (un espace d'environ 915 mm). Cet espace peut être utilisé pour rejeter le produit de l'émissaire au fleuve. Une bouche de sortie verticale est construite sur le dessus des caissons en béton armé, avec sa sortie vers le bas, dans la clé. Le produit de l'émissaire est rejeté directement au fleuve au lieu d'être rejeté sur la plage, comme actuellement.

Tracé contournant le nouveau quai

L'objectif de cette variante est de ne pas avoir de conduite souterraine dans l'emprise du nouveau quai. Par contre, cette option exige une conduite un peu plus longue que celle nécessaire pour la première option et demande des changements de direction importants qui ont une influence majeure sur la conception de l'ouvrage. Elle exige aussi que des travaux soient effectués sur un ouvrage existant utilisé pendant les travaux, augmentant ainsi la complexité du travail.

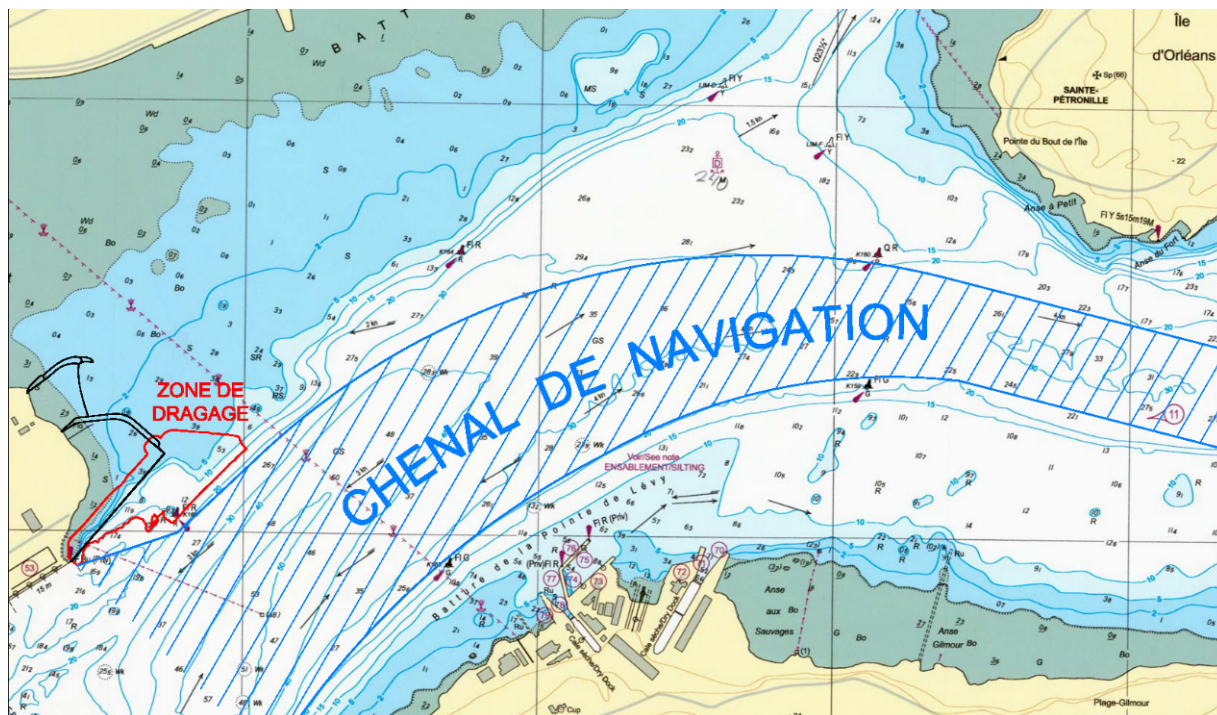
2.4.11.2 Variante préconisée de l'émissaire d'urgence de la station de traitement des eaux usées de la Ville de Québec

La variante du chemin le plus court a été retenue pour le prolongement de l'émissaire de la station de traitement des eaux usées de la Ville de Québec. Cette option permet de respecter le plus possible la direction actuelle du flux de la conduite, sans changement important de direction. Elle permet aussi la mise en place d'une conduite moins longue, diminuant la charge financière de cet ouvrage. Comme cette variante ne présente pas d'avantage significatif d'un point de vue environnemental ou social, les contraintes techniques et économiques du tracé de l'émissaire contournant le nouveau quai rendent cette option peu avantageuse. La variante du chemin le plus court est donc retenue, en dépit du fait qu'elle nécessite la présence d'une conduite souterraine sur le terrain du nouveau quai.

2.4.12 Variantes du chenal d'accès

2.4.12.1 Description des variantes identifiées du chenal d'accès

En ce qui a trait au chenal d'accès, ce dernier est déjà existant et compris dans le chenal de navigation. Il est utilisé pour relier la voie navigable du Saint-Laurent aux quais 50 à 53 (figure 2.16). D'une profondeur d'eau supérieure à 16 m, ce même chenal sera utilisé pour accéder au quai 54 et aucune modification ne sera apportée en matière de localisation, d'angle ou de profondeur à atteindre.



Source : Extrait de la carte marine 1316

Figure 2.16 Canal de navigation

2.4.12.2 Variante préconisée du chenal d'accès

Le chenal d'accès doit assurer une profondeur d'eau suffisante, soit 16 m à marée basse, pour permettre la navigation sécuritaire de navires chargés au maximum de leur capacité.

Le chenal d'accès, pour relier la voie navigable au quai 54, ne requiert aucune modification sur le plan de la localisation, de l'angle ou de la profondeur à atteindre. Dans ce contexte, aucune analyse de variante pour le chenal d'accès n'a été approfondie.

2.4.13 Variantes des zones de manœuvre et d'amarrage des navires

2.4.13.1 Description des variantes identifiées des zones de manœuvre et d'amarrage des navires

Il est important de noter que la zone d'amarrage est incluse dans la zone de manœuvre. Ainsi, les navires devront pénétrer dans la zone de manœuvre pour atteindre la zone d'amarrage (ou vice-versa). L'un ne peut aller sans l'autre.

La zone d'amarrage des navires est définie comme étant la zone où les navires s'amarrent au quai. La longueur et la largeur des navires doivent être prises en considération. Deux zones d'amarrage seront donc disponibles au futur quai de 610 m. En ce qui a trait à la zone de manœuvre, la largeur de pilotage doit être considérée. Ainsi, pour assurer en tout temps la sécurité dans les manœuvres de navigation et d'amarrage, une profondeur garantie à 16 m à marée basse devra être assurée en tout temps. Aucune variante n'est donc possible sur le plan de la profondeur d'eau pour ces deux zones.

En ce qui concerne la zone de manœuvre des navires en front des futures installations, deux variantes ont été étudiées par le Centre de simulation et d'expertise maritime (CSEM) afin de s'assurer que les manœuvres de navigation seront effectuées de manière sécuritaire. Le tableau 2.12 présente les superficies et les volumes dragués selon les variantes 2007 et 2015 et la figure 2.17 montre ces deux variantes.

Tableau 2.12 Comparaison des variantes 2007 et 2015 de la zone de manœuvre et zone d'amarrage

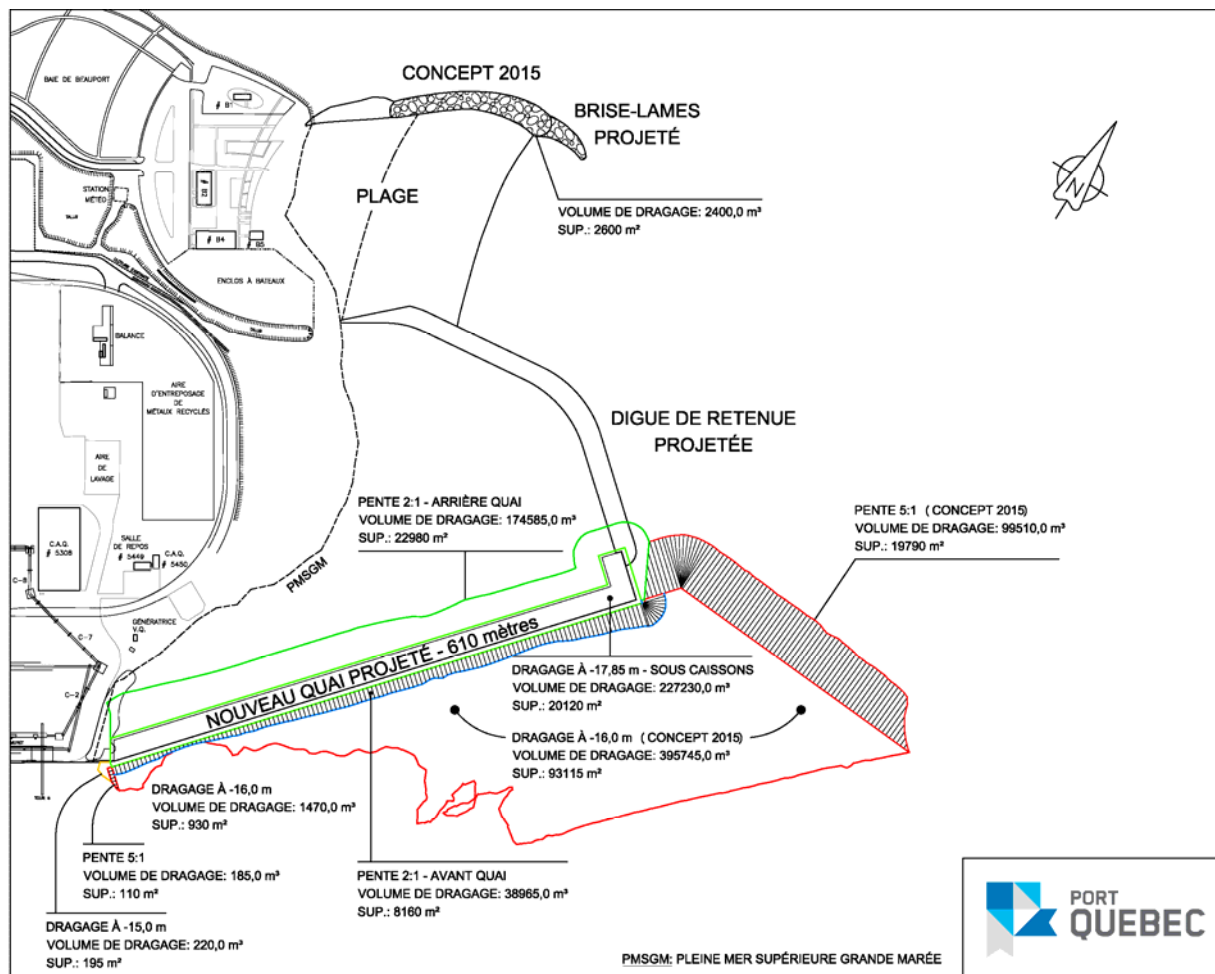
	CONCEPT 2007	CONCEPT 2015	DIFFÉRENTIEL
Superficie (m ²)	166 055	122 825	43 230
Volume (m ³)	876 684	524 827	351 857

La première variante a été définie en 2007 lors de l'étude de préféabilité (CIMA+, 2007). À ce moment, la superficie de la zone de manœuvre était de 166 055 m² et le volume à draguer était estimé à 876 684 m³.

En 2015, une réévaluation de la superficie de la zone de manœuvre a été réalisée. L'objectif de ce changement était de limiter la perturbation du milieu. À cet effet, la superficie de la zone de manœuvre est passée à 122 825 m² et le volume à draguer à 524 827 m³. Ainsi, entre les variantes 2007 et 2015, des diminutions considérables sont constatées en ce qui a trait au volume à draguer (351 857 m³) et à la superficie affectée (43 230 m²).

2.4.13.2 Variante préconisée des zones de manœuvre et d'amarrage des navires

Le chenal d'accès, pour relier la voie navigable au quai 54, ne requiert aucune modification sur le plan de la localisation, de l'angle ou de la profondeur à atteindre. Dans ce contexte, aucune analyse de variante n'a été effectuée pour le chenal d'accès.



Source : APQ, 2016

Figure 2.17 Variantes de la zone de manœuvre et d'amarrage (2007-2015)

La zone de manœuvre et les zones d'amarrage doivent assurer une profondeur d'eau suffisante, soit 16 m à marée basse, pour permettre la navigation sécuritaire de navires chargés au maximum de leur capacité.

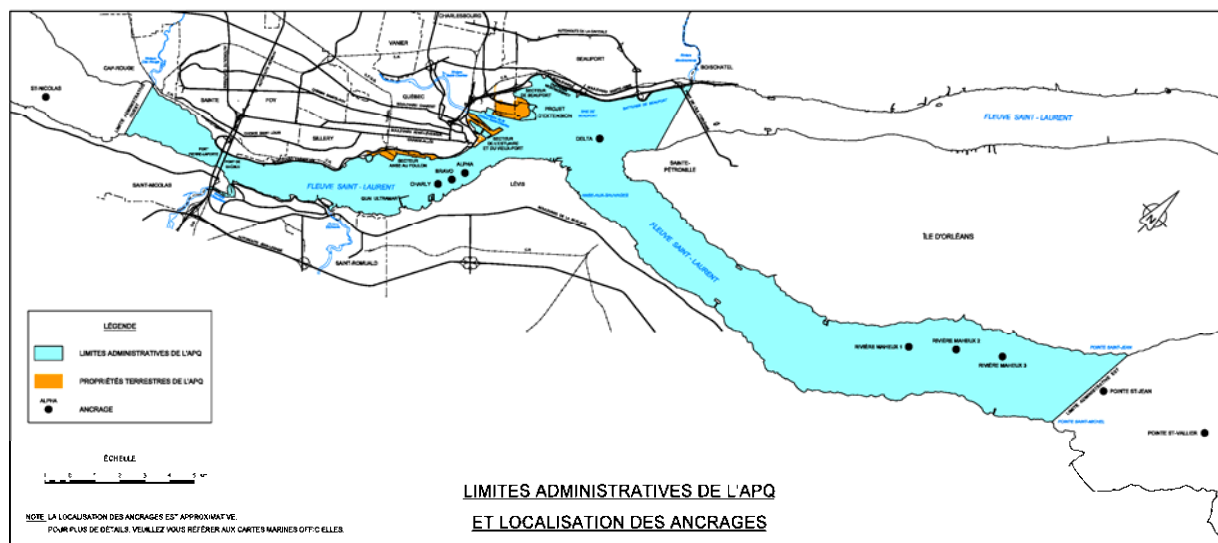
La variante retenue pour la zone de manœuvre est celle de 2015, qui présentait une perturbation minimale du milieu, avec une superficie de la zone de manœuvre de 122 825 m² et un volume à draguer de 524 827 m³.

Aucune variante n'est prévue pour la zone d'amarrage des navires, puisqu'elle est en lien direct avec la zone de manœuvre. Les navires bénéficieront de deux postes à quai pour s'amarrer.

2.4.14 Variantes des points d'ancrage

2.4.14.1 Description des variantes des points d'ancrage

Un total de sept points d'ancrage (ou points de mouillage) sont disponibles à l'intérieur des limites administratives du territoire du Port de Québec pour permettre aux navires d'attendre avant de pouvoir s'amarrer à un quai (figure 2.18). Ces mêmes points d'ancrage seront utilisés pour les navires qui utiliseront le nouveau quai 54, selon le tirant d'eau et les produits transportés par les navires. Ainsi, aucune modification, dragage ou ajout d'un nouveau point d'ancrage ne sera nécessaire.



Source : APQ, 2016

Figure 2.18 Points d'ancrage

2.4.14.2 Variante préconisée des points d'ancrage

Les points d'ancrage des navires doivent assurer une profondeur d'eau suffisante, soit 16 m à marée basse, pour permettre la navigation sécuritaire de navires chargés au maximum de leur capacité.

Les sept points d'ancrage actuellement disponibles sont suffisants pour répondre aux besoins de l'APQ. Selon le tirant d'eau et les produits transportés par les navires, ces mêmes points d'ancrage seront utilisés pour les navires qui utiliseront le quai 54. Ainsi, aucune modification, dragage ou ajout d'un nouveau point d'ancrage ne sera nécessaire. Aucune variante pour les points d'ancrage n'a donc été étudiée.