

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{avantages_t}{(1+\rho)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{coûts_t}{(1+\rho)^t}$$

ANALYSE COÛTS-AVANTAGES DES OPTIONS D'ADAPTATION EN ZONE CÔTIÈRE À *PERCÉ*

Résumé exécutif
Mars 2016



Ressources naturelles Canada / Natural Resources Canada

Canada

Fondsvert Québec

REMERCIEMENTS

La présente étude a été réalisée avec le soutien du Groupe de travail sur l'économie de la Plateforme canadienne d'adaptation au changement climatique, présidée par Ressources naturelles Canada. Elle a également bénéficié de l'appui financier du Fonds vert du Québec dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques.

Elle a été rendue possible grâce à de nombreuses collaborations, dont celle de Pascal Bernatchez et de son équipe du Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (LDGIZC) de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), qui ont partagé avec Ouranos leur expérience et leurs connaissances approfondies des processus hydrosédimentaires des côtes du Québec.

Nous tenons à remercier la Ville de Percé pour la collaboration exceptionnelle qui s'est installée entre l'équipe de projet et les différents intervenants de la municipalité. En particulier, nous voulons saluer la précieuse aide du maire André Boudreau, de Félix Caron, Lisa-Marie Gagnon et Ghislain Pitre.

Nous tenons également à souligner la contribution des membres des différents comités mis en place dans le cadre du projet. Leur participation a permis, entre autres, de mieux comprendre et intégrer l'ensemble des enjeux de la zone d'étude : Josée Michaud (Bureau des Changements climatiques), Nick Xenos (NRCan), Jean-Pierre Revéret (UQAM), Adam Fenech (UPEI), Dominique Bérubé (UNB), Élisabeth Marceau (MPO), Graham Frank (Baird), Jean-Pierre Savard (Ouranos), Marcel Roussy (MAPAQ), Rénauld Méthot (MAMOT), Jacinthe Girard (MDDELCC), Laurence Laperrière (MDDELCC), Jean-Denis Bouchard (MDDELCC), François Hazel (MPO), Michel Michaud (Transports Québec), Guylène Chouinard (Transports Québec), Hélène Latérière (MCC) et Paul Gingras (MRC de la Mitis).

Enfin, nous remercions toutes les organisations et firmes qui ont fourni des données essentielles à cette analyse, notamment le Regroupement des pêcheurs professionnels du sud de la Gaspésie, la firme Pesca Environnement, la firme BPR (Tetra Tech) et la firme W.F. Baird & Associates Coastal Engineers.

ANALYSE COÛTS-AVANTAGES DES OPTIONS D'ADAPTATION EN ZONE CÔTIÈRE À PERCÉ

**PROJET : ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES RÉPERCUSSIONS DES
CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ANALYSE COÛTS-AVANTAGES
DES OPTIONS D'ADAPTATION EN ZONE CÔTIÈRE AU QUÉBEC**

Directrice de projet : Manon Circé, Ouranos

Équipe de réalisation :

Laurent Da Silva, Ouranos
Xavier Mercier, Ouranos
François Morneau, Ouranos
Claude Desjarlais, Ouranos
Ursule Boyer-Villemare, Ouranos
Travis Logan, Ouranos

Principaux collaborateurs :

Pascal Bernatchez, UQAR
Steeve Dugas, UQAR
Ville de Percé
Jean-Pierre Savard, Ouranos
Frédéric Guay, Ouranos

Mise en page : Beatriz Osorio, Ouranos, et Katherine Pineault, Ouranos

Numéro de projet : 540010-000

Citation suggérée : Circé, M., Da Silva, L., Mercier, X., Boyer-Villemare, U., Desjarlais, C. et Morneau, F. (2016) *Analyse coûts-avantages des options d'adaptation en zone côtière à Percé*. Ouranos, Montréal. 157 pages et annexes.

Mars 2016



RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Peu d'études ont porté jusqu'à maintenant sur l'évaluation économique des impacts des changements climatiques et des options d'adaptation en zone côtière dans l'Est-du-Québec. Un programme de travail a ainsi été lancé par le Groupe de travail économique de la Plateforme canadienne d'adaptation au changement climatique, présidée par Ressources naturelles Canada. Ce programme vise à développer des connaissances économiques et des outils afin d'aider les décideurs des secteurs privés et publics au Canada à faire de meilleurs choix d'investissement et décisions de politique publique. Dans le cadre de ce programme, le projet de recherche *Évaluation économique des répercussions des changements climatiques et analyse coûts-avantages des options d'adaptation* visait l'étude des régions côtières du Québec et des provinces atlantiques.

Au Québec, l'étude a été réalisée par Ouranos avec comme partenaire de recherche principal le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (LDGIZC) de

l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), celui-ci ayant développé un imposant bagage de connaissances en matière d'érosion et de submersion sur les côtes du Québec. Les objectifs de l'étude étaient d'évaluer les impacts économiques de l'érosion sur les régions maritimes du Québec dans un contexte de changement climatique et d'analyser les coûts et les avantages de différentes options d'adaptation à l'érosion et à la submersion côtières.

Dans le cadre de cette étude, cinq sites ont fait l'objet d'analyses coûts-avantages (ACA). Il s'agit de Percé, de Maria, de Carleton-sur-Mer, des Îles-de-la-Madeleine et de Kamouraska. Le présent rapport s'intéresse au littoral de la ville de Percé.

Depuis plusieurs années, la ville de Percé est confrontée à d'importants impacts liés aux changements climatiques se traduisant par la montée du niveau marin, l'adoucissement hivernal et la perte du couvert de glace sur le golfe du Saint-Laurent ainsi que la modification

du régime des tempêtes. En particulier, la promenade en front de mer et les propriétés qui la longent subissent des dommages à répétition. Il devient de plus en plus urgent de prendre des mesures appropriées pour protéger le littoral, notamment pour assurer le maintien de l'achalandage touristique.

APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

Cette étude vise à déterminer, à l'aide de l'analyse coûts-avantages, les options d'adaptation les plus avantageuses pour protéger la zone côtière de Percé des impacts de l'érosion qui s'intensifient dus aux changements climatiques. L'étude s'appuie sur des projections d'érosion future fournies par le LDGIZC de l'UQAR.

L'analyse coûts-avantages (ACA) consiste à comparer d'un point de vue économique l'ensemble des avantages et des coûts de différentes options d'adaptation techniquement réalisables. Pour cette analyse, deux indicateurs économiques ont été retenus afin de comparer les options d'adaptation à la non-intervention : la valeur actualisée nette (VAN) et le ratio avantages-coûts.

L'étude présente une évaluation des impacts économiques, environnementaux et sociaux ainsi que des coûts des options d'adaptation. Ces derniers comprennent à la fois les coûts des études préparatoires, de construction et d'entretien des différentes options. Quant aux avantages de l'adaptation, ils proviennent en

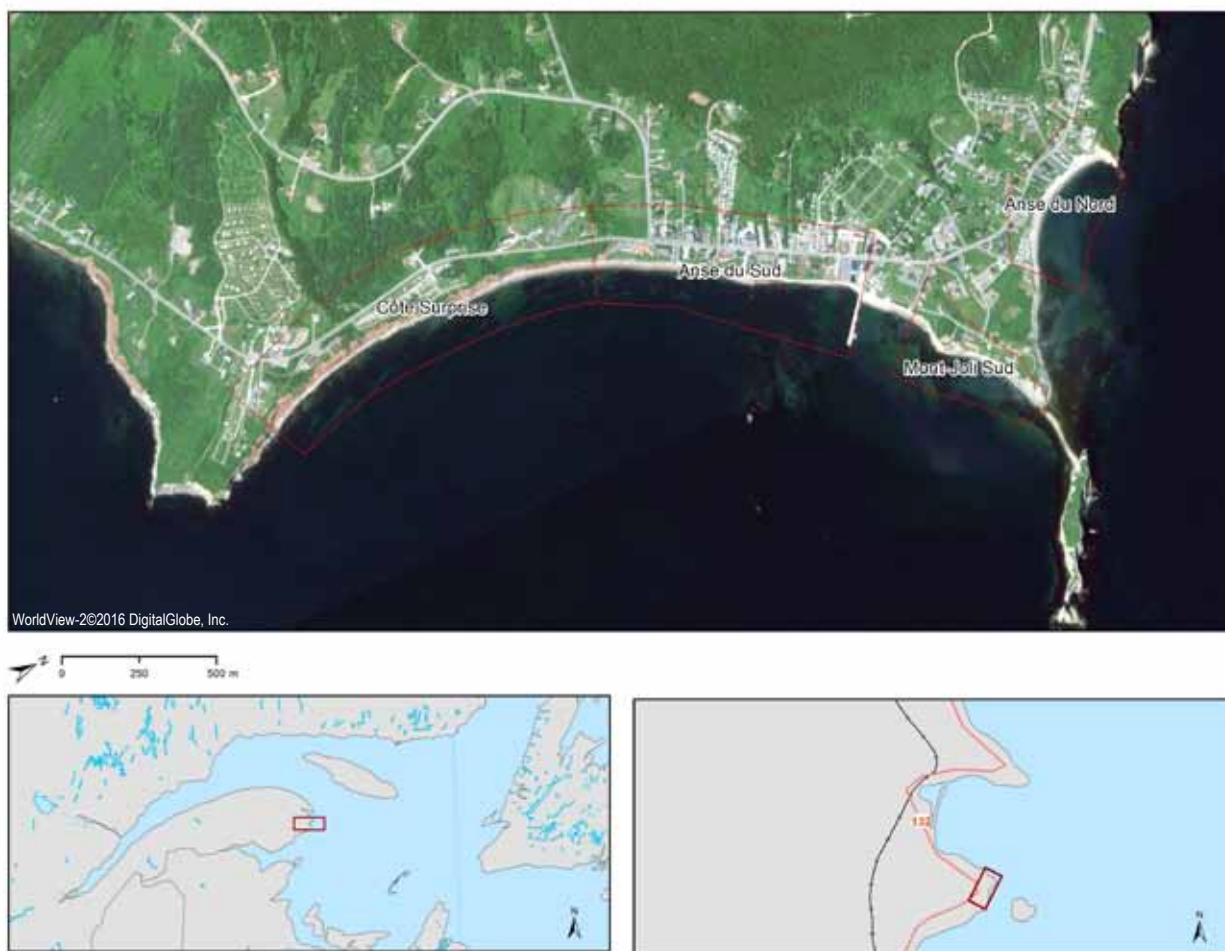


Figure A - Localisation de la zone d'étude et des 4 segments étudiés

majeure partie des coûts évités et des gains liés à l'usage du littoral, principalement par les touristes.

Les avantages et les coûts des différentes options proposées sont actualisés au taux de 4 % sur la période d'étude, soit de 2015 à 2064. Ils sont évalués dans une perspective régionale, c'est-à-dire pour l'ensemble de la Gaspésie.

ZONE D'ÉTUDE

Dans la ville de Percé, 4 segments du littoral ont été étudiés et ceux-ci sont présentés à la figure A. Il s'agit de Côte Surprise, de l'anse du Sud, de Mont-Joli Sud et de l'anse du Nord. Ces segments ont été définis et choisis en fonction de leurs caractéristiques physiques et d'occupation du sol ainsi que des risques appréhendés.

OPTIONS D'ADAPTATION

Les options d'adaptation étudiées, tout particulièrement les structures d'ingénierie, sont tirées de l'étude conceptuelle réalisée par la firme BPR (BPR et al., 2014). Celles-ci prennent en compte les conditions hydrodynamiques, l'érosion, la sédimentation et les contraintes

géotechniques liées aux segments à l'étude. Les options d'adaptation ont été conçues pour éviter tout problème d'érosion au cours des 50 prochaines années.

Lorsqu'approprié, plusieurs options ont été comparées à l'option de non-intervention. Toutefois, seule la relocalisation stratégique a été envisagée pour deux segments constitués de falaises. Le tableau A présente les différentes options d'adaptation étudiées dans chacun des segments.

Les principales conclusions relatives à chacun des quatre segments sont exposées ci-dessous.

CÔTE SURPRISE

Le segment Côte Surprise est localisé au sud-ouest de la baie de Percé. Il est borné à l'ouest par le cap Blanc et à l'est par l'enrochement qui débute devant l'hôtel Riôtel. Cette portion de côte est composée principalement de falaises de roches sédimentaires d'une hauteur de plus de 30 mètres et de faible résistance à l'érosion. Excentrique par rapport au village de Percé, ce segment accueille peu de bâtiments au sud de la route provinciale. On y trouve, à l'ouest,

Tableau A - Options d'adaptation considérée dans chacun des segments

Options d'adaptaiton	Côte Surprise	Anse du Sud	Mont-Joli Sud	Anse du Nord
Structures côtières rigides		Mure de béton Enrochement Riprap		Enrochement Riprap
Structures côtières mobiles		Recherche de plage Recharge de place avec épis		Recharge de plage
Intervention sans structure côtière	Relocalisation stratégique		Relocalisation stratégique	Relocalisation stratégique

un motel comprenant trois bâtiments de 12 unités d'hébergement chacun, de même qu'un restaurant et un pub, au centre, un camping de 125 emplacements, alors que l'est du segment n'est pas bâti, ni aménagé.

L'érosion et la possibilité d'un effondrement du haut de la falaise constituent les enjeux majeurs dans ce segment. En effet, les falaises actives en surplomb peuvent reculer brusquement et de manière imprévisible. Ainsi, sur un horizon temporel de 50 ans, si rien n'est fait, on estime que plusieurs actifs commerciaux de ce segment sont à risque dont les 3 bâtiments du motel La Côte Surprise, de même qu'une trentaine d'emplacements de camping.

En plus des pertes de bâtiments et de terrain, il y aura perte de revenus commerciaux pour la région, puisque les unités d'hébergement avec vue sur le rocher Percé et l'île Bonaventure qui seront perdues ne pourront probablement pas être remplacées par des unités offrant une aussi belle vue. Les emplacements de camping pourraient par contre aisément être remplacés. Le résultat de l'analyse coûts-avantages indique que la non-intervention dans ce segment conduirait à une valeur actualisée nette négative de près de - 560 000 \$ sur 50 ans.

Compte tenu de la hauteur des falaises, seule la relocalisation stratégique est considérée comme une mesure d'adaptation techniquement appropriée dans ce segment. Cette solution consiste à déménager les actifs à risque sur le même terrain si sa superficie le permet, ce qui est le cas des bâtiments du motel La Côte Surprise. Le déménagement devrait se faire dès que les bâtiments se situent à 5 m du bord de la falaise, afin de pouvoir manœuvrer en toute

sécurité les équipements et les bâtiments. La valeur actualisée nette de la relocalisation stratégique est d'environ - 401 000 \$. Cette option offre donc des avantages nets actualisés de près de 160 000 \$ sur 50 ans par rapport à la non-intervention.

Une analyse de sensibilité montre que les résultats de l'ACA sont robustes à une augmentation de la valeur des actifs à risque ainsi qu'à une diminution de la valeur estimée de la vue sur le rocher Percé et l'île Bonaventure des unités d'hébergement à Percé. De plus, en considérant que les bâtiments sont à risque d'effondrement dès qu'ils sont situés à 4,3 mètres du haut de la falaise, il est encore plus avantageux de les relocaliser. Enfin, les résultats de l'ACA favorisent la relocalisation stratégique lorsque le taux d'actualisation diminue à 2 %, mais ce n'est plus le cas lorsqu'il augmente à 6 %.

Ainsi, dans tous les cas, sauf pour l'utilisation d'un taux d'actualisation de 6 %, la relocalisation stratégique est l'option la plus rentable économiquement sur une période de 50 ans. Le ratio avantages-coûts de la relocalisation stratégique par rapport à la non-intervention est, quant à lui, de 1,4. La relocalisation stratégique générerait donc des avantages équivalant à 1,40 \$ pour chaque dollar consenti.

Dans le segment Côte Surprise, les bâtiments exposés ont une valeur économique suffisamment importante sur un horizon de 50 ans pour que leur préservation grâce à la relocalisation stratégique soit économiquement justifiée. Même en modifiant certaines hypothèses de calcul, la relocalisation stratégique demeure toujours l'option la moins coûteuse sur un horizon temporel de 50 ans.

ANSE DU SUD

Le segment de l'anse du Sud constitue le cœur patrimonial, culturel et économique de Percé. Ce segment de côte, compris entre le motel Riôtel et le quai de Percé, est aujourd'hui menacé par les assauts de la mer qui causent annuellement plusieurs dizaines de milliers de dollars de dommages. La portion principale du segment (secteur plus au nord) est protégée par un mur de béton qui supporte la promenade en bord de mer. Au cours des dernières années, des interventions ponctuelles d'urgence ont permis de maintenir le mur et la promenade en place, mais le mur est en fin de vie utile et ces deux infrastructures sont extrêmement vulnérables aux événements de tempête.

En l'absence d'une protection adéquate, il est prévu que le littoral dans le secteur plus au nord sera à nouveau sujet à l'érosion à partir de 2020 et reculera en moyenne de - 15 cm par an. Plus au sud, la côte est formée de basses falaises rocheuses protégées par un enrochement en mauvais état et sous-calibré où le taux d'érosion observé est de -8 cm par an, malgré la protection existante.

Au cours des prochaines années, de nombreux actifs commerciaux et touristiques de ce segment seront à risque. En effet, des motels et des commerces seront directement exposés à l'érosion à l'intérieur de la période d'étude (50 ans). De plus, le cachet touristique de la ville de Percé est grandement menacé avec la disparition prévue de la promenade en front de mer. En effet, l'axe structurant que forment la promenade et le quai accueille annuellement plus de 400 000 visiteurs.

Les résultats d'une analyse des impacts potentiels de la non-intervention montrent que l'incapacité du mur à protéger les actifs sur la côte pourrait mener à des pertes totales actualisées de près de 705 M\$ sur 50 ans, dont la plus grande partie serait due à une baisse d'achalandage touristique dans l'ensemble de la région gaspésienne. Une enquête en ligne menée auprès de 2 000 Québécois a révélé que de nombreux visiteurs réduiraient la durée de leur séjour en Gaspésie ou diminueraient leur nombre de visites si la promenade était perdue. Cette modification de comportement entraînerait une réduction de 21 % du nombre de nuitées dans la région gaspésienne, soit environ 320 000 nuitées de moins par année.

Compte tenu de l'importance de ces impacts, cinq options d'adaptation ont été étudiées afin de réaménager et de protéger le littoral de Percé : la construction d'un mur, l'enrochement du littoral, l'installation d'un riprap ainsi que la recharge de plage avec ou sans épis¹. Une analyse de l'ensemble des coûts et des avantages de chacune de ces options a été réalisée, en considérant non seulement les coûts de mise en œuvre des options, mais également les coûts et avantages liés à leurs impacts économiques, environnementaux et sociaux. Les résultats de l'enquête québécoise ont, entre autres, permis d'évaluer la variation d'achalandage touristique que la réalisation de chacune des cinq mesures pourrait générer.

Parmi les options étudiées, la recharge de plage avec galets est la mesure la plus avantageuse du point de vue économique. Elle offre des avantages actualisés nets de l'ordre de 773 M\$ sur 50 ans par rapport à la non-intervention

¹ Se référer à BPR et al. (2014) pour le design et caractéristiques de ces options d'adaptation.

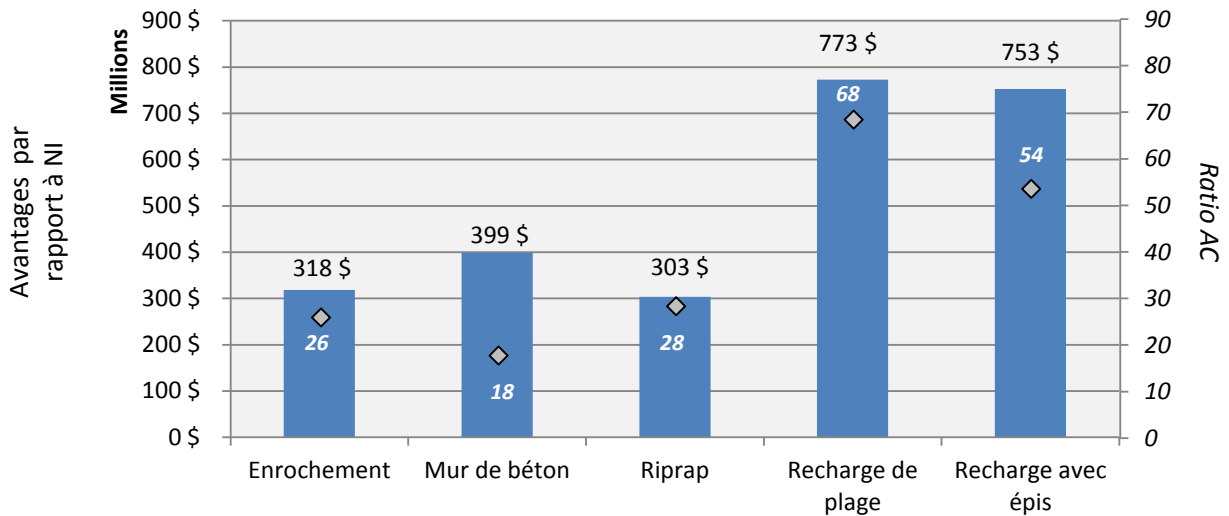


Figure B - Avantages actualisés nets par rapport à la non-intervention à l'anse du Sud

(voir figure B). Elle permet d'éviter l'ensemble des coûts de la non-intervention (705 M\$) et génère des avantages nets supplémentaires de 68 M\$. Ces gains additionnels proviennent d'un accroissement des retombées touristiques de 2 %, soit environ 35 000 nuitées annuellement.

La recharge de plage avec galets présente également le meilleur ratio avantages-coûts, les avantages excédant de 68 fois les coûts. Ainsi, chaque dollar consenti pourrait générer 68 \$ d'avantages. Ce résultat est dû aux gains touristiques importants et à des coûts de construction plus faibles que pour les autres mesures, même si cette option implique des coûts d'entretien élevés aux douze ans. Un apport additionnel régulier de galets est en effet essentiel afin de maintenir l'intégrité de cette solution à long terme et sa capacité à protéger les infrastructures sur les 50 prochaines années.

La deuxième option d'adaptation la plus avantageuse est celle de la recharge de plage avec des épis en T, soit des structures de roches

perpendiculaires à la côte permettant de retenir les galets. Les avantages actualisés nets de cette option sont de l'ordre de 753 M\$ par rapport à la non-intervention. Cette solution est plus coûteuse à réaliser que la recharge sans épis, mais n'exige pas d'entretien sur la période d'étude. Les avantages excèdent de 54 fois les coûts.

La construction d'un nouveau mur de béton avec déflecteur, afin de mieux résister aux événements de tempêtes, présente des avantages actualisés nets de 399 M\$. Cette option, tout comme celles de l'enrochement et du riprap², sont avantageuses par rapport à la non-intervention, mais ces options ne permettraient pas de maintenir l'achalandage touristique des dernières années en Gaspésie. Ces résultats mettent en évidence l'importance d'agir, car peu importe l'option envisagée, il sera toujours plus avantageux de protéger et d'aménager le littoral de l'anse du Sud que de ne rien faire.

Une analyse de sensibilité a montré que les résultats de l'analyse coûts-avantages sont robustes à des changements d'hypothèses. La variation du taux d'actualisation influence les résultats, mais sans modifier l'ordre des options d'adaptation qui sont à privilégier. Quant aux hypothèses concernant la variation de l'achalandage touristique, même les prévisions les plus pessimistes en matière d'achalandage touristique ne changent pas l'ordonnance des options. La recharge de plage avec galets demeure la plus rentable économiquement.

En somme, dans le segment de l'anse du Sud, les pertes potentielles sont importantes, mais les gains économiques pouvant être réalisés par la mise en place de mesures d'adaptation le sont encore davantage et représentent des centaines de millions de dollars sur 50 ans. Le choix de la recharge de plage comme option d'adaptation est le plus avantageux, suivi de près par la réalisation d'une recharge de plage accompagnée d'épis en T.

MONT-JOLI SUD

Le troisième segment, la portion sud du cap du Mont-Joli, constitue un paysage emblématique de Percé. Il est formé de falaises rocheuses de 12 à 25 m de haut. Les taux de recul sont assez faibles, soit entre -1 à -10 cm/an selon la nature des roches constituant les falaises. Toutefois, quelques bâtiments se retrouvent très près de la falaise et apparaissent vulnérables à l'érosion sur un horizon de moyen à long terme. Selon les projections d'érosion, la villa Frederick-James, qui est actuellement située à moins de 4 m du bord de la falaise, sera exposée à l'érosion pendant la période d'étude. Bâtiment

patrimonial d'exception à Percé, sa présence sur le cap du Mont-Joli bonifie la valeur du paysage et de la vue sur le rocher Percé.

La non-intervention dans le segment Mont-Joli Sud résulterait en une VAN de -209 470 \$ en dollars de 2012 actualisés à 4 %. Cette perte économique comprend essentiellement la perte de la valeur foncière et patrimoniale de la villa Frederick-James qui s'élève à plus d'un demi-million de dollars. L'actualisation joue ici un rôle majeur puisque la perte du bâtiment est prévue en 2042 selon le taux d'érosion probable projeté pour ce segment.

Sur un horizon temporel de 50 ans et avec un taux d'actualisation de 4 %, la non-intervention et la relocalisation stratégique présentent des valeurs actualisées nettes pratiquement équivalentes. En d'autres mots, dans le segment Mont-Joli Sud, la relocalisation stratégique ne semble pas avoir préséance sur l'option de non-intervention.

Des analyses de sensibilité sur la valeur patrimoniale, le taux d'actualisation et le taux d'érosion ont été effectuées afin de tenter de discriminer entre l'option de non-intervention et celle de la relocalisation stratégique. Les analyses de sensibilité sur la valeur du patrimoine et sur le taux d'érosion n'ont pas permis de déterminer clairement laquelle de ces deux options est plus avantageuse économiquement, la différence entre les VAN des deux options demeurant à l'intérieur de la marge d'erreur de l'analyse économique. Toutefois, une analyse de sensibilité qui combinerait une augmentation de 20 % de la valeur patrimoniale et de paysage de la villa Frederick-James et une légère hausse du taux d'érosion (10 %) conduirait à privilégier

² Un riprap consiste à déverser sur la plage une couche de roches en vrac, dont les tailles granulométriques sont diversifiées, afin d'absorber l'énergie des vagues.

la relocalisation stratégique par rapport à la non-intervention.

Quant aux variations du taux d'actualisation, l'analyse de sensibilité a démontré que le facteur temps est critique dans ce segment. D'ailleurs, même si la villa Frederick-James est menacée en 2042 seulement, sa préservation exigerait une relocalisation imminente puisque ce bâtiment est déjà localisé à moins de 5 mètres du haut de falaise. Ainsi, une décision s'impose à très court terme si l'on veut pouvoir le préserver pour les générations futures.

ANSE DU NORD

Le quatrième segment étudié à Percé est celui de l'anse du Nord, compris entre les caps Mont-Joli et Barré. Il s'agit d'une plage de galets à l'aspect naturel, un élément complémentaire à l'anse du Sud dans l'offre touristique de Percé. Bien que beaucoup moins achalandé que le segment de l'anse du Sud, quelques milliers de visiteurs vont annuellement se balader, se baigner, pêcher et admirer la vue sur le Rocher Percé à cet endroit. Le segment offre un cadre naturel d'exception qui pourrait bénéficier d'une mise en valeur permettant d'en apprécier pleinement la beauté.

En termes d'érosion, le littoral est en évolution plus rapide que les autres segments : le taux d'érosion est estimé à -18 cm/an. En raison de ce recul du littoral, la non-intervention entraînerait des pertes de terrain et de bâtiments résidentiels, hôteliers et commerciaux. La valeur des pertes actualisées à 4 % s'élèverait à 420 000 \$ sur une période de 50 ans.

Quatre options d'adaptation ont été évaluées pour éviter ces pertes : la construction d'un

enrochement, l'installation d'un riprap, la recharge de plage avec galets et la relocalisation stratégique³.

Les résultats de l'ACA montrent que seule la recharge de plage est une option avantageuse économiquement comparativement à la non-intervention sur une période de 50 ans. Cette option d'adaptation se distingue des autres en raison des gains potentiels qu'elle permettrait au niveau de la bonification de l'usage récréatif de la côte (3,0 M\$), lesquels surpassent le coût de cette option (2,1 M\$). Sur toute la période, la recharge de plage offrirait des avantages de 1,3 M\$ par rapport à la non-intervention (figure C). En considérant les gains d'usage récréatif et la protection des actifs, chaque dollar consenti à la recharge de plage permet de générer 1,62 \$ d'avantage.

En comparaison, la relocalisation des actifs générerait une valeur actualisée nette négative d'un peu plus de -100 000 \$ par rapport à la non-intervention. Autrement dit, la non-intervention est préférable au déménagement des actifs à risque dans ce segment. Cela s'explique par le coût élevé du déménagement des bâtiments relativement à leur valeur foncière. Dans le cas de la relocalisation, chaque dollar consenti générerait moins d'un dollar d'avantages (0,77 \$).

Quant à l'aménagement d'une protection en riprap qui aurait un coût similaire à la recharge, elle entraînerait davantage de coûts environnementaux (destruction de frayères à capelan), sans générer de gains d'usage récréatif. Ses avantages actualisés nets sont négatifs et son ratio avantages-coûts est inférieur

³ Se référer à BPR et al. (2014) pour le design et caractéristiques de ces options d'adaptation.

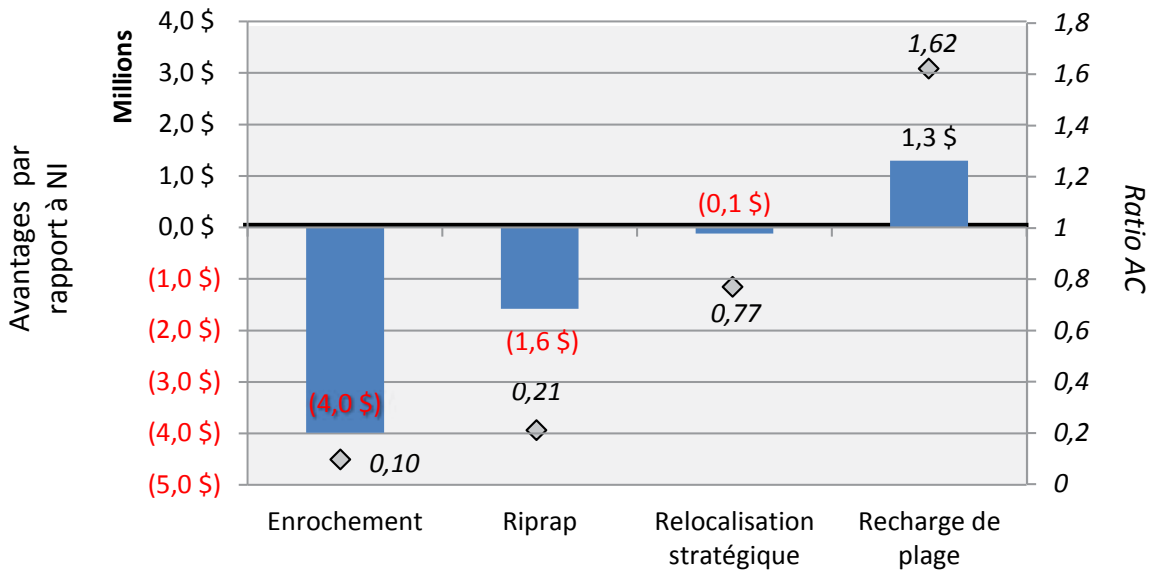


Figure C - Avantages actualisés nets par rapport à la non-intervention de l'anse du Nord

à 1. Cette option n'est donc pas justifiable économiquement. Finalement, l'enrochement constituerait la solution la moins rentable économiquement en comparaison à la non-intervention (-4,0 M\$) en raison du coût élevé de la mesure (4,4 M\$) et de l'absence d'avantages indirects comme une bonification de l'usage récréatif de la côte.

À la lumière de ces résultats, il apparaît clairement que la valeur du cadre bâti à risque dans l'anse du Nord évaluée sur l'horizon temporel 2015-2064 ne peut justifier à elle seul la mise en place de mesures de protection telles que la recharge de plage, l'enrochement ou le riprap. Il faut que ces options puissent générer des avantages supplémentaires, notamment une bonification de l'usage récréatif du littoral, pour qu'elles deviennent plus avantageuses que l'inaction.

La VAN de la recharge de plage s'est révélée robuste à toutes les analyses de sensibilité. Ces analyses confirment que la recharge de plage est

l'option la plus avantageuse économiquement pour lutter contre l'érosion côtière dans l'anse du Nord à Percé.

CONCLUSION

Cette analyse coûts-avantages visait principalement à comparer différentes options d'adaptation en milieu côtier afin de déterminer celles dont la mise en place à Percé seraient plus avantageuses économiquement. L'ACA fournit deux indicateurs économiques, la valeur actualisée nette et le ratio avantages-coûts, qui peuvent aider les décideurs locaux, régionaux et nationaux à faire des choix mieux adaptés aux défis auxquels seront confrontées les communautés côtières au cours des 50 prochaines années.

Les résultats de l'ACA indiquent clairement que l'option la plus profitable économiquement pour l'ensemble de la société est la recharge de plage en galets à la fois dans l'anse du Sud et dans l'anse du Nord. Les avantages de cette

option excèdent les coûts dans les deux cas, car elle favorise la mise en valeur du littoral et améliore l'offre touristique de Percé, surtout à l'anse du Sud.

En ce qui concerne les deux autres segments étudiés qui sont formés de falaises rocheuses, soit Côte Surprise et Mont-Joli Sud, la relocalisation stratégique des bâtiments à risque est la seule option qui permettrait d'assurer la préservation des infrastructures touristiques et des actifs patrimoniaux de Percé. La relocalisation stratégique est avantageuse économiquement pour le segment Côte Surprise, où le risque d'effondrement menace les bâtiments à court terme.

Cette option devrait aussi être considérée pour le segment Mont-Joli Sud, où la villa patrimoniale Frederick-James est menacée. Quoique l'ACA indique que la relocalisation et la non-intervention sont deux options presque équivalentes pour le segment Mont-Joli Sud, la perte de la villa Frederick-James diminuerait la valeur patrimoniale de Percé ainsi que la beauté du paysage, deux aspects difficiles à évaluer monétairement avec fiabilité.

En conclusion, cette analyse coûts-avantages a montré que les options les plus avantageuses économiquement sont celles qui améliorent l'usage du littoral et l'offre touristique, tout en minimisant les coûts de réalisation.

LISTE DES ACRONYMES

ACA :	Analyse coûts-avantages
CC :	Changements climatiques
LDGIZC :	Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières
MAMOT :	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
MAPAQ :	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MCC :	Ministère de la Culture et des Communications
MDDELCC :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MPO :	Ministère des Pêches et Océans
MRC :	Municipalité régionale de comté
UNB :	Université du Nouveau-Brunswick
UPEI :	Université de l'Île-du-Prince-Édouard
UQAM :	Université du Québec à Montréal
UQAR :	Université du Québec à Rimouski
VAN :	Valeur actualisée nette