



Pierre Brisset, architecte (exMOAQ)
Groupe en Recherche Urbaine (GRUHM)
Site Web: www.gruhm.org

Le 6 décembre 2016

Objet : **Implantation d'un duc d'Albe au quai garage de Tadoussac ; Mémoire pour l'Audience publique.**

Sommaire Exécutif :

La Société des Traversiers du Québec nous a invité à commenter la construction un duc d'Albe (poteau d'amarrage) pour mieux amarrer les nouveaux traversiers, plus grands, attendus à la Traverse de Tadoussac.

Comme entrée de jeu, nous sommes favorables à cette intervention car cela permettrait de, non seulement accommoder les nouveaux navires, mais aussi de s'intégrer à un vaste programme lié à l'industrie maritime dans l'avenir qui s'épanouirait positivement sur toute la Côte-Nord. Comme nous avons mentionné en audience, l'estuaire du Saguenay est le seul endroit ayant un port d'eau profonde pour accueillir un lien nord-sud ouvert à l'année longue à mi-chemin entre Baie-Comeau et Québec partant de Cacouna sur la rive sud et arrivant dans un lieu libre de glace en hiver sur la rive nord.

Non seulement ça, mais en libérant le quai des traversiers du côté de Tadoussac, ces installations pourraient être facilement réaménagées avec le nouveau duc d'albe installé dans le présent mandat et une barge flottante où amarre présentement le traversier afin d'accueillir des navires de croisières allant jusqu'à 200 mètres de longueur en saison estivale.

Imaginez, un instant ce que cela rapporterait en terme revenu de tourisme dans la région, un élément qui a formé une bonne partie de Tadoussac avec son hôtel majestueux construit dans les années 30' par « Canada Steamship Lines » pour justement épanouir cette industrie en croissance avec l'arrivée d'une quantité industrielle de croisières montant à la ville de Saguenay. Une relance économique maritime sans pareille qui augmenterait substantiellement les emplois liés à cette industrie.

Ceci étant dit, nous aimerions maintenant partager avec vous notre rêve d'un concept de pont à cette endroit que nous mijotons depuis 1986 et qui, avec les nouvelles technologies, pourrait voir le jour à cout moindre que le service de traversiers tel que fut l'expérience récente en Norvège.

Donc la présentation sera répartie en 4 parties :

Partie 1 : Le rêve d'un pont à deux voies à La Boule en 1986.

Partie 2 : La réalisabilité d'un tel projet de pont à La Boule.

Partie 3 : Choix du tracée d'approche au pont.

Partie 4 : Évaluation des coûts du projet

Recevez Monsieur le Président, nos salutations distinguées,

Pierre Brisset

Partie 1 : Le rêve d'un pont à deux voies à La Boule en 1986.

Comme entrée de jeu, il faut que je vous dise avec quelle force, la beauté et la majesté de ce fjord, où se situerait le pont en question, s'est présenté à mon esprit. Avec tout l'acharnement d'un idéaliste doublé d'un réaliste, dès lors, je me suis attaché à l'idée de créer un pont sur une route National de deux voies dont la nécessité ne manquerait pas de se faire urgente. Pour moi, tous cela m'a demandé une réflexion et préparation afin de minimiser les couts, valeur sans cesse à respecter.

Étant donc fasciné par les grands travaux de ce type, je cherchais à résoudre, mais de loin, certains de ces défis, qui affectent le plus nos vies modernes et motorisées. Or, à Tadoussac, bien que les gens des environs soient conscients de la nécessité d'un pont, j'ai compris qu'à grands cris on s'opposerait à un pont qu'on lancerait en travers de l'estuaire du Saguenay parce que, selon leur opinion, l'unique attrait du paysage en aurait à tous jamais été faussé. C'est alors que j'ai vu à distance de sept kilomètre à La Boule en amont des lignes d'Hydro Québec, l'envol d'un magnifique pont suspendu entre les deux falaises qui bordent ce cours d'eau qui est au plus étroit du Fjord à ce point.

Comme vous pourriez le constater à partir des cartes illustrées dans ce mémoire, que ce pont forme le lien final à un vaste réseau routier desservant l'est de la province partant de Blanc Sablon à la frontière du Labrador et montant jusqu'à Québec, un secteur fort en fourniture d'électricité ainsi que de grandes ressources naturelles que le Québec dispose.

Dans notre imagerie, nous montrons bien l'effet dévastateur d'un pont dans les estuaires et pour ce nous avons opté d'analyser divers options avec ou sans tours afin d'essayer d'en arriver à une solution qui répondait le mieux à un scénario d'une route national ayant un achalandage de 2250 véhicules par jour en moyenne annuel qui augment progressivement.

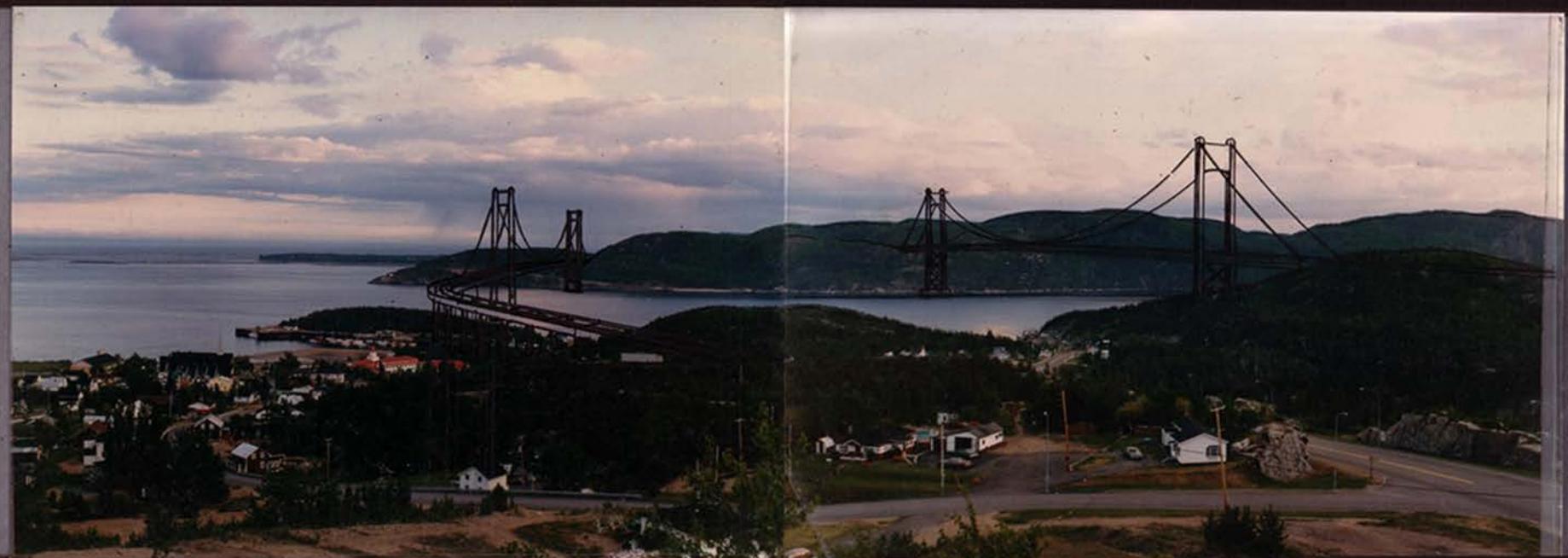
En 1986 nous avons écrites plusieurs lettres aux instances gouvernementales en mesure d'éventuellement prendre une décision favorable pour la réalisation d'untel projet qui nous a mérité une rencontre avec le ministre de l'époque.

EXPOSÉ D'UN PROJET DE PONT SUR LA RIVIÈRE SAGUENAY

DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL
DE L'ACCESSIBILITÉ DE LA CÔTE-NORD

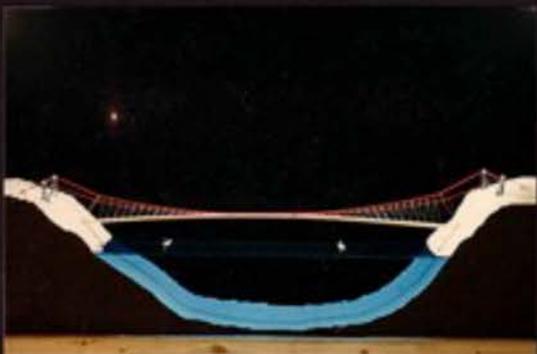
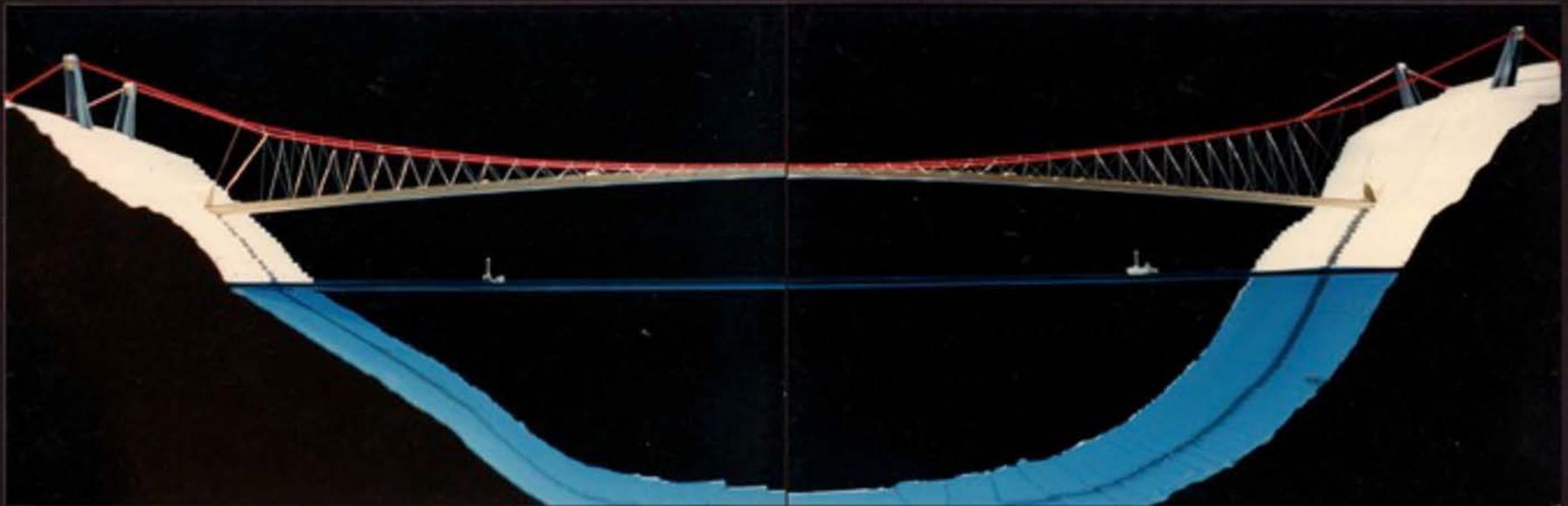
Préparé par
PIERRE BRISSET (Architecte)
en collaboration avec Francis Bouva & assoc. et
les consultants BCPTA inc.
Préparé en été 1986





VUES DE TADOUSSAC

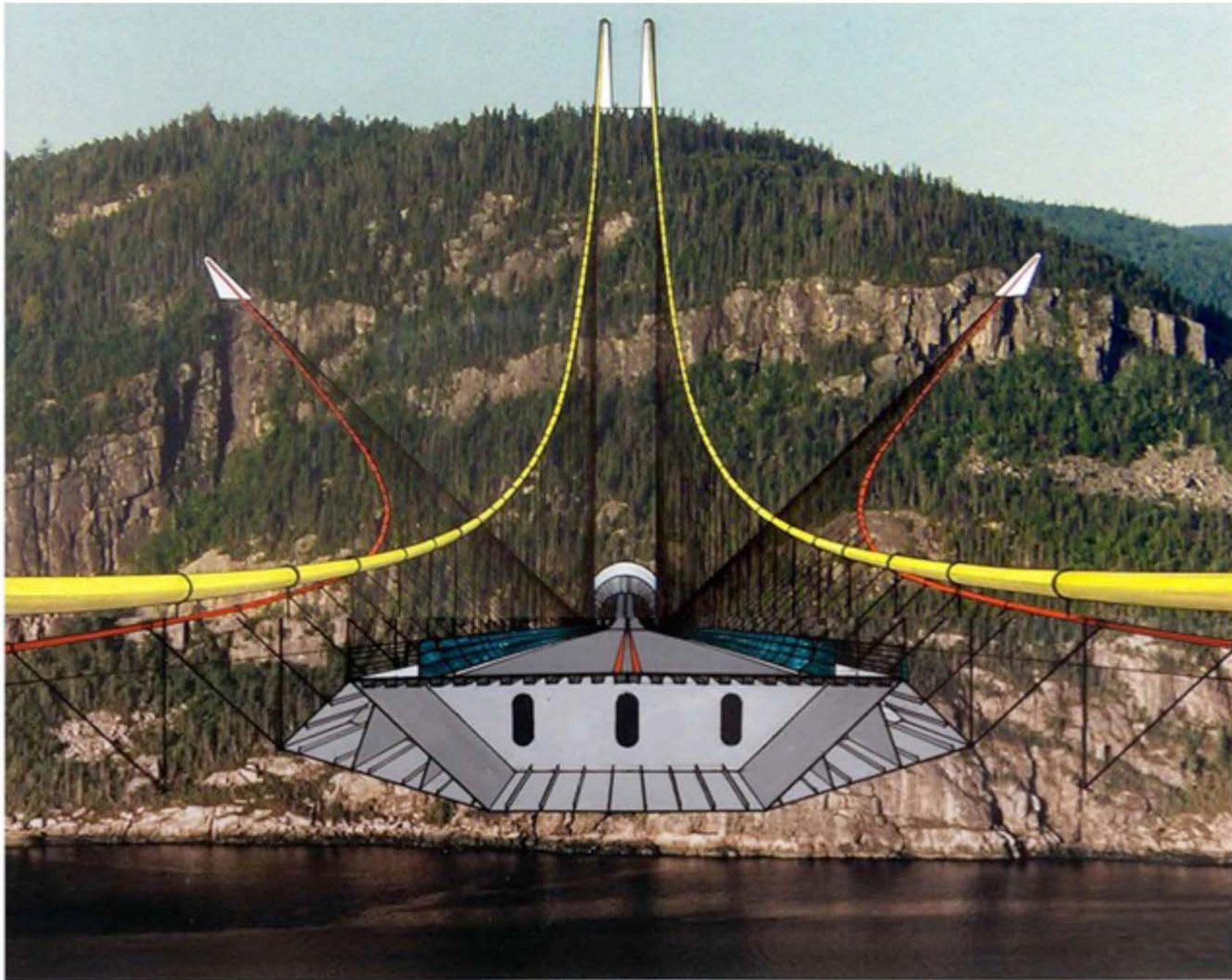
4



7

PROPOSITION DE
PONT (MAQUETTE)





Chaussée : 7.5 à 9.0 M (25 à 30 pi)

Tablier : 12.0 à 13.5 M (40 à 45 pi)

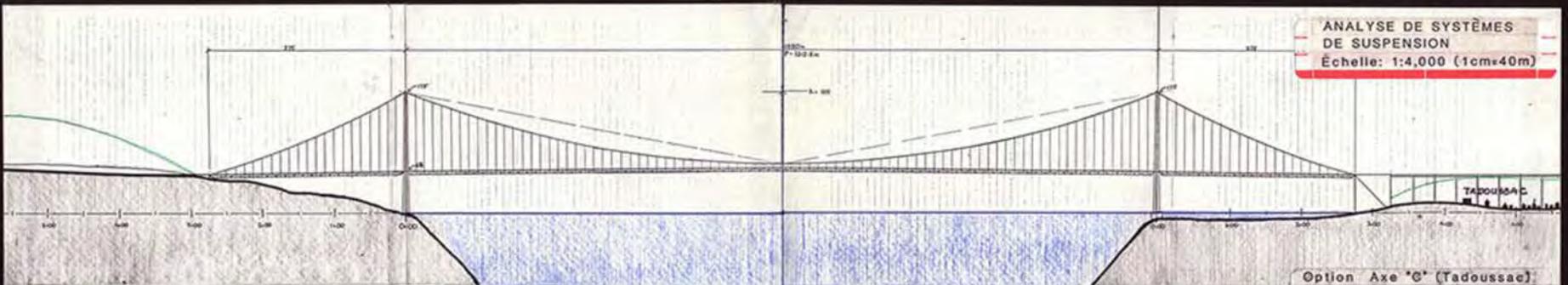
Structure : 15.0 à 16.5 M (50 à 55 pi)

PONT du SAGUENAY

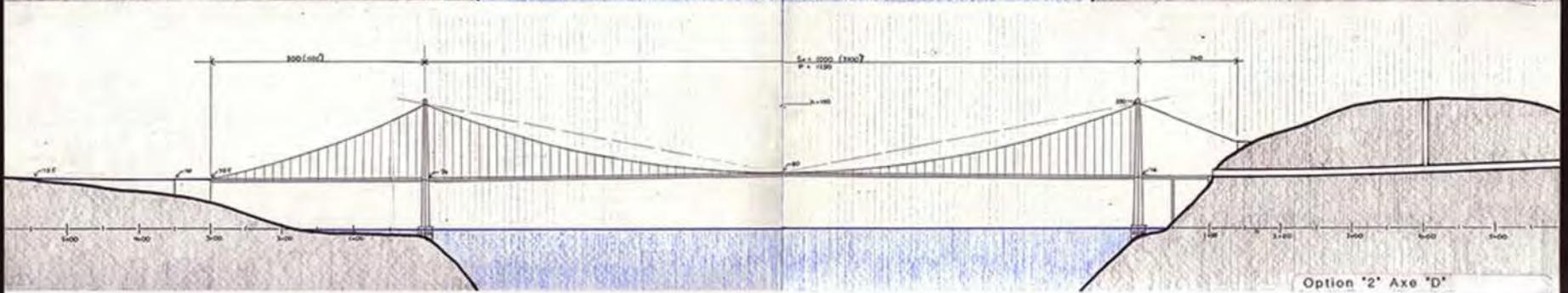
Coupe transversale

Pierre Brisset architecte

ANALYSE DE SYSTÈMES
DE SUSPENSION
Échelle: 1:4,000 (1cm=40m)



Option Axe 'G' (Tadoussac)

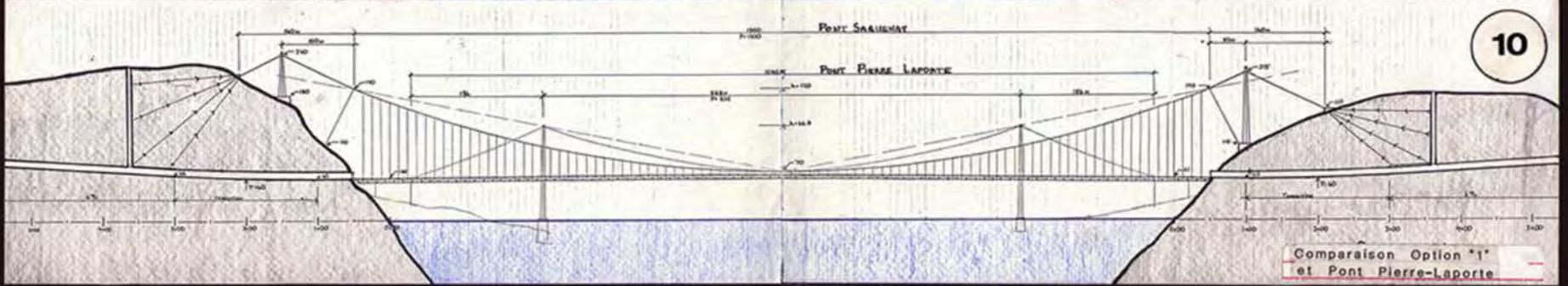


Option '2' Axe 'D'



En rouge: Tours déplacées aux sorties des tunnels pour avoir une configuration identique pont Hardanger (2013)

Option '1' Axe 'D'



Comparaison Option '1'
et Pont Pierre-Laporte

10



Le 20 août 1986

Gouvernement du Québec
Cabinet du ministre des Transports,
responsable du développement régional
M. Luc Castonguay
Attaché politique
Place Hauteville
700 boul. Saint-Cyrille Est, 29e étage
Québec, Qc G1R 5H1

Sujet: Exposé d'un projet de pont sur la rivière Saguenay

Cher monsieur Castonguay,

Suite à notre présentation du 14 août en votre présence et en présence de

Mme Claire Hélène Hovington	Présidente Société des Traversiers Député Matane
M. Guy Richard	Chef de Service, Direction des Structures
M. Gérard Camiré	Direction des Structures
M. Jean Luc Simard	Directeur de la Planification Routière

je vous confirme ci-après les principales informations que nous vous avons fournies verbalement et qui sont additionnelles à celles de l'exposé cité en rubrique.

Si vous vous référez aux panneaux de présentation que nous vous avons remis, vous constaterez que le tracé "1-D", qui nous intéresse particulièrement, permet l'intégration harmonieuse du pont à l'environnement du fjord. Mais de plus, une nouvelle variante permettrait de réduire la largeur du pont de quatre à trois et même à deux voies, d'où une économie possible considérable. Les ponts suspendus conventionnels étudiés antérieurement à nos études ne comportaient pas ces avantages.

.../2

les consultants BCPTA inc.
experts-conseils

110 boul. Crémazie ouest, bureau 1001
montréal H2P 1B9
tél.: (514) 382-6930

- 2 -

Les caractéristiques techniques de la nouvelle variante sont les suivantes (voir la coupe transversale):

1. Les charges du tablier seraient retenues par quatre câbles, dont deux minimiseraient les déplacements latéraux causés par le vent.
2. Des déflecteurs de vent seraient installés dans les garde-corps pour "contrer" le relèvement du tablier lors de grands vents.
3. L'infrastructure du tablier serait en forme d'aile inversé afin d'en maximiser l'aérodynamisme. Sa charpente serait soit tri-dimensionnelle (space frame), soit orthotropique.

Nous croyons que cette nouvelle variante diminuera de beaucoup les coûts du pont (de l'ordre de 40%), sans nuire au débit de circulation prévisible. Le comparant aux grands tunnels routiers européens qui sont à deux voies, ce pont pourrait éventuellement atteindre un débit de 4 millions de véhicules par année.

Nous croyons également que les coûts d'un tel pont seraient moindres que ceux qu'engendrerait à la longue la continuation du service des traversiers (voir l'analyse des coûts).

Les études antérieures d'un pont sur le Saguenay datent déjà de 10 ans. Les concepts nouveaux que nous avons élaborés ainsi que la nécessité d'une mise-à-jour des études du contexte socio-économique rendent indispensable, d'après nous, l'étude d'opportunité que nous avons proposée. Par la suite, et surtout si la solution à deux voies était retenue, des études plus élaborées en laboratoire seraient requises afin de fixer les profils et dimensions exactes de la structure.

Nous vous remercions de nous avoir donné l'opportunité de vous présenter notre exposé et espérons recevoir sous peu le mandat de poursuivre nos études afin de vous soumettre un projet qui une fois réalisé sera de nouveau pour le Québec une autre "grande merveille du monde."

Entre temps, veuillez agréer, cher monsieur Castonguay, l'expression de nos sentiments les plus distingués.

Pierre Brisset
architecte

4065 Côte des Neiges, app. 4
Montréal, Qc H3H 1N7
tél. rés: 935-6967 (514)

c.c. M. Michel Parent, ing. Ph.D.

les consultants BCPTA inc.
Desjardins, Crevier, Parent, Simard, ingénieurs-conseils

Québec, le 15 octobre 1986

Monsieur Pierre Brisset, architecte
4065, Côte des Neiges, app. 4
Montréal (Québec)
H3H 1W7

Monsieur,

C'est avec un intérêt marqué que j'ai pris connaissance de votre projet de pont à l'embouchure de la rivière Saguenay. Le dossier présenté illustre très bien les problèmes techniques et économiques appréhendés dans une telle entreprise.

Cet avant-projet préliminaire permettrait de souder des tronçons de la route 138 de part et d'autre de la rivière Saguenay et éliminerait de ce fait la traverse maritime actuelle. Cette proposition est très intéressante et le choix du site semble judicieux. De plus des solutions originales sont avancées au niveau de la structure.

Par ailleurs, le ministère des Transports a réalisé un certain nombre d'études sur l'opportunité d'assurer une liaison routière entre les rives du Saguenay. Également, des études de faisabilité techniques, entre Baie Ste-Catherine et Tadoussac, furent réalisées pour le Ministère en 1979 par une firme spécialisée.

... 2

Monsieur Pierre Brisset - 2 -

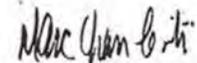
1986-10-15

A la suite de ces études et en particulier l'étude d'opportunité, le Ministère opta pour la construction de deux traversiers et la réalisation de quais appropriés. Ainsi, la Société des traversiers fut autorisée à construire deux traversiers ayant une plus grande capacité, soit le Jos Deschênes et le Normand Imbeau.

Compte tenu des investissements en place, des restrictions budgétaires et du trafic routier prévu à long terme sur la route 138, il n'apparaît pas opportun de réaliser d'autres études dans le cadre de ce projet, puisque celui-ci ne semble pas justifié avant quelques décennies.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le ministre,


Marc-Yvan Côté

Montréal, le 3 novembre 1986

Monsieur Marc-Yvan Côté
Ministre des Transports,
responsable du développement régional
700 bd Saint-Cyrille est, 29 étage
Québec, QC
G1R 5H1

Monsieur le ministre,

Objet: Pont sur la rivière Saguenay

Permettez-moi de vous remercier de l'intérêt que vous avez porté à mon projet. Cependant, je regrette infiniment ne pas avoir eu l'occasion de vous rencontrer afin de vous faire part d'autres idées qui relèvent de l'économie de cette région.

Mais d'abord il faut que je vous dise avec quelle force la beauté et la majesté de ce fjord, où se situerait le pont en question, s'est présenté à mon esprit. Avec tout l'acharnement d'un idéaliste doublé d'un réaliste, dès lors je me suis attaché à l'idée de créer un pont dont la nécessité ne manquera pas de se faire urgente. Pour l'homme prévoyant, tout cela demande réflexion et préparations afin de minimiser les coûts, valeur sans cesse à respecter. Je me suis donc retrouvé comme on dit en anglais - with an inspired guess - à concrétiser.

... /2

(Monsieur Marc-Yvan Côté - 2 -

1986-11-03

Etant donc fasciné par les grands travaux de voirie, je cherchais à résoudre, mais de loin, certains de ces problèmes qui affectent le plus nos vies modernes et motorisées. Or, à Tadoussac, bien que les gens des environs soient conscients de la nécessité d'un pont, j'ai compris qu'à grands cris on s'opposait à un pont qu'on lancerait en travers de l'embouchure du Saguenay parce que selon leur opinion, l'unique attrait du paysage en aurait à tout jamais été faussé. C'est alors que j'ai vu à distance de 8 kilomètres en amont, l'envol magnifique d'un pont suspendu qui surgirait de tunnels forgés au creux des montagnes et serait ancré aux deux falaises qui bordent ce cours d'eau qui est au plus étroit du Saguenay à ce point. A vrai dire, il y a aussi qu'un pont, dont le concept est à date inédit, serait sans aucun doute un atout touristique fort profitable. Tout en étant pratique, cela ajouterait à la réputation de notre province qui déjà dans certains domaines ne connaît pas de rivale en expertise et modernisation.

Comme vous le soulignez si bien, l'exécution d'un tel projet ne semble pas rentable pour les raisons que vous avez données dans votre lettre, soit avant quelques décennies, ou vers le début des années 2000. Néanmoins, ne serait-il pas de prime intérêt d'ébaucher bientôt des études en fonction de ce projet dont une grande partie est originale. Les primeurs, en général le résultat de recherches assidues, réclament beaucoup de temps, ce que le premier vous me diriez. En plus, il faudrait réserver encore plus de temps pour concevoir d'un réseau routier qui non seulement servirait un jour ce pont, mais qui éviterait de construire maintenant pour reconstruire peu après. Les projets conçus à l'intérieur d'un plan global et précis s'avèrent toujours moins onéreux, surtout s'ils sont au préalable indexés à une cote monétaire à prévoir.

... /3

Monsieur Marc-Yvan Côté

- 3 -

1986-11-03

Bref, non seulement j'apprécierais pouvoir vous expliquer en quoi l'innovation structurale de ce pont rehausserait la splendeur du paysage environnant, et que le projet que vous avez étudié est le résultat de cet éclair d'un concept réalisable, à longue échéance, bien sûr. mais d'envergure concevable, il me faudrait aussi souligner un obstacle. Cet endroit étant le seul près de la route "138" où on puisse franchir le Saguenay, ne serait-il pas possible de sensibiliser les autorités concernées au problème suivant; que les lignes à haute tension de la Manic n'obstruent pas plus qu'elles ne le font ce stratégique mais étroit passage. Il est vrai que la ruée vers l'électricité présentera une vente qui se traduirait en un boom formidable pour Québec, mais alors que des lignes additionnelles et indispensables à cet élan économique pourraient être installées un peu partout, il ne va pas de même pour ce pont dont le site choisi semble avoir été créé pour l'accueillir.

Je garde donc espoir d'avoir l'opportunité de vous rencontrer si ce n'est que pour obtenir des directives dans le but de m'orienter pour mieux servir votre ministère à titre d'architecte captivé par les grands travaux qui relèvent de votre office. Et, d'une pierre deux coups, votre secrétaire pourrait en même temps me remettre cette documentation.

Tout en soulignant l'admiration que j'ai pour le rendement que vous obtenez au Ministère des Transports, je vous remercie encore une fois et vous prie d'agréer, monsieur le ministre, l'expression de mes sentiments distingués.

Pierre Brisset

Pierre Brisset, architecte
a/s Me. Jean Brisset, c.r.
620 rue Saint-Jacques, suite 600
Montréal (Québec)
H3C 1C7

✚ ✚ Gouvernement
✚ ✚ du Québec

Le ministre des Transports,
responsable du développement régional

Monsieur Pierre Brisset
Architecte
a/s Me Jean Brisset, c.r.
620, rue Saint-Jacques, suite 600
MONTREAL (Québec)
H3C 1C7

QUÉBEC, le 2 décembre 1986

Monsieur,

J'ai bien reçu votre lettre du 3 novembre dernier relative au projet d'un pont sur la rivière Saguenay.

Je vous remercie d'avoir porté ce projet à mon attention et soyez assuré que j'en ai pris connaissance avec grand intérêt.

Enfin, madame Dolette Levasseur, secrétaire à l'agenda communiquera avec vous, afin de fixer une rencontre après la période des fêtes.

Veillez agréer, Monsieur, mes salutations distinguées.

Le ministre,

Marc-Yvan Côté
Marc-Yvan Côté

700 bd Saint-Cyrille Est, 29^e étage
Québec, QC
G1R 5H1

Tel. (418) 643-6980
Telex 051-3733
BeInno 643-2033

Partie 2 : La réalisabilité d'un tel projet de pont à La Boule.

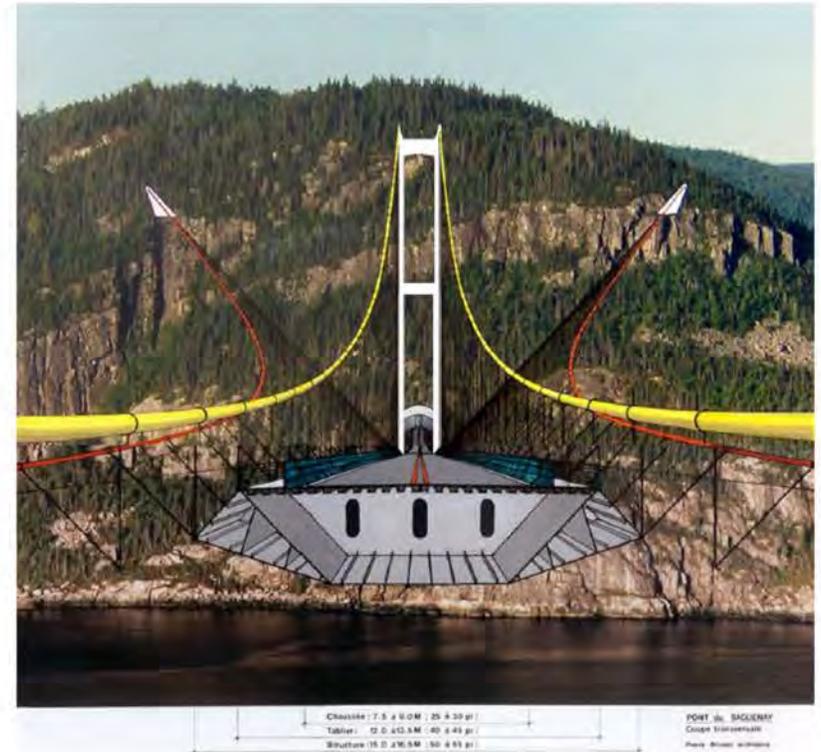
Depuis nos présentations de 1986/87, nous avons continué nos recherches afin de connaître la viabilité d'une telle structure ayant une telle portée libre d'un kilomètre pour un pont à deux voies. Enfin en 2015 nous avons appris la nouvelle de l'ouverture du pont Hardangerbrau en Norvège en 2013, un pont à deux voies avec piste multifonctionnelle ayant une portée libre de 1310 mètres, bien en déca de notre situation d'un besoin de portée libre de 1150 mètres. Le coût de ce pont excluant les approches en tunnel était environs 250M\$ en dollars 2013.

Par coïncidence ce pont est très similaire à notre pont de 1986 avec des tours pour les câbles de suspension aux sorties de tunnels au lieu d'avoir des pylônes d'ancrage aux flancs des montagnes. Comme le pont Hardanger, les câbles latéraux auraient donc pu être éliminés aussi (en rouge sur l'image).

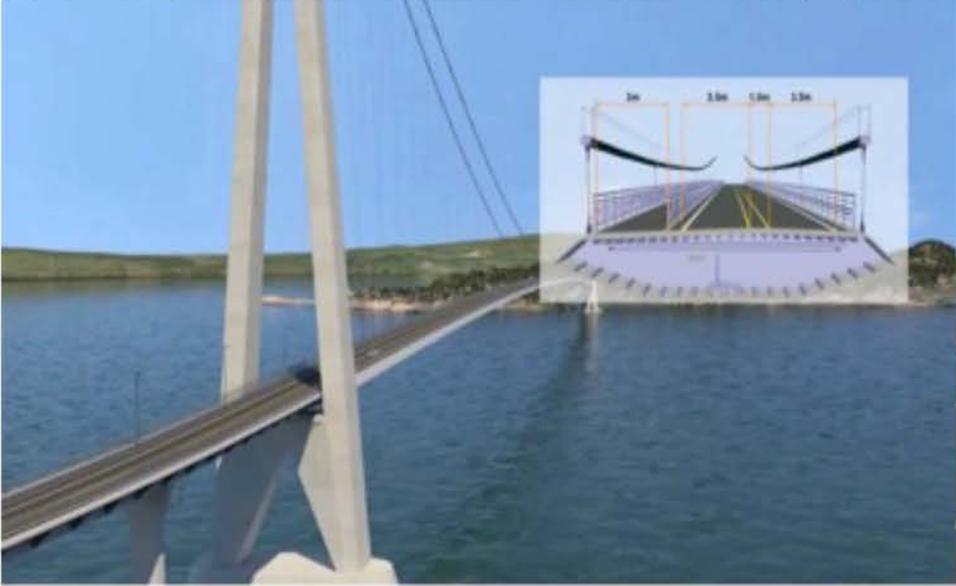
De plus, nous avons appris qu'un deuxième pont à deux voies avec piste multifonctionnelle était en voie de réalisation, cette fois-ci à Narvik au 69^e parallèle qui avait une portée libre de 1150 mètres semblable au nôtre. Ce pont étant exposé aux grand vents de l'Atlantique du nord à du passer des testes des plus sévères en soufflerie afin de répondre aux exigences strictes du gouvernement Norvégien. Ce pont, excluant les approches, prévue à être ouvert en fin 2017, doit aussi coûter environs 250M\$.

Nous avons donc écrit à la firme responsable de la conception de ce pont, énumérant nos critères presque identiques aux leurs pour obtenir confirmation que la construction d'un pont à la Boule semblable au leur pouvait se faire au montant oscillant entre 250M\$ à 300M\$.

La version traduite en Français de lettre confirmant la possibilité d'une telle structure est inclus dans les pages qui suivent après les images.









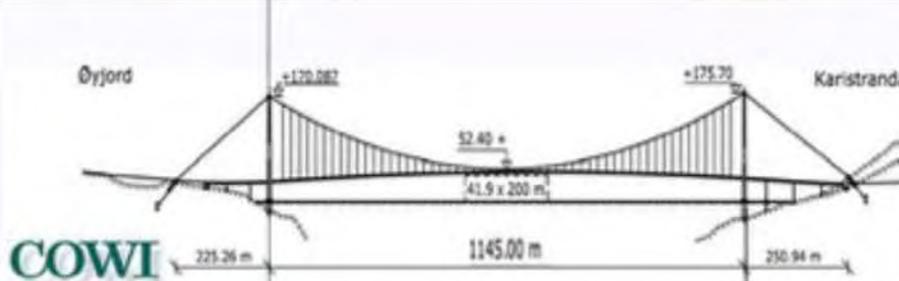
Comparaison de ponts existants avec ceux proposés à Tadoussac (Excluant les approches)

Pont Hardangerbrau
Norvège
250M\$ (2009-2013)



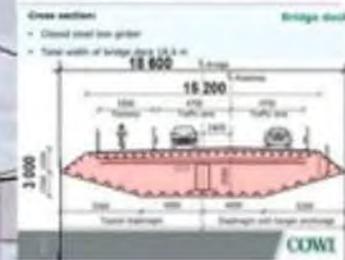
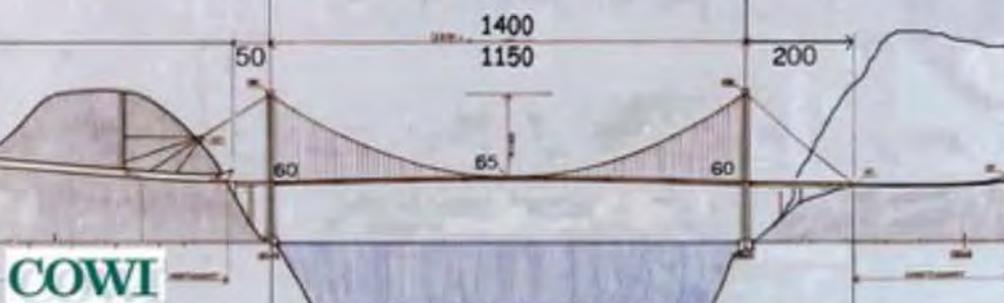
Pont de Narvik
Halogalandesbrau
Norvège

250M\$ (2013-2017)



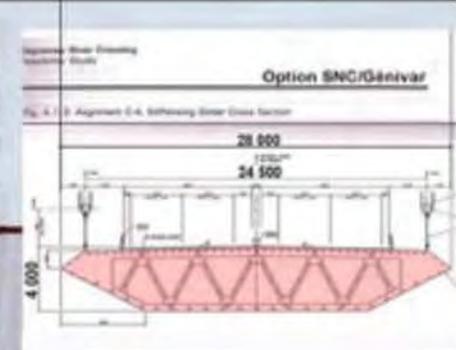
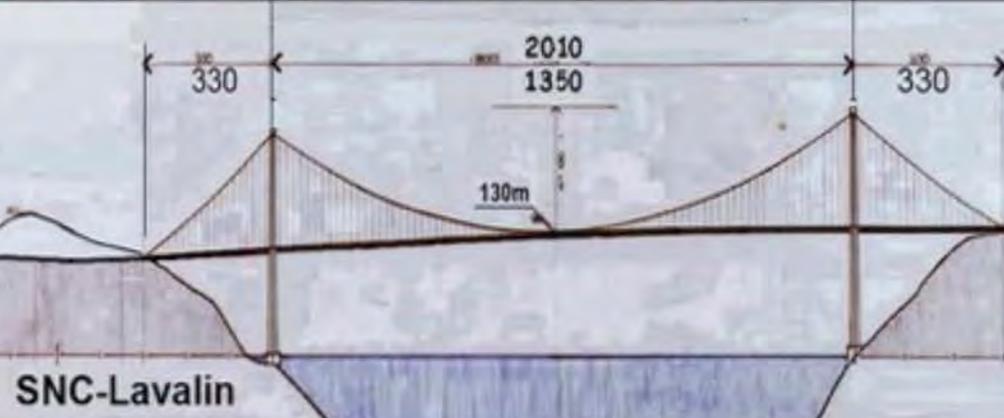
Traverse du Saguenay
Option à la Boule:
(Amont des lignes HQ)

275M\$ (2015) (Projet 2015)



Traverse du Saguenay
Option à Tadoussac
(Dans l'Estuaire)

900M\$ (2015) (Projet 2009)



*Traduction libre

Lettre de Buckland&Taylor, COWI



À: La Société du Pont sur le Saguenay à Tadoussac

Hotel de Ville de Forestville

1, 1^{ère} avenue

Forestville, Québec, G0T 1E0

Le 28 août 2015

Attention : Mme Micheline Anctil, présidente

Chère Madame,

Cette lettre vise à confirmer nos discussions cette semaine concernant la faisabilité d'un pont proposé sur la rivière Saguenay, près de Tadoussac, Québec. Nous sommes familiers avec les traversées proposées dans notre étude de faisabilité de 1999. Nous avons **bien pris connaissance** de votre lettre du 23 juillet 2015 que vous trouverez ci-jointe et voici nos commentaires.

Nous comprenons que le pont principal proposé est tel que démontré dans les documents intitulés Figures 4 a et 4b de votre lettre, et qu'il a les caractéristiques suivantes :

- Un pont suspendu ayant une portée centrale entre les pylônes de 1,145 mètres
- Une hauteur du tablier **avec dégagement moyen au dessus** des eaux de 60 mètres à **mi-portée**.
- Une largeur de tablier d'environ 18 mètres et ayant 2 voies pour le trafic routier et une voie pour piétons et bicycles.
- Des tabliers latéraux entre 150 et 250 mètres de longueur totale.

Le pont proposé est très similaire à des ponts suspendus existants comme le pont Hoga Kusten en Suède , et les ponts Hardanger et Halogalands en Norvège, tels que listés ci-dessous. Les coûts cités sont ceux présentés au moment de la soumission, convertis en utilisant le taux de change historique au moment de la soumission.

	Hoga Kusten	Hardanger	Halogaland
Portée centrale (m)	1210	1310	1145
Largeur du tablier (m)	22	18	18
Configuration du tablier	4 voies	2 voies + 1 piste vélo	2 voies + 1 piste vélo
Hauteur tablier au dessus eau	40	55	40
Début de construction	1997	2009	2013
Coûts 1 ^{ère} année construction	1.1BKrt(\$C200M)	1.35BKrt(\$C250M)	1.41BKrt(\$C250M)

Lettre confirmant faisabilité du pont à "la Boule" de Buckland & Taylor



Notre firme est très familière avec ces ponts, ayant travaillé sur le design des ponts Hoga Kusten et Halogalands, Nous n'avons aucune inquiétude concernant la faisabilité d'un tel pont.

La disposition du pont que vous proposez permettrait la construction des piliers sur terre de chaque côté de la rivière Saguenay. Le prix permettrait de construire un pont suspendu rencontrant les standards reconnus en Amérique du Nord pour un pont suspendu à longue portée. Les améliorations apportées aux méthodes de conception pour la longévité de la structure et une attention particulière aux opérations et au programme de maintenance permettrait aussi à la structure d'être conçue pour atteindre une longévité de 200 ans.

Nous sommes d'avis que sur la base des caractéristique du pont tel que décrites ci-dessus, avec une longueur totale de 1295m à 1395m , ce pont pourrait être construit à un coût situé entre 250 millions et 300 millions \$CAN . Ce coût est basé sur l'utilisation d'un tablier à **poutre-caisson** d'acier orthotropique qui serait commandé sur les marchés internationaux pour obtenir les prix les plus compétitifs, semblables à ceux des ponts scandinaves cités ci-haut.

Nous serons heureux de vous accueillir et de poursuivre une discussion sur ce projet ici à Vancouver, ou de vous rencontrer à Québec.

Sincèrement vôtre,

Buckland&Taylor

M. Don W. Bergman

Vice-président, Projets Majeurs

Cc M. Pierre Breton, Vice-président, La Société du Pont sur le Saguenay à Tadoussac

M. Pierre Brisset

Lettre confirmant faisabilité du pont à "la Boule" de Buckland & Taylor



Pierre Brisset, architecte à la retraite
4346 rue Bourbonnière, Montréal, Qc., H1X 2M4
Tel (514) 899-5314

Lettre de Pierre Brisset à Peter Buckland

le 23 juillet 2015

Objet: Étude de Faisabilité de la Traversée de la Rivière Saguenay

Monsieur,

Nous vous écrivons relativement à l'Étude d'Opportunité de la Traversée de la Rivière Saguenay que vous avez faites en Janvier 1999. Je dois dire que nous étions extrêmement impressionnés par la grande qualité de votre rapport et que nous regrettons qu'on n'ait pas poursuivi le projet à cause de certaines anomalies dans le traitement de vos documents ici au Québec. Nous avons aussi lu votre récente présentation corporative et avons été impressionnés par les projets que vous faites présentement, particulièrement par le pont Tappan Zee. Conséquemment, en accord avec La Société du Pont sur le Saguenay à Tadoussac, présidée, dans les années 2000, par Pierre Breton, et avec lequel vous avez déjà échangé correspondance, nous vous écrivons pour clarifier notre position en cette matière.

Annexes 1a et 1b :

Nous n'avons jamais compris pourquoi après vous avoir fourni trois projets de ponts en référence, le premier préparé par le MTQ en 1979, le second par LGL en 1979 et le troisième par nous en 1986, pourquoi donc, on vous a demandé de préparer une analyse sur la première option parmi les 3, plus deux autres (P3 et P5) qui étaient virtuellement impossibles à réaliser à cause d'obstacles topographiques ou de portées centrales excessives.

Annexe 2a et 2b :

Permettez-nous d'élaborer notre point de vue lorsque, en 1986, nous avons proposé un projet intitulé : « Exposé d'un Projet de Pont sur la Rivière Saguenay » qui était un de vos documents référence lorsque vous avez fait votre analyse à la fin des années '90. Essentiellement, cette année-là, avec l'aide de deux bureaux d'ingénieurs, nous avons tenté de concevoir un pont sans tours en ancrant les câbles principaux, via des pylônes, directement au sommet des montagnes de part et d'autre. Cependant, nous avons constaté que les nouvelles technologies pourraient ne pas permettre ce type d'approche.

En conséquence, dans notre présentation, nous avons retenu une option plus conventionnelle de pont suspendu avec une portée centrale de 1150 mètres à 70 mètres au-dessus de la ligne médiane des eaux. Pour l'essentiel, nous nous sommes basés sur le projet des ingénieurs de LGL en 1979 et avons abaissé le tablier à 70 mètres puisque leur rapport le prévoyait à 150 mètres de haut. C'est une norme de hauteur que vous avez fortement recommandée dans votre rapport et qui n'a pas été respectée (Il était indiqué dans votre rapport que ce type de structure ne devrait pas excéder 80 mètres au-dessus du niveau moyen des eaux). Nous avons compris qu'un pont au tablier élevé amènerait plusieurs difficultés et c'est pourquoi nous avons entrepris de trouver un site qui nous permette d'atteindre le niveau désiré de 70 mètres en traçant une route d'accès qui contourne les montagnes plutôt que de les traverser par des tunnels sans fin. (Voir l'extrait des tracés routiers originaux et leur profil dans le document ci-joint). Oui, notre approche requiert un

Lettre traduite décrivant le projet de pont à la Boule, adressée aux ingénieurs de Buckland & Taylor et COWI

1

court tunnel de 600 mètres sur une rive à cause de la topographie, mais cette approche fut complètement écartée par les autres.

Annexes 3a et 3b :

Sur la feuille proposant différents choix, nous avons été étonnés du manque de continuité dans le choix du site d'implantation du pont par rapport aux études précédentes. En effet, on a introduit d'interminables tunnels pour les options en amont. Essentiellement, on doit comprendre que l'élévation des plateaux de chaque côté du fjord varie entre 150 et 250 mètres au-dessus de l'eau et que, pour une personne non avertie, ceci pourrait expliquer pourquoi ces longs tunnels ont été proposés pour atteindre 70 mètres au-dessus de l'eau avec des pentes de 5% tel que requis par le MTQ. Dans nos recherches, nous avons trouvé une façon d'atteindre ce niveau tel qu'illustré précédemment.

Toutefois, dans les estimés, les règles de trois ont été utilisées contre notre approche. Le tracé P1 a été estimé à 3 fois la valeur qu'il aurait dû l'être, et ce principalement pour deux raisons (774M\$ plutôt que 260M\$ comme noté sur le tableau 3a).

1) En se basant sur les estimés que vous avez fourni pour les options P3, P4 et P5, nous avons extrapolé la valeur de P1 comme étant 174M\$ plutôt que 234M\$ pour un pont de portée centrale de 1150 mètres avec 250 mètres de tabliers d'approche. Notez, que l'option P2, avec une portée centrale de 1,200 mètres, a été correctement estimée à 187M\$, alors, qu'est-il arrivé avec l'option P1 ?

Faute d'explications de la part de Génivar, nous avons utilisé votre approche à C\$44,000 le mètre linéaire pour les travées d'approche multiplié par la longueur de ces travées et nous avons noté que tous vos estimés de la travée centrale, tout comme l'estimé de P2, étaient vérifiables par la méthode du carré moyen. (Voir les notes au bas du tableau 3b). Donc le tracé P1, étant à 11,50 mètres (en unités de 100 mètres) mis au carré, donne 132,25 ajusté à 134 plus 11 M\$ pour les travées latérales plus 20% de dépenses imprévues donne notre estimé total de 174M\$ en appliquant la même méthode que les estimés des quatre autres tracés.

2) Tel que mentionné, avec la route d'approche qui contournera la montagne en rive droite, seul un tunnel de 600 mètres sera nécessaire au coût de 45M\$, soit la moitié du montant cité pour le tunnel de 1,200 mètres de l'option P4.

Pour les estimés des travaux routiers, nous avons utilisé les prix unitaires par kilomètres des travaux routiers dans les autres estimés, soit 1.6M\$ par kilomètre.

Veillez noter que ce type d'estimation par extrapolation ou prédictions numériques et tendances aurait pu être préparé par n'importe quel étudiant au secondaire ou au CEGEP.

Toutefois, dans une courte période de 5 ans après la publication de l'Étude d'Opportunité de 1999, la valeur de l'option P4, établie à 370M\$, était encore triplée à près d'un milliard de dollars en passant le pont au-dessus des montagnes pour éviter de construire un tunnel sur ce tracé.

Évidemment, le projet a été tabletté à cause d'une estimation inexacte et de la peur des tunnels que nous avons au Québec. C'est une étrange coïncidence que, depuis lors, des ponts suspendus

2

Lettre décrivant le projet de pont à la Boule, adressée aux ingénieurs de Buckland & Taylor et COWI

à longue portée avec des tabliers de largeur de 15 à 18 mètres aient été construits en Suède (Hoga Kusten) et en Norvège avec le pont Hardanger, de portée centrale de 1310 mètres avec deux voies et une piste cyclable, ouvert en 2013, au coût d'environ 250M\$ et aussi le pont de Narvik, de portée centrale de 1145mètres encore deux voies et piste cyclable, présentement en réalisation par votre firme COWI pour un coût d'environ 250M\$ pour le pont seulement (à être confirmé).

Annexes 4a et 4b :

Nous vous transmettons, pour lecture, notre tracé routier modifié et les plans détaillés ainsi que les niveaux d'approche du site proposé pour le pont de manière à ce que vous puissiez nous confirmer sa faisabilité technique et que en effet, ce pont peut être construit avec une portée centrale de 1150 mètres, un tablier à 70 mètres au dessus de l'eau aux tours (le pont doit aussi avoir une légère cambrure ascendante, relevant ainsi son niveau au centre de la travée centrale de 3 à 5 mètres).

En se basant sur les nouvelles informations fournies et considérant l'option du tablier à 2 voies plus piste cyclable, comme dans les ponts norvégiens cités, nous estimons que tout le projet peut être réalisé pour une somme d'environ 400M\$. (250M\$ pour le pont lui-même, 50M\$ pour le tunnel et 100M\$ pour les routes) ce qui se traduit par des frais financiers annuels de 20M\$ à un taux de 4%, plus 4M\$ à 6M\$ de coûts d'entretien annuels. Soit des coûts totaux annuels pour le pont d'environ 25M\$ par année comparativement aux coûts annuels estimés pour les nouveaux traversiers plus gros, qui remplaceront les traversiers actuels, de 32M\$ à 34M\$ par année. Notez que ces nouveaux bateaux peuvent être déplacés en tout temps vers les autres traverses du Québec.

Nous anticipons rencontrer le Ministre des Transport du Québec d'ici quelques semaines pour lui expliquer les raisons pour lesquelles la dernière option proposée (au dessus d'un milliard de dollars) doit être mise de côté et lui indiquer qu'il est dans l'intérêt public d'évaluer la faisabilité de l'option P1 proposée par LGL en 1979, considérant la possibilité d'importantes économies de fonds publics tout en permettant de donner un accès routier ininterrompu à la région de la Côte-Nord du Québec et à la province la plus orientale du Canada, Terre-Neuve et Labrador.

En conclusion, il est vraiment regrettable que votre travail remarquable n'ait pas été pris en considération et nous apprécierions que votre compagnie, COWI, nous confirme le coût réel du pont de Narvik lui-même, sans les routes d'approche (viaducs et tunnels). Au surplus, nous aimerions profiter de cette opportunité pour vous demander s'il serait possible de vous rencontrer à votre siège social, à Vancouver, pour discuter des possibilités de réactiver le projet. Pour dire le moins, nous sommes convaincus que nous pouvons remettre ce projet sur les rails avec l'aide de votre expertise exceptionnelle.

Meilleures salutations,

Pierre Brisset Arch. (MOAQ#1382 retraité)

**N.B. La traduction des documents a été réalisée par La Société du Pont le 17 septembre 2015. Nous ajoutons donc en annexe un courriel résumant les échanges avec les ingénieurs de COWI qui explique qu'il a été convenu de ramener la hauteur du tablier à 60m.*

- Relevés Bathymétriques et Sismiques 1977 Tome II,
- Lien à Travers la Rivière Saguenay Reliant Baie Ste-Catherine à Tadoussac, Rapport d'Étape,
- Évaluation Globale d'un Projet de Pont sur la Rivière Saguenay, Mars 1979, MTQ,
- Lien à Travers la Rivière Saguenay Reliant Baie Ste-Catherine à Tadoussac, Avril 1979, LGL
- Exposé d'un Projet de Pont sur la Rivière Saguenay, Avril 1986, GRU
- Relevés Géophysiques à Tadoussac Contrat: 2140-98 QZ06, Août 1998,
- Analyse de Fréquence des Vents de la Station de L'Île Rouge Pour le Projet de Pont Suspendu sur la Rivière Saguenay, Septembre 1998.

Fig. 2.1: Proposed Bridge Alignments

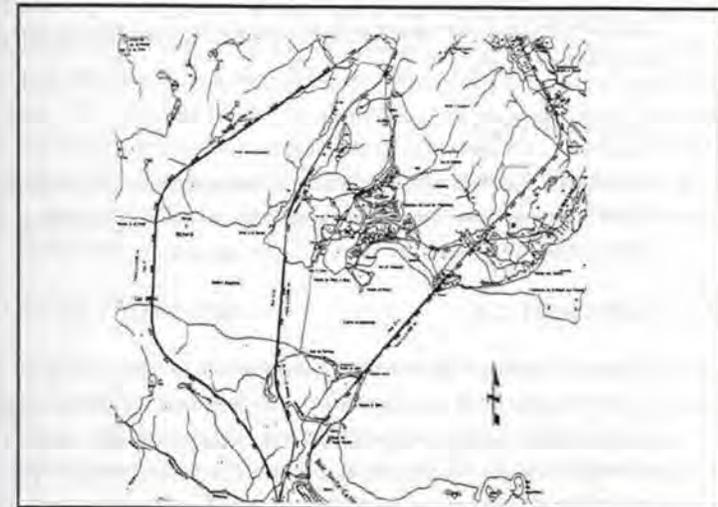
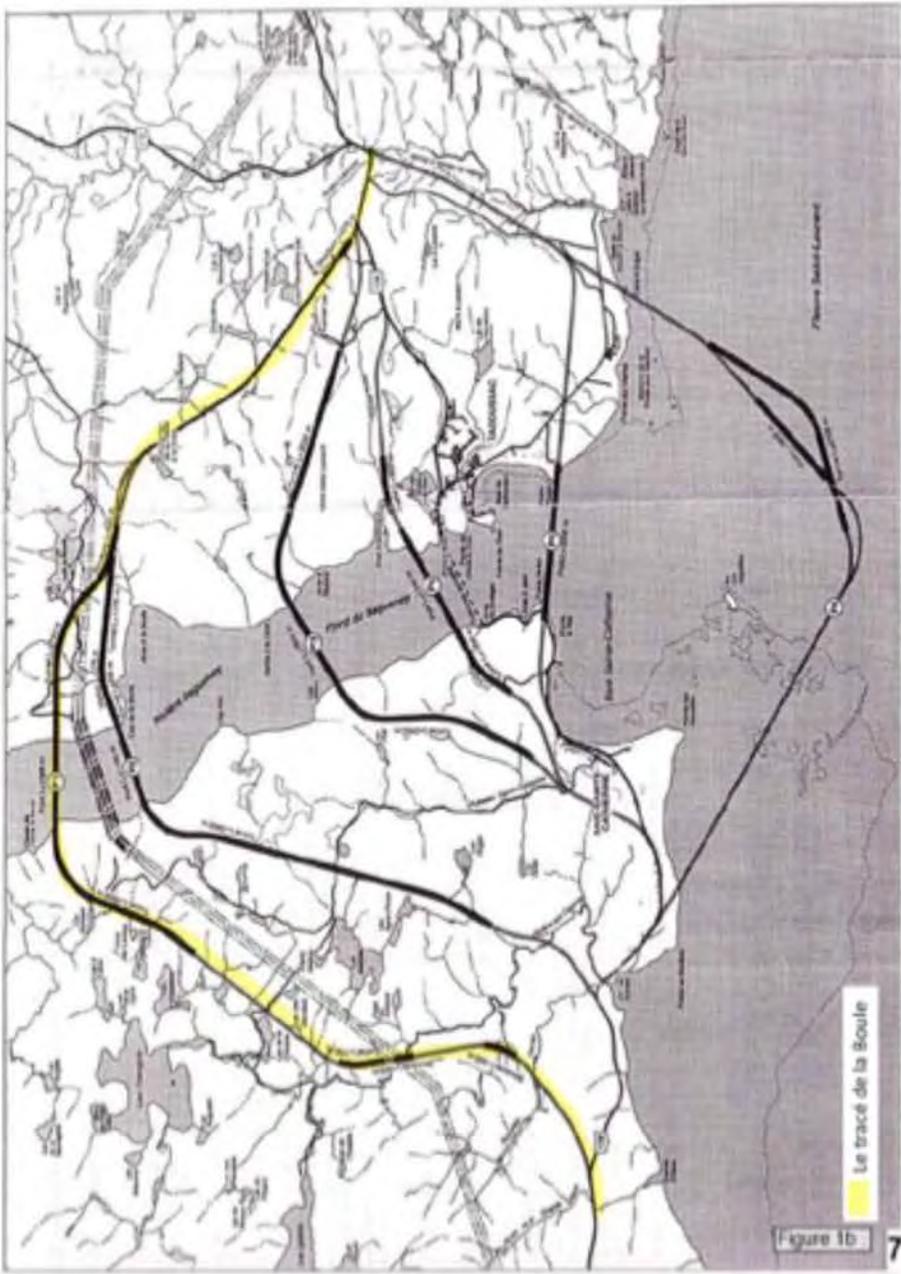


Figure 1a



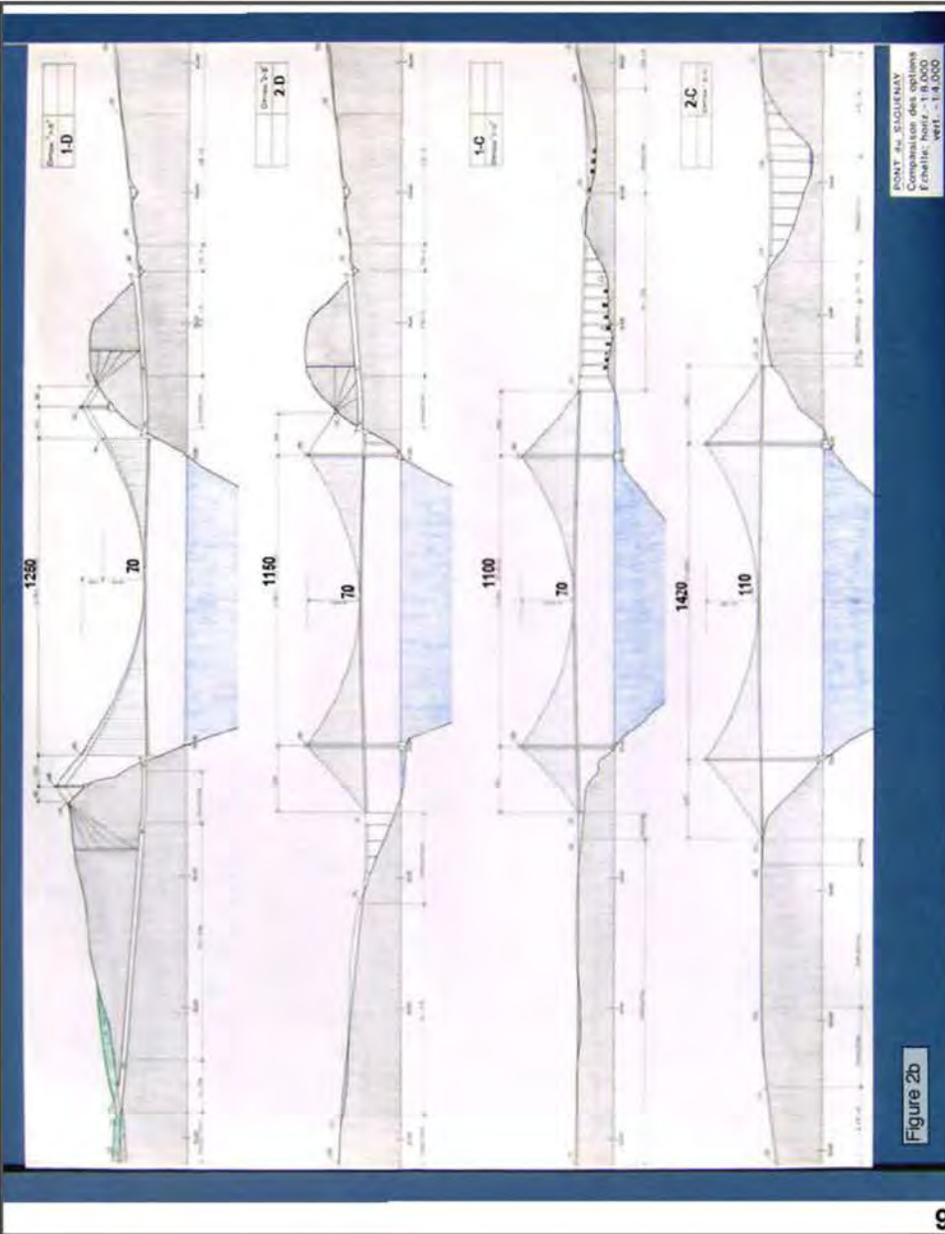


Figure 2b

Tableau II-6 Coûts des différentes options d'aménagement d'un pont

Longueurs Génivar	Option P1 - Pont en amont de la ligne hydroélectrique							
	Investissement	Amortissement	Intérêt	Entretien	Opération	Total		
14 000m	Route 21 750m	35,0	22 466 500 \$	720 597 \$	835 370 \$	132 150 \$	- \$	1 688 116 \$
6 450m	Tunnel 600m	45,0	489 750 000 \$	5 594 809 \$	17 986 029 \$	6 046 875 \$	- \$	29 729 714 \$
1 550m	Structure 250m	6,0	34 256 250 \$	403 272 \$	1 273 803 \$	428 203 \$	- \$	2 105 279 \$
1 400m	Pont 1 400m	174,0	234 000 000 \$	2 754 598 \$	8 701 186 \$	2 925 000 \$	- \$	14 380 885 \$
23,4km	Total 24 km	260,0	774 471 750 \$	9 573 376 \$	28 798 369 \$	9 532 228 \$	- \$	47 903 993 \$
				Coût de capital 38 371 765 \$		Fonctionnement 9 532 228 \$		

Option P2 - Pont en aval de la ligne hydroélectrique							
	Investissement	Amortissement	Intérêt	Entretien	Opération	Total	
Route	15 597 500 \$	500 301 \$	579 968 \$	91 750 \$	- \$	1 172 037 \$	
Tunnel	605 625 000 \$	7 129 548 \$	22 519 867 \$	7 570 313 \$	- \$	37 219 758 \$	
Structure	9 787 500 \$	115 221 \$	363 944 \$	122 344 \$	- \$	601 508 \$	
Pont	187 000 000 \$	2 201 404 \$	6 953 512 \$	2 337 500 \$	- \$	11 492 416 \$	
Total	818 010 000 \$	9 946 474 \$	30 417 339 \$	10 121 906 \$	- \$	50 485 719 \$	
			Coût de capital 40 363 813 \$		Fonctionnement 10 121 906 \$		

Option P3 - Pont dans l'axe du cap Blanc et de la pointe à la Croix						
	Investissement	Amortissement	Intérêt	Entretien	Opération	Total
Route	7 973 000 \$	255 740 \$	296 472 \$	48 900 \$	- \$	599 112 \$
Tunnel	521 250 000 \$	6 136 267 \$	19 382 450 \$	6 515 625 \$	- \$	32 034 342 \$
Structure	234 000 000 \$	2 754 696 \$	8 701 186 \$	2 925 000 \$	- \$	14 380 885 \$
Total	763 223 000 \$	9 146 705 \$	28 380 109 \$	9 487 525 \$	- \$	47 914 339 \$
			Coût de capital 37 528 814 \$		Fonctionnement 9 487 525 \$	

Option P4 - Pont à proximité de la traversée actuelle						
	Investissement	Amortissement	Intérêt	Entretien	Opération	Total
Route	10 761 000 \$	345 167 \$	400 143 \$	63 300 \$	- \$	806 610 \$
Tunnel 1 200m	89 250 000 \$	1 015 354 \$	3 267 158 \$	1 078 126 \$	- \$	5 300 647 \$
Structure	20 662 500 \$	243 243 \$	768 326 \$	256 261 \$	- \$	- \$
Pont	253 000 000 \$	2 978 370 \$	9 407 693 \$	3 162 500 \$	- \$	15 548 563 \$
Total	370 673 500 \$	4 582 134 \$	13 783 330 \$	4 562 206 \$	- \$	21 657 820 \$
			Coût de capital 18 365 464 \$		Fonctionnement 4 562 206 \$	

Option P5 - Pont dans l'axe de la pointe noire et de la pointe Rouge						
	Investissement	Amortissement	Intérêt	Entretien	Opération	Total
Route	10 464 000 \$	330 640 \$	389 099 \$	67 200 \$	- \$	811 939 \$
Pont	402,4 - 899 000 000 \$	4 438 126 \$	14 018 578 \$	4 712 500 \$	- \$	23 166 203 \$
Total	412,9 - 889 464 000 \$	4 773 766 \$	14 407 677 \$	4 799 700 \$	- \$	23 981 143 \$
			Coût de capital 19 161 443 \$		Fonctionnement 4 799 700 \$	

Option P6 - Jetée et pont à haubans dans l'estuaire						
	Investissement	Amortissement	Intérêt	Entretien	Opération	Total
Route	10 320 000 \$	331 021 \$	383 745 \$	66 000 \$	- \$	806 766 \$
Jetée et pont	543 500 000 \$	6 398 189 \$	20 209 807 \$	6 793 750 \$	- \$	33 401 756 \$
Total	553 820 000 \$	6 729 220 \$	20 593 551 \$	6 879 750 \$	- \$	34 208 522 \$
			Coût de capital 27 322 772 \$		Fonctionnement 6 879 750 \$	

Figure 3a

7.1 COST SUMMARY

Table 7.1: Cost Summary

ALIGNMENT		C-3 (P-4) l=1420		C-4 (P-5) l=1780		F (P-3) l=1360	
ITEM	UNIT	QTY.	COST ^a	QTY.	COST ^a	QTY.	COST ^a
ANCHORAGE	m ³	6,500	\$16.3	8,000	\$20.0	6,500	\$16.3
PYLONS	m ³	35,000	\$52.5	62,000	\$93.0	31,000	\$46.5
GIRDER	t	11,400	\$57.0	17,800	\$89.0	10,600	\$53.0
CABLE	t	9,400	\$70.5	15,300	\$114.8	9,000	\$67.5
SUB-TOTAL			\$196.3		\$316.8		\$183.3
NORTH APP.	m ²	5,390	\$9.7	5,880	\$10.6	4,410	\$7.9
SOUTH APP.	m ²	2,450	\$4.4	4,410	\$7.9	1,960	\$3.5
SUB-TOTAL			\$14.1	\$18.5		\$11.4	
CONTINGENCY (20%)			\$42.1	\$67.1		\$38.9	
TOTAL			\$252.5	\$402.4		\$233.6	

a. Costs are expressed in millions of dollars.

The summarized costs include separate sub-totals for the construction capital costs of the suspended spans and the approaches. Engineering, project management, administration and quality assurance costs, including those of the Ministry of Transportation of Québec, are added separately as a 20% contingency. Engineering costs encompass wind tunnel (aerodynamic) investigations, detailed geotechnical studies, development of design criteria documents, preliminary design and the like.

Tracé	Longueur	Facteur	Coûts ajustés	Approches 44k x long	Cont. (20%)	Coût	Co.
P-5	17,80 ²	316,84	316,8	18,5	67,1	402,4	B&T
P-4	14,20 ²	201,64	196,3	14,1	42,1	252,5	B&T
P-3	13,60 ²	184,96	183,3	11,4	38,9	233,6	B&T
P-2	12,00 ²	144,00	147,2	8,8	31,2	187,0	Génivar (ext.)
P-1	11,50 ²	132,25	134,0	11,0	29,0	174,0	extrapolé

N.B. Tous les éléments en rouge sont les ajustements réalisés par P. Brisset

Figure 3b

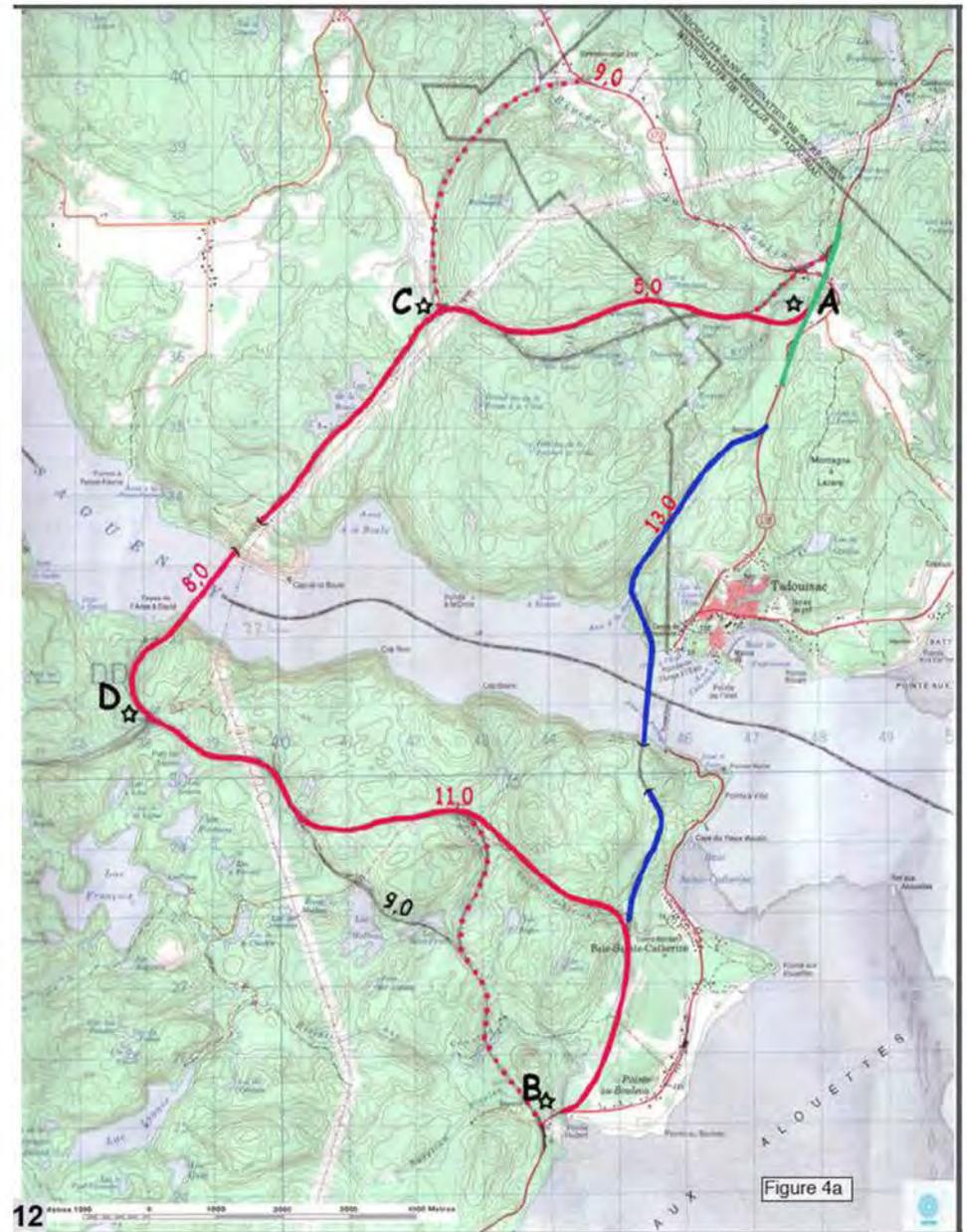
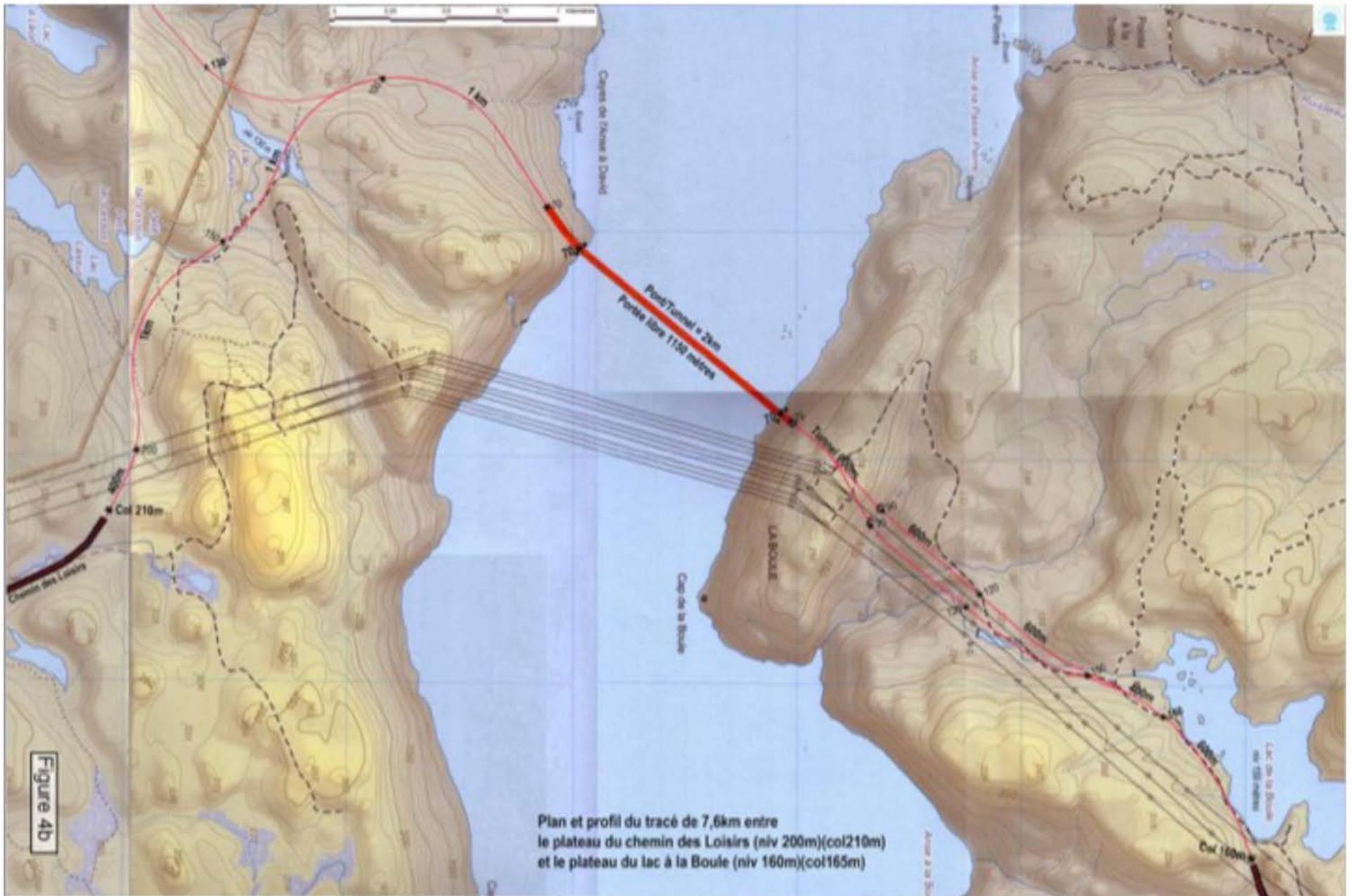


Figure 4a

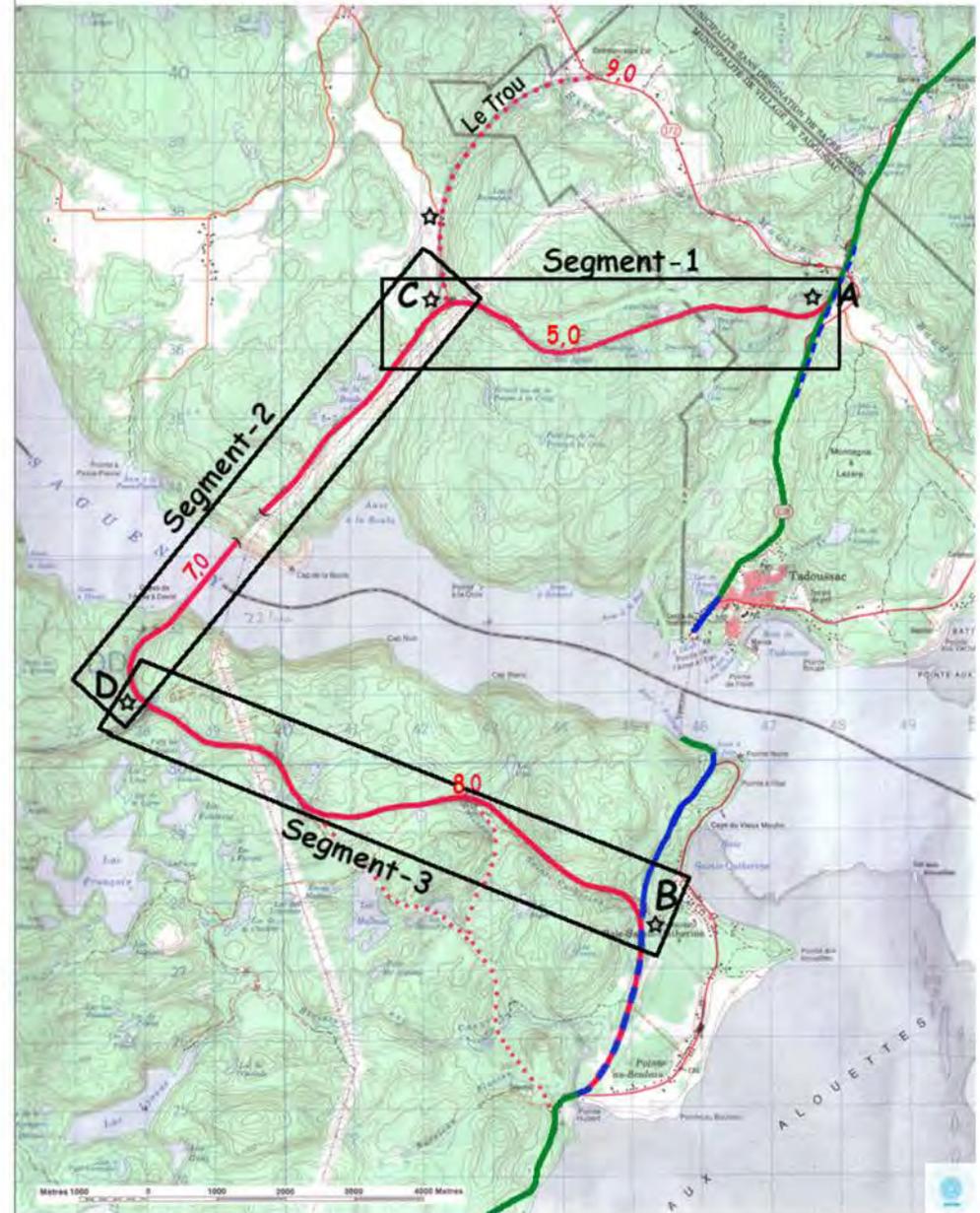


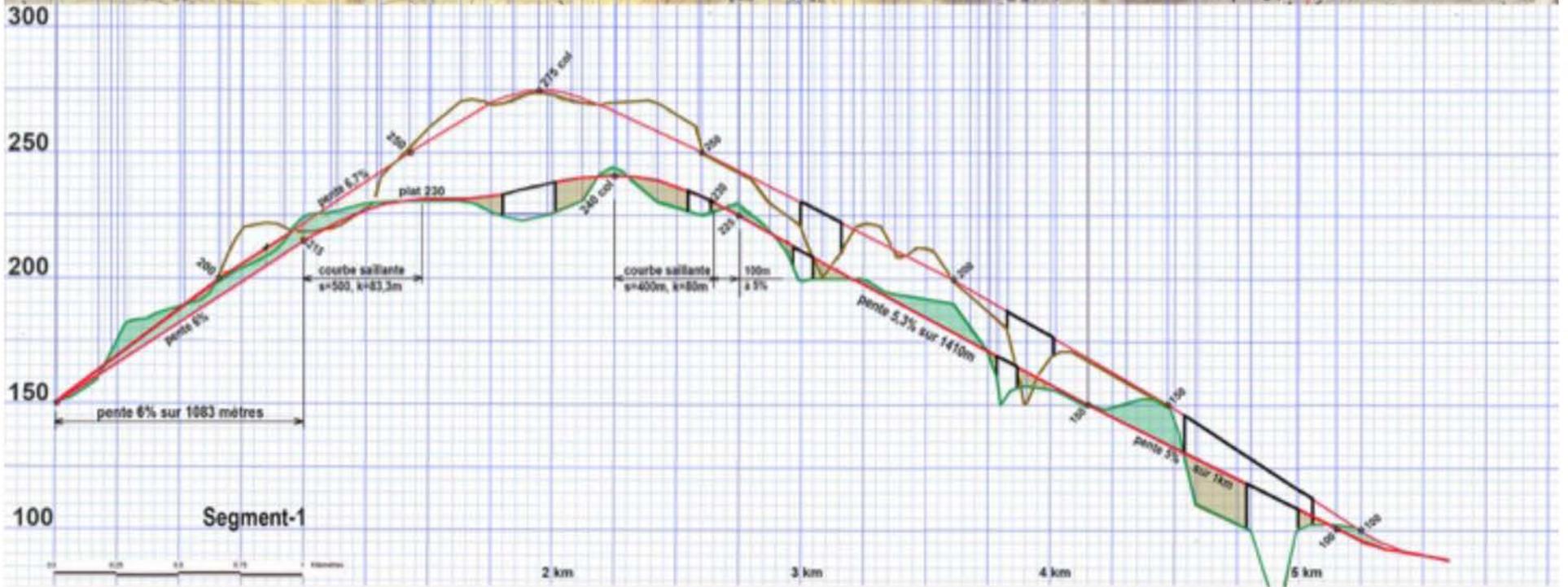
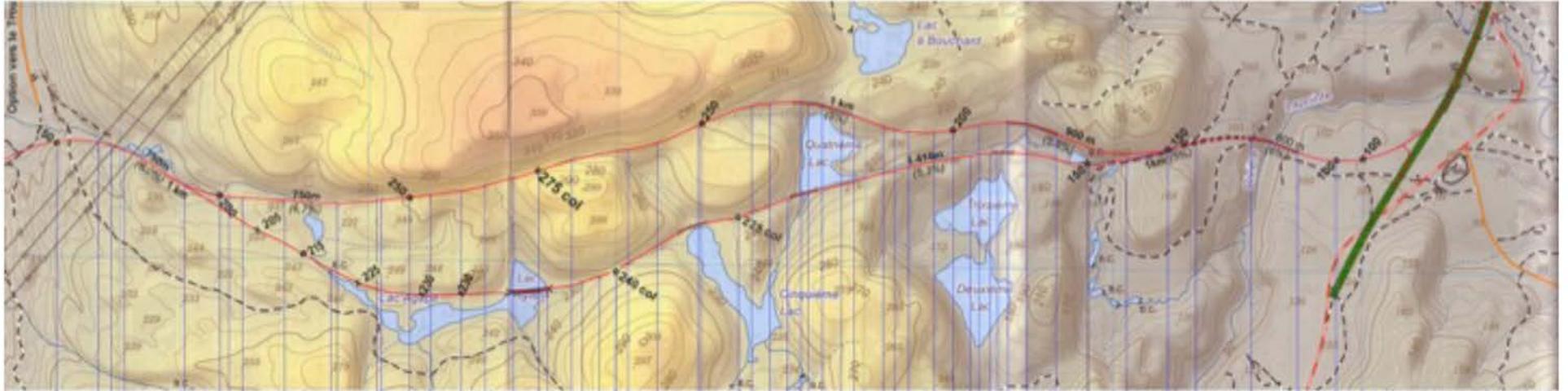
Partie 3: Choix du tracé d'approche au pont:

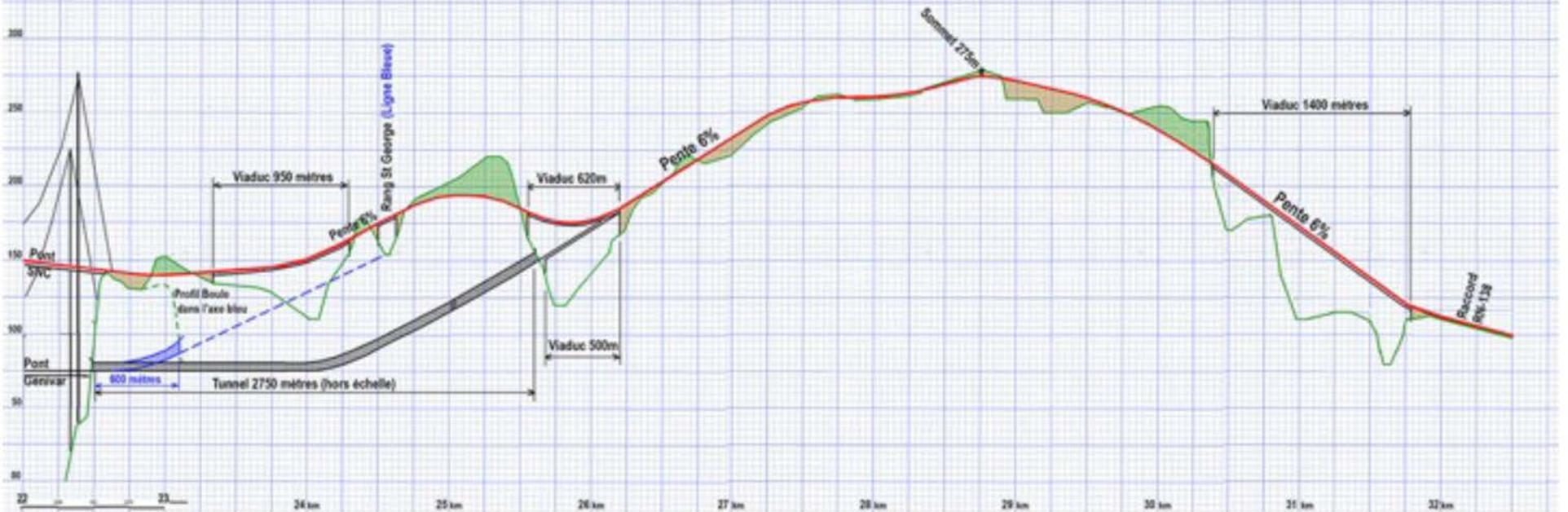
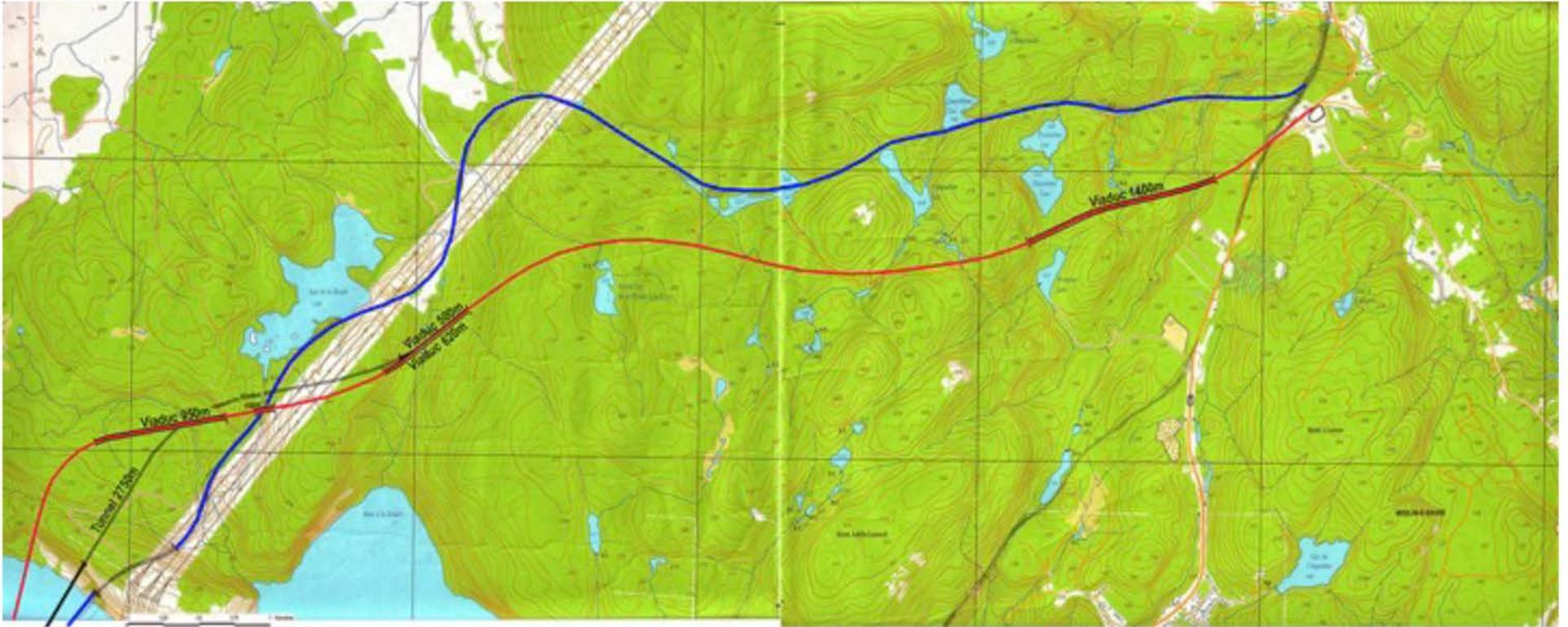
Nous avons cherché une façon d'établir un tracé de route objectivement pour atteindre le pont à la Boule afin de se marier le plus fidèlement à la morphologie du terrain considérant qu'il y avait deux massifs rocheux à franchir. Donc, contrairement ce qui a été dit en audience que notre projet était trop parcellé, nous indiquons dans cette section la comparaison des tracés retenus par les ingénieurs du ministère et les nôtres.

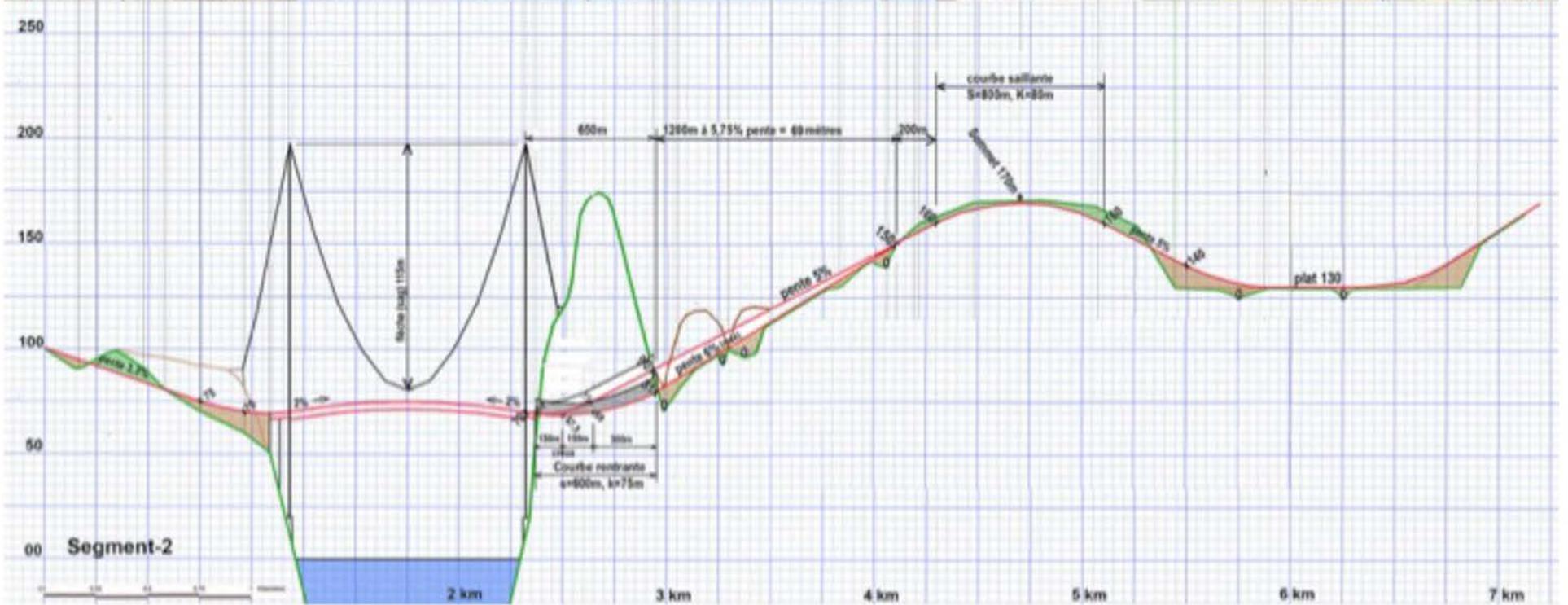
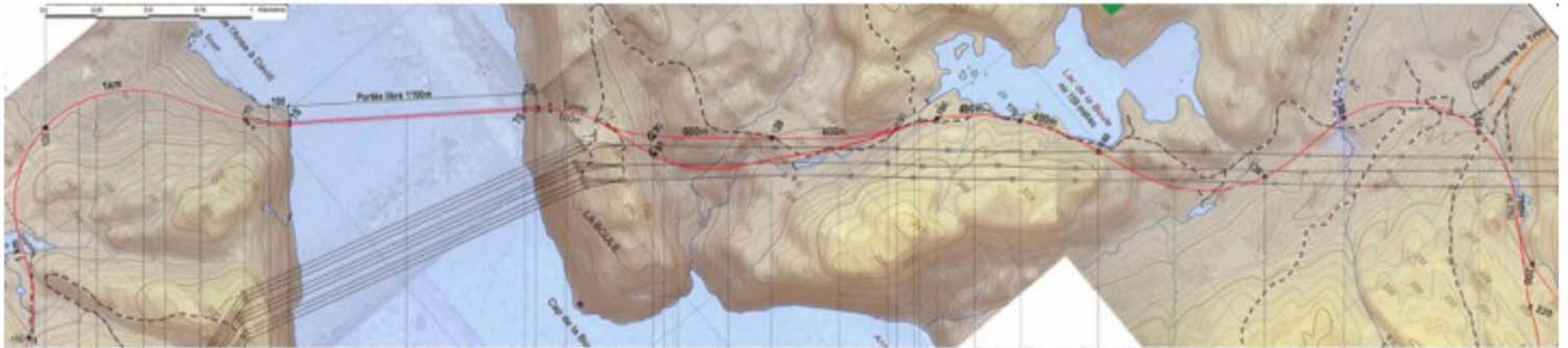
- 1- Les critères que nous avons utilisés pour nos choix étaient ceux suivant les normes du ministère pour une route nationale à deux voies dans les terrains accidentés tel que ceux utilisés par les autres consultants, soit :
 1. Rayon minimale d'un demi kilomètre.
 2. Pentés souhaitable de 5% et maximale de 6%
 3. Courbes saillantes (Convexe) : $K = 80m$
 4. Courbe rentrantes (concave) : $K = 75m$ (souhaitable) et minimale $K = 50m$Nous avons fait ces tracés comme exercice d'un étudiant en géographie au CÉGÉP ou comme jeu graphique sur une carte topographique à grande échelle en reliant les lignes de contours de 50 mètre sur une distance de 800 mètres (pente 6%) ou un kilomètre (pente 5%) et en utilisant des cercles de rayon minimale de 500 mètres. Pour nos vues en profil nous avons faite des projections directes au lieu de projections dépliées qui peut expliquer certaines distorsions au bout des segments. Pour les dessins des ingénieurs, nous avons faite des transcriptions directes de leurs documents. Pour les deux nous avons comprimé le profil sur un ratio de dix (10) au vertical sur un (1) à l'horizontal pour être en mesure de comparer les scénarios avec les échelles appropriés indiqués.
- 2- Notre approche pour les choix de tracés en était une d'intégration dans la morphologie en suivant les creux ou vallées naturels dans ces massifs dont la raison de passer près de certains plans d'eau. Mais vous devez comprendre que la plupart des plans d'eau se trouvent aux fonds des vallées qui explique la proximité de notre tracés près des plans d'eau que certains pourraient considéré comme étant sensible surtout dans le segment 1 du projet. Ainsi nous indiquons un alternative à ce segment en passant par "Le Trou" pour ce raccorder à la RN-172, un tracée relativement horizontal mais qui allonge le parcours de 4 kilomètres.
- 3- Par contre, nous remarquons que les tracées retenus par les autres ne tiennent pas compte des morphologies naturels en passant aux sommets des massifs rocheux avec de long viaduc ou en y passant aux travers de ces derniers avec de long tunnels qui expliquent bien les raisons des sommes faramineuses indiqués dans leur rapports pour se rendre au pont à la Boule.

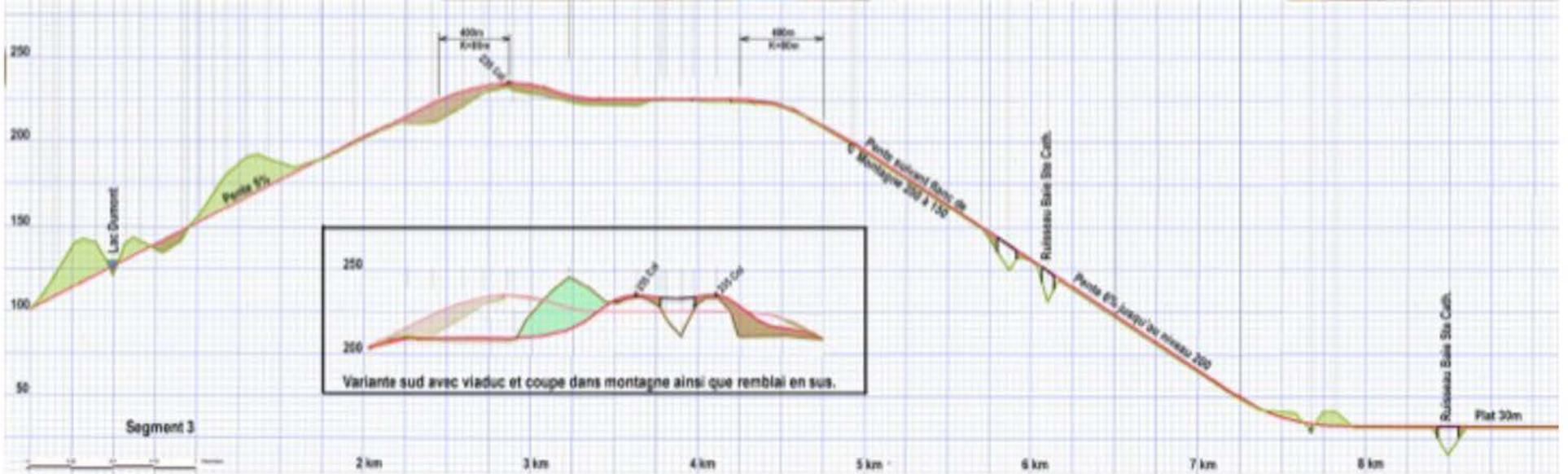
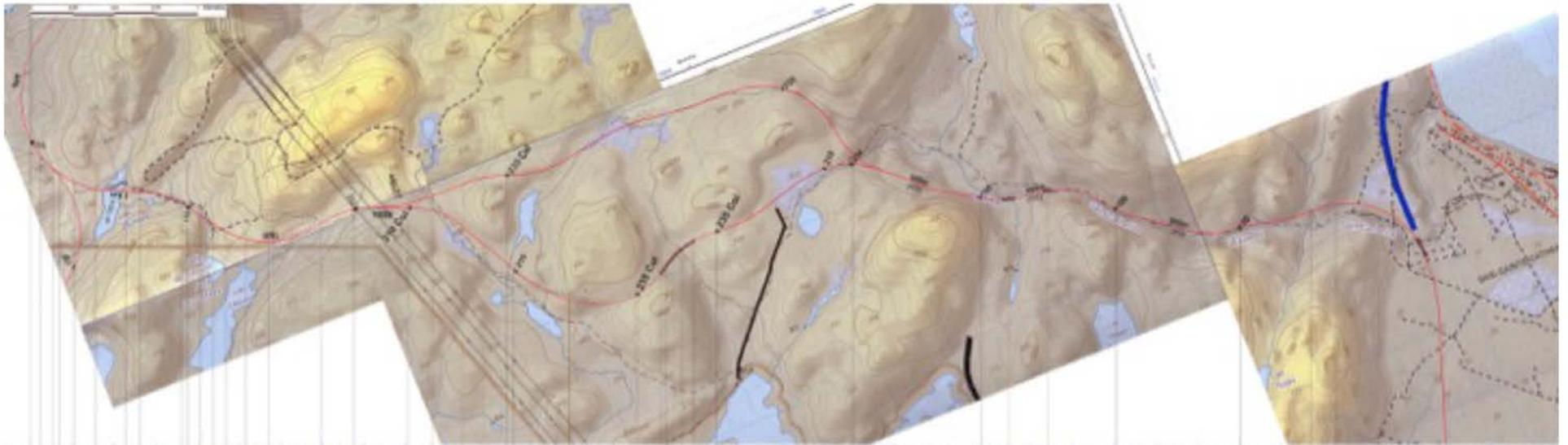
Il est évident qu'étant un simple groupe de citoyens, que nos interventions restent à être validés par des ingénieurs experts dans le domaine mais n'ayant pas de budget pour engager de telles expertises nous sommes en attente d'obtenir les subventions nécessaires du gouvernement pour cette partie des travaux. Bref, nous avons eu la courtoisie d'avoir une validation des couts pour le pont tel que faite par la firme d'experts conseils COWI mais nous attendons d'obtenir l'octroie de mandats officiels du gouvernement pour ce projet.

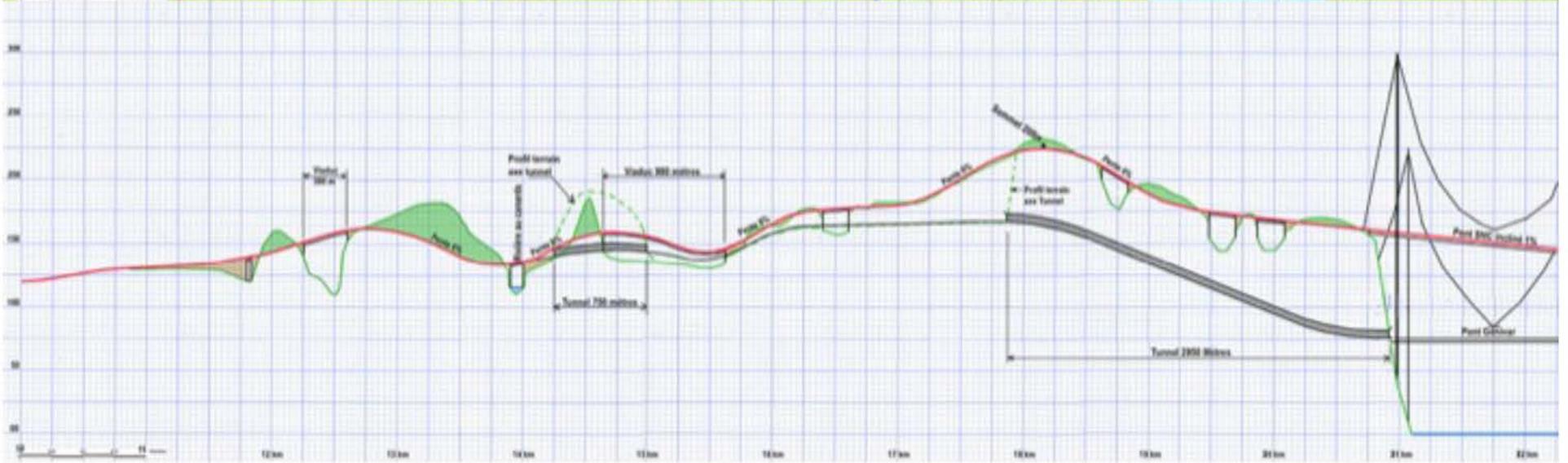












Partie 4: Évaluation des couts du projet :

Nous avons cherché une façon d'évaluer les couts du projet de façon objective mais ce n'était pas une tâche facile.

- 1- Bref, nous avons essayé de comprendre la façon que les ingénieurs ont évalué le projet dans les études antérieures mais avons difficulté de saisir leur méthodologie. En annexe vous trouveriez un tableau typique de référence # F-14 du rapport de SNC/Génivar 2009 ou toutes les valeurs ont été actualisées.
- 2- Pour mieux comprendre cette méthodologie, nous avons exposé le tableau afin de nous permettre la valeur d'actualisation de chaque chiffre entré pour bien questionner et comprendre les résultats. Dans cette tabulation, nous avons proscrit les valeurs de faible importance tel que l'économie sur l'essence et ainsi de suite, qui pour 20M\$ sur 32 ans ne représentait que 750 000\$/année ou 75 sous par auto qui ne s'applique pas puisque l'économie de distance de 4 kilomètre n'existe pas en tous les cas. Par contre, nous trouvons étrange que après 15 ans (en 2020 sur ce tableau) que les couts fixes en dollars constants sont de moitié relatif à l'année de référence de 2006. Comme exemple, le cout d'exploiter les navires cité à 8,2M\$ serait seulement de 4,1M\$ en 2006\$. Tout un choque pour les employés de la STQ qui verrait leur salaire coupé de moitié en 15 ans. De plus, la valeur résiduel du pont établis à 532M\$ en vaudrait seulement 75M\$ en dollars constant 2006 et nous parlons toujours de dollars constants ici. Ainsi nous avons difficulté de comprendre cette approche pour ces évaluations. (Voir chiffres encadrés en vert et rouge sur le tableau).

Nonobstant cette approche confondante, nous avons plutôt appliqué la technique qu'on nous a enseignée lors de nos cours obligatoire en économie d'ingénierie qu'on devait suivre pendant nos années juniors à l'université. Les deux exemples élaborés ont été calculés de la façon suivante.

- a) Le premier calcul pour établir la valeur des annuités (paiement annuel égal) autant pour le pont sur une période de 32 ou 40 ans, autant pour les navires ayant une période d'amortissement de 20 ans.
- b) Le prochain calcul pour ajuster les paiements annuels relatif à l'inflation afin de connaître les vrais couts du projet, soit en dollars 2006 (premier rapport) et en dollars 2015.
- c) Le calcul final est de déterminer les gains anticipés avec le pont qui serait ensuite convertie en montants d'impôts collectés par les deux gouvernements supérieurs. Bien entendu, tous les gains ont été prises du tableau # F-14 et extrapolés utilisant un facteur d'ajustement comparable après 2046, puisque nous sommes pas en mesure d'établir ces valeurs autrement. Aussi, ce qui n'est pas évident sont les gains qui ne sont pas taxables ni d'autres gains anticipés avec le pont. Ainsi nous avons évalué le retour au gouvernement à environ 35% des gains énumérés.

Permettez nous d'élaborer les deux scénarios :

- 3-6 La première feuille de calcul partie 3 tiens compte des valeurs applicables pour les annuités applicables dans le cas du projet de SNC/Génivar versus le remplacement des petits traversiers en 2026 et 2034 selon la fiche de référence # F-14.
Un emprunt de 815M\$ pour la construction du pont ainsi que les routes d'accès qui seraient évalués à 68M\$/année pour le pont et les routes d'accès.
Un emprunt de 84M\$ en 2026 ainsi qu'un emprunt de 42M\$ en 2034 pour les navires qui viendrait à 8,2M\$/année en 2026 et 4,1M\$/année ajouté en 2034.
Les taux de financements sont établis à 5% concordant au taux d'actualisation indiqué qui est en sus du taux d'inflation.
- 3-6 La partie 6 de cette feuille tiens compte des valeurs applicables pour les annuités applicables dans le cas du projet de COWI versus le remplacement des gros traversiers en 2015.
Un emprunt de 500M\$ pour la construction du pont ainsi que les routes d'accès qui seraient évalués à 29M\$/année pour le pont.
Un emprunt de 250M\$ serait requis pour l'achat et la construction des deux gros navires. Nous devons souligner ici que l'évaluation de 250M\$ est sommaire car la valeur pour les navires et quais sont d'environ 200M\$ et la valeur des travaux nécessaire pour moderniser la route de part et d'autre de la traverse serait, selon nous, au moins 50M\$ pour la sécurisation de la route de part et d'autre de la traverse ainsi que les prolongements du quai contre les glaces comme ça été faite en 2001.
Les taux de financement sont établis à 3,25% concordant au taux d'actualisation comme le pont Champlain qui est en sus du taux d'inflation.
- 4-a La partie gauche du tableau calcule les paiements annuels sur 32 ans pour l'emprunt contre le nouveau pont de 815M\$ avec l'inflation enlevé à fur et à mesure que les paiements avances. Les colonnes suivantes calculent les paiements annuels pour les emprunts nécessaires pour les nouveaux navires en 2026 et 2034.
Le taux d'inflation était 2,3% et le taux d'actualisation 5% en 2006.
La VAN pour le pont est de moins (993,5M\$) en dollars 2015.
- 4-b La partie gauche du tableau énumérés tous les gains anticipés avec le pont et les valeur des impôts pour les gouvernements sont établis à 510M\$ (\$2015).
Donc VAN net en perte de **(483,5M\$)** avec le pont pharaonique de l'option SNC/Génivar.
- 5-a La partie gauche du tableau calcule les paiements annuels sur 40 ans pour l'emprunt contre le nouveau pont de 500M\$ avec l'inflation enlevé à fur et à mesure que les paiements avances. Les colonnes suivantes calculent les paiements annuels pour les emprunts nécessaires pour les nouveaux gros navires en 2015.
Le cout d'exploitation serait de 16M\$/année soit 8M\$ par navire considérant que l'exploitation des navires est de 6,3M\$ actuellement ou 14,7M\$ pour 2,3 navires.
Le taux d'inflation était 1,75% et le taux d'actualisation 3,25% en 2015.
La VAN pour le pont est en gain de 365M\$ en dollars 2015.
- 5-b La partie gauche du tableau énumérés tous les gains anticipés avec le pont et les valeur des impôts pour les gouvernements sont établis à 622,5M\$ (\$2015).
Donc VAN net en gain de **987,5M\$** avec le pont de route national à deux voies de COWI.

Tableau F.14
Flux d'avantages et de coûts
Construction d'un pont sur la rivière Saguenay entre Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine
O - Scénario de référence

Paramètres															
Taux d'actualisation	5%	Coûts d'immobilisation du projet		0%											
Demande	Moyen	Coûts d'exploitation du projet		0%											
Phasage	1 phase	Valeur de sécurité routière		DAP											
Année	Facteur d'actualisation	Avantages							Coûts			Valeur nette			
		Gains de temps proportionnels au trafic	Gains de temps, manque de capacité à 3 navires	Réduction des coûts d'utilisation des véhicules	Réduction d'émissions polluantes	Amélioration de la sécurité routière	Évitement de coûts d'immobilisation de la traverse	Élimination des coûts d'exploitation de la traverse	Valeur résiduelle des ouvrages	Total partiel	Coûts d'immobilisation	Coûts d'entretien et navette laresse	Total partiel	Non actualisée	Actualisée
2003		13 812 783 \$	256 067 \$	357 612 \$	92 136 \$	7 096 936 \$				21 015 534 \$			0 \$	21 015 534 \$	
2006	1,000									0 \$	6 410 000 \$	6 410 000 \$	-6 410 000 \$	-6 410 000 \$	
2007	0,962									0 \$	5 050 000 \$	5 050 000 \$	-5 050 000 \$	-4 809 524 \$	
2008	0,907									0 \$	36 009 133 \$	36 009 133 \$	-36 009 133 \$	-32 661 345 \$	
2009	0,864									0 \$	152 442 467 \$	152 442 467 \$	-152 442 467 \$	-131 685 534 \$	
2010	0,823								2 000 000 \$	2 000 000 \$	149 192 467 \$	149 192 467 \$	-147 192 467 \$	-121 095 607 \$	
2011	0,784									0 \$	116 433 333 \$	116 433 333 \$	-116 433 333 \$	-91 228 563 \$	
2012	0,746									0 \$	116 433 333 \$	116 433 333 \$	-116 433 333 \$	-86 894 346 \$	
2013	0,711									0 \$	116 433 333 \$	116 433 333 \$	-116 433 333 \$	-82 746 996 \$	
2014	0,677									0 \$	116 433 333 \$	116 433 333 \$	-116 433 333 \$	-78 806 663 \$	
2015	0,645	17 080 832 \$	2 600 018 \$	442 221 \$	113 935 \$	8 776 042 \$	43 866 667 \$	8 205 586 \$	81 085 302 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	74 905 302 \$	48 284 625 \$	
2016	0,614	17 291 505 \$	2 710 169 \$	447 676 \$	115 340 \$	8 884 285 \$	44 076 \$	8 205 586 \$	37 660 562 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	31 918 251 \$	19 326 335 \$	
2017	0,585	17 499 438 \$	2 832 321 \$	453 059 \$	116 727 \$	9 091 120 \$	44 076 \$	8 205 586 \$	38 098 251 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	31 918 251 \$	18 661 940 \$	
2018	0,557	17 704 746 \$	2 948 472 \$	458 374 \$	118 097 \$	9 296 606 \$	44 076 \$	8 205 586 \$	38 531 882 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	32 351 882 \$	18 014 738 \$	
2019	0,530	17 907 539 \$	3 093 560 \$	463 625 \$	119 450 \$	9 500 800 \$	44 076 \$	8 205 586 \$	38 990 590 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	32 810 590 \$	17 400 156 \$	
2020	0,505	18 107 919 \$	3 238 708 \$	468 813 \$	120 786 \$	9 703 754 \$	44 076 \$	8 205 586 \$	41 445 566 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	35 265 566 \$	17 811 507 \$	
2021	0,481	18 305 981 \$	3 383 826 \$	473 940 \$	122 107 \$	9 905 518 \$	44 076 \$	8 205 586 \$	39 896 959 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	33 716 959 \$	16 218 434 \$	
2022	0,458	18 501 816 \$	3 528 944 \$	479 010 \$	123 414 \$	9 500 136 \$	44 076 \$	8 205 586 \$	40 344 907 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	34 164 907 \$	15 651 337 \$	
2023	0,436	18 695 505 \$	3 674 062 \$	484 025 \$	124 708 \$	9 605 653 \$	44 076 \$	8 205 586 \$	40 789 537 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	34 609 537 \$	15 100 027 \$	
2024	0,416	18 887 129 \$	3 853 966 \$	488 986 \$	125 984 \$	9 704 109 \$	44 076 \$	8 205 586 \$	41 265 760 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	35 085 760 \$	14 578 858 \$	
2025	0,396	19 076 761 \$	4 033 870 \$	493 896 \$	127 249 \$	9 801 541 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	42 738 903 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	35 561 903 \$	14 057 688 \$	
2026	0,377	19 264 472 \$	4 213 775 \$	498 756 \$	128 501 \$	9 897 985 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	43 209 075 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	36 029 075 \$	13 578 979 \$	
2027	0,359	19 452 182 \$	4 393 679 \$	503 615 \$	129 753 \$	9 994 430 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	43 679 246 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	36 499 246 \$	13 101 126 \$	
2028	0,342	19 639 893 \$	4 573 583 \$	508 475 \$	131 005 \$	10 090 874 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	44 149 417 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	36 969 417 \$	12 637 990 \$	
2029	0,326	19 827 603 \$	4 753 487 \$	513 335 \$	132 257 \$	10 187 319 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	44 595 735 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	37 415 735 \$	12 177 061 \$	
2030	0,310	20 015 313 \$	4 933 391 \$	518 195 \$	133 509 \$	10 283 764 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	45 042 053 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	37 861 053 \$	11 722 132 \$	
2031	0,295	20 203 024 \$	5 113 295 \$	523 055 \$	134 761 \$	10 380 208 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	45 488 372 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	38 307 372 \$	11 273 203 \$	
2032	0,281	20 390 734 \$	5 293 200 \$	527 914 \$	136 013 \$	10 476 653 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	45 934 690 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	38 753 690 \$	10 828 274 \$	
2033	0,268	20 578 445 \$	5 473 104 \$	532 774 \$	137 265 \$	10 573 098 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	46 381 008 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	39 200 008 \$	10 388 345 \$	
2034	0,255	20 766 155 \$	5 653 008 \$	537 634 \$	138 517 \$	10 669 542 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	46 827 326 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	39 646 326 \$	9 948 416 \$	
2035	0,243	20 953 866 \$	5 832 912 \$	542 494 \$	139 770 \$	10 765 987 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	47 273 644 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	40 092 644 \$	9 508 487 \$	
2036	0,231	21 141 576 \$	6 012 816 \$	547 354 \$	141 022 \$	10 862 432 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	47 720 962 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	40 538 962 \$	9 068 558 \$	
2037	0,220	21 329 286 \$	6 192 720 \$	552 213 \$	142 274 \$	10 958 877 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	48 168 280 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	40 985 280 \$	8 628 629 \$	
2038	0,210	21 516 997 \$	6 372 624 \$	557 073 \$	143 526 \$	11 055 322 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	48 615 598 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	41 431 598 \$	8 188 700 \$	
2039	0,200	21 704 707 \$	6 552 528 \$	561 933 \$	144 778 \$	11 151 767 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	49 062 916 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	41 877 916 \$	7 748 771 \$	
2040	0,190	21 892 418 \$	6 732 432 \$	566 793 \$	146 030 \$	11 248 212 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	49 510 234 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	42 324 234 \$	7 308 842 \$	
2041	0,181	22 080 128 \$	6 912 336 \$	571 653 \$	147 282 \$	11 344 657 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	49 957 552 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	42 770 552 \$	6 868 913 \$	
2042	0,173	22 267 838 \$	7 092 240 \$	576 513 \$	148 534 \$	11 441 102 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	50 404 870 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	43 216 870 \$	6 428 984 \$	
2043	0,164	22 455 549 \$	7 272 144 \$	581 372 \$	149 786 \$	11 537 547 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	50 852 188 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	43 663 188 \$	6 000 055 \$	
2044	0,157	22 643 259 \$	7 452 048 \$	586 232 \$	151 039 \$	11 633 992 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	51 299 506 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	44 109 506 \$	5 581 126 \$	
2045	0,149	22 830 970 \$	7 631 952 \$	591 092 \$	152 291 \$	11 730 437 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	51 746 824 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	44 555 824 \$	5 172 197 \$	
2046	0,142	23 018 680 \$	7 811 856 \$	595 952 \$	153 543 \$	11 826 882 \$	84 000 000 \$	8 205 586 \$	52 194 142 \$		0 180 000 \$	6 180 000 \$	45 002 142 \$	4 773 268 \$	
Total non actualisé		643 632 266 \$	283 095 176 \$	16 648 653 \$	4 289 253 \$	330 386 627 \$	94 800 000 \$	262 578 763 \$	532 194 240 \$	2 167 024 377 \$	814 837 400 \$	197 760 000 \$	1 012 597 400 \$	-89 494 694 \$	
Total actualisé		206 786 865 \$	70 824 862 \$	5 353 695 \$	1 379 342 \$	106 246 613 \$	60 627 233 \$	87 765 914 \$	75 595 894 \$	614 579 818 \$	637 973 984 \$	66 100 499 \$	704 074 483 \$	-89 494 694 \$	
													Valeur actuelle nette		-89 494 694 \$
													Rapport avantages coûts		0,873
													Taux de rendement interne		4,15%

Tact	105,00%	Flux d'avantage des coûts scénario de référence					Calculés en \$2006			Option SNC 2006		Valeur résiduelle des ouvrages	Total du service du traversier		Total de la construction du pont		Valeur Nette Totaux				
		Avantages en gain de temps		Avantage en capacité additionnelle		Avantage de la sécurité	Économie usure et pollution	Évitement de coûts d'immobilisation de la traverse	Élimination des coûts d'exploitation de la traverse	Dollars constant	Actualisé		Dollars constant	Actualisé	Dollars constant	Actualisé		Construction	Entretiens	Actualisé	
		Dollars constants	Actualisé	Dollars constants	Actualisé	Dollars constant	Actualisé	Dollars constant	Actualisé												Dollars constant
2006	1,000													0 \$		6 410 000 \$		6 410 000 \$			
2007	0,952													0 \$		5 050 000 \$		4 809 524 \$			
2008	0,907													0 \$		36 009 133 \$		32 661 345 \$			
2009	0,864													0 \$		152 442 467 \$		131 685 535 \$			
2010	0,823								2 000 000 \$	1 645 405 \$				2 000 000 \$	1 645 405 \$	149 192 468 \$		122 741 013 \$			
2011	0,784													0 \$		116 433 333 \$		91 228 563 \$			
2012	0,746													0 \$		116 433 333 \$		86 884 346 \$			
2013	0,711													0 \$		116 433 333 \$		82 746 996 \$			
2014	0,677													0 \$		116 433 333 \$		78 806 663 \$			
2015	0,645	17 008 032 \$	10 963 529 \$	2 600 018 \$	1 675 995 \$	8 776 042 \$	5 657 115 \$	28 384 092 \$	43 866 667 \$	28 276 845 \$	8 205 586 \$	5 289 394 \$		80 456 345 \$	51 862 877 \$		6 180 000 \$	3 983 683 \$			
2016	0,614	17 291 505 \$	10 615 484 \$	2 716 169 \$	1 667 492 \$	8 884 285 \$	5 454 180 \$	28 891 959 \$			8 205 586 \$	5 037 518 \$		37 097 545 \$	22 774 675 \$		6 180 000 \$	3 793 984 \$			
2017	0,585	17 499 438 \$	10 231 559 \$	2 832 321 \$	1 655 999 \$	8 991 120 \$	5 256 922 \$	29 322 879 \$			8 205 586 \$	4 797 636 \$		37 528 465 \$	21 942 116 \$		6 180 000 \$	3 613 318 \$			
2018	0,557	17 704 746 \$	9 858 665 \$	2 948 472 \$	1 641 820 \$	9 096 606 \$	5 065 331 \$	29 749 824 \$			8 205 586 \$	4 569 177 \$		37 955 410 \$	21 134 993 \$		6 180 000 \$	3 441 255 \$			
2019	0,530	17 907 539 \$	9 496 750 \$	3 093 590 \$	1 640 597 \$	9 200 800 \$	4 879 381 \$	30 201 929 \$			8 205 586 \$	4 351 597 \$		38 407 515 \$	20 368 325 \$		6 180 000 \$	3 277 386 \$			
2020	0,505	18 107 919 \$	9 145 730 \$	3 238 708 \$	1 635 768 \$	9 303 754 \$	4 699 028 \$	30 650 381 \$	2 000 000 \$	1 010 136 \$	8 205 586 \$	4 144 379 \$		40 855 967 \$	20 635 040 \$		6 180 000 \$	3 121 320 \$			
2021	0,481	18 305 981 \$	8 805 490 \$	3 383 826 \$	1 627 678 \$	9 405 518 \$	4 524 215 \$	31 095 325 \$			8 205 586 \$	3 947 027 \$		39 300 911 \$	18 904 419 \$		6 180 000 \$	2 972 686 \$			
2022	0,458	18 501 816 \$	8 475 895 \$	3 528 944 \$	1 616 650 \$	9 506 136 \$	4 354 870 \$	31 536 896 \$			8 205 586 \$	3 759 073 \$		39 742 482 \$	18 206 489 \$		6 180 000 \$	2 831 129 \$			
2023	0,436	18 695 505 \$	8 156 787 \$	3 674 062 \$	1 602 981 \$	9 605 653 \$	4 190 915 \$	31 975 220 \$			8 205 586 \$	3 580 070 \$		40 180 806 \$	17 530 753 \$		6 180 000 \$	2 696 314 \$			
2024	0,416	18 887 129 \$	7 847 992 \$	3 853 966 \$	1 601 402 \$	9 704 109 \$	4 032 258 \$	32 445 204 \$			8 205 586 \$	3 409 590 \$		40 650 790 \$	16 891 243 \$		6 180 000 \$	2 567 918 \$			
2025	0,396	19 076 761 \$	7 549 322 \$	4 033 870 \$	1 596 339 \$	9 801 541 \$	3 878 803 \$	32 912 172 \$	84 000 000 \$	33 241 652 \$	8 205 586 \$	3 247 229 \$		42 045 957 \$	15 092 075 \$		6 180 000 \$	2 438 264 \$			
2026	0,377	19 264 472 \$	7 260 577 \$	4 231 755 \$	1 594 904 \$	9 897 985 \$	3 730 446 \$	33 394 212 \$			8 205 586 \$	3 092 599 \$		42 509 946 \$	14 532 020 \$		6 180 000 \$	2 312 632 \$			
2027	0,359	19 452 262 \$	6 982 241 \$	4 393 679 \$	1 577 078 \$	9 994 430 \$	3 587 424 \$	33 840 371 \$			8 205 586 \$	2 945 332 \$		42 992 075 \$	13 829 192 \$		6 180 000 \$	2 218 264 \$			
2028	0,342	19 639 893 \$	6 713 895 \$	4 573 593 \$	1 563 482 \$	10 090 874 \$	3 449 564 \$	34 304 360 \$			8 205 586 \$	2 805 079 \$		43 500 143 \$	13 088 905 \$		6 180 000 \$	2 121 031 \$			
2029	0,326	19 827 603 \$	6 455 299 \$	4 779 635 \$	1 565 405 \$	10 187 319 \$	3 316 699 \$	35 744 557 \$			8 205 586 \$	2 671 503 \$		44 050 758 \$	12 299 394 \$		6 180 000 \$	2 021 031 \$			
2030	0,310	20 015 313 \$	6 206 106 \$	4 995 696 \$	1 563 033 \$	10 283 764 \$	3 188 665 \$	37 184 773 \$	2 000 000 \$	620 136 \$	8 205 586 \$	2 544 289 \$		44 650 790 \$	11 413 483 \$		6 180 000 \$	1 926 973 \$			
2031	0,295	20 203 024 \$	5 966 009 \$	5 228 932 \$	1 561 737 \$	10 380 206 \$	3 065 304 \$	38 624 967 \$			8 205 586 \$	2 423 132 \$		45 254 012 \$	10 588 931 \$		6 180 000 \$	1 829 971 \$			
2032	0,281	20 390 734 \$	5 734 705 \$	5 479 786 \$	1 556 792 \$	10 476 653 \$	2 946 462 \$	40 065 173 \$			8 205 586 \$	2 307 745 \$		45 884 426 \$	9 711 271 \$		6 180 000 \$	1 738 068 \$			
2033	0,268	20 578 445 \$	5 511 902 \$	5 695 581 \$	1 553 259 \$	10 573 098 \$	2 831 987 \$	41 505 383 \$			8 205 586 \$	2 197 852 \$		46 500 143 \$	8 829 192 \$		6 180 000 \$	1 648 971 \$			
2034	0,255	20 766 156 \$	5 297 314 \$	5 919 528 \$	1 550 407 \$	10 669 542 \$	2 721 732 \$	42 440 105 \$			8 205 586 \$	2 093 193 \$		47 113 713 \$	7 947 027 \$		6 180 000 \$	1 564 479 \$			
2035	0,243	20 953 866 \$	5 090 665 \$	6 135 575 \$	1 547 973 \$	10 765 987 \$	2 615 557 \$	43 376 826 \$			8 205 586 \$	1 993 517 \$		47 829 192 \$	7 065 073 \$		6 180 000 \$	1 481 408 \$			
2036	0,231	21 141 576 \$	4 891 684 \$	6 359 528 \$	1 545 540 \$	10 862 432 \$	2 513 322 \$	44 309 548 \$			8 205 586 \$	1 898 588 \$		48 544 262 \$	6 180 000 \$		6 180 000 \$	1 400 913 \$			
2037	0,220	21 329 286 \$	4 700 110 \$	6 579 481 \$	1 543 107 \$	10 958 876 \$	2 414 892 \$	45 244 269 \$			8 205 586 \$	1 808 179 \$		49 260 143 \$	5 299 394 \$		6 180 000 \$	1 321 822 \$			
2038	0,210	21 516 997 \$	4 515 690 \$	6 799 434 \$	1 540 674 \$	11 055 321 \$	2 320 138 \$	46 178 992 \$			8 205 586 \$	1 722 075 \$		50 000 143 \$	4 447 027 \$		6 180 000 \$	1 254 973 \$			
2039	0,200	21 704 707 \$	4 338 175 \$	7 019 387 \$	1 538 241 \$	11 151 765 \$	2 228 932 \$	47 113 713 \$			8 205 586 \$	1 640 071 \$		50 750 143 \$	3 619 299 \$		6 180 000 \$	1 198 971 \$			
2040	0,190	21 892 418 \$	4 167 325 \$	7 239 340 \$	1 535 808 \$	11 248 210 \$	2 141 151 \$	48 048 426 \$	2 000 000 \$	380 710 \$	8 205 586 \$	1 561 973 \$		51 500 143 \$	2 800 143 \$		6 180 000 \$	1 148 973 \$			
2041	0,181	22 080 128 \$	4 002 913 \$	7 459 293 \$	1 533 375 \$	11 344 655 \$	2 056 676 \$	48 983 158 \$			8 205 586 \$	1 487 593 \$		52 250 143 \$	2 000 143 \$		6 180 000 \$	1 100 973 \$			
2042	0,173	22 267 838 \$	3 844 707 \$	7 679 246 \$	1 530 942 \$	11 441 099 \$	1 975 391 \$	49 917 879 \$	42 000 000 \$	7 251 611 \$	8 205 586 \$	1 416 755 \$		53 000 143 \$	1 200 143 \$		6 180 000 \$	1 060 023 \$			
2043	0,164	22 455 549 \$	3 692 492 \$	7 899 199 \$	1 528 509 \$	11 537 544 \$	1 897 183 \$	50 852 602 \$			8 205 586 \$	1 349 291 \$		53 750 143 \$	400 143 \$		6 180 000 \$	1 019 073 \$			
2044	0,157	22 643 259 \$	3 546 056 \$	8 119 152 \$	1 526 076 \$	11 633 989 \$	1 821 945 \$	51 797 324 \$			8 205 586 \$	1 285 039 \$		54 500 143 \$	200 143 \$		6 180 000 \$	978 073 \$			
2045	0,149	22 830 970 \$	3 405 193 \$	8 339 105 \$	1 523 643 \$	11 730 433 \$	1 749 570 \$	52 744 046 \$			8 205 586 \$	1 223 846 \$		55 250 143 \$	100 143 \$		6 180 000 \$	937 073 \$			
2046	0,142	23 018 680 \$	3 269 704 \$	8 559 058 \$	1 521 210 \$	11 826 876 \$	1 679 957 \$	53 690 768 \$	-83 066 667 \$	-11 799 261 \$	8 205 586 \$	1 165 568 \$		56 000 143 \$	0 143 \$		6 180 000 \$	897 073 \$			
Total non-actualisé		642 959 537 \$		283 115 172 \$		330 386 622 \$		20 990 054 \$	1 277 451 385 \$	94 800 000 \$		262 578 752 \$		532 194 240 \$	2 167 024 377 \$		814 837 400 \$	197 760 000 \$	1 154 426 977 \$		
Total actualisé			206 739 964 \$		70 832 130 \$		106 246 012 \$	6 772 674 \$	383 818 106 \$		60 627 233 \$		87 765 911 \$	75 995 894 \$	614 579 818 \$			704 074 483 \$	-89 494 664 \$		
		Total des gains non actualisés du pont en dollars constants 2006					1 154 426 977 \$														
		Total des gains actualisés VAN pont en dollars constants 2006					89 494 664 \$														

3- Sommaire exécutif du calcul des frais bancaires (projet SNC 2016-10-23)

(Pont vs Traversiers existants en \$2006) Préparé par Pierre Brisset

La formule pour établir les annuités, paiement annuels (A) à partir d'un emprunt (P) dans un taux d'intérêt (Ti) est la suivante: amortie sur 32 ans (*=n) (Formule bancaire pour un hypothèque)

$$A = P \times Ti \times \frac{(1 + Ti)^n}{(1 + Ti)^n - 1}$$
 comme le prof nous a enseigné à l'université.

Pour simplifier la chose, utilisons des facteurs F1, Fp et Ft, Ti=7,5%

Ce taux d'intérêt est composé du taux l'inflation à 2,28% en moyenne entre 1988 et 2004, multiplié par le taux marginal de financement à 5% (frais bancaires ou net discount rate en anglais). Le taux marginale est établis comme étant le taux préférentielle offert par les banques au clients privilégié comme le gouvernement du Québec avec sa côte AA+. Donc $1,023 \times 1,05 = 1,075$

Pour le Pont (Coût pont viaduc et routes 815M\$):

$F1 = (1 + Ti)^n = 1,075$ à la puissance 32 = **10,12** pour l'amortissement de 32 ans
Maintenant pour encore simplifier afin d'avoir un facteur de conversion directe du ratio entre le capital de l'emprunt et le montant des annuités.

$$Fp = Ti \times \frac{F1}{(F1 - 1)} = 5\% \times \frac{10,12}{9,12} = 8,3\%$$
 pour l'amortissement de 32 ans

Frais bancaires annuels

Donc les paiements annuels contre l'emprunt pour le projet de pont coutant 815M\$ serait de **68M\$** par année ($A = P \times F2$ ou $815M\$ \times 8,3\%$) pendant 32 ans sans augmentation en autant que les taux d'intérêt ne changent pas au renouvellements (comme un hypothèque). Ce montant annuel va décroît avec les années à cause de l'inflation estimé à 2,3%.

Pour le remplacement des traversier deux en 2026 (84M\$) et un en 2034 (42M\$):

$F1 = (1 + Ti)^n = 1,075$ à la puissance 20 = **4,25** pour l'amortissement de 20 ans

$$Ft = Ti \times \frac{F1}{(F1 - 1)} = 7,5\% \times \frac{4,25}{3,25} = 9,8\%$$
 pour l'amortissement de 20 ans.

Frais bancaires annuels

Donc les paiements annuels contre l'emprunt pour le projet de remplacement de deux traversiers serait de **8,2M\$** par année ($A = P \times Ft$ ou $84M\$ \times 9,8\%$) pendant 20 ans à partir de 2026 et une autre **4,1M\$** à partir de 2034. Ce montant annuel va décroît avec les années à cause de l'inflation estimé à 2,3%.

Notes :

- 1- Nous n'avons pas calculé les coûts de financement ni pendant la construction du pont (pendant 7 ans) ni pendant la commande des nouveaux navires en 2026 et 2034 qui seraient à peu près équivalents. Bref pour le pont les coûts de financement seraient environs 43M\$ à 54M\$ sur 4 ans de construction et pour les traversiers ce montant serait environs 47M\$ à 54M\$ pour la période de commande.
- 2- Le pont étant du mobilier fixe peut être amorti sur 40 ans tandis que le traversier, étant du mobilier mobile ne peut être amorti que sur 20 ans ce qui explique la variante des taux de paiement annuels.

6- Sommaire exécutif du calcul des frais bancaires (Projet COWI 2016-10-23)

(Pont vs nouveaux traversiers en \$ 2015) Préparé par Pierre Brisset

La formule pour établir les annuités, paiement annuels (A) à partir d'un emprunt (P) dans un taux d'intérêt (Ti) est la suivante: sur 40 ans (*=n) (Formule bancaire pour un hypothèque)

$$A = P \times Ti \times \frac{(1 + Ti)^n}{(1 + Ti)^n - 1}$$
 comme le prof nous a enseigné à l'université.

Pour simplifier la chose, utilisons des facteurs F1, Fp et Ft, Ti=5%

Ce taux d'intérêt est composé du taux l'inflation à 1,75% en moyenne depuis les dernier 25 ans, plus le taux marginal de financement à 3,25% (frais bancaires ou net discount rate en anglais) qui égale 5%. Le taux marginale est établis comme étant le taux préférentielle offert par les banques au clients privilégié comme le gouvernement du Québec avec sa côte AA+. Donc $1,017 \times 1,32 = 1,05$

Pour le Pont (Coût Pont tunnel et routes 500M\$):

$F1 = (1 + Ti)^n = 1,05$ à la puissance 40 = **7,04** pour l'amortissement de 40 ans
Maintenant pour encore simplifier afin d'avoir un facteur de conversion directe du ratio entre le capital de l'emprunt et le montant des annuités.

$$Fp = Ti \times \frac{F1}{(F1 - 1)} = 5\% \times \frac{7,04}{6,04} = 5,8\%$$
 pour l'amortissement de 40 ans.

Frais bancaires annuels

Donc les paiements annuels contre l'emprunt pour le projet de pont coutant 500M\$ serait de **29M\$** par année ($A = P \times F2$ ou $500M\$ \times 6\%$) pendant 40 ans sans augmentation en autant que les taux d'intérêt ne changent pas au renouvellements (comme un hypothèque). Ce montant annuel va décroît avec les années à cause de l'inflation estimé à 1,75%.

Pour le traversier (couts navires et passerelles et routes 250M\$):

$F1 = (1 + Ti)^n = 1,05$ à la puissance 20 = **2,65** pour l'amortissement de 20 ans

$$Ft = Ti \times \frac{F1}{(F1 - 1)} = 5\% \times \frac{2,65}{1,65} = 8\%$$
 pour l'amortissement de 20 ans.

Frais bancaires annuels

Donc les paiements annuels contre l'emprunt pour le projet de remplacement des traversiers ainsi que les modifications aux quais et ajout de travaux routiers coutant 250M\$ serait de **20M\$** par année ($A = P \times F2$ ou $250M\$ \times 8\%$) pendant 20 ans. Ce montant annuel va décroît avec les années à cause de l'inflation estimé à 1,75%.

Notes :

- 1- Nous n'avons pas calculé les coûts de financement ni pendant la construction du pont (pendant 4 ans) ni pendant la commande des nouveaux navires (8 ans depuis 2009) qui seraient à peu près équivalents. Bref pour le pont les coûts de financement seraient environs 43M\$ à 54M\$ sur 4 ans de construction et pour les traversiers ce montant serait environs 47M\$ à 54M\$ pour une période de commande de 8 ans.
- 2- Le pont étant du mobilier fixe peut être amorti sur 40 ans tandis que le traversier, étant du mobilier mobile ne peut être amorti que sur 20 ans ce qui explique la variante des taux de paiement annuels.

4a- SNC	Analyse des coûts Pont vs Traversiers-1-rév-1						4b- SNC	Analyse des Gains socio-économique avec pont						Calculés en \$2006			
inff = 102,30%	A-Cout Pont en \$ 2006			B-Cout Traversier en \$ 2015			Dollars Constants 2006		Tact	105,00%	Avantages en gain de temps		Avantage en capacité additionnelle		Avantage de la sécurité		
TMF = 105,00%	815M\$ pont et routes (f=8,3%)			126M\$ navires seulement (f=9,8%)			Avec 3 petits navires										
Année	Note	Capitalisation	Entretiens	Total Pont	Capitalisation	Exploitation	Total Traversiers	Différence	Année	Facteur	Gains de temps prop au trafic		Gain temps de capacité augmenté		Économie de coûts		
		Amortie 32 ans		sur 32 ans	Amortie 20 ans		sur 32 ans	des coûts		Actualisé	Dollars constants	Actualisé	Dollars constants	Actualisé	Dollars constant	Actualisé	de l'année
2015		68 000 000 \$	6 200 000 \$	74 200 000 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(65 994 414 \$)	2015	0,645	17 008 032 \$	10 970 181 \$	2 600 018 \$	1 677 012 \$	8 776 042 \$	5 660 547 \$	28 384 092 \$
2016		66 471 163 \$	6 200 000 \$	72 671 163 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(64 465 577 \$)	2016	0,614	17 291 505 \$	10 616 984 \$	2 716 169 \$	1 667 728 \$	8 884 285 \$	5 454 951 \$	28 891 959 \$
2017		64 976 699 \$	6 200 000 \$	71 176 699 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(62 971 113 \$)	2017	0,585	17 499 438 \$	10 237 171 \$	2 832 321 \$	1 656 908 \$	8 991 120 \$	5 259 805 \$	29 322 879 \$
2018		63 515 835 \$	6 200 000 \$	69 715 835 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(61 510 249 \$)	2018	0,557	17 704 746 \$	9 861 544 \$	2 948 472 \$	1 642 299 \$	9 096 606 \$	5 066 810 \$	29 749 824 \$
2019		62 087 815 \$	6 200 000 \$	68 287 815 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(60 082 229 \$)	2019	0,530	17 907 539 \$	9 490 996 \$	3 093 590 \$	1 639 603 \$	9 200 800 \$	4 876 424 \$	30 201 929 \$
2020	Trav Quai	60 691 901 \$	6 200 000 \$	66 891 901 \$	0 \$	10 205 586 \$	10 205 586 \$	(56 686 315 \$)	2020	0,505	18 107 919 \$	9 144 499 \$	3 238 708 \$	1 635 548 \$	9 303 754 \$	4 698 396 \$	30 650 381 \$
2021		57 801 811 \$	6 200 000 \$	64 001 811 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(55 796 225 \$)	2021	0,481	18 305 981 \$	8 805 177 \$	3 383 826 \$	1 627 620 \$	9 405 518 \$	4 524 054 \$	31 095 325 \$
2022		56 502 259 \$	6 200 000 \$	62 702 259 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(54 496 673 \$)	2022	0,458	18 501 816 \$	8 473 832 \$	3 528 944 \$	1 616 256 \$	9 506 136 \$	4 353 810 \$	31 536 896 \$
2023		55 231 925 \$	6 200 000 \$	61 431 925 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(53 226 339 \$)	2023	0,436	18 695 505 \$	8 151 240 \$	3 674 062 \$	1 601 891 \$	9 605 653 \$	4 188 065 \$	31 975 220 \$
2024		53 990 151 \$	6 200 000 \$	60 190 151 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(51 984 565 \$)	2024	0,416	18 887 129 \$	7 857 046 \$	3 853 966 \$	1 603 250 \$	9 704 109 \$	4 036 909 \$	32 445 204 \$
2025		52 776 296 \$	6 200 000 \$	58 976 296 \$	0 \$	8 205 586 \$	8 205 586 \$	(50 770 710 \$)	2025	0,396	19 076 761 \$	7 554 397 \$	4 033 870 \$	1 597 413 \$	9 801 541 \$	3 881 410 \$	32 912 172 \$
2026	Remp 2 nav	51 589 733 \$	6 200 000 \$	57 789 733 \$	8 232 000 \$	8 205 586 \$	16 437 586 \$	(41 352 147 \$)	2026	0,377	19 264 472 \$	7 262 706 \$	4 231 755 \$	1 595 372 \$	9 897 985 \$	3 731 540 \$	33 394 212 \$
2027		50 429 846 \$	6 200 000 \$	56 629 846 \$	8 046 921 \$	8 205 586 \$	16 252 507 \$	(40 377 339 \$)	2027	0,359	19 452 262 \$	6 983 362 \$	4 393 679 \$	1 577 331 \$	9 994 430 \$	3 588 000 \$	33 840 371 \$
2028		49 296 037 \$	6 200 000 \$	55 496 037 \$	7 866 003 \$	8 205 586 \$	16 071 589 \$	(39 424 448 \$)	2028	0,342	19 639 893 \$	6 716 843 \$	4 573 593 \$	1 564 169 \$	10 090 874 \$	3 451 079 \$	34 304 360 \$
2029		48 187 720 \$	6 200 000 \$	54 387 720 \$	7 689 152 \$	8 205 586 \$	15 894 738 \$	(38 492 981 \$)	2029	0,326	19 827 603 \$	6 463 799 \$	5 729 635 \$	1 867 861 \$	10 187 319 \$	3 321 066 \$	35 744 557 \$
2030	Trav quai	47 104 320 \$	6 200 000 \$	53 304 320 \$	7 516 278 \$	10 205 586 \$	17 721 864 \$	(35 582 456 \$)	2030	0,310	20 015 313 \$	6 204 747 \$	6 885 696 \$	2 134 566 \$	10 283 764 \$	3 187 967 \$	37 184 773 \$
2031		46 045 279 \$	6 200 000 \$	52 245 279 \$	7 347 290 \$	8 205 586 \$	15 552 876 \$	(36 692 403 \$)	2031	0,296	20 203 024 \$	5 980 095 \$	8 041 737 \$	2 380 354 \$	10 380 206 \$	3 072 541 \$	38 624 967 \$
2032		45 010 048 \$	6 200 000 \$	51 210 048 \$	7 182 102 \$	8 205 586 \$	15 387 688 \$	(35 822 360 \$)	2032	0,281	20 390 734 \$	5 729 796 \$	9 197 786 \$	2 584 578 \$	10 476 653 \$	2 943 939 \$	40 065 173 \$
2033		43 998 092 \$	6 200 000 \$	50 198 092 \$	7 020 627 \$	8 205 586 \$	15 226 213 \$	(34 971 878 \$)	2033	0,268	20 578 445 \$	5 515 023 \$	10 353 840 \$	2 774 829 \$	10 573 098 \$	2 833 590 \$	41 505 383 \$
2034		43 008 887 \$	6 200 000 \$	49 208 887 \$	6 862 783 \$	8 205 586 \$	15 068 369 \$	(34 140 518 \$)	2034	0,255	20 766 156 \$	5 295 370 \$	11 004 407 \$	2 806 124 \$	10 669 542 \$	2 720 733 \$	42 440 105 \$
2035		42 041 923 \$	6 200 000 \$	48 241 923 \$	6 535 984 \$	8 205 586 \$	14 741 570 \$	(33 500 353 \$)	2035	0,243	20 953 866 \$	5 091 789 \$	11 656 973 \$	2 832 644 \$	10 765 987 \$	2 616 135 \$	43 376 826 \$
2036		41 096 699 \$	6 200 000 \$	47 296 699 \$	6 389 036 \$	8 205 586 \$	14 594 622 \$	(32 702 077 \$)	2036	0,231	21 141 576 \$	4 883 704 \$	12 305 540 \$	2 842 580 \$	10 862 432 \$	2 509 222 \$	44 309 548 \$
2037		40 172 726 \$	6 200 000 \$	46 372 726 \$	6 245 392 \$	8 205 586 \$	14 450 978 \$	(31 921 748 \$)	2037	0,220	21 329 286 \$	4 692 443 \$	12 956 107 \$	2 850 344 \$	10 958 876 \$	2 410 953 \$	45 244 269 \$
2038		39 269 527 \$	6 200 000 \$	45 469 527 \$	6 104 978 \$	8 205 586 \$	14 310 564 \$	(31 158 963 \$)	2038	0,210	21 516 997 \$	4 518 569 \$	13 606 674 \$	2 857 402 \$	11 055 321 \$	2 321 617 \$	46 178 992 \$
2039		38 386 635 \$	6 200 000 \$	44 586 635 \$	5 967 720 \$	8 205 586 \$	14 173 306 \$	(30 413 328 \$)	2039	0,200	21 704 707 \$	4 340 941 \$	14 257 241 \$	2 851 448 \$	11 151 765 \$	2 230 353 \$	47 113 713 \$
2040	Trav quai	37 523 592 \$	6 200 000 \$	43 723 592 \$	5 833 549 \$	10 205 586 \$	16 039 135 \$	(27 684 457 \$)	2040	0,190	21 892 408 \$	4 159 558 \$	14 907 808 \$	2 832 484 \$	11 248 210 \$	2 137 160 \$	48 048 426 \$
2041		36 679 953 \$	6 200 000 \$	42 879 953 \$	5 702 394 \$	8 205 586 \$	13 907 980 \$	(28 971 973 \$)	2041	0,181	22 080 128 \$	3 996 503 \$	15 558 375 \$	2 816 066 \$	11 344 655 \$	2 053 383 \$	48 983 158 \$
2042	Remp 1 nav	35 855 282 \$	6 200 000 \$	42 055 282 \$	9 803 946 \$	8 205 586 \$	18 009 532 \$	(24 045 750 \$)	2042	0,173	22 267 838 \$	3 852 336 \$	16 208 942 \$	2 804 147 \$	11 441 099 \$	1 979 310 \$	49 917 879 \$
2043		35 049 151 \$	6 200 000 \$	41 249 151 \$	9 583 525 \$	8 205 586 \$	17 789 111 \$	(23 460 040 \$)	2043	0,164	22 455 549 \$	3 682 710 \$	16 859 509 \$	2 764 959 \$	11 537 544 \$	1 892 157 \$	50 852 602 \$
2044		34 261 145 \$	6 200 000 \$	40 461 145 \$	9 368 060 \$	8 205 586 \$	17 573 646 \$	(22 887 499 \$)	2044	0,157	22 643 259 \$	3 554 992 \$	17 510 076 \$	2 749 082 \$	11 633 989 \$	1 826 536 \$	51 787 324 \$
2045		33 490 855 \$	6 200 000 \$	39 690 855 \$	9 157 438 \$	8 205 586 \$	17 363 024 \$	(22 327 831 \$)	2045	0,149	22 830 970 \$	3 401 815 \$	18 160 643 \$	2 705 936 \$	11 730 433 \$	1 747 835 \$	52 722 046 \$
2046		32 737 884 \$	6 200 000 \$	38 937 884 \$	8 951 553 \$	8 205 586 \$	17 157 139 \$	(21 780 745 \$)	2046	0,142	23 018 680 \$	3 268 653 \$	18 811 210 \$	2 671 192 \$	11 826 876 \$	1 679 416 \$	53 656 766 \$
	Total	1 533 281 189 \$	198 400 000 \$	1 731 681 189 \$	157 406 732 \$	268 578 752 \$	425 985 484 \$	(1 305 695 706 \$)			642 959 537 \$		283 115 172 \$		330 386 622 \$		1 256 461 331 \$
		Valeur résiduel pont		532 194 240 \$	Valeur résiduel navires 2015		83 066 667 \$		Total actualisé		206 758 820 \$		70 828 992 \$		106 255 714 \$		383 843 527 \$
	Dépenses après 32 ans			1 199 486 949 \$			342 918 817 \$				Total des gains socio économiques du pont en dollars constants 2006						1 256 461 331 \$
	Valeur actualisé Nette (VAN) négatif pour pont = B-A			(856 568 133 \$)					Facteur conversion	116%	Total des gains socio économiques du pont en dollars constants 2015						1 457 495 144 \$
	Valeur actualisé Nette (VAN) négatif pour pont = B-A			(993 619 034 \$)							Total retour d'impôts moyenne en dollars constants 2015				35%		510 123 900 \$

Perte VAN Net= (483,5M\$)

6a- COWI	Analyse des coûts Pont vs Traversiers-1-rév-1								Analyse des Gains socio-économique avec pont								Calculés en \$2015	
	infl=	101,75%	A-Cout Pont en \$ 2015			B-Cout Traversier en \$ 2015			Avec 2 gros navires		Tact	103,30%	Avantages en gain de temps		Avantage en capacité additionnelle		Avantage de la sécurité	
TMF=	103,25%	500M\$ pont et routes (f=6%)			250M\$ navires et quais (f=8%)					Année	Facteur	Gains de temps prop au trafic		Gain temps de capacité augmenté				
Année	Note	Capitalisation	Maintenance	Total Bridge	Capitalisation	Operations	Total Ferries	Difference	Année	Actualisé	Dollars constants	actualisé	Dollars constants	actualisé	Dollars constant	actualisé		
		Amortized 40 yrs		40 year period	Amortised 20 yrs		40 year period	of costs										
2016		29 000 000 \$	4 000 000 \$	33 000 000 \$	20 000 000 \$	16 000 000 \$	36 000 000 \$	3 000 000 \$	2016	0,700	17 291 505 \$	12 104 054 \$	2 716 169 \$	1 901 318 \$	8 884 285 \$	6 219 000 \$	28 891 959 \$	
2017		28 501 229 \$	4 000 000 \$	32 501 229 \$	19 607 843 \$	16 000 000 \$	35 607 843 \$	3 106 615 \$	2017	0,678	17 499 438 \$	11 858 283 \$	2 832 321 \$	1 919 288 \$	8 991 120 \$	6 092 724 \$	29 322 879 \$	
2018		28 011 035 \$	4 000 000 \$	32 011 035 \$	19 223 376 \$	16 000 000 \$	35 223 376 \$	3 212 340 \$	2018	0,656	17 704 746 \$	11 614 141 \$	2 948 472 \$	1 934 169 \$	9 096 606 \$	5 967 285 \$	29 749 824 \$	
2019		27 529 273 \$	4 000 000 \$	31 529 273 \$	18 846 447 \$	16 000 000 \$	34 846 447 \$	3 317 174 \$	2019	0,635	17 907 539 \$	11 371 899 \$	3 093 590 \$	1 964 535 \$	9 200 800 \$	5 842 822 \$	30 201 929 \$	
2020		27 055 797 \$	4 000 000 \$	31 055 797 \$	18 476 909 \$	16 000 000 \$	34 476 909 \$	3 421 112 \$	2020	0,615	18 107 919 \$	11 131 797 \$	3 238 708 \$	1 990 988 \$	9 303 754 \$	5 719 459 \$	30 650 381 \$	
2021		26 590 464 \$	4 000 000 \$	30 590 464 \$	18 114 616 \$	16 000 000 \$	34 114 616 \$	3 524 153 \$	2021	0,595	18 305 981 \$	10 894 052 \$	3 383 826 \$	2 013 745 \$	9 405 518 \$	5 597 307 \$	31 095 325 \$	
2022		26 133 134 \$	4 000 000 \$	30 133 134 \$	17 759 428 \$	16 000 000 \$	33 759 428 \$	3 626 294 \$	2022	0,576	18 501 816 \$	10 658 853 \$	3 528 944 \$	2 033 016 \$	9 506 136 \$	5 476 463 \$	31 536 896 \$	
2023		25 683 669 \$	4 000 000 \$	29 683 669 \$	17 411 204 \$	16 000 000 \$	33 411 204 \$	3 727 534 \$	2023	0,558	18 695 505 \$	10 426 367 \$	3 674 062 \$	2 049 001 \$	9 605 653 \$	5 357 013 \$	31 975 220 \$	
2024		25 241 936 \$	4 000 000 \$	29 241 936 \$	17 069 807 \$	16 000 000 \$	33 069 807 \$	3 827 872 \$	2024	0,540	18 887 129 \$	10 196 742 \$	3 853 966 \$	2 080 671 \$	9 704 109 \$	5 239 033 \$	32 445 204 \$	
2025		24 807 799 \$	4 000 000 \$	28 807 799 \$	16 735 105 \$	16 000 000 \$	32 735 105 \$	3 927 306 \$	2025	0,523	19 076 761 \$	9 970 106 \$	4 033 870 \$	2 108 225 \$	9 801 541 \$	5 122 589 \$	32 912 172 \$	
2026		24 381 129 \$	4 000 000 \$	28 381 129 \$	16 406 966 \$	16 000 000 \$	32 406 966 \$	4 025 837 \$	2026	0,506	19 264 472 \$	9 746 573 \$	4 231 755 \$	2 140 993 \$	9 897 985 \$	5 007 738 \$	33 394 212 \$	
2027		23 961 798 \$	4 000 000 \$	27 961 798 \$	16 085 261 \$	16 000 000 \$	32 085 261 \$	4 123 463 \$	2027	0,490	19 452 262 \$	9 527 185 \$	4 393 679 \$	2 151 904 \$	9 994 430 \$	4 894 998 \$	33 840 371 \$	
2028		23 549 679 \$	4 000 000 \$	27 549 679 \$	15 769 864 \$	16 000 000 \$	31 769 864 \$	4 220 185 \$	2028	0,474	19 639 893 \$	9 311 793 \$	4 573 593 \$	2 168 461 \$	10 090 874 \$	4 784 350 \$	34 304 360 \$	
2029		23 144 647 \$	4 000 000 \$	27 144 647 \$	15 460 651 \$	16 000 000 \$	31 460 651 \$	4 316 003 \$	2029	0,459	19 827 603 \$	9 100 475 \$	5 729 635 \$	2 629 788 \$	10 187 319 \$	4 675 777 \$	35 744 557 \$	
2030		22 746 582 \$	4 000 000 \$	26 746 582 \$	15 157 500 \$	16 000 000 \$	31 157 500 \$	4 410 918 \$	2030	0,444	20 015 313 \$	8 893 156 \$	6 885 696 \$	3 059 436 \$	10 283 764 \$	4 569 258 \$	37 184 773 \$	
2031		22 355 363 \$	4 000 000 \$	26 355 363 \$	14 860 295 \$	16 000 000 \$	30 860 295 \$	4 504 931 \$	2031	0,430	20 203 024 \$	8 689 796 \$	8 041 737 \$	3 458 940 \$	10 380 206 \$	4 464 771 \$	38 624 967 \$	
2032		21 970 873 \$	4 000 000 \$	25 970 873 \$	14 568 916 \$	16 000 000 \$	30 568 916 \$	4 598 043 \$	2032	0,416	20 390 734 \$	8 490 353 \$	9 197 786 \$	3 829 801 \$	10 476 653 \$	4 362 299 \$	40 065 173 \$	
2033		21 592 995 \$	4 000 000 \$	25 592 995 \$	14 283 251 \$	16 000 000 \$	30 283 251 \$	4 690 256 \$	2033	0,403	20 578 445 \$	8 294 785 \$	10 353 840 \$	4 173 439 \$	10 573 098 \$	4 261 817 \$	41 505 383 \$	
2034		21 221 617 \$	4 000 000 \$	25 221 617 \$	14 003 187 \$	16 000 000 \$	30 003 187 \$	4 781 570 \$	2034	0,390	20 766 156 \$	8 103 047 \$	11 004 407 \$	4 293 969 \$	10 669 542 \$	4 163 303 \$	42 440 105 \$	
2035		20 856 626 \$	4 000 000 \$	24 856 626 \$	13 728 615 \$	16 000 000 \$	29 728 615 \$	4 871 989 \$	2035	0,378	20 953 866 \$	7 915 094 \$	11 656 973 \$	4 403 294 \$	10 765 987 \$	4 066 734 \$	43 376 826 \$	
2036	Radoub 30%*	20 497 913 \$	5 000 000 \$	25 497 913 \$	4 800 000 \$	20 000 000 \$	24 800 000 \$	(697 913 \$)	2036	0,366	21 141 576 \$	7 730 881 \$	12 305 540 \$	4 499 790 \$	10 862 432 \$	3 972 086 \$	44 309 548 \$	
2037		20 145 369 \$	5 000 000 \$	25 145 369 \$	4 705 882 \$	20 000 000 \$	24 705 882 \$	(439 486 \$)	2037	0,354	21 329 286 \$	7 550 359 \$	12 956 107 \$	4 586 335 \$	10 958 876 \$	3 879 335 \$	45 244 269 \$	
2038		19 798 888 \$	5 000 000 \$	24 798 888 \$	4 613 610 \$	20 000 000 \$	24 613 610 \$	(185 278 \$)	2038	0,343	21 516 997 \$	7 373 482 \$	13 606 674 \$	4 662 759 \$	11 055 321 \$	3 788 457 \$	46 178 992 \$	
2039		19 458 367 \$	5 000 000 \$	24 458 367 \$	4 523 147 \$	20 000 000 \$	24 523 147 \$	64 780 \$	2039	0,332	21 704 707 \$	7 200 200 \$	14 257 241 \$	4 729 619 \$	11 151 765 \$	3 699 425 \$	47 113 713 \$	
2040		19 123 702 \$	5 000 000 \$	24 123 702 \$	4 434 458 \$	20 000 000 \$	24 434 458 \$	310 756 \$	2040	0,321	21 892 408 \$	7 030 462 \$	14 907 808 \$	4 787 448 \$	11 248 210 \$	3 612 216 \$	48 048 426 \$	
2041		18 794 793 \$	5 000 000 \$	23 794 793 \$	4 347 508 \$	20 000 000 \$	24 347 508 \$	552 715 \$	2041	0,311	22 080 128 \$	6 864 226 \$	15 558 375 \$	4 836 757 \$	11 344 655 \$	3 526 804 \$	48 983 158 \$	
2042		18 471 541 \$	5 000 000 \$	23 471 541 \$	4 262 263 \$	20 000 000 \$	24 262 263 \$	790 721 \$	2042	0,301	22 267 838 \$	6 701 434 \$	16 208 942 \$	4 878 029 \$	11 441 099 \$	3 443 162 \$	49 917 879 \$	
2043		18 153 849 \$	5 000 000 \$	23 153 849 \$	4 178 689 \$	20 000 000 \$	24 178 689 \$	1 024 840 \$	2043	0,291	22 455 549 \$	6 542 038 \$	16 859 509 \$	4 911 728 \$	11 537 544 \$	3 361 265 \$	50 852 602 \$	
2044		17 841 620 \$	5 000 000 \$	22 841 620 \$	4 096 754 \$	20 000 000 \$	24 096 754 \$	1 255 133 \$	2044	0,282	22 643 259 \$	6 385 986 \$	17 510 076 \$	4 938 295 \$	11 633 989 \$	3 281 087 \$	51 787 324 \$	
2045		17 534 762 \$	5 000 000 \$	22 534 762 \$	4 016 425 \$	20 000 000 \$	24 016 425 \$	1 481 663 \$	2045	0,273	22 830 970 \$	6 233 229 \$	18 160 643 \$	4 958 153 \$	11 730 433 \$	3 202 600 \$	52 722 046 \$	
2046		17 233 181 \$	5 000 000 \$	22 233 181 \$	3 937 672 \$	20 000 000 \$	23 937 672 \$	1 704 490 \$	2046	0,264	23 018 680 \$	6 083 714 \$	18 811 210 \$	4 971 702 \$	11 826 876 \$	3 125 780 \$	53 656 766 \$	
2047		16 936 788 \$	5 000 000 \$	21 936 788 \$	3 860 463 \$	20 000 000 \$	23 860 463 \$	1 923 675 \$	2047	0,256	23 207 433 \$	5 937 658 \$	19 857 822 \$	5 080 655 \$	11 923 856 \$	3 050 737 \$	54 589 112 \$	
2048		16 645 492 \$	5 000 000 \$	21 645 492 \$	3 784 767 \$	20 000 000 \$	23 784 767 \$	2 139 276 \$	2048	0,248	23 397 734 \$	5 795 108 \$	20 962 665 \$	5 191 995 \$	12 021 632 \$	2 977 496 \$	56 382 032 \$	
2049		16 359 205 \$	5 000 000 \$	21 359 205 \$	3 710 556 \$	20 000 000 \$	23 710 556 \$	2 351 351 \$	2049	0,240	23 589 596 \$	5 655 981 \$	22 128 980 \$	5 305 775 \$	12 120 209 \$	2 906 013 \$	57 838 785 \$	
2050		16 077 843 \$	5 000 000 \$	21 077 843 \$	3 637 800 \$	20 000 000 \$	23 637 800 \$	2 559 957 \$	2050	0,232	23 783 030 \$	5 520 193 \$	23 360 185 \$	5 422 048 \$	12 219 595 \$	2 836 246 \$	59 362 810 \$	
2051		15 801 320 \$	5 000 000 \$	20 801 320 \$	3 566 471 \$	20 000 000 \$	23 566 471 \$	2 765 151 \$	2051	0,225	23 978 051 \$	5 387 666 \$	24 659 891 \$	5 540 870 \$	12 319 796 \$	2 768 154 \$	60 957 738 \$	
2052		15 529 553 \$	5 000 000 \$	20 529 553 \$	3 496 540 \$	20 000 000 \$	23 496 540 \$	2 966 987 \$	2052	0,218	24 174 671 \$	5 258 320 \$	26 031 911 \$	5 662 295 \$	12 420 818 \$	2 701 697 \$	62 627 400 \$	
2053		15 262 460 \$	5 000 000 \$	20 262 460 \$	3 427 980 \$	20 000 000 \$	23 427 980 \$	3 165 520 \$	2053	0,211	24 372 903 \$	5 132 080 \$	27 480 266 \$	5 786 382 \$	12 522 669 \$	2 636 836 \$	64 375 838 \$	
2054		14 999 961 \$	5 000 000 \$	19 999 961 \$	3 360 765 \$	20 000 000 \$	23 360 765 \$	3 360 804 \$	2054	0,204	24 572 761 \$	5 008 870 \$	29 009 204 \$	5 913 187 \$	12 625 355 \$	2 573 531 \$	66 207 320 \$	
2055		14 741 976 \$	5 000 000 \$	19 741 976 \$	3 294 868 \$	20 000 000 \$	23 294 868 \$	3 552 892 \$	2055	0,197	24 774 258 \$	4 888 619 \$	30 623 209 \$	6 042 772 \$	12 728 883 \$	2 511 746 \$	68 126 350 \$	
Total		843 744 228 \$	180 000 000 \$	1 023 744 228 \$	413 625 858 \$	720 000 000 \$	1 133 625 858 \$	109 881 629 \$	Total Constant		841 801 943 \$		504 629 288 \$		432 513 393 \$		1 778 944 624 \$	
Valeur rés pont/tun.		375 000 000 \$	x 85/125	255 000 000 \$	Valeur résiduel navires		0 \$		Total actualisé			322 579 058 \$		155 011 578 \$		165 739 414 \$	643 330 051 \$	
Dépenses après 40 ans				768 744 228 \$			1 133 625 858 \$										1 778 944 624 \$	
Valeur actualisé Nette (VAN) en faveur du pont = B-A				364 881 629 \$													622 630 618 \$	
** Radoub de 30% est calculé sur 60% de la valeur des navire en 2045 (63M\$) ou 30% du cout de base 126M\$) (\$ 2015)																		
Total des gains socio économiques du pont en dollars constants 2015 1 778 944 624 \$																		
Total retour d'impôts moyenne en dollars constants 2015 35% 622 630 618 \$																		
Gain VAN Net = 987,5M\$																		

Merci de votre Attention

Des Questions??

