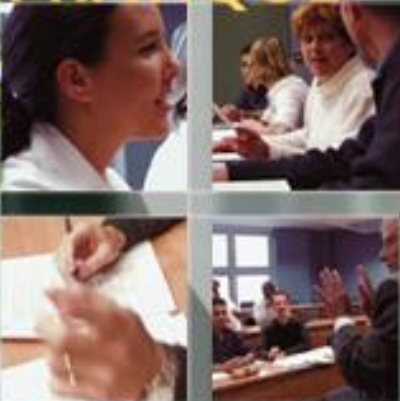


Faculté d'administration

« La valeur économique des services écosystémiques du lac Saint-Pierre : analyse coûts-avantages des stratégies d'adaptation aux changements climatiques »

L'EXPÉRIENCE

DE LA
PRATIQUE



Jie He, Université de Sherbrooke
Hermann Enomana Jaures, Université de Sherbrooke
Thomas Poder, CRC-CHUS et Université de Sherbrooke
Jérôme Dupras, UQO

Lac Saint-Pierre



- ❖ Dernier élargissement majeur du fleuve Saint-Laurent avant l'estuaire
- ❖ les plus grandes superficies de milieux humides de la portion fluviale du fleuve Saint-Laurent en amont de la ville de Québec
- ❖ 27 espèces de plantes rares
- ❖ 288 espèces d'oiseaux
- ❖ 79 espèces de poissons
- ❖ désigné site Ramsar en 1998
- ❖ désigné réserve mondiale de la biosphère par l'UNESCO en 2001

Objectifs principaux

❖ Évaluer

1. les pertes potentielles des services écologiques du Lac Saint-Pierre sous les CC, en valeur économique.
2. les gains des ces services sauvés et améliorés par des mesures d'intervention identifiés, en la valeur économique

❖ Effectuer une analyse coût-avantage.

- ▶ Avantage: 1+2
- ▶ Coût: les coûts réels des mesures



Approches

- ❖ **Avantages → Méthodes d'évaluation économique**
 - ▶ Retombées économiques
 - ▶ Coût de voyage (travel cost)
 - ▶ Évaluation contingente (contingent valuation)
 - ▶ Choix des multi-attributs (choice experiment)
- ❖ **Coût: recherches documentaires/statistiques**

Outils d'étude (Avantages)

❖ Enquêtes

- ▶ Population générale (en ligne, nov.-dec. 2014. 2361 questionnaires complétés)
- ▶ Pêche (sur site via pourvoiries et l'AFC, janvier-octobre 2015, 280 questionnaires complétés)



Méthode 1. Retombées économiques (Valeur d'usage direct, minimale)

❖ Logique de la méthode:

- ▶ Considérer les dépenses qu'un usager doit déboursier comme la valeur minimale accordée par cet usager pour les services écologiques bénéficiés
- ❖ Dans nos questionnaires: Questions sur les activités récréotouristiques actuelles au LSP
 - ▶ Nb de visite dans les derniers 12 mois
 - ▶ Dépenses pour chaque visite
 - ➔ Retombées économique des activités récréotouristiques actuelles sur le LSP

l'administration

Retombées économiques actuelles



Toutes activités confondues

Dépense moyenne	36,19 \$/jour
Nombre de visite en moyenne par visiteur par an	4,73 visites/an/personne
Nombre de jours par visite en moyenne	1,79 jour/visite
Probabilité pour un québécois d'aller au LSP	6,57%
Dépenses potentielles par an	<u>168,7 M\$ /an</u>

Comparable à MDDEFP (2013) : en 2012, les retombées économiques des activités reliées à tous les lacs et rivières au Québec=1,6 milliard \$, celles sur le LSP=10%

Impacts des CC sur les services écologiques (sans intervention)

Diminution du niveau d'eau de 30-40cm et une variabilité plus importante pendant une période de 9 ans (2015-2023, ou 2040-2048)

	Aujourd'hui	Sans intervention
Qualité d'habitat pour les poissons	En détérioration 1. Huit espèces de poissons menacées, équivalent à 10% des 79 espèces qui s'y trouvent. 2. La perchaude fait l'objet d'un moratoire de 5 ans sur la pêche sportive et commerciale	En détérioration accélérée 1. Augmentation du nombre d'espèces de poissons à statut précaire 2. Restriction de la pêche sportive et commerciale dans les prochaines décennies
Qualité d'habitat pour les oiseaux	Risque de détérioration Douze (12) espèces d'oiseaux vulnérables ou menacés, équivalent à 4% des 288 espèces existant sur le lac	En détérioration Augmentation du nombre d'espèces d'oiseaux à statut précaire, modification des communautés d'oiseaux et apparition d'espèces plus typiques des régions du sud
Qualité de l'eau	Moyenne Baignade interdite au sud du Lac 	Mauvaise (sud) Seules les activités sans contact avec l'eau sont permises 
Condition riveraine (le paysage, l'accessibilité à l'eau et pour les activités récréotouristiques)	Situation actuelle	Une réduction de l'espace disponible d'environ 20% par rapport à la situation actuelle
Statut de réserve mondiale de la biosphère de l'UNESCO et de site Ramsar	Maintenu	Menacé

Variation moyenne de nombre de visite par an

-2,69 visites/an

Les retombées économiques perdues

-78,4 M\$/ an



Les mesures d'adaptation identifiées et leurs coûts estimés sur 2015-2065 (VAN, en dollar 2012)



Mesures d'adaptation	Scénario optimiste (en M \$)	Scénario médian (en M \$)	Scénario pessimiste (en M \$)
Restauration des zones riveraines	24,9	32,6	40,2
Restauration de la plaine inondable	89,6	129,6	150,9
Modification des pratiques agricoles	16,8	67,0	368,6
Retraitement des eaux usées	198,8	298,2	397,7
Protection et restauration des habitats	4,5	9,0	13,5
Éducation et sensibilisation	11,2	22,3	33,5
Application plus stricte des lois	0	0	0
Coût total	345,8	558,7	1 004,4

Analyse coût-avantage

(Gains en valeur d'usage minimale vs. coût d'intervention)
Scénario A: baisse de niveau d'eau entre 2015-2023)

Perte des Services
écologiques
évitée=606,4M\$

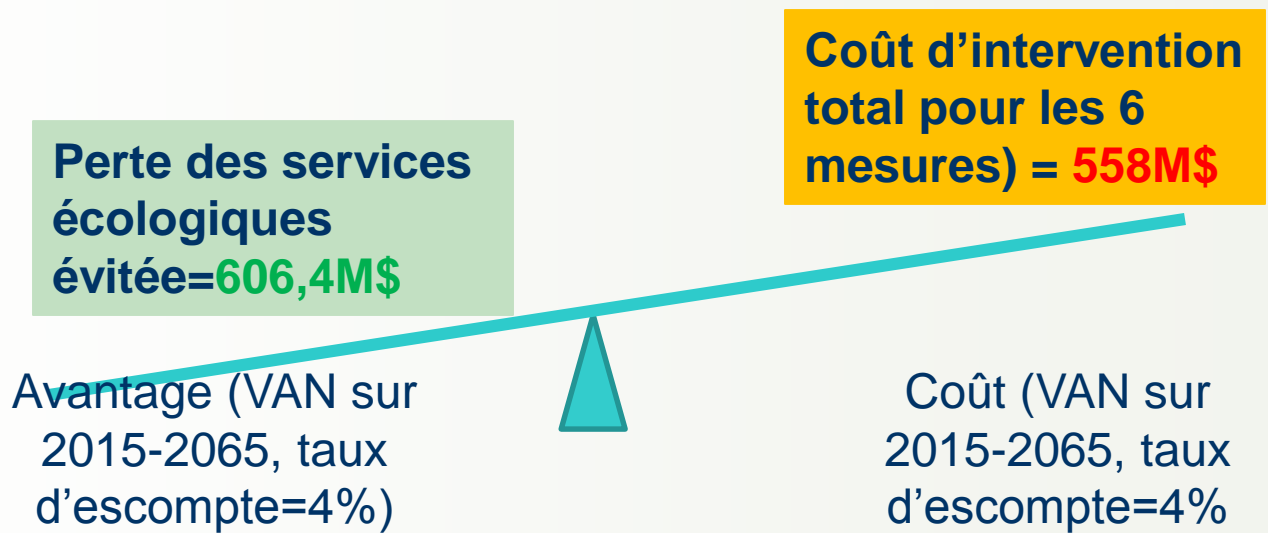
Coût d'intervention
total pour les 6
mesures) = 558M\$

Avantage (VAN sur
2015-2065, taux
d'escompte=4%)




Coût (VAN sur
2015-2065, taux
d'escompte=4%)

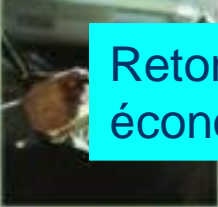
Analyse coût-avantage

(Gains en valeur d'usage minimale vs. coût d'intervention)
Scénario A: baisse de niveau d'eau entre 2015-2023)



Scénarios d'adaptation

	Aujourd'hui	Sans intervention	Avec intervention
Qualité d'habitat pour les poissons	En détérioration 1. Huit espèces de poissons menacées, équivalent à 10% des 79 espèces qui s'y trouvent. 2. La perchaude fait l'objet d'un moratoire de 5 ans sur la pêche sportive et commerciale	En détérioration accélérée 1. Augmentation du nombre d'espèces de poissons à statut précaire 2. Restriction de la pêche sportive et commerciale dans les prochaines décennies	En amélioration importante 1. <u>Importante diminution</u> du nombre d'espèces de poissons à statut précaire dans les prochaines décennies. 2. <u>Augmentation du potentiel de pêche sportive</u> comparativement à la situation actuelle.
Qualité d'habitat pour les oiseaux	Risque de détérioration Douze (12) espèces d'oiseaux vulnérables ou menacés, équivalent à 4% des 288 espèces existant sur le lac	En détérioration Augmentation du nombre d'espèces d'oiseaux à statut précaire, modification des communautés d'oiseaux et apparition d'espèces plus typiques des régions du sud	En amélioration importante <u>Une importante diminution</u> du nombre d'espèces d'oiseaux à statut précaire et retour de certains oiseaux migrateurs.
Qualité de l'eau	Moyenne Baignade interdite au sud du Lac 	Mauvaise (sud) Seules les activités sans contact avec l'eau sont permises 	Bonne Toutes les activités avec et sans contact avec l'eau sont permises : 
Condition riveraine (le paysage, l'accessibilité à l'eau et pour les activités récréotouristiques)	Situation actuelle	Une réduction de l'espace disponible d'environ 20% par rapport à la situation actuelle	Maintien de la condition riveraine actuelle
Statut de réserve mondiale de la biosphère de l'UNESCO et de site Ramsar	Maintenu	Menacé	Maintenu



Analyse coût-avantage

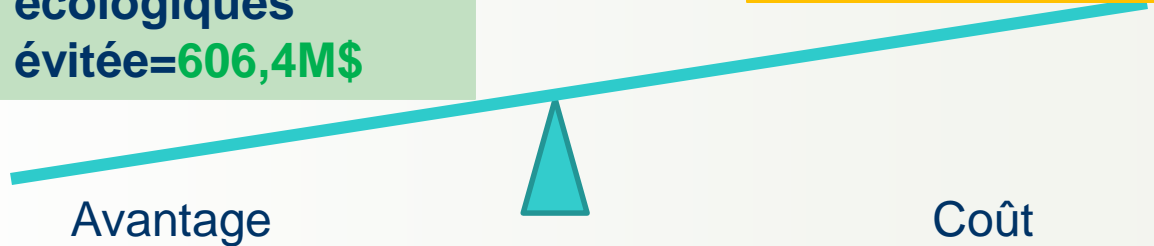
(Gains en valeur d'usage minimale vs. coût d'intervention)
Scénario A: baisse de niveau d'eau entre 2015-2023)

Retombées économiques

Gain sup. des services
écol.=194,9M\$

Perte des services
écologiques évitée=606,4M\$

Coût d'intervention
total en VAN pour
les 6 mesures
pendant 2015-
2065) = 558M\$



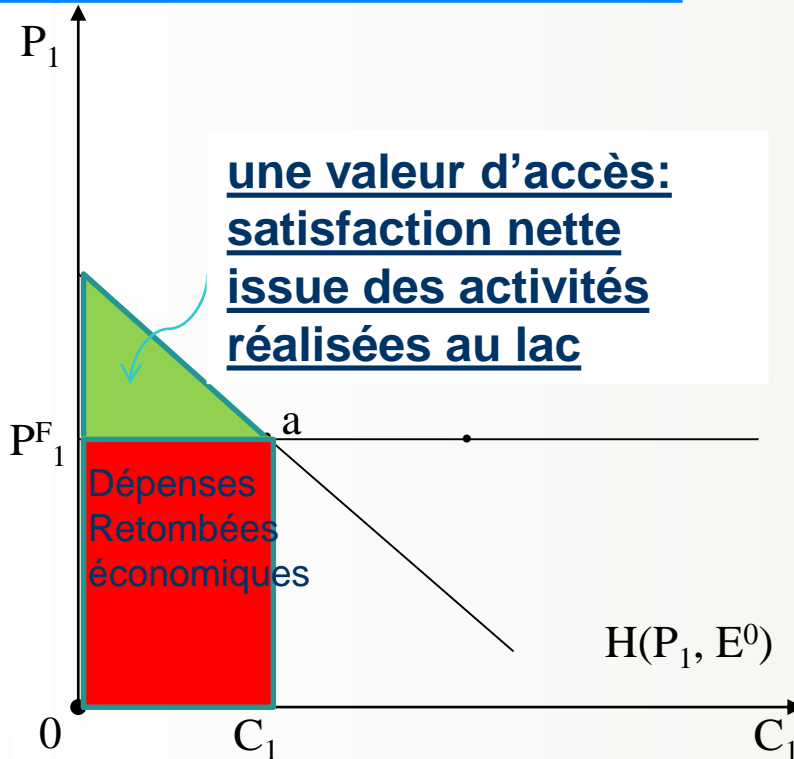
Méthode 2: Coût de voyage

Les retombées économiques correspondent à un seuil inférieur de la valeur du Lac

- ▶ Les dépenses d'un usager doivent être au moins égale au niveau de sa satisfaction (utilité de consommateur)

→ **Méthode de coût de voyage** mesurer

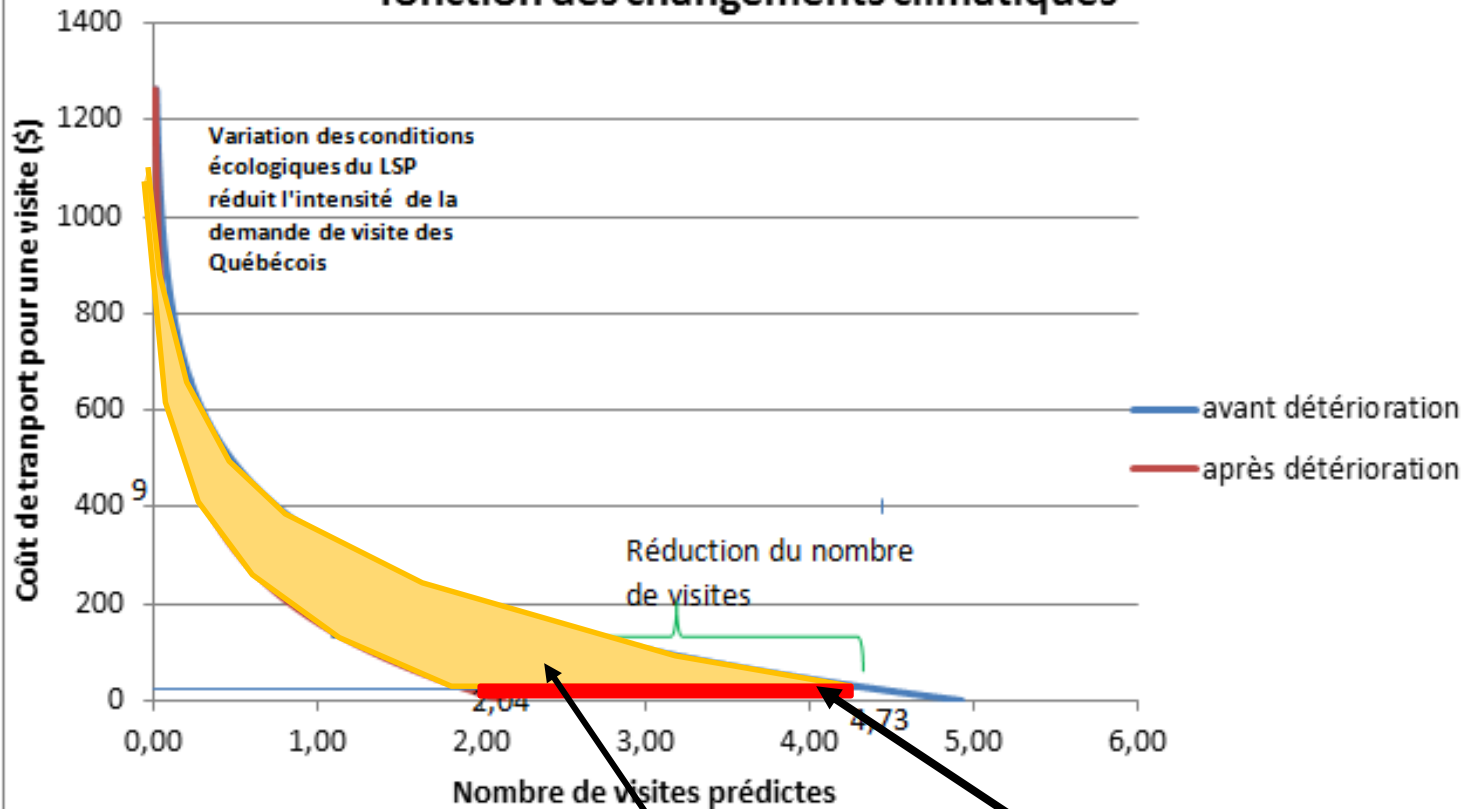
Surplus Consommateur = utilité totale - dépenses



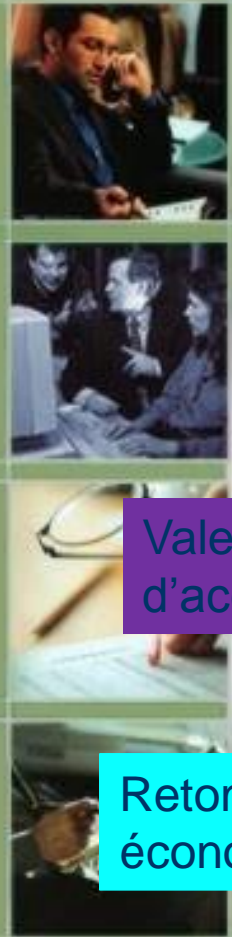
Demande de visites du lac (toutes activités confondues) pour une personne représentative de la population québécoise

Faculté d'administration

Graphique 4.2 Variation de la courbe de demande en fonction des changements climatiques



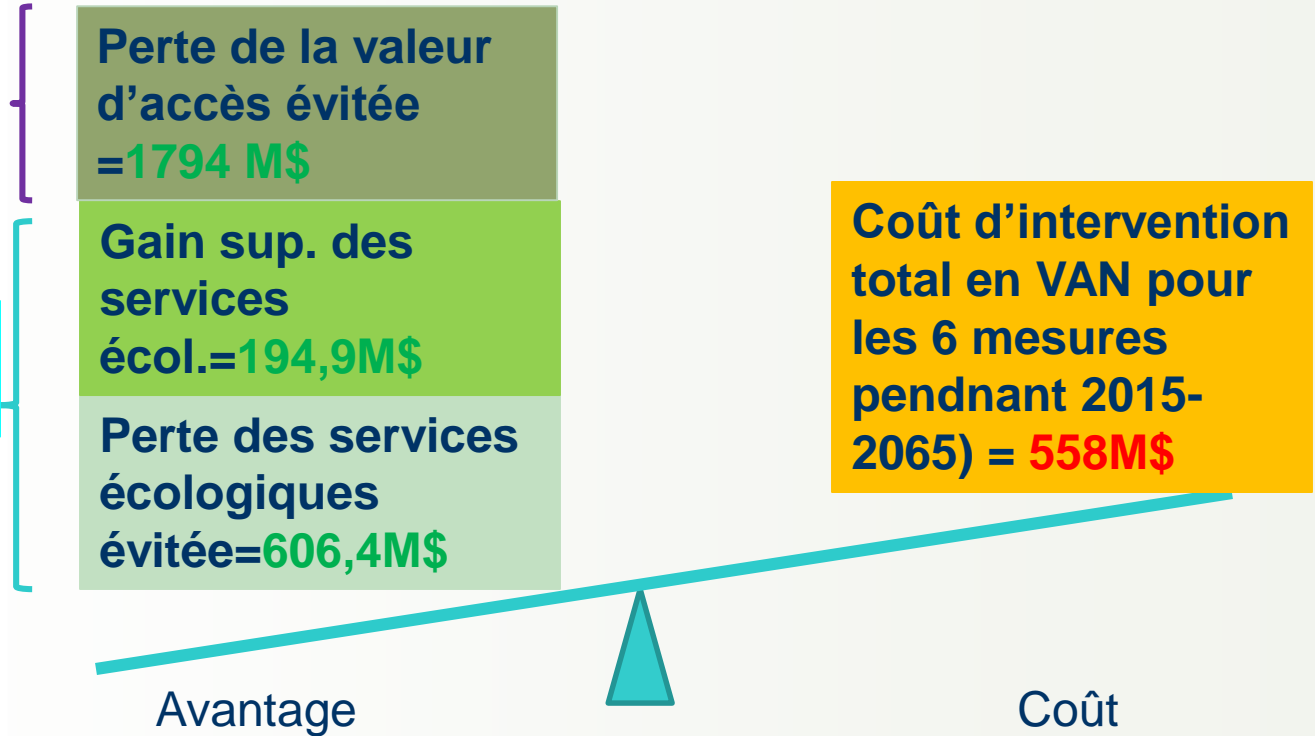
	Avant CC	Après CC	Perte de la valeur du LSP à cause des CC	Perte des retombées économiques
Ainsi la valeur d'accès du LSP pour la population québécoise (million dollars)	407M\$/an	175M\$/an	232M\$/an (57% de la valeur d'accès actuelle du LSP)	78,2M\$



Analyse coût-avantage

(Gains en valeur d'usage vs. coût d'intervention)

Scénario A: baisse de niveau d'eau entre 2015-2023)



Valeur d'accès

Retombées économiques

Méthode 3: Évaluation contingente

- ❖ Amélioration des services écologiques grâce aux mesures d'adaptation peut augmenter la satisfaction des usagers du LSP.
- ❖ construire un « marché » hypothétique
 - ▶ Présenter des améliorations potentielles des services écologiques
 - ▶ Proposer une passe annuelle à payer en contrepartie
 - ▶ Répondants peut choisir accepter ou refuser cette offre
- ❖ Estimer la volonté à payer pour cette passe annuelle des usagers: une mesure sur **le gain de satisfaction (utilité)** grâce à leurs visites

Valeur moyenne de VAP (H)

209,51\$/an/groupe

Ainsi la valeur totale des passes annuelles (G*H)

98 M\$/an



Analyse coût-avantage

(Gains en valeur d'usage vs. coût d'intervention)

Scénario A: baisse de niveau d'eau entre 2015-2023)

Volonté à payer pour l'amélioration des service
écol.=757,8 M\$

Perte de la valeur d'accès évitée
=1794 M\$

Gain sup. des services
écol.=194,9M\$

Perte des services écologiques évitée=606,4M\$

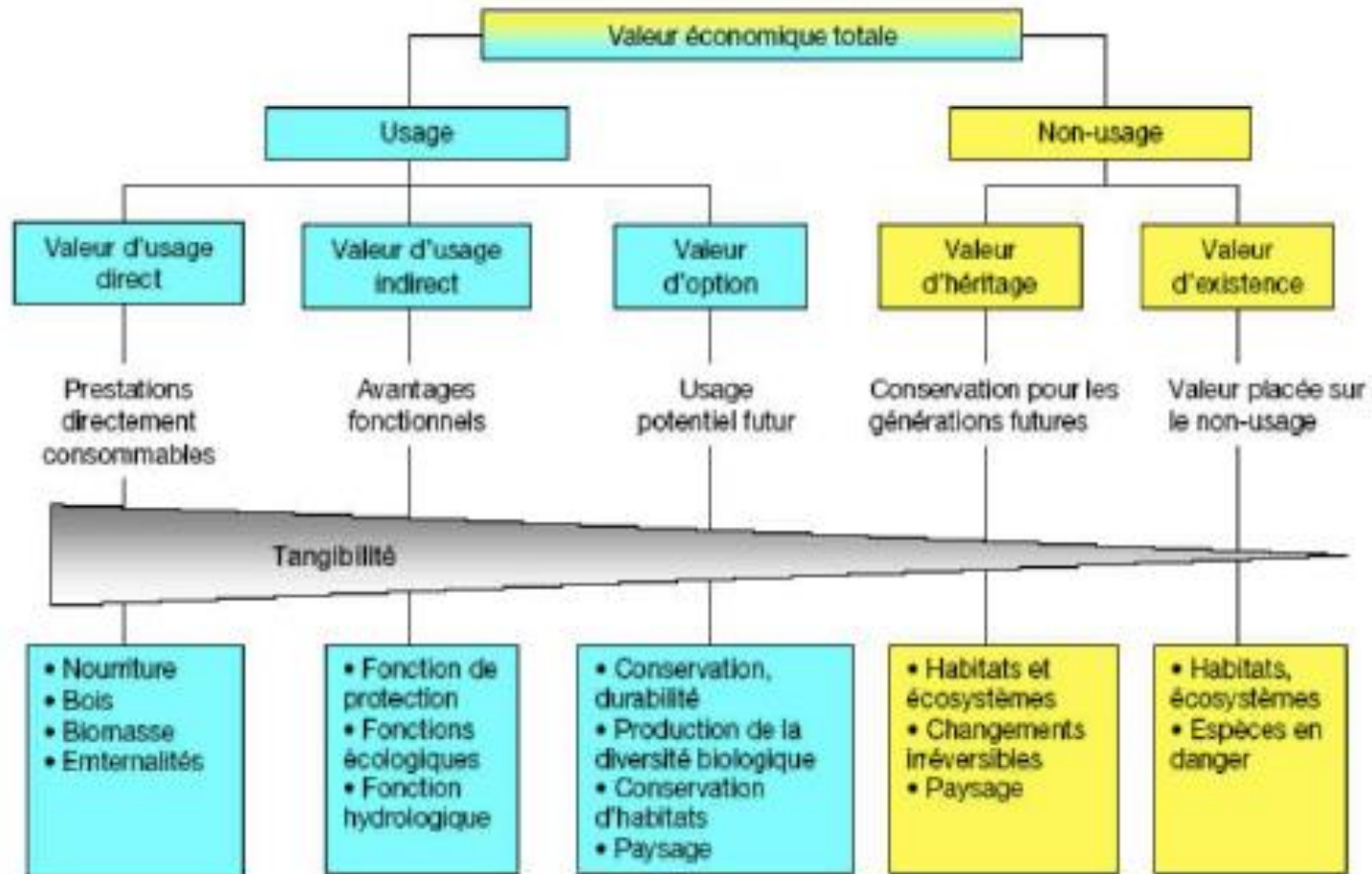
3353 M\$

Coût d'intervention total en VAN pour les 6 mesures pendant 2015-2065) = 558M\$

Avantage

Coût

Composantes de la valeur des services écologiques



Source : Centre d'analyse stratégique, février 2008a

Méthode 4. Choix de Multi-attributs (CMA)

❖ Valeur total

- ▶ Valeur d'usage direct
 - La valeur associée à l'usage du Lac (activités récréotouristiques étudiées dans les trois méthodes)
- ▶ **Valeur de non-usage + valeur d'usage indirect**
 - Biodiversité, service de la régulation du climat...

❖ Questions CMA aux usagers et non-usagers du lac




❖ Une série de scénarios hypothétiques avec les niveaux des attributs variant

❖ Obtenir des VAP pour chaque attribut



Exemple d'un bloc des choix

Si vous choisissez l'intervention A ou B, vous devrez payer une taxe provinciale dont le seul but serait d'aider à mettre en place ces interventions. Aucun paiement ne sera demandé pour le choix du cas « sans intervention », cependant la condition du lac Saint-Pierre continuera à se dégrader sous la pression des activités humaines et des changements climatiques, dégradant ainsi leurs fonctions écologiques comme mentionné dans le tableau.

	Sans intervention	Intervention A	Intervention B
Qualité d'habitat pour les poissons	Détérioration accélérée 1. Augmentation du nombre d'espèces de poissons à statut précaire 2. Restriction à la pêche sportive et commerciale dans les prochaines décennies	Amélioration 1. Diminution des espèces de poissons à statut précaire dans les prochaines décennies 2. Suppression du moratoire sur la pêche à la perchaude.	Détérioration 1. Huit espèces de poissons menacées, équivalent à 10% des 79 espèces qui s'y trouvent. 2. La perchaude fait l'objet d'un moratoire de 5 ans sur la pêche sportive et commerciale
Qualité d'habitat pour les oiseaux	Détérioration Augmentation du nombre d'espèces d'oiseaux à statut précaire, modification des communautés d'oiseaux et apparition d'espèces plus typiques des régions du sud	Amélioration Diminution des espèces d'oiseaux à statut précaire et maintien de la composition des communautés d'oiseaux	Risque de détérioration Douze (12) espèces d'oiseaux vulnérables ou menacés, équivalent à 4% des 288 espèces existant sur le lac
Qualité de l'eau	Mauvaise Seules les activités sans contact avec l'eau sont permises : 	Moyenne Baignade interdite au sud du lac 	Bonne Toutes les activités avec et sans contact avec l'eau sont permises : 
Condition riveraine	20% de réduction des espaces par rapport à la situation actuelle	0% de réduction des espaces par rapport à la situation actuelle	20% de réduction des espaces par rapport à la situation actuelle
Statut de l'UNESCO et de site Ramsar	Menacé	Maintenu	Menacé
Coût (taxe provinciale pour mettre en place ces mesures)	0\$/an par ménage	30 \$/an par ménage	20\$/an par ménage

Population générale (valeur totale, usage et non-usage confondues)

VAP moyenne d'un ménage pour les améliorations des attributs comme dans le scénario hypothétique type de l'étude d'évaluation contingente

Scénario hypothétique type :	Moyenne par ménage	Valeur totale
Habitat pour les poissons : Amélioration importante	195,64\$/ménage	698 747 143,2\$/an
Habitat pour les oiseaux : Amélioration importante	Non-significatif=0	0
Qualité de l'eau : bonne qualité	498,16\$/ménage	1 779 226 522\$/an
Conditions riveraines (améliorée de 20%)	Non-significatif=0	0
Status de Unesco/Ramsar maintenus	143,48\$/ménage	512 452 668,7\$/an
Valeur totale	<u>837,28\$/ménage/an</u>	<u>2 990 M \$/an</u>

Valeur totale

Analyse coût-avantage

(Gains en valeur totale vs. coût d'intervention)

Scénario A: baisse de niveau d'eau entre 2015-2023)

Volonté à payer
pour l'amélioration
des service
écol.=757,8 M\$

Perte de la valeur
d'accès évitée
=1794 M\$

Gain sup. des
services
écol.=194,9M\$

Perte des services
écologiques
évitée=606,4M\$

Coût d'intervention
total en VAN pour
les 6 mesures
pendant 2015-
2065) = 558M\$

Avantage

Coût



Analyse coût-avantage

(Gains en valeur d'usage vs. coût d'intervention)

Scénario B: baisse de niveau d'eau entre 2040-2048)

1258 M\$

Volonté à payer pour l'amélioration des service écol.=284,3 M\$

Perte de la valeur d'accès évitée =673 M\$

Gain sup. des services écol.=73,1M\$

Perte des services écologiques évitée=227,4M\$

Coût d'intervention total en VAN pour les 6 mesures pendant 2015-2065) = 558M\$

Avantage

Coût

Tableau 4.49. Analyse coûts-avantages des mesures d'adaptation aux changements climatiques (en M\$ de l'année 2012)

taux d'escompte	Avec interventions			Sans interventions ²		
	2%	4%	6%	2%	4%	6%
<i>Scénario baisse de niveau d'eau 2015-2023 (scénario A)</i>						
Avantages totaux	3 521,88	3 271,14	3 049,92	-2 521,20	-2 341,70	-2 180,41
Coûts totaux ³						
optimiste	510,92	345,8	259,48	0	0	0
moyen	810,98	558,7	419,25	0	0	0
pessimiste	1 457,77	1004,4	753,61	0	0	0
Avantages totaux nets¹	2 064,11	2 266,74	2 296,31	-2 521,20	-2 341,70	-2 180,41
<i>Scénario baisse de niveau d'eau 2040-2048(scénario B)</i>						
Avantages totaux	2 146,69	1 227,06	710,62	-1 536,75	-878,44	-508,71
Coûts totaux						
optimiste	510,92	345,8	259,48	0	0	0
moyen	810,98	558,7	419,25	0	0	0
pessimiste	1457,77	1004,4	753,61	0	0	0
Avantages totaux nets¹	688,92	222,66	-42,99	-1 536,75	-878,44	-508,71

Merci de votre attention!



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada

