

Université de Sherbrooke  
Faculté d'administration  
Département d'économie

Mémoire présenté au Département d'économie  
en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)  
Maitrise Economique

Biais hypothétique et notion de conséquence : le cas de  
l'évaluation économique du réseau hydrographique du grand  
Montréal

Par  
Franck Fetue Ndefo

Direction : Jie He  
Jury : Thomas Poder, Jérôme Dupras

Mai 2015

## SOMMAIRE

Cette étude utilise une méthode de préférences déclarées afin de donner une valeur économique à l'amélioration de différents attributs des milieux aquatiques du Grand Montréal. L'évaluation porte sur sept attributs liés aux écosystèmes aquatiques des sites étudiés. Il s'agit de la biodiversité, de la qualité de l'eau, du stockage du carbone, des activités récréatives, de la qualité du paysage, de la superficie restaurée et de la sensibilisation et mobilisation des populations locales.

L'analyse permet de calculer la valeur monétaire qu'un ménage serait disposé à verser sous forme de don pour chaque unité d'attributs. Ces valeurs marginales sont comprises entre 0.009 \$ et plus de 24 \$ par ménage et par unité supplémentaire d'attribut. Ainsi, nous arrivons, sous certaines hypothèses, à déterminer les valeurs monétaires que l'ensemble des ménages québécois accordent à l'amélioration de chacun de ces biens et services écosystémiques de la Trame Bleue du Grand Montréal.

Le contexte de l'étude nous permet également de contribuer à la recherche sur le biais hypothétique. Nous mettons en œuvre dans le cadre de l'enquête différents traitements qui nous permettent dans un premier temps de mettre en évidence l'existence d'un biais hypothétique positif, et dans un second temps de tester la capacité de la notion de conséquence, appliquée à un contexte hypothétique, à réduire le biais hypothétique. L'enquête de terrain nous permet de corroborer certains résultats de la littérature scientifique obtenus en laboratoire. Le biais hypothétique semble résulter d'un manque de conséquence financière et politique des études d'évaluation, mais aussi des caractéristiques individuelles des répondants. Ces caractéristiques individuelles ont un impact certain sur la manière dont les individus appréhendent les deux dimensions de la notion de conséquence. Ce dernier constat soulève la question de l'opérationnalité de la notion de conséquence pour réduire le biais hypothétique lors d'études d'évaluations économiques de biens environnementaux.

## **Remerciements**

Je tiens à remercier Jie He, ma directrice de mémoire, de m'avoir accueilli dans son équipe et de m'avoir permis de prendre part à ce projet. Cette étude a été pour moi une opportunité exceptionnelle en termes d'apprentissage et d'accomplissement professionnel. Je la remercie pour sa confiance inconditionnelle et son encadrement.

Je veux aussi remercier Thomas Poder dont la disponibilité et les conseils m'ont été essentiels tout au long de ce mémoire. La précision de ses recommandations et de ses explications m'ont permis de rendre ce travail meilleur. Merci à Jérôme Dupras pour son apport à ce projet. Sa contribution a été importante dans la composante multidisciplinaire de cette étude. Merci pour ses remarques pertinentes et son soutien de tous les instants.

Je tiens aussi à remercier tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

Merci à mes parents et à ma famille pour leur soutien indéfectible. Je dédie ce travail à la mémoire de mon grand-père.

# Table des matières

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>i</b>
<b>Liste des figures et des tableaux</b> .....	<b>v</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>1. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE</b> .....	<b>3</b>
1.1 Contexte général .....	3
1.1.1 Les trames vertes et bleues du Grand Montréal .....	3
1.1.2 Des enjeux importants .....	5
1.1.3 La nécessaire valorisation des espaces naturels .....	6
1.1.4 La valeur économique de la ceinture verte du Grand Montréal .....	7
1.2 Objet de l'étude .....	8
1.2.1 Evaluation du réseau hydrographique de la Ceinture Verte.....	9
1.2.2 Le biais hypothétique .....	9
<b>2. REVUE DE LA LITTERATURE</b> .....	<b>12</b>
2.1 Le biais hypothétique.....	12
2.1.1 Mise en évidence du biais hypothétique .....	13
2.1.2 Sources du biais hypothétique.....	20
2.1.3 Correction du biais hypothétique .....	34
2.2 Problématique et contribution scientifique.....	36
2.2.1 Contribution scientifique.....	36
2.2.2 Problématique.....	42
<b>3. METHODOLOGIE</b> .....	<b>43</b>
3.1 Méthode d'évaluation de la volonté à payer de la Trame Bleue .....	44
3.1.1 La méthode du choix expérimental .....	44
3.1.2 La méthode du choix expérimental et l'évaluation des milieux aquatiques.....	48
3.2 Questionnaire et enquête .....	51
3.2.1 Mise en œuvre du Choix Expérimental.....	52
3.2.2 Construction du questionnaire.....	59
3.2.3 Mise en œuvre de l'enquête .....	64
<b>4. RESULTATS ET ANALYSE</b> .....	<b>66</b>
4.1 Le modèle d'estimation .....	66
4.1.1 Estimation de la volonté à payer .....	66

4.1.2	Analyse du biais hypothétique .....	69
4.2	Eléments de Statistique descriptives.....	71
4.3	Résultats.....	74
4.3.1	Volontés à payer pour la Trame bleue .....	74
4.3.2	Résultats liés au biais hypothétique .....	79
<b>CONCLUSION.....</b>		<b>90</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>		<b>92</b>

## Liste des figures et des tableaux

FIGURE 1. TERRITOIRE PROPOSE POUR LA CEINTURE VERTE .....	5
FIGURE 2. LES DIFFERENTES TECHNIQUES D'ÉVALUATION DE METHODE DES PREFERENCES DECLAREES .....	43
FIGURE 3. FREQUENCES DE CHOIX SELON LE PROJET (%) .....	73
FIGURE 4. VOLONTES MAXIMALES A PAYER SELON LES TRAITEMENTS (\$) .....	74
TABLEAU 1. ILLUSTRATION D'UN ENSEMBLE DE CHOIX DANS LE CADRE D'UN CHOIX EXPERIMENTAL .....	45
TABLEAU 2. LES DIFFERENTES ETAPES D'UN CHOIX EXPERIMENTAL.....	46
TABLEAU 3. LISTE DES ATTRIBUTS RETENUS ET LEURS NIVEAUX .....	55
TABLEAU 4. ENSEMBLE DE CHOIX DE L'ÉVALUATION ECONOMIQUE DE LA TRAME BLEUE .....	57
TABLEAU 5. ELEMENTS DE STATISTIQUES DESCRIPTIVES.....	72
TABLEAU 6. ESTIMATION DU MODELE ECONOMETRIQUE PAR UN LOGIT CONDITIONNEL.....	76
TABLEAU 7. VOLONTES MARGINALES A PAYER.....	77
TABLEAU 8. VOLONTES A PAYER MARGINALE POUR CHACUN DES PROJETS DE RESTAURATION .....	78
TABLEAU 9. ESTIMATIONS DES MODELES ECONOMETRIQUES PAR LOGIT CONDITIONNEL .....	79
TABLEAU 10. TESTS DE WALD .....	85

## INTRODUCTION

Les biens et services environnementaux représentent un atout inestimable en termes de développement durable. Ils fournissent de nombreux bénéfices immatériels qui participent à la régulation des systèmes naturels, à la culture et au patrimoine, et fournissent un apport substantiel aux systèmes économiques. Ces éléments sont utiles et essentiels au bien-être humain et ne peuvent être substitués par des produits de fabrication humaine.

La ceinture verte de la grande région de Montréal en est une parfaite illustration. Cet espace naturel qui ne couvre pourtant qu'une partie infime du territoire québécois n'en est pas moins important pour autant. Son influence à tous les niveaux aussi bien socioéconomique qu'environnemental n'est plus à démontrer.

Le manque de valeur économique attribué à ce milieu naturel a pour conséquence directe un déséquilibre dans son utilisation, induisant une tendance générale à la dégradation des biens et services produits par la ceinture verte. La valorisation économique de la ceinture verte permet ainsi de lui donner une valeur monétaire afin de faciliter sa prise en compte dans différents arbitrages. Cette valorisation permet également d'agir ex ante en favorisant l'élaboration de politiques incitatives, ou ex post en permettant de quantifier les dommages quand ils surviennent.

C'est dans ce contexte que naît la volonté de cette étude de mesurer la valeur sociale que les Québécois accordent aux biens et services associés aux milieux aquatiques du grand Montréal. Au-delà de l'évaluation des milieux aquatiques, cette étude permet de contribuer à la littérature scientifique en comblant le manque d'évaluation économique pour ce type de milieu au Québec. Le contexte de l'étude permet également de contribuer à la compréhension du biais hypothétique qui cause des distorsions récurrentes des valeurs issues de ce type d'évaluations.

Nous présentons dans le chapitre 1 une mise en contexte permettant de mieux appréhender les ceintures vertes, d'exposer les enjeux liés à ce type de biens environnementaux et de comprendre la nécessité de leur donner une valeur économique. Le chapitre 2 propose une revue de littérature qui met notamment l'accent sur le biais hypothétique. Le chapitre suivant

expose la méthodologie utilisée dans cette étude, mais aussi les différentes étapes du processus d'enquête. Le chapitre 4 présente les différents résultats et propose une analyse de ces derniers.

# 1. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

Ce chapitre présente une mise en contexte de l'étude, il permet de donner une vision globale des enjeux liés à l'évaluation des biens et services environnementaux de manière générale. On y découvre ainsi la nécessité des ceintures vertes et l'engouement que ces infrastructures suscitent depuis maintenant plusieurs années. Le chapitre met également en exergue l'objet de l'étude, allant de la participation à la dynamique liée à la mise en place d'une trame verte dans la grande région de Montréal à la volonté de bénéficier du cadre de l'étude pour contribuer à la littérature scientifique sur l'évaluation monétaire des biens et services environnementaux.

## 1.1 Contexte général

Cette étude prend tout son sens dans la volonté de la Fondation David Suzuki, de connaître la contribution des milieux naturels au bien-être des communautés. Ainsi, la mesure de la valeur des services non marchands rendus par la nature revêt une importance primordiale. Elle est en effet utile aux différentes parties prenantes dans leur prise de décision. De manière plus globale, tout ceci s'insère dans le contexte plus large de la mise sur pied d'une trame verte et bleue pour la grande région de Montréal.

### 1.1.1 Les trames vertes et bleues du Grand Montréal

Afin de favoriser une harmonie dans les différents usages connexes à l'urbanisation grandissante, de nombreuses villes se sont dotées d'une ceinture verte et bleue. Le développement urbain doit en effet se faire de concert avec d'autres activités telles que l'agriculture ou la préservation de la nature, pour ne citer que celles-là. De manière concrète, les trames vertes et bleues sont des milieux naturels situés en zones urbaines et périurbaines et constitués d'espaces de verdure et de plans d'eau. Si au début des années 1950, les ceintures vertes comme leur nom l'indique avaient pour objectif de « ceinturer » la ville, notamment pour contenir l'étalement urbain, aujourd'hui, leur objectif est tout autre. De nos jours, une ceinture verte est d'avantage une trame verte et bleue. Il s'agit comme l'explique le mouvement pour la ceinture verte<sup>1</sup>, d'un ensemble d'espaces naturels protégés reliés entre eux

---

<sup>1</sup> (s.a.). (2014). *Mouvement ceinture verte*. Site téléaccessible à l'adresse <<http://www.ceintureverte.org/index.html>>. Consultée le 02/18 2014.

par des corridors à vocation écologique ou récréative. Leur localisation n'est pas seulement périphérique, mais aussi à l'intérieur de la métropole. La finalité de ces infrastructures est de faire disparaître la barrière entre ville et nature, donnant ainsi aux citoyens un accès privilégiés aux milieux naturels.

Ces espaces fournissent aux collectivités de nombreux services écologiques qui contribuent de façon déterminante au développement socio-économique, à la qualité de vie et à la santé des populations selon la Fondation David Suzuki (Adams et al 2012). Parmi ces services, on peut citer la filtration de l'eau, la séquestration du carbone, la pollinisation ou encore l'esthétisme du paysage. De ce fait, ces infrastructures naturelles constituent un enjeu important dans le développement urbain.

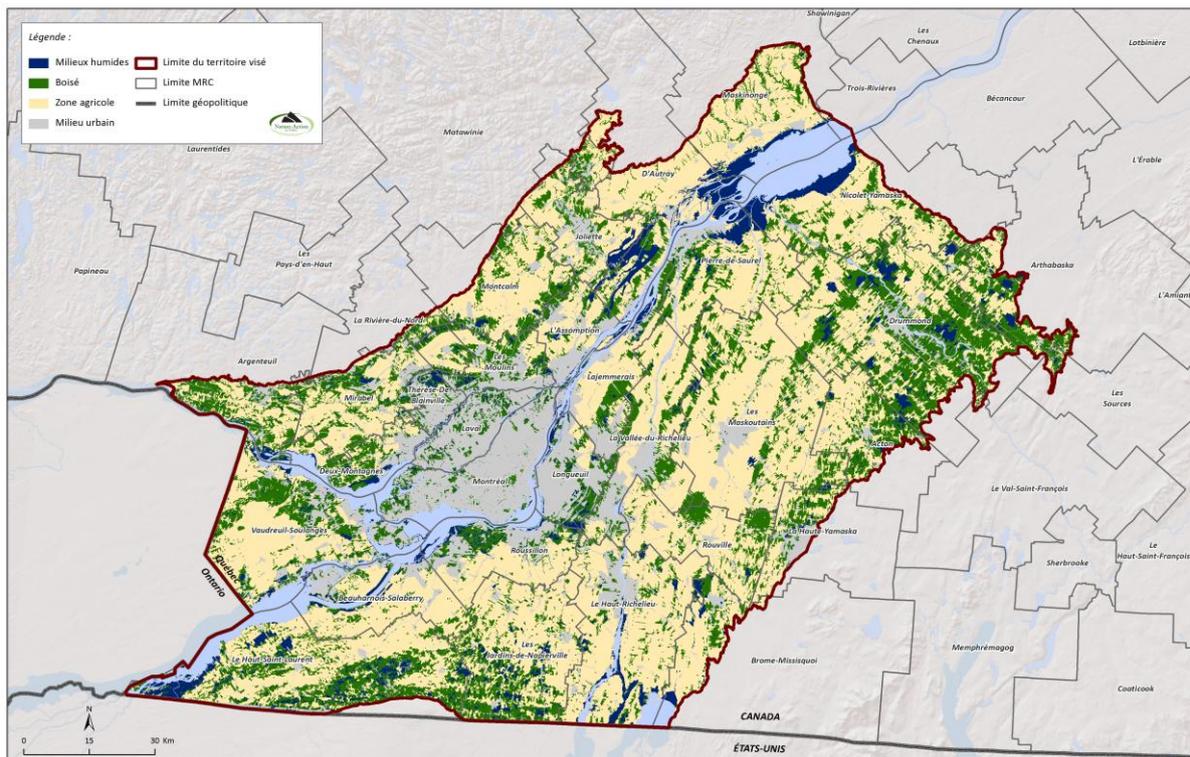
Au Canada, la ceinture de verdure d'Ottawa est l'une des plus anciennes infrastructures d'urbanisme vert au monde (Adams et al 2012). La ceinture verte de Toronto, mise en place depuis 2005, est quant à elle un modèle d'aménagement péri-urbain des espaces vert mondialement connu.

Au niveau international, le schéma d'aménagement de la ville de Londres dans les années 1950 représente le point de départ du concept de ceinture verte. C'est ainsi que de nombreuses villes ont joint ce mouvement, dont celles de Séoul, Sao Paulo, San Francisco et Francfort qui incarnent des exemples de développement durable en milieux urbains.

C'est dans ce contexte que la collectivité de la grande région de Montréal, reconnaît la nécessité de la mise place de ce type d'infrastructure naturelle. Le récent Plan Métropolitain d'Aménagement et de Développement (PMAD) prévoit la création d'une ceinture verte sur le territoire de la Communauté Métropolitaine de Montréal. Le gouvernement du Québec a d'ailleurs alloué 50 millions de dollars à son budget 2012 à cet effet.

La figure 1 ci-dessous représente les milieux naturels, agricoles et aquatiques, faisant partie du territoire proposé pour la Ceinture verte de la région de Montréal.

**Figure 1.** Territoire proposé pour la Ceinture Verte



Source : Adams et al 2012

### 1.1.2 Des enjeux importants

Le territoire à l'étude pour la ceinture verte du Grand Montréal bien que couvrant à peine 1 % du territoire du Québec, accueille néanmoins plus de la moitié de sa population. Ce projet concerne donc de nombreuses municipalités. À titre illustratif, le territoire concerné comprend en partie ou en totalité les régions administratives de Montréal, Laval, de la Montérégie, de Lanaudière, des Laurentides, du Centre-du-Québec, de la Mauricie et de L'Estrie<sup>2</sup>. Trente-cinq municipalités régionales et 200 municipalités sont incluses (totalement ou partiellement) dans le territoire de la ceinture verte du grand Montréal. Du point de vue économique, les enjeux ne sont évidemment pas en reste. Cette partie du Québec regroupe des activités économiques diverses, aussi bien dans le secteur des services, manufacturiers que dans l'agriculture. La grande région de Montréal abrite notamment les meilleures terres agricoles du Québec. Précisons que l'agriculture est l'une des principales activités économiques de la Rive-Sud, tandis que le tourisme et la foresterie comptent parmi les secteurs d'activité les plus importants sur la Rive-Nord. Si la préservation de la qualité de l'environnement a des conséquences directes sur les secteurs économiques précédemment mentionnés, il est certain

<sup>2</sup> Selon la Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec.

que ce lien, bien que moins évident, existe aussi avec les autres secteurs d'activités présents sur le territoire proposé pour la ceinture verte.

Pour compléter cette revue des enjeux liés au territoire en question, un rapide aperçu de la situation environnementale est nécessaire. Il est désormais établi que les différents usages liés aux activités économiques et à l'établissement humain exercent une pression sur l'environnement, mettant en péril son intégrité. Selon Dupras et al (2013), la pression exercée par les habitudes de vie des 3,7 millions d'habitants sur les 1,7 million d'hectares de la ceinture verte sont considérable. L'étude cite notamment l'urbanisation et l'étalement urbain, l'exploitation intensive des ressources naturelles, l'industrialisation mal encadrée ou encore l'introduction d'espèces exotiques envahissantes comme autant de facteurs entraînant une dégradation de la qualité de l'environnement. Pour ce qui est de la situation spécifique des plans et cours d'eau, bien qu'il y ait eu une amélioration de leur qualité en certains endroits des Plaines du haut Saint-Laurent, la qualité générale de ces milieux a été dégradée au cours des dernières décennies et de nombreux travaux de restauration sont nécessaires. Afin de pallier les problèmes liés à cette détérioration de la qualité de l'environnement, la création de la Ceinture Verte vise à favoriser la prise de conscience des différentes parties prenantes en suscitant une appropriation dynamique des milieux naturels et agricoles. La finalité étant de lutter contre la perte de contact entre les citoyens et ces milieux naturels et agricoles.

Afin d'impulser la protection de ces espaces, il est nécessaire d'être conscient de leur importance. Cela passe entre autres par une démarche visant à valoriser l'environnement en lui attribuant une valeur économique.

### **1.1.3 La nécessaire valorisation des espaces naturels**

Il est évident que la nature fournit de nombreux services au-delà des services d'approvisionnements directs comme les besoins alimentaires ou énergétiques. Ces services, en plus d'être un facteur déterminant du bien-être des individus, de la culture et du patrimoine, constituent également un apport important aux systèmes économiques. De nombreux éléments constitutifs du patrimoine naturel n'ont à priori pas de valeur chiffrable et ne se réfèrent à aucun marché économique existant. Par conséquent, on leur attribue par défaut une valeur nulle, ce qui rend difficile leur prise en compte et à terme conduit à une utilisation non durable de ce patrimoine. En effet, pourquoi économiser une ressource qui a une valeur nul ? Si l'utilisation de cette dernière n'a aucun effet sur les revenus de l'entité qui l'utilise, les décisions économiques erronées deviennent alors inévitables. D'après Dupras et

al (2013), cela a pour conséquence directe un déséquilibre dans la planification de l'aménagement des milieux urbains et périurbains où les arbitrages entre exploitation et protection des milieux naturels sont importants. Valoriser les espaces naturels est entre autres utile dans le processus de prise de décision publique. En effet, l'évaluation des écosystèmes a l'avantage de fournir une grandeur monétaire commune et donc utilisable par les divers acteurs tels que les pouvoirs publics, les entreprises, etc. La comparaison entre les biens et services économiques et ceux issus de l'environnement en devient aussi facilitée, permettant ainsi de faire des arbitrages en connaissance de cause. Ainsi, le gain pour la collectivité est indéniable. Il devient par exemple possible de savoir où et quand, la prévention de la perte de l'actif environnemental devient plus rentable que son remplacement ou sa restauration. Enfin, l'évaluation économique de l'environnement permet de générer des informations utiles pour élaborer des politiques incitatives, ou tout simplement pour compenser les ayants droit en cas de dommage.

Il est important de préciser que l'évaluation économique de l'environnement ne signifie en aucun cas sa commercialisation ou sa marchandisation, bien au contraire. L'évaluation économique peut même être envisagée comme un moyen de pallier la défaillance de marché concernant le signal envoyé quant au prix de l'environnement.

L'évaluation économique des biens et services environnementaux non marchands n'est qu'une approximation pour diverses raisons parmi lesquelles on peut citer la connaissance imparfaite que l'on a de la complexité des écosystèmes. Il y a en effet des services environnementaux dont nous n'avons pas conscience et qui sont donc difficiles à évaluer dans l'état actuel des choses. On peut aussi évoquer les différentes techniques utilisées qui bien que s'améliorant restent encore imprécises. Nous y reviendrons plus longuement dans les chapitres à venir. Malgré les imperfections, il faut garder à l'esprit que compte tenu des enjeux, une évaluation même partielle peut s'avérer utile pour les décideurs.

#### **1.1.4 La valeur économique de la ceinture verte du grand Montréal**

Concernant la valeur économique de la Ceinture Verte du Grand Montréal, un rapport de la Fondation David Suzuki en collaboration avec l'association Nature Action Québec (Dupras et al 2013), propose une évaluation économique des services rendus par les écosystèmes de la grande région de Montréal. Le rapport identifie et évalue différents biens et services liés aux différents types de milieux naturels de la ceinture verte. Le rapport met notamment en exergue les bénéfices économiques de la protection du patrimoine naturel, de son dynamisme et de

l'accessibilité pour les communautés. Il est ainsi question de différents types de milieux parmi lesquels, les terres agricoles, les milieux forestiers, les plans et cours d'eau, les bandes riveraines et les milieux humides. Le rapport établit une valeur totale d'environ 2,9 milliards de dollars de services rendus par année pour les milieux forestiers de la ceinture verte, soit un montant de 5 391 \$/ha/an pour les forêts rurales et de 25 293 \$/ha/an pour les forêts urbaines et périurbaines. La valeur des terres agricoles est évaluée à 606,6 millions de dollars par an, tandis que celle des milieux humides de la ceinture verte estimée à 611,2 millions de dollars. Les bandes riveraines sont quant à elles estimées par le rapport à près de 168 millions de dollars par an<sup>3</sup>. Le rapport ne donne cependant pas de valeur pour les plans et cours d'eau de la ceinture verte. Cela s'explique entre autres par le fait que, contrairement aux autres types de milieux évalués, la présentation de la valeur par hectare par an pour les cours et plans d'eau est problématique. Dans la littérature, ce type de valeur est en effet présenté par unités kilométriques ou volumétriques. Par ailleurs, les valeurs issues de nombreux attributs liés à l'eau relèvent du consentement à payer des individus pour profiter de ce bien. Les valeurs générées sont donc présentées par individu ou par ménage et plus difficilement par hectares.

Notre étude vient donc en complément du rapport de la Fondation David Suzuki et de Nature-action Québec, puisqu'elle nous permettra entre autres, de donner une valeur économique aux plans et cours d'eau de la de la Ceinture Verte de la grande région de Montréal en se basant sur le consentement à payer des Québécois.

## **1.2 Objet de l'étude**

Cette étude, commanditée par la Fondation David Suzuki en collaboration avec Nature-Action Québec, a plusieurs objectifs. Comme nous le verrons par la suite, elle vise dans un premier temps à compléter l'évaluation des milieux naturels du projet de Ceinture Verte de la grande région de Montréal. Par ailleurs, la méthode mise en œuvre dans le cadre de ce travail, occasionne un certain biais dans le résultat final. Ce biais, lié en partie au caractère hypothétique des scénarios proposés aux répondants, doit être pris en charge afin de garantir au mieux l'exactitude de l'évaluation. L'étude servira ainsi de cadre afin d'expérimenter des nouvelles techniques visant à atténuer les effets du biais hypothétique.

---

<sup>3</sup> La méthodologie de calcul, le détail des valeurs ainsi que les différentes hypothèses sont disponibles dans le rapport (Dupras, Michaud, Charron, Mayrand et Revéret, 2013) .

### **1.2.1 Évaluation du réseau hydrographique de la ceinture verte**

L'étude s'intègre donc parfaitement dans la volonté actuelle de mettre en place une Ceinture Verte dans la grande région de Montréal. Les plans et cours d'eau des plaines du haut Saint-Laurent constituent la Trame Bleue, partie intégrante de la Ceinture Verte. Compte tenu de l'importance de l'évaluation des actifs environnementaux liés à la Ceinture Verte, une étude proposant une évaluation de ces actifs a été réalisée. Cependant, pour les raisons évoquées précédemment, les plans et cours d'eau des plaines du haut Saint-Laurent ne faisaient, jusqu'à aujourd'hui, l'objet d'aucune évaluation monétaire. Cette étude se propose donc de donner une valeur économique aux services écologiques liés au fleuve Saint-Laurent ainsi qu'aux rivières et plans d'eau situés dans les plaines du haut Saint-Laurent. Les autorités compétentes et les différents acteurs œuvrant dans la protection de l'environnement, ou des secteurs impactant les milieux naturels disposeront ainsi d'une évaluation monétaire de tous les types de milieux naturels constituant la ceinture verte de la grande région de Montréal.

L'étude évaluera le réseau hydrographique en question à travers certains services écologiques rendus à la communauté. Ces services représentent des attributs qui caractérisent la Trame Bleue du Grand Montréal. La méthode utilisée est la méthode des préférences déclarées et consistera, à travers une enquête, à collecter la volonté à payer d'un échantillon représentatif de la population québécoise, et cela pour tous les attributs retenus.

### **1.2.2 Le biais hypothétique**

La méthode des préférences déclarées utilisée dans le cadre de cette étude présente certains biais, liés notamment au caractère hypothétique ou fictif du marché que l'on crée pour permettre au répondant de déclarer sa préférence. Ces biais sont reconnus et leur existence fait désormais l'unanimité. L'un d'eux est le biais hypothétique. Des études sont en cours afin d'en déterminer la nature exacte, l'ampleur, les causes, mais aussi pour être en mesure de le traiter afin de fournir l'évaluation la plus précise possible. Cette étude nous offre un cadre exceptionnel qui nous permettra de mettre en exergue un nouveau paradigme visant à éliminer le biais hypothétique lié aux évaluations de type préférences déclarées. Au-delà de l'évaluation du réseau hydrographique de la grande région de Montréal dans le contexte de la Ceinture Verte, cette étude nous permettra donc de contribuer à la compréhension du biais hypothétique. Elle s'inscrit dans la dynamique scientifique actuelle visant à contribuer à la compréhension du biais hypothétique avec à terme la volonté de pallier l'absence d'une théorie générale permettant de comprendre le comportement des répondants lors de ce type d'évaluation (loomis 2011). Notons que le biais hypothétique peut être défini comme étant

l'écart qui existe entre la valeur ou volonté à payer révélée lors d'une enquête, et la valeur réelle observée si un marché pour le bien évalué existait réellement. En terme plus simple, ce biais est l'écart entre ce qu'un individu se déclare prêt à payer dans une situation hypothétique, et ce qu'il paye en réalité. D'après Luchini (2002), le biais hypothétique survient lorsque l'individu enquêté a du mal à se projeter dans la situation de transaction hypothétique. Il s'agit ainsi de l'écart entre la déclaration (réponse hypothétique) et le comportement réel. Dans la même tendance, une citation de Bishop et al (1979) donne une bonne illustration de ce qu'est le biais hypothétique : « *When people buy things in a market, they may go through weeks or months of considering the alternatives. The process will often involve consultations with friends and may also involve professionals such as lawyers or bankers. It may also entail shopping around for the best deal on the product in question. And, for the majority of items in the consumer's budget, there is a whole history of past experience in the market to base the decision on. All this is markedly different than spending an hour or two at most with a mail survey or a personal interviewer attempting to discern how one might behave in a market for a commodity for which one has never actually paid more than a nominal fee* ».

Le biais peut avoir lieu dans un sens comme de l'autre. C'est ainsi que Caplan et al (2010) précisent que le l'on parle de biais hypothétique positif lorsque la volonté à payer déclarée est plus élevée que la contribution à payer réelle et inversement.

Il devient donc évident que la prise en compte du biais hypothétique est importante pour la crédibilité de toute évaluation économique d'actifs environnementaux. En effet, ce biais peut remettre en cause la valeur d'un bien environnemental calculée avec les différentes méthodes de préférences déclarées correspondent à la valeur que la société voudrait lui attribuer en réalité<sup>4</sup>. Le lien entre notre projet d'évaluation du réseau hydrographique de la ceinture verte du Grand Montréal et le biais hypothétique est ainsi établi. En effet, toute évaluation environnementale se doit de tenir compte de la possibilité que la valeur calculée soit biaisée. Par ailleurs et comme nous le verrons dans les prochains chapitres, la configuration de notre projet d'évaluation économique de l'environnement nous permet d'aborder le problème du biais hypothétique sous un angle nouveau si on se réfère à la littérature scientifique sur la question.

---

<sup>4</sup> Bürgenmeier, B. (2008). *Politiques économiques du développement durable*. De Boeck Supérieur.

Nous proposons ainsi dans le prochain chapitre, une revue de la littérature qui permettra de faire un état des lieux exhaustif de la problématique du biais hypothétique lorsqu'il s'agit d'utiliser la méthode des préférences déclarées.

## 2. REVUE DE LA LITTERATURE

### 2.1 Le biais hypothétique

Le biais hypothétique est une question relativement récente dans la littérature scientifique économique. L'un des premiers auteurs connus sur le sujet est probablement Bohm (1972). Bien qu'il ne fasse pas formellement allusion au terme de biais hypothétique, il est l'un des premiers auteurs à mettre en évidence la différence de volonté à payer dans une situation réelle et une situation hypothétique.

La recherche sur le biais hypothétique se caractérise par le fait qu'il n'y a pas de théorie générale communément acceptée. Des auteurs comme Loomis (2011) insistent sur le fait qu'aucune théorie faisant l'unanimité ne permet d'expliquer pourquoi les individus se comportent d'une certaine manière, dans une situation hypothétique, qui est différente de ce qu'il ferait si leur argent était réellement en jeu. Mitani et al (2009) avancent ainsi que les causes du biais hypothétique ne sont pas suffisamment comprises et affirment qu'une explication « théorique » ou « systématique » de ce phénomène demeure une question majeure de l'analyse économique de la méthode des préférences déclarées. Il existe néanmoins des hypothèses plausibles fournissant des pistes de réponses comme nous le verrons tout au long de ce chapitre.

Dans cet exercice de revue de littérature sur la problématique du biais hypothétique lors de l'évaluation de biens environnementaux, nous avons été en mesure de dégager certaines grandes étapes au fil des années. Il y a ainsi une première étape dans la littérature qui se situe dans les années 1980, et dont l'objectif est la mise en évidence du biais hypothétique en tant que tel. La finalité de ce travail de mise en évidence de l'existence de ce biais est de discuter de la validité des méthodes des préférences déclarées en général et de celle de l'évaluation contingente en particulier. Cette vague de la littérature est traitée dans la première partie de cette section sur le biais hypothétique.

Une deuxième étape relativement plus récente que la première met davantage l'accent sur la compréhension des causes du biais hypothétique. En effet, l'existence de ce biais étant désormais communément admise, les auteurs se focalisent sur les différents mécanismes qui permettraient d'expliquer la divergence de comportement des individus lorsque les

circonstances sont hypothétiques. Nous traiterons de cette vague dans la seconde partie de la section.

Nous pouvons enfin dégager une troisième étape qui chronologiquement se confond avec la deuxième. Il est ici question de mettre en exergue les différents mécanismes, qui compte tenu des sources supposées du biais hypothétique, permettraient de corriger ou de limiter ce problème. Nous y reviendrons en détail dans la troisième partie de la section.

Notons que ces deux dernières vagues liées aux sources du biais hypothétique et à l'explication de ce phénomène, permettront comme nous le verrons, un début de consensus sur un nouveau paradigme lié à la notion de « conséquence » s'agissant de la méthode des préférences déclarées.

### **2.1.1 Mise en évidence du biais hypothétique**

L'un des rares consensus concernant la littérature sur le biais hypothétique est l'existence de ce dernier. La majorité des auteurs, parmi lesquels on peut citer Bohm (1972), Cummings et al (1995, 1997), Neil et al (1994), List et al (2001) ou encore Murphy et al (2005), mettent en exergue la présence du biais hypothétique lors de l'utilisation de la méthode des préférences déclarées. Même s'il existe comme nous le verrons tout au long de cette section des divergences concernant les hypothèses prises, tout le monde s'accorde à dire que dans une situation fictive, les individus réagissent d'une manière différente que s'ils étaient dans la réalité.

La procédure utilisée pour mettre en évidence le biais hypothétique consiste dans la grande majorité des études à comparer pour un même échantillon<sup>5</sup> ou pour des échantillons différents<sup>6</sup>, la volonté à payer dans une situation hypothétique, telle qu'on peut l'observer dans un processus d'évaluation par la méthode des préférences déclarées, et la volonté à payer dans une situation réelle obtenue le plus souvent par des expérimentations en laboratoire ou dans une moindre mesure sur le terrain. Notons que par opposition au scénario hypothétique, le scénario réel se caractérise par un paiement réel de la part du répondant afin de pouvoir bénéficier du bien dont il est question. Ces études testent souvent l'hypothèse selon laquelle il

---

<sup>5</sup> Comparaison de type « within ».

<sup>6</sup> Comparaison de type « between ».

n'y a pas de différence significative entre les volontés à payer réelles et les volontés à payer hypothétiques.

Bohm (1972), précurseur dans cet exercice, entreprend dans son expérience de déterminer la volonté à payer pour un nouveau programme de télévision en Suède. Les résultats démontrent que les distributions des volontés à payer pour les différents scénarios où les répondants pensent qu'ils vont devoir réellement payer ne sont pas significativement différentes les unes des autres. Par contre, la distribution des volontés à payer pour le scénario purement hypothétique de l'expérience est relativement plus élevée. Le protocole expérimental de cette étude de Bohm (1972) a eu un impact indéniable sur la suite de la littérature sur le biais hypothétique en général, et la mise en évidence de son existence en particulier. Il propose un total de six scénarios ou traitements, dont cinq réels et un hypothétique. Dans les scénarios réels, les répondants sont informés de la possibilité de voir le programme de télévision si jamais le total de leurs volontés à payer permet de le financer. Inversement, dans le scénario hypothétique, il n'est fait aucune mention de la possibilité de voir le programme de télévision, les répondants sont bien conscients du caractère purement hypothétique de la situation. Les cinq traitements réels diffèrent les uns des autres par la modalité de paiement qui est proposée au répondant. Pour le premier scénario, le paiement du répondant correspond à la volonté à payer qu'il déclare. Dans le deuxième scénario, le répondant paye une fraction de sa volonté à payer, sachant que cette fraction est identique pour tous les individus de telle sorte que le coût de production du programme de télévision soit couvert. Dans le troisième scénario, le répondant ne connaît pas la modalité de paiement au moment de déclarer sa volonté à payer. Il est cependant informé que la modalité de paiement sera tirée au sort parmi les modalités des autres scénarios réels. Dans le quatrième scénario, chaque répondant paye un montant fixe. Dans le cinquième et dernier scénario réel, le répondant n'a rien à payer. Le dernier traitement est un traitement purement hypothétique qui se rapproche d'une évaluation contingente. Comme indiqué plus haut, Bohm (1972) à travers ce protocole expérimental met en évidence l'existence d'un biais hypothétique pour le traitement hypothétique.

Bishop et al (1979) montrent, s'agissant d'évaluer des permis de chasse pour les oies, que les valeurs hypothétiques sont biaisées. Neil et al (1994) dans une expérience visant à évaluer deux biens, une carte géographique et une peinture, comparent la volonté à payer issue d'une situation hypothétique (une évaluation contingente) à une situation réelle où les individus doivent réellement payer. Leur hypothèse de non-différence entre les deux distributions de volonté à payer n'est pas vérifiée, révélant ainsi la présence d'un biais hypothétique. En effet,

les valeurs issues de l'évaluation contingente se révèlent être significativement plus élevées que celles issues du traitement réel.

Cummings et al (1995) dans une étude similaire à la précédente testent l'hypothèse selon laquelle la probabilité de répondre « oui » dans une évaluation contingente n'est pas liée au caractère réel ou hypothétique du scénario. Il s'agit ici encore de bien privé puisque les répondants tentent d'évaluer une boîte de chocolat, un robot ménager et une calculatrice. L'hypothèse testée est rejetée et l'existence du biais hypothétique est validée.

Cummings et al (1997) dans l'une des premières études du genre évaluent un bien non marchand<sup>7</sup>, ce qui constitue une véritable avancée, les études précédentes s'étant attelées à évaluer des biens privés. Ils démontrent l'existence d'un lien entre le fait de voter « oui » et le caractère hypothétique du référendum, confirmant ainsi la présence de biais hypothétique dans le cadre de l'évaluation d'un bien public.

Sur la même lancée que Cummings et (1997), Champ et al (1997) présentent une étude visant à évaluer un projet environnemental sur le Grand Canyon aux Etats-Unis en utilisant le don volontaire comme véhicule de paiement. Les auteurs mettent en évidence une différence significative entre les donations hypothétiques et les donations réelles, confirmant ainsi la présence de biais hypothétique d'agissant d'un bien non marchand.

Toutes ces études mettant en évidence l'existence du biais hypothétique suggèrent dans l'écrasante majorité des cas que les volontés à payer issues de traitements hypothétiques excèdent les volontés à payer issues de traitements réels<sup>8</sup>. Il y a cependant des exceptions puisque certains auteurs ont mis en évidence des situations où les volontés à payer étaient biaisées vers le bas, sous-estimant ainsi la valeur réelle de l'actif évalué. Bishop et Heberlein (1979), dans une étude visant à évaluer la volonté à payer pour une activité récréative, montrent que la volonté à payer issue de la situation hypothétique sous-estime la valeur réelle. Ils insistent cependant sur la nécessité de ne pas généraliser ce résultat qui ne concerne qu'une expérience dans un contexte bien spécifique. Ils affirment notamment que leur traitement réel est susceptible d'être biaisé.

---

<sup>7</sup> Mise en place d'un guide permettant à des familles défavorisées un meilleur accès à l'eau potable.

<sup>8</sup> La notion de traitement est communément utilisée pour décrire le caractère fictif ou non fictif de la procédure permettant de valoriser un actif. Ainsi un traitement hypothétique se réfère généralement à l'utilisation des méthodes des préférences déclarées (évaluation contingente et modélisation des choix), alors qu'un traitement réel se réfère à la mise en place d'une situation ou la décision du répondant a des conséquences économiques directes (paiement effectif et acquisition du bien). Dans ce dernier cas de figure, il s'agit très souvent d'expériences en laboratoire, et dans certains cas sur le terrain.

Dans une étude prenant en compte le degré de certitude de l'individu quant à la volonté à payer déclarée, Johannesson et al (1998) affirment que la volonté à payer des répondants lors d'une évaluation contingente sous-estime la vraie volonté à payer. En effet, en ne prenant en compte que la volonté à payer des individus qui déclarent un fort degré de certitude quant à leur décision, ils mettent en évidence une volonté à payer biaisée vers le bas.

Il y a aussi une minorité d'étude n'ayant pas mis en évidence un biais hypothétique lors de comparaisons entre valeurs hypothétiques et réelles. Johannesson (1997), évoque une étude où l'hypothèse nulle d'égalité entre les volontés à payer réelle et hypothétique n'a pu être rejetée. Par ailleurs, dans une étude similaire du point de vue du protocole expérimental, il met en évidence la présence de biais hypothétique. Il attribue ces résultats contradictoires entre les deux études à la faible taille des échantillons utilisés.

Smith et al (1998) dans une étude utilisant une évaluation contingente ne trouvent aucune différence significative de choix entre des individus dans la situation réelle et l'évaluation contingente. Cependant, les auteurs de cette étude font une auto critique de leur expérience. Ils mettent notamment en avant l'éventualité que les individus du traitement hypothétique ne considèrent pas l'expérience comme étant sans conséquence financière et inversement. Par ailleurs, il est question dans l'étude de déterminer des volontés à accepter. Les auteurs considèrent, à juste titre, qu'il est probable que les répondants perçoivent différemment les conséquences financières dans leur choix lorsqu'il s'agit de volonté à accepter, que quand il s'agit de volonté à payer. Il est en effet démontré que les individus ne réagissent pas de la même manière en situation de gain potentiel qu'en situation de perte potentielle.

Hormis ces quelques exceptions, la tendance est claire ! La majorité des études mettent en évidence l'existence du biais hypothétique surestimant la valeur réelle des actifs évalués. À cet effet, des auteurs comme Harrison et al (2008) trouvent un biais hypothétique positif dans la majorité des cas. Dans une méta-analyse examinant 29 études, List et al (2001) aboutissent à la conclusion qu'en moyenne, les individus surestiment leurs préférences par un facteur de 3 dans une situation hypothétique. Cette étude est l'une des premières offrant une vue d'ensemble sur les travaux traitant de la mise évidence du biais hypothétique. Little et al (2004) dans une méta-analyse qui met à jour celle de List et al (2001), notamment en y incorporant les études ayant évalué des biens publics, confirment les résultats de List et al concernant la surévaluation des valeurs réelles.

Dans une méta-analyse prenant en compte 28 études, Murphy et al (2005) répertorient les valeurs hypothétiques et réelles. Les valeurs hypothétiques vont de 0.08 \$ à 301 \$, avec une moyenne de 26.55 \$ et une médiane de 7.18 \$. Concernant les valeurs réelles, elles évoluent de 0.07 \$ à 95.5 \$, avec une moyenne de 11.69 \$ et une médiane de 3.67 \$.

Fifer (2011) corrobore ces résultats en déclarant que la majorité des études mettent en évidence un biais médian surestimant les valeurs réelles de 25% à 30% selon les cas.

Cette partie de revue de littérature visant à mettre en évidence l'existence d'un biais hypothétique nous permet de mettre en avant certains faits que nous avons constatés. Ces deux tendances concernent dans un premier temps la prépondérance de l'utilisation de biens marchands lors des expériences. Dans un second temps, nous constatons que la littérature a été plus axée sur l'évaluation contingente que les autres méthodes de type « préférences déclarées »<sup>9</sup>.

#### ***2.1.1.1 Biens marchands ou non marchands ?***

Nous constatons effectivement que la grande majorité des études explorant l'existence d'un biais hypothétique lors des évaluations de bien non-marchands ont la particularité d'utiliser des biens marchands, ce qui peut évidemment paraître paradoxal. Cette tendance apparaît pour plusieurs raisons. Pour certains auteurs, l'utilisation de biens privés dans les expériences ne pose pas de problème dans la mesure où si les individus ont du mal à être cohérents dans l'évaluation d'un bien marchand, ils le seront forcément pour un bien non marchand. Il peut effectivement sembler plus facile d'exprimer sa volonté à payer pour une boîte de chocolat ou une calculatrice que pour l'aménagement de sentiers touristiques dans une région qu'on ne connaît pas forcément. En d'autres termes, mettre en évidence la présence de biais hypothétique en utilisant des biens marchands suffirait à le faire pour des biens publics. C'est en effet ce qu'affirment certains auteurs comme Neil et al (1994). Des auteurs ont ainsi travaillé sur l'influence du type de bien évalué (marchand et non marchand) sur l'existence du biais hypothétique. Brown et al (1996) étudient l'amplitude du biais hypothétique en fonction du caractère marchand du bien. Ils en arrivent à la conclusion que le biais hypothétique est une fonction croissante du caractère non marchand du bien. Ils avancent en effet que le biais est plus présent lors de l'évaluation des activités récréatives d'un lac, que lors de l'évaluation d'une barre de chocolat. List et al (2001) trouvent également que l'amplitude du biais hypothétique est réduite lorsqu'on évalue des biens privés par opposition aux biens publics.

---

<sup>9</sup> Il y a par exemple relativement moins d'études traitant de la présence du biais hypothétique pour les méthodes de modélisation des choix (choix expérimental et classement contingent).

Taylor et al (2010) mettent également en évidence la présence d'un biais hypothétique lors d'un choix expérimental pour un bien public (reboisement d'espaces dans le centre d'Atlanta), mais non pour un bien privé (T-shirt). De manière identique, lors d'une expérimentation utilisant le choix expérimental, Svedsater et al (2012) montrent que le biais hypothétique survient dans le cadre de l'évaluation d'un bien « moral » (Donation au WWF) et non pour un bien non-moral, en l'occurrence, un bon pour un restaurant indien.

Ces résultats contredisent ce que pensent des auteurs comme Carson et al (2007) qui estiment que l'utilisation des biens publics à travers des referendums est préférable pour réduire le biais hypothétique. Par ailleurs Little et al (2004) qui utilisent des données actualisées de List et al (2001) les contredisent dans la mesure où leurs résultats ne leur permettent pas d'affirmer que l'utilisation des biens privés lors des évaluations permette de réduire le biais hypothétique. Murphy et al (2005) trouvent quant à eux des résultats contrastés selon la spécification du modèle.

Plus récemment, Harrison et al (2008) étudient l'amplitude du biais hypothétique en fonction des différentes méthodes d'élicitations (question ouverte, question fermée, référendum) pour l'utilisation ou non de biens publics. Ils concluent qu'il n'existe pas de preuves suffisantes pour affirmer qu'une méthode est plus à même qu'une autre de réduire le biais hypothétique. Little et al (2004) démontrent également le manque de consensus sur la question.

Tout ceci nous permet de conclure que l'utilisation massive de biens privés lors des expérimentations visant à évaluer les biens non marchands ne s'explique pas valablement par l'idée selon laquelle s'il y a un biais hypothétique pour les biens marchands, il y a automatiquement un biais pour les biens non marchands.

Une part de l'explication de l'utilisation des biens marchands réside probablement dans le processus expérimental visant à mettre en œuvre le traitement réel des études comparant scénarios réels et hypothétiques. En effet, ces scénarios réels sont souvent mis en œuvre en laboratoire dans des expériences où on demande à des sujets de réellement payer afin de disposer d'un bien. La comparaison des valeurs issues de ces traitements réels et de celles issues des traitements hypothétiques permet de mettre en évidence la présence d'un biais hypothétique. Dans ces conditions, il devient complexe de mettre en œuvre un traitement réel pour un bien non marchand comme la qualité de l'eau ou la beauté d'un paysage.

Harrison et al (2008) donnent un autre élément d'explication qui peut permettre de comprendre l'utilisation de biens privés. Ils affirment en effet que la norme dans la littérature a été l'évaluation de biens marchands plutôt que l'évaluation de changements dans une politique. Ils estiment que cela est dû au fait que la description du scénario lui-même peut occasionner un biais. En effet, si on utilise un changement de politique (par exemple payer 5\$ pour lutter contre le changement climatique), les individus qui estiment que la politique évaluée n'est pas crédible, pourraient confondre cette perception avec la nature hypothétique du paiement lui-même. L'utilisation d'un simple bien privé devient alors un moyen pour le chercheur de mieux contrôler le comportement des sujets lors de l'expérience.

### ***2.1.1.2 Prépondérance de l'évaluation contingente***

La littérature traitant de l'existence du biais hypothétique se caractérise par l'utilisation relativement importante de l'évaluation contingente par rapport à d'autres techniques de la famille des préférences déclarées. Cela peut s'expliquer entre autres par la popularité de l'évaluation contingente, mais aussi par le fait que des techniques comme le choix expérimental ou le classement contingent sont plus difficiles et coûteuses à mettre en œuvre. Fifer (2011) explique à cet effet qu'en comparaison avec la littérature étudiant le biais hypothétique pour l'évaluation contingente, celle qui fait le lien entre biais hypothétique et choix expérimental en est à ses débuts. Cependant, les enseignements tirés de la littérature sur l'évaluation contingente sont applicables à la modélisation des choix dont nous utiliserons une des méthodes pour notre évaluation du réseau hydrographique des plaines du Haut Saint-Laurent. En effet, le protocole expérimental visant à comparer traitements hypothétiques et réels est aussi utilisé pour les méthodes de la famille de la modélisation des choix. S'agissant de la présence de biais hypothétique pour ces méthodes autres que l'évaluation contingente, la littérature bien qu'encore récente fait écho du problème de ce biais dans de nombreux cas. Dans une étude visant à évaluer un bien environnemental à l'aide d'un choix expérimental, Carlsson et al (2001) arrivent au résultat que les réponses hypothétiques et réelles sont statistiquement identiques. Cette absence de biais hypothétique lors de cette étude est néanmoins à prendre avec précaution en raison de certains choix faits dans le protocole expérimental. On peut notamment citer le fait que les mêmes répondants soient enquêtés dans le traitement hypothétique, puis dans le traitement réel. Cette situation où le même échantillon est utilisé dans les deux traitements, peut occasionner un effet d'ordre qui survient lorsque le répondant ajuste sa réponse hypothétique (réel) par rapport à sa réponse réelle (hypothétique), biaisant ainsi le résultat de l'enquête.

Lusk et al (2004) utilisent un choix expérimental pour tester l'éventualité de la présence de biais hypothétique. Ils considèrent des steaks de bœuf avec différents attributs. L'étude leur permet de mettre en évidence la présence d'un biais hypothétique dans la mesure où les réponses hypothétiques prédisent une plus grande probabilité d'acheter les steaks de bœuf que les réponses réelles.

Volinskiy et al (2011) expliquent qu'il est plus difficile de mettre en évidence la présence de biais hypothétique pour un bien qui a plusieurs attributs. Ils affirment que dans le cadre de biens multi-attributs, on ne peut plus considérer le biais hypothétique comme un événement dichotomique (présence ou absence de biais hypothétique), mais plutôt comme un événement continu. On ne pourrait donc plus opposer une hypothèse d'égalité des préférences à une autre de différence des préférences, car il faudrait d'après eux le faire pour toutes les combinaisons d'attributs possibles. Le biais hypothétique devient ainsi une probabilité mesurant l'exactitude de la valeur issue de la méthode d'évaluation utilisée. Dans cette étude, utilisant un choix expérimental, où le répondant doit échanger une bouteille d'huile de canola ayant certains attributs avec une autre bouteille ayant des attributs qu'il préfère, les auteurs mettent en évidence la présence d'un biais hypothétique. Des études comme celles de Svedsater et al (2012), León et al (2013), pour ne citer que celles-là, témoignent du fait que le biais hypothétique existe dans le cadre de la méthode de la modélisation des choix.

Comme nous l'avons démontré tout au long de cette section, le biais hypothétique est une réalité, et son existence est communément acceptée. Comme nous l'avons signalé à plusieurs reprises, les mécanismes conduisant à l'apparition de ce biais ne font pas encore l'objet de consensus. Il n'existe en effet aucune base théorique faisant l'unanimité pour expliquer ce phénomène. Malgré cela, au fil des années, de nombreux auteurs ont proposé des pistes plus ou moins convaincantes pour expliquer les sources du biais hypothétique. Le fait que cette problématique soit relativement récente dans la littérature économique explique en partie ce manque de consensus.

Nous proposons dans la prochaine section de retracer les faits marquants de la littérature sur les sources du biais hypothétique.

### **2.1.2 Sources du biais hypothétique**

La question relative aux sources du biais hypothétique est un champ de recherche très ouvert dans la mesure où il y a un manque évident de consensus. Tout le monde s'accorde à dire que le caractère hypothétique de l'exercice d'évaluation est responsable du biais, mais aucun

fondement théorique, ou explication systématique n'existe réellement. Murphy et al (2005) soulignent le fait que malgré un nombre important d'études, il n'existe pas de consensus sur les causes du biais hypothétique. Loomis et al (2011) quelques années plus tard, mettent en avant cette carence. Cette situation ne permet pas de citer de manière définitive et indéniable, les facteurs responsables du biais hypothétique (Murphy et al 2005). Les différentes méta-analyses, notamment celles de Murphy et al (2005) et de List et al (2001) témoignent de ce manque de consensus dans la mesure où les résultats de ces études ne permettent pas de dégager de conclusions suffisamment « puissantes » pour amorcer une base commune acceptée de tous.

Un fondement théorique, une compréhension systématique du phénomène du biais hypothétique sont ainsi une priorité dans la recherche. Une exploration de la littérature sur le biais hypothétique nous permet de mettre en évidence les différentes tentatives visant à identifier les sources de ce biais. Nous regroupons ces différentes études visant à expliquer le biais hypothétique en quatre catégories selon la source potentielle de provenance du biais. Nous parlerons dans un premier temps des auteurs qui considèrent le biais hypothétique comme étant lié à la typologie du bien dont il est question. Nous verrons que des auteurs considèrent que le biais hypothétique résulte des caractéristiques des biens, dont certains seraient plus enclins que d'autres à induire une différence de comportement selon que l'on est dans une situation réelle ou non. Dans un second temps, nous évoquerons des études qui explorent des causes potentielles liées au comportement des répondants. Nous discuterons ensuite de la possibilité que certaines étapes du processus de déclaration de la volonté à payer puissent causer le biais hypothétique. Pour terminer cette partie de la revue de la littérature sur les causes du biais hypothétique, nous explorerons les causes liées au caractère hypothétique des méthodes de préférences déclarées.

#### ***2.1.2.1 Le biais hypothétique lié à la typologie du bien évalué ?***

Certaines études placent les caractéristiques du bien évalué comme vecteur de biais hypothétique. Dès 1979, Bishop et al (1979) évoquent le caractère non marchand des biens évalués comme source potentielle du biais hypothétique. Ils expliquent que pour un bien marchand classique, le répondant dispose d'une certaine expérience liée au fait d'avoir déjà acheté le type de bien ou un bien substitut. Ce n'est assurément pas le cas avec un bien non marchand auquel la plupart des individus ne sont jamais confrontés du point de vue d'une décision, qu'elle soit fictive ou pas. De la même manière qu'on le ferait avec un bien classique, on ne peut pas faire jouer la concurrence pour faire son arbitrage de prix. Les

individus dans leur processus de décision de consommation disposent de certains outils, de certains réflexes, d'un certain vécu, qu'ils ne peuvent pas mobiliser lorsqu'ils valorisent un bien non marchand.

Plus tard, des études mobilisant des analyses empiriques vont tester le lien entre la typologie du bien évalué et la survenance de biais hypothétique. List et al (2001), notamment dans une méta-analyse, démontrent que le biais hypothétique survient d'autant plus que le bien évalué est un bien public. Taylor et al (2010) dans une étude utilisant le choix expérimental soupçonnent également la typologie du bien d'avoir une influence sur le biais. Ils mettent en évidence la présence de biais hypothétique pour un bien public et non pour un bien privé. En effet, pour le bien privé évalué dans cette étude, les volontés à payer de la situation hypothétique sont supérieures à celle de la situation réelle, mais les deux entités ne sont pas significativement différentes.

Comme nous l'avons vu dans la section précédente sur la mise en évidence du biais, cette hypothèse est discutable dans la mesure où les différentes études mettent en évidence des résultats contradictoires. Le caractère marchand/non marchand ou privé/public d'un bien n'est pas un facteur suffisant permettant de déterminer les causes du biais hypothétiques.

Plus récemment, des auteurs ont abordé la typologie des biens, mais d'un point de vue psychologique. Les caractéristiques de certains types de biens inciteraient les sujets à biaiser leur réponse, et cela d'autant plus que l'on est dans une situation hypothétique. Krawczyk (2012) explique que dans certaines circonstances, les individus peuvent être amenés à agir de façon non rationnelle. Ainsi, s'agissant d'un bien public, le répondant ne veut pas voter contre un bien qui est socialement désirable (Impression management). L'auteur conclut cependant que cela jouerait un rôle mineur dans la formation du biais hypothétique, par rapport notamment à la difficulté liée au caractère hypothétique de l'expérience.

Toujours dans cette même tendance utilisant des aspects liés à la psychologie et au comportement des individus, Svedsäter et al (2012) testent l'influence du caractère moral d'un bien sur le biais hypothétique. Ils comparent à cet effet, la survenue du biais hypothétique pour un don au WWF comparativement à un coupon pour un restaurant. Les auteurs ne donnent pas une définition formelle de ce qu'est un bien « moral » ou « non moral ». Il est surtout question ici de la perception que les individus peuvent avoir de la dimension éthique d'un bien comparativement à un autre. Mettant en avant des théories proches de la

psychologie<sup>10</sup> et de l'économie du comportement, ils affirment que les individus tirent un certain bien-être quand ils expriment certaines opinions. Cela se fait d'autant plus facilement s'il n'y a pas de conséquences financières. Ainsi, lorsqu'un individu est sondé sur la fourniture d'un bien qu'il considère comme étant socialement désirable et éthique, sans que sa responsabilité financière ne soit engagée, le biais hypothétique est inévitable. Ils avancent l'hypothèse selon laquelle les individus sont soucieux de leur image, de l'opinion qu'ils ont d'eux-mêmes. Cette notion n'est pas à confondre avec une volonté d'envoyer un signal, ou d'impressionner d'autres personnes. Svedsäter et al (2012) proposent un modèle théorique prenant en compte cette notion d'image de soi. L'expérience utilisant un choix expérimental confirme l'hypothèse des auteurs puis qu'il y a évidence de biais hypothétique s'agissant de du bien moral et non pour le bien non-moral. Cela se rapproche de la notion de « warm glow effect » mis en avant par des auteurs comme Champ et al (1997). L'idée est que les individus contribueraient à un bien public pour la satisfaction personnelle de donner (altruisme impur) plutôt que pour la volonté d'augmenter le niveau du bien public.

Comme nous le remarquons, la typologie des biens ne donne pas une explication systématique du biais hypothétique. Les résultats ne sont pas forcément cohérents et varient selon les études. Et s'il y a des pistes intéressantes lorsque l'on étudie le comportement des individus face à certains types de biens, il n'y a pour l'instant rien d'établi.

Beaucoup d'études plutôt que de se concentrer sur les caractéristiques des biens ont exploré la capacité du répondant à gérer une évaluation utilisant des scénarios hypothétiques.

#### ***2.1.2.2 Le répondant responsable du biais hypothétique ?***

Tout le monde s'accorde à reconnaître que la charge cognitive liée à un scénario hypothétique à un rôle certain comme source du biais hypothétique. Les répondants sont mis dans une situation inhabituelle et doivent prendre une décision pour un bien lui aussi inhabituel. Ils peuvent donc de manière involontaire ou non avoir un rôle dans les distorsions liées aux volontés à payer déclarées. C'est ainsi qu'une partie conséquente de la littérature sur les facteurs du biais hypothétique explore le rôle du répondant comme vecteur de ce biais.

Des auteurs comme Bishop et al (1979) ont dès la fin des années 1970 mis l'accent sur le rôle du répondant, évoquant la difficulté à attribuer une valeur monétaire à un bien non marchand ou de savoir comment on réagirait dans certaines situations. Ils ont aussi été parmi les

---

<sup>10</sup> L'article de Svedsäter et al (2012) fournit une bibliographie conséquente pour approfondir ces aspects liés à la psychologie et au comportement et qui s'éloignent quelque peu de l'économie traditionnelle.

précurseurs de l'hypothèse selon laquelle lors d'un sondage visant à évaluer un bien non marchand, l'individu a plus tendance à exprimer ce qu'il souhaiterait, plutôt que ce qu'il ferait concrètement si le scénario n'était pas fictif. Brown et al (1996) font également cette hypothèse, évoquant même la notion d'objectif conflictuel entre la volonté du répondant de donner sa vraie volonté à payer, et le désir d'exprimer sa préférence vis-à-vis du projet. La volonté d'exprimer sa préférence pour le projet peut être motivée soit par de l'altruisme ou tout simplement par le désir d'influencer dans un sens comme dans l'autre la fourniture du bien (biais stratégique).

Cette hypothèse est dès lors prise en compte, car de nombreux sondages en plus de la question de volonté à payer vont donner la possibilité aux répondants de signifier leur préférence pour le bien indépendamment de leur volonté à payer.

Loomis et al (1994) évoquent quant à eux la tendance qu'auraient les individus à ne pas tenir compte de leur contrainte budgétaire et du coût d'opportunité lié à la décision prise. Ils évoquent également l'absence de biens substitués qui permettraient au répondant de disposer d'objets de comparaison comme c'est le cas dans un processus d'achat classique. Cependant, le protocole expérimental qu'ils mettent en place pour tester cette hypothèse n'est pas concluant et ne leur permet pas de prouver empiriquement que le biais hypothétique est lié au manque de biens substitués ou à une non-prise en compte de la contrainte budgétaire dans une situation hypothétique. List et al (1998) montrent empiriquement qu'en présence de biens substitués au bien évalué, l'ampleur du biais hypothétique est moindre. Il en est de même lorsque que les répondants ont une expérience du bien évalué<sup>11</sup>.

Ces processus complexes pour le répondant visant à le pousser à déclarer sa volonté à payer ont sûrement un impact sur sa capacité à révéler sa vraie préférence. Conscient de l'ampleur de la tâche cognitive, de nombreux auteurs explorent l'idée selon laquelle cette complexité est source d'incertitude. Ainsi, chacun des répondants peut être plus ou moins sûr de sa réponse. Un manque de certitude serait alors responsable d'une préférence déclarée différente de la préférence réelle du répondant, et dans une certaine mesure du biais hypothétique. Li et al (1995) proposent un article central dans l'étude de l'influence de l'incertitude sur le biais hypothétique. Ils font l'hypothèse que chaque individu dispose d'une vraie volonté à payer qu'il ne connaît pas avec certitude. La volonté à payer serait d'après eux composée de la vraie volonté à payer, et d'une composante stochastique qui est en partie fonction de l'incertitude

---

<sup>11</sup> Le bien évalué dans cette étude est une carte rare de Baseball.

des préférences. Ainsi, les répondants auraient une connaissance incomplète de leur vraie évaluation d'un bien non marchand. Li et al (1995) mettent en place un modèle qui fournit une meilleure estimation des paramètres de la fonction d'évaluation grâce à l'information additionnelle de la certitude. Cette dernière est mesurée à travers une simple question posée à la suite de la question de volonté à payer. Le modèle prenant en compte l'incertitude du répondant permet de réduire la volonté à payer moyenne.

Brown et al (1996) évoquent aussi l'incertitude dans les préférences comme source crédible du biais hypothétique. Cela se confirme d'autant plus qu'il s'agit d'évaluer des biens complexes et qui ne sont pas familiers aux répondants. Ils estiment que dans cette situation d'incertitude, le répondant s'il le peut, se sert du montant proposé<sup>12</sup> comme valeur raisonnable à attribuer au bien évalué. Ce cas de figure survient quand le répondant a une volonté à payer mais ne la connaît pas. Dans d'autres cas, le répondant peut avoir un intervalle de volonté à payer. Il a une idée précise des montants minimum et maximum qu'il pourrait offrir, mais ne peut donner avec précision un montant dans cette échelle.

Champ et al (1997) mettent en place un concept de répondants cohérents et non cohérents. Les répondants cohérents ont la même évaluation du bien, qu'ils soient dans un contexte réel ou hypothétique. Les répondants incohérents sont ici considérés comme étant responsables du biais hypothétique. Dans cette étude, tout comme celle de Li et al (1995), capter le degré d'incertitude du répondant est la méthode utilisée pour contrôler le biais hypothétique. Une comparaison de la distribution des volontés à payer des répondants dans une situation hypothétique, mais avec un fort degré de certitude, semble statistiquement identique à la distribution des volontés à payer dans une situation réelle. Cependant ce résultat n'est visible que pour certains montants proposés, réduisant ainsi sa portée. Ainsi la prise en compte de l'incertitude à d'après champ et al (1997) un potentiel intéressant, mais nécessite des études supplémentaires.

Dans la même volonté de distinguer les répondants non cohérents selon la situation réelle ou hypothétique dans laquelle ils évoluent, Champ et al (2001) montrent pour l'évaluation d'un projet visant à permettre aux ménages d'acheter de l'énergie éolienne, que dans une situation hypothétique, les individus au-dessus d'un certain seuil de certitude produisent des volontés à payer sans biais hypothétique. Cependant les auteurs ne sont pas en mesure de donner un seuil

---

<sup>12</sup> Communément appelé « bid price » dans la littérature.

précis de certitude au-delà duquel on peut considérer que les réponses hypothétiques sont conformes à la réalité. Il semble que le cas par cas soit de rigueur pour ce type d'approche.

Johannesson et al (1998) mettent en place un protocole de prise en compte de l'incertitude où seules les réponses « absolument oui » sont considérées comme des « oui » à la question de payer un certain montant d'argent pour le bien évalué. Ils démontrent que leur prise en compte de l'incertitude sous-estime la vraie volonté à payer. La réponse « oui » dans la situation hypothétique ayant tendance à surestimer la vraie volonté à payer, causant ainsi le biais hypothétique, les auteurs proposent un intervalle qui contiendrait la vraie volonté à payer. Cette prise en compte de l'incertitude permettrait donc de « borner » la valeur réelle du bien. A noter que cette étude a été réalisée avec un bien marchand, en l'occurrence, une boîte de chocolat belge.

Comme on peut le voir à travers ces quelques auteurs, l'incertitude des individus comme source du biais hypothétique est une piste qui est explorée et qui semble prometteuse. Cependant, il reste du travail à faire pour lier de manière indubitable incertitude et biais hypothétique. En effet, Vossler et al (2006) dans une étude relativement récente affirment que cette relation doit être étudiée avec davantage de prudence. Ils mettent ainsi en exergue l'idée selon laquelle l'incertitude déclarée par les répondants dans une évaluation peut être liée non pas à une réelle incertitude dans les préférences, mais à une incertitude liée au format de la question de volonté à payer. Ils démontrent un degré d'incertitude relativement plus élevé pour les répondants qui font face à un format de choix de réponse multiples, par rapport aux répondants ayant à faire à un format dichotomique. Ainsi, augmenter le champ des réponses possibles d'un individu lui donnerait l'impression qu'il doit absolument utiliser ces options supplémentaires, suscitant ainsi une incertitude plus conjoncturelle que structurelle.

Cela démontre si besoin était qu'un consensus n'est pas encore trouvé. Il existe donc un besoin d'études sur les causes de l'incertitude.

Pour terminer avec le courant qui lie le biais hypothétique à une défaillance du répondant, il existe certaines études qui se focalisent sur les caractéristiques sociodémographiques des individus. Ici les résultats dépendent de la spécificité des études, notamment le lieu de l'expérience. On ne peut dans ces conditions tirer de conclusion générale. On peut notamment citer Mjelde et al (2012) qui dans un article regroupant les données de trois études trouvent des résultats affirmant que les personnes les plus âgées et les plus éduquées font moins de biais hypothétique que les autres. Nape et al (2003) quant à eux trouvent des résultats

contradictaires puisque l'âge et la race contribueraient de manière significative au biais hypothétique.

Après avoir exploré les causes potentielles du biais hypothétique qui sont liées au bien évalué ou aux individus sollicités, nous nous intéressons aux causes potentielles liées à la méthode des préférences déclarées elle-même.

### ***2.1.2.3 Formation et élicitation de la volonté à payer***

Pour certains auteurs, la méthode des préférences déclarées permet d'obtenir une volonté à payer en deux étapes. Dans un premier temps, il y a la *formation de la valeur* de la volonté à payer. En effet, le répondant fait face à un bien qui ne lui est pas familier et qui ne dispose pas d'une valeur marchande. En fonction des caractéristiques et du coût de ce bien et compte tenu de différentes caractéristiques individuelles, il fait le choix de la valeur monétaire qu'il attribue au bien en question. Il y a ensuite *l'élicitation de la valeur* de volonté à payer où, en réponse à la question posée lors de l'enquête, le répondant exprime sa volonté à payer. Ce dernier processus serait notamment influencé par le format de réponse proposé (choix dichotomique, question ouverte, carte de paiement, etc.) ou encore le protocole expérimental. Ces deux étapes menant à la volonté à payer seraient des sources potentielles de biais hypothétique. Une partie de la littérature scientifique s'est attelée à déterminer laquelle de ces étapes de la création de la volonté à payer était responsable du biais hypothétique. À cet effet, deux concepts décrivant la provenance de la valeur des biens évalués sont essentiels. Il s'agit des biens « homegrown value » et « induced value ». Dans le premier cas, comme l'expliquent Cummings et al (1995), il s'agit d'une valeur attribuée par le répondant au bien évalué, et qui est donc indépendante d'une valeur « induite » qui est induite par les enquêteurs dans le protocole expérimental (Vossler et McKee, 2006). Ainsi dans le cadre d'un protocole expérimental, utiliser un bien de type « homegrown value » comme c'est le cas dans la majorité des études sur le biais hypothétique, implique que les répondants vont devoir passer par les deux étapes menant à la volonté à payer : formation et élicitation de la volonté à payer. Par contre, l'utilisation de biens de type « induced value » permet de se concentrer sur le processus d'élicitation. La Valeur du bien étant induite par l'enquêteur, le processus menant à la déclaration de la volonté à payer se limite à l'élicitation. L'exemple évident illustrant parfaitement ce dernier cas de figure est l'utilisation de bien « induced value » dans une étude pour voir si le biais hypothétique survient lors du processus d'élicitation.

Dans une étude utilisant un bien de type « induced value », en l'occurrence une somme d'argent, pouvant aller de 1 \$ à 10 \$, remise au répondant contre une somme de 5 \$ (bid price), Taylor et al (2001) testent le rôle de l'élicitation de la valeur de volonté à payer comme source du biais hypothétique. Ils démontrent que les volontés à payer issues des traitements hypothétique et réel ne sont pas différentes. Ils en concluent que l'étape de l'élicitation de la volonté à payer n'est pas responsable du biais hypothétique, mais plutôt celle de la formation de la volonté à payer. Ainsi, les répondants formeraient différemment leur volonté à payer selon qu'ils sont dans une situation hypothétique ou réelle. Cependant, à partir du moment où la valeur a été formée, ni le caractère hypothétique ou réel du paiement n'ont d'influence sur le comportement des individus lors de l'élicitation.

Vossler et al (2006) dans une étude visant à évaluer un bien de type « induced value » de même nature que celui de Taylor et al (2001) trouvent des résultats équivalents à ceux de ces derniers. Une absence de biais hypothétique faisant penser que le biais hypothétique survient lors de la formation de la volonté à payer. L'étude de Vossler et al (2006) a l'avantage de tester ce résultat pour plusieurs formats d'élicitation.

Dans une thèse en 2007, Yadav (2007), partant du principe que les études utilisent soit des biens « homegrown value », soit des biens « induced value » propose d'utiliser les deux types de bien afin de mieux en cerner les effets sur le biais hypothétique. Conformément aux études susmentionnées, le biais hypothétique n'est pas présent pour les biens « induced value », mais survient quand des biens « homegrown value » sont introduits dans le protocole. Cela confirme l'hypothèse selon laquelle l'étape de formation de la volonté à payer est source du biais hypothétique. Des résultats similaires sont obtenus pour Murphy et al (2010) dans une étude similaire à celle de Yadav (2007) utilisant aussi bien des biens « homegrown value » (une tasse à café et un don pour une organisation caritative) que des biens « induced value » (un jeton d'une valeur induite par les enquêteurs).

Notons cependant que certaines études, comme celle de Cherry et al (2004), bien que minoritaires, font également état de la présence d'un biais hypothétique pour les biens de type « induced value ».

Pour terminer cette partie de la revue de littérature consacrée aux causes du biais hypothétique, nous explorons les causes liées au caractère hypothétique de la méthode des préférences déclarées.

#### ***2.1.2.4 La crédibilité des scénarios hypothétiques***

Par nature, la méthode des préférences déclarées met le répondant dans le contexte d'un marché hypothétique. Cette méthode d'évaluation vise à donner une valeur monétaire à des biens qui n'en ont pas, notamment parce qu'ils ne font l'objet d'aucun marché où on pourrait les échanger. Cela implique la création d'un marché hypothétique afin de mettre le répondant en situation de payer en échange de la jouissance du bien en question. Cette composante hypothétique est de plus en plus pointée du doigt et un consensus commence à se dégager sur l'idée qu'elle serait la principale source du biais hypothétique. C'est ainsi que la notion de conséquence est de plus en plus présente dans la littérature, désignant le sentiment du répondant que son action lors du processus d'évaluation n'est pas anodine.

Très tôt dans la littérature sur le biais hypothétique, les auteurs semblent identifier le problème du caractère hypothétique du processus d'évaluation. Déjà Bohm (1972) sans faire mention de la notion de conséquence semble s'intéresser à l'impact de la crédibilité du scénario hypothétique. Dans son protocole expérimental, il met en place différents traitements réels<sup>13</sup> qui varient dans la perception qu'a le répondant de la manière dont le paiement sera fait. Il émet des hypothèses sur l'effet que ces différentes options de paiement pourraient avoir sur le répondant et sa volonté à payer. Par la suite, Bishop et al (1979) font aussi ce constat en identifiant des causes du biais hypothétique qui sont liées à la crédibilité de l'exercice d'évaluation. Ils parlent en effet de deux incitations au biais hypothétique dans le cadre d'une évaluation contingente : (1) avoir le sentiment qu'on ne va pas avoir à payer, (2) avoir le sentiment que sa décision n'aura pas d'impact sur la fourniture ou non du bien. Cette analyse de Bishop et al (1979) laisse déjà présager l'importance des notions de paiement et provision du bien comme nous le verrons plus tard.

Neil et al (1994) identifient clairement ces notions de paiement et de provision du bien évalué comme sources potentielles du biais hypothétique. Ils font l'hypothèse que ce dernier est dû à la différence entre situation réelle et hypothétique concernant le paiement et la provision du bien évalué. L'hypothèse testée dans l'étude n'étant pas respectée, la provision du bien est exclue comme source du biais hypothétique induisant que le paiement ou plutôt le manque de menace crédible de paiement en est responsable.

Dans une étude visant à évaluer un guide permettant aux habitants d'Albuquerque de connaître la qualité de l'eau domestique, Cummings et al (1997) affirment qu'une évaluation

---

<sup>13</sup> Il n'y a pas de paiement effectif même si au moment de répondre, le répondant pense réellement devoir payer pour jouir du bien.

contingente ne peut révéler la vraie valeur du bien que si les répondants ont le sentiment que le résultat de l'évaluation va affecter leur utilité. Dans le cadre d'un choix expérimental, Harrison (2007) affirme quant à lui que si le répondant pense que son comportement dans l'enquête va impacter la probabilité que l'une des alternatives soit mise en œuvre et que cela va impacter son utilité, il est moins sujet au biais hypothétique.

Taylor et al (2010) s'intéressent, toujours dans le cadre d'un choix expérimental, à l'effet du lien entre les choix des répondants et les retombées de l'enquête sur la survenue du biais hypothétique. Ils démontrent que l'introduction dans la question de volonté à payer de précisions sur les modalités de provision du bien évalué à l'issue de l'enquête aurait tendance à réduire de manière substantielle les distorsions. Ils testent l'influence de règles de provision différentes et concluent que ce qui importe n'est pas le type de règle de provision, mais juste le fait qu'il y en ait une. À noter que dans cette étude, si l'introduction de règles de provision permet de réduire l'ampleur du biais hypothétique, elle ne l'élimine pas complètement.

Carson et al (2007) apportent une contribution notable à l'étude de la notion de conséquence. Ils sont parmi les premiers à utiliser ce terme. Ils soulignent que les estimations de valeurs économiques basées sur des enquêtes ont été critiquées, car leurs résultats n'étaient pas toujours en adéquation avec la théorie économique. Inadéquation qu'ils attribuent entre autres à des facteurs tels que la nature hypothétique de la question de volonté à payer, à des comportements stratégiques, etc. Ils affirment que les questions de volonté à payer doivent remplir certaines conditions pour révéler correctement les préférences des répondants. Dans un premier temps, le répondant doit avoir le sentiment que ses réponses vont influencer les actions des décideurs. Dans un deuxième temps, le répondant doit avoir un intérêt quant aux retombées des actions des décideurs. Une étude remplissant ces deux conditions est alors considérée comme « consequential ». Ils affirment qu'il est inutile de chercher à expliquer des incohérences d'ordre économiques dans des enquêtes ne respectant pas les critères de conséquence, dans la mesure où les réponses des individus dans ce contexte auraient toutes les mêmes effets sur leur bien-être.

Carson et al (2007) citent certaines défaillances caractérisant les questions sur les préférences « sans conséquence » : poser les questions à une population ou dans un lieu en inadéquation avec ce que ferait une structure qui veut se servir des réponses pour des actions concrètes ; fournir peu ou pas de détail sur le bien évalué et sur la manière dont il sera fourni ; évaluer des biens qui sont impossibles à fournir ; attribuer des prix non crédibles aux biens. Ils

concluent en expliquant que le caractère hypothétique ne doit pas être en contradiction avec la conséquence telle que définie plus haut. Au contraire ces deux concepts devraient aller de pair quand il s'agit d'évaluation économique. Ils proposent d'ailleurs de ne plus faire l'opposition entre les termes hypothétique et réel s'agissant de la méthode des préférences déclarées, mais d'utiliser plus la notion de « consequential » par opposition à « inconsequential ».

Dans la droite ligne du paradigme de notion de conséquence, Poe et al (2011) analysent différentes études sur le biais hypothétique en les mettant dans le contexte de la notion de conséquence développée par Carson et al (2007). Ils en arrivent à la conclusion que le manque de notion de conséquence est au moins une explication partielle du biais hypothétique. La comparaison des différentes études sur le biais hypothétique leur permet de constater que si les répondants ont la perception que leur réponse aura une conséquence, cela les motive à apporter des réponses différentes que si c'était le cas inverse. Il serait donc important dans une enquête de distinguer les répondants qui pensent que l'étude revêt la notion de conséquence de ceux qui pensent le contraire. Ils évoquent la nécessité de développer et d'utiliser des questions permettant de connaître la perception des répondants à propos de la conséquence. La citation suivante décrit bien la conclusion de Poe et al (2011) : *“Stated preference researchers who cast surveys as purely inconsequential exercises are providing the impetus to other economists, academics and policy makers to dismiss results from our work...Further, shifting for consequentiality paradigm should serve to increase the demand for stated preference research in the private and public sectors”*.

Loomis et al (2011) font un état des lieux de la recherche sur les causes et les techniques de traitement du biais hypothétique. Ils donnent aussi des recommandations sur les axes de recherche sur ces problématiques. Ils identifient à cet effet deux axes de recherche important sur le biais hypothétique. Ils mettent l'accent dans un premier temps sur la nécessité de développer une théorie générale du comportement de réponse des répondants. Ils parlent dans un deuxième temps d'améliorer les études empiriques en favorisant les expérimentations sur le terrain, en développant des recherches sur l'influence de la probabilité de paiement et de provision du bien évalué sur le biais hypothétique.

Dans une démarche empirique, Broadbent (2009) réalise une étude ayant pour objectif de traiter le biais hypothétique en utilisant une question captant la perception des répondants de la conséquence dans l'esprit de la définition de Carson et al (2007). Il évalue l'extension d'une piste multi usage entre deux villes. L'objectif est à terme de calibrer les données de

laboratoire issues d'un choix expérimental. Même s'il n'arrive pas à mettre en évidence la présence de biais hypothétique<sup>14</sup>, ceci est une illustration de la volonté naissante de tester empiriquement la notion de conséquence.

Vossler et al (2009) dans une expérimentation en laboratoire évaluent la fourniture d'un ensemble de poubelles de recyclages destinées à une salle de classe d'université. La notion de conséquence est présente à travers le paiement qui est effectif si le projet est voté, et les différentes règles de provision du bien qui varient selon les traitements. Il y a ici un traitement purement hypothétique. Ils démontrent une absence de biais hypothétique pour les répondants qui sont dans un sous échantillon subissant un traitement où leur action pourra influencer la fourniture du bien. Pour ceux qui sont dans un traitement hypothétique ou dans un traitement où ils ont une moindre influence sur la fourniture du bien, il y a présence de biais hypothétique.

Dans une étude visant à évaluer les biens et services liés à l'agroforesterie dans la province du Québec à l'aide d'une enquête en laboratoire, Vossler et al (2012) mettent également en lumière l'importance de la notion de conséquence. La notion de conséquence y est présente par le paiement qui est effectif si le projet est voté, et les règles de provisions inhérentes à chacun des traitements réels. Certains projets ont d'ailleurs été mis en œuvre lorsque choisis selon la règle de décision. Le biais hypothétique est ici absent lorsque les répondants estiment que leurs réponses auront des conséquences sur les politiques publiques. Les auteurs précisent même que les conséquences financières directes qu'implique le traitement réel ont plus d'effets sur l'utilité marginale que les conséquences en termes de politique des votes (règles de provision du bien étudié). En effet les différentes règles de provision proposées aux répondants n'ont pas d'influence. Dans cette étude, la perception que les répondants ont de la notion de conséquence est captée par une question dans le questionnaire. Vossler et al (2012) estiment que dans la recherche sur le biais hypothétique, la notion de conséquence est plus importante que la dichotomie réelle et hypothétique.

Mitani et al (2014) analysent pour leur part l'effet sur la volonté à payer de l'incertitude des répondants concernant le paiement et la provision du bien évalué. Ils font notamment une étude en laboratoire avec un bien public virtuel, représenté par une somme d'argent qui est fournie aux répondants à partir du moment où les contributions individuelles atteignent un

---

<sup>14</sup> Il y a en fait des résultats contradictoires. Un test de vraisemblance fait état de biais hypothétique, mais la comparaison des volontés à payer marginale suggère l'inverse. Pour l'auteur, l'égalité des volontés marginales à payer pourrait s'expliquer par le fort nombre de répondant considérant l'étude comme ayant une conséquence.

certain seuil. Si le seuil minimum est franchi, un ordinateur décide si les contributions sont collectées, et le bien fourni en échange, en fonction des probabilités de paiement et de provision initialement annoncées. Ils estiment en effet que traiter distinctement ces deux facettes de la notion de conséquence, permettrait de mieux comprendre l'influence de cette dernière sur les préférences déclarées. Leurs résultats confirment que la probabilité de paiement a un effet négatif sur les contributions, tandis que la probabilité de provision a un effet positif sur les contributions. Ils estiment qu'il est primordial pour éviter le biais hypothétique de rendre le paiement crédible, mais aussi la provision du bien. En fin de compte, leurs résultats attribuent le biais hypothétique au sentiment subjectif que le répondant a vis-à-vis du paiement et de la provision du bien. Ce sentiment étant subjectif, il est important de pouvoir le capter.

Herriges et al (2010) utilisent quant à eux une évaluation contingente pour évaluer les usages récréatifs et la qualité de l'eau pour plusieurs lacs en Iowa, en tenant compte du degré perçu de conséquence des répondants. C'est l'une des rares études empiriques utilisant une enquête de terrain où les répondants sont dans des conditions de terrain (excepté le fait qu'ils reçoivent des frais de participation). Ils démontrent que la distribution des volontés à payer est identique pour les répondants qui pensent que les études auront des conséquences en termes de provision du bien. La perception que les répondants ont de la conséquence est captée par une question directe aux répondants.

Herriges et al (2010) utilisent une approche complémentaire pour tester la pertinence de la démarche de poser une question directe aux répondants pour connaître leur perception de la conséquence. Un sous-échantillon de répondants à l'évaluation contingente reçoit des informations, avec notamment une lettre du département des ressources naturelles de l'Iowa, selon laquelle les réponses des répondants ont des impacts importants sur leur prise de décision. Ils démontrent là aussi que la distribution des volontés à payer est identique pour les répondants qui sont dans le sous échantillon en question, et différente de celle des répondants n'ayant pas reçu la lettre. Ils résument la notion de conséquence de Carson et al (2007) en deux concepts qui sont la conséquence politique et la conséquence financière. Si les deux conditions de conséquence sont réunies, il s'agit alors selon les auteurs de conséquence forte (strong consequentiality). A noter que Herriges et al (2010) ne traitent que de la conséquence politique.

Comme on peut s'en apercevoir au fil de cette partie de la revue de littérature traitant des causes du biais hypothétique, la notion de conséquence est clairement le nouveau paradigme dans la compréhension de ce phénomène. Ce constat est également visible quand on étudie l'évolution des tentatives de traitement du biais hypothétique.

### **2.1.3 Correction du biais hypothétique**

Comme l'illustre Harrison et al (2007), dans la littérature sur le biais hypothétique, on s'accorde à répertorier les méthodes de traitement du biais en deux principaux groupes selon le moment de la correction du biais hypothétique. On parle de « *Calibration instrumentale*<sup>15</sup> » lorsque la correction a lieu avant l'administration du questionnaire. Il s'agit dans ce cas de figure de configurer le questionnaire de manière à éviter la survenue du biais hypothétique. Il s'agit en d'autres termes d'une prise en compte en amont du problème de biais hypothétique. La « *Calibration statistique*<sup>16</sup> » quant à elle correspond à un traitement en aval du biais hypothétique. Le biais hypothétique est corrigé ex post en utilisant le résultat d'études en laboratoire pour calibrer des études de terrain, ou en faisant des ajustements en fonction du degré d'incertitude.

#### **2.1.3.1 Calibration instrumentale**

Le but de la calibration instrumentale est de structurer le questionnaire de telle sorte que le répondant ne fasse pas de biais hypothétique malgré le caractère hypothétique de l'évaluation. Une première approche visant à éliminer le biais hypothétique est le « *Cheap Talk Design* » initié par Cummings et Taylor (1999). Il s'agit de l'introduction dans le questionnaire d'un texte expliquant le biais hypothétique. Il est expliqué au répondant que des études précédentes ont connu le problème de biais hypothétique. Les répondants sont ainsi sensibilisés afin de ne pas reproduire ces mêmes erreurs. L'accent est notamment mis sur le fait que les résultats de l'enquête sont importants malgré le caractère hypothétique de cette dernière. Le cheap talk design se résume en trois points : (1) une description du biais hypothétique ; (2) quelques pistes sur les causes potentielles de ce phénomène ; (3) la demande faite au répondant de répondre aux questions comme s'il était dans une situation réelle. Dans une étude en laboratoire, Cummings et Taylor (1999) démontrent que cette méthode est efficace. En effet, ils ne rejettent pas l'hypothèse selon laquelle il n'y pas de différence significative entre les réponses dans une situation réelle et les réponses dans une situation hypothétique avec cheap talk design. Les résultats de cette technique ont néanmoins des limites, car des auteurs comme

---

<sup>15</sup> De l'anglais « *Instrument Calibration* ».

<sup>16</sup> De l'anglais « *Statistical Calibration* ».

Blumenschein et al (2008) et Champ et al (2009) démontrent que le Cheap Talk Design ne marche que pour certains types de répondant, limitant ainsi sa portée. Fifer (2011) illustre bien le problème de portée de cette méthode de traitement du biais hypothétique. Il met notamment en exergue le fait que s'agissant d'études utilisant la méthode des choix expérimentaux les résultats sont concluants pour les volontés à payer marginales, mais pas pour les volontés à payer totales. Il souligne ainsi la nécessité d'études approfondies pour déterminer si le cheap talk design est une méthode efficace pour éliminer le biais hypothétique.

Carson et al (2007) ont également contribué à la recherche sur la calibration instrumentale avec la notion de conséquence. Des approches qui découlent de Carson et al (2007) mettent en avant l'importance de la crédibilité du paiement et de la provision du bien dans l'enquête afin de pouvoir éliminer ex ante le biais hypothétique. Pour des applications empiriques, on peut citer entre autres Herriges et al (2010) qui testent l'influence de la notion de conséquence perçue par les répondants comme moyen de limiter le biais hypothétique. On peut également citer Vossler et al (2012) avec des résultats encourageants quant à l'utilisation de la notion de conséquence pour contrecarrer le biais hypothétique.

### ***2.1.3.2 Calibration statistique***

La calibration statistique consiste en une prise en charge ex post du biais hypothétique. L'une des principales méthodes visant à éliminer le biais hypothétique est sans doute la prise en compte de l'incertitude sur l'exactitude des préférences déclarées. Le principe est de poser une question au répondant sur son degré de certitude quant à sa réponse dans la question de volonté à payer. Les enquêteurs procèdent ensuite à un recodage de réponse afin de ne tenir compte que des réponses avec un certain niveau de certitude. Bien entendu, la question est de savoir à partir de quel seuil la réponse est considérée comme incertaine ou non. La section sur les causes du biais hypothétique liées à l'incertitude apporte une bonne illustration des études ayant adopté ce mode de calibration (Champ et al 1997, Champ et al 2001, Johannesson et al 1998). Les différentes études montrent des résultats prometteurs, mais il n'est pas encore certain dans l'état actuel des choses que ces résultats ne sont pas spécifiques au contexte des études.

Une autre approche de type ex post est de déterminer un facteur de calibration à appliquer aux résultats hypothétiques afin de les rendre conformes aux résultats réels. Le facteur de calibration est en fait une mesure de la différence entre traitements réel et hypothétique. Dans

un rapport pour le National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Arrow et al (1993) recommandent que les résultats issus de traitements hypothétiques soient systématiquement déflatés en les divisant par 2, soit un facteur de calibration de 0,5, à moins de pouvoir les calibrer avec des données issues de traitements réels. List et al (1998) adoptent cette méthode de calibration en comparant des volontés à payer issues d'un traitement hypothétique (évaluation contingente) et d'un traitement réel (enchère au second prix) pour des cartes de baseball rares. Ils estiment que ce bien est idéal pour ce type d'études, en raison de la familiarité que les répondants peuvent avoir vis-à-vis du bien, mais aussi de la valeur abstraite des cartes au-delà de leur valeur marchande. Les résultats de l'étude leur permettent de démontrer que le facteur de calibration dépend du contexte, mais aussi du bien évalué. Ces facteurs de calibration varient d'ailleurs entre 0,28 et 0,46 selon les spécifications du modèle. Fox et al (1998) démontrent également que le facteur de calibration est spécifique au bien évalué. Ils obtiennent des facteurs de calibration entre de 0,55 et 0,59 et entre 0,67 et 0,69 selon le bien évalué.

Après ces quelques éléments de revue de littérature, nous abordons dans la prochaine section la problématique dans laquelle ce travail s'inscrit, et la contribution scientifique que nous proposons.

## **2.2 Problématique et contribution scientifique**

### **2.2.1 Contribution scientifique**

#### ***2.2.1.1 L'importance des enquêtes de terrain dans la notion de conséquence***

Nous avons essayé tout au long de cette revue de la littérature de mettre en exergue les points importants compte tenu de l'évaluation économique de la Trame Bleue du Grand Montréal et du thème de ce mémoire qui traite du biais hypothétique.

Sans revenir sur les potentielles causes du biais hypothétique, nous pouvons résumer la situation en affirmant que le manque de réalisme des enquêtes utilisant la méthode des préférences déclarées joue un rôle certain dans l'apparition du biais hypothétique.

Pour ainsi dire, le questionnement sur la crédibilité et le réalisme des évaluations utilisant des méthodes de préférences déclarées a toujours existé. On peut le voir dans des études pionnières sur la question du biais hypothétique. C'est notamment le cas de Bohm (1972) qui se questionne sur l'influence du type de règle de provision du bien évalué sur l'évaluation qu'en font les répondants. Aucun fondement théorique ne fait l'unanimité. Loomis (2011),

comme beaucoup d'autres, souligne l'absence d'une théorie générale qui permettrait d'expliquer pourquoi les répondants sont sujets au biais hypothétique, mais aussi comment le protocole expérimental d'une étude influe sur la survenue du biais hypothétique. Palier à ce déficit passe, entre autres, par plus d'analyses empiriques afin notamment de témoigner de la transposition des résultats d'études empiriques réalisées en laboratoire sur des études empiriques réalisées sur le terrain.

Nous avons tout au long de la revue de littérature cité des travaux importants donnant une dimension empirique à la notion de conséquence initiée par Carson et al (2007). Ces travaux empiriques apportent une contribution certaine, mais ont souvent lieu dans des laboratoires et dans des conditions expérimentales. Pouvoir disposer de travaux empiriques, traitants du biais hypothétique avec des enquêtes réalisées sur le terrain et dans des conditions réelles est primordial et ce d'autant plus que ces études sont rares. A ce sujet, Loomis (2011) affirme que les analyses empiriques pourraient être améliorées à travers la validation de leurs acquis par des analyses empiriques sur le terrain. Il ajoute concernant la notion de conséquence que la mise en œuvre d'une étude de terrain mettant le répondant en présence de diverses probabilités de paiement et de provision du bien évalué serait utile pour la compréhension et le traitement du biais hypothétique.

Plusieurs dimensions nous permettent de discuter de comment la différence entre études en laboratoire et sur le terrain pourrait se concrétiser.

Une première dimension concerne le type d'échantillon utilisé. Les travaux empiriques en laboratoire ont certaines caractéristiques de nature à limiter la portée de leurs résultats. Ces études utilisent très souvent des échantillons dont la représentativité est discutable. De nombreux échantillons sont composés exclusivement d'étudiants comme c'est le cas pour Broadbent (2009) ou Vossler et al (2009) pour ne citer que ceux-là. En effet, l'utilisation d'une base de sondage composée d'étudiants est courante dans le milieu académique pour des raisons évidentes liées à la disponibilité et à la proximité des étudiants, mais aussi au faible coût qu'implique ce type d'échantillonnage. On peut imaginer de manière tout à fait évidente que s'agissant de problématique comme la volonté à payer et le biais hypothétique, il est important de pouvoir couvrir un large éventail de caractéristiques socio démographiques notamment en ce qui concerne le revenu, l'âge ou le niveau d'éducation. Une population exclusivement composée d'étudiant n'offre pas vraiment cette possibilité. L'importance de transposer l'analyse à des échantillons plus représentatifs de la population est évidente. A ce

propos, Loomis (2011) évoquant certains critères pouvant témoigner de la qualité d'une étude empirique sur le biais hypothétique cite, entre autres, la représentativité de l'échantillon utilisé.

Par ailleurs, de nombreuses études empiriques offrent des frais de participation aux répondants, comme c'est par exemple le cas de Broadbent (2009), Herriges (2010) ou Mitani et al (2014). Il semble évident que dans une étude visant à mesurer la volonté à payer d'individus, de surcroît avec des traitements réels ou certains répondants doivent déboursier de l'argent en échange d'un bien, l'octroi de frais de participation peut apporter des distorsions. Hensher (2010) explique d'ailleurs que donner au répondant une somme d'argent déconnectée de ses réponses ou actions dans le cadre de l'enquête est de nature à apporter des distorsions. En effet, dans ce cas de figure, les réponses des individus ne seraient pas représentatives de ce qu'ils feraient dans la réalité. Broadbent (2009) reconnaît de ce fait que les frais de participation pourraient affecter le comportement et les décisions des répondants dans la mesure où ces derniers peuvent croire que l'argent reçu est destiné à être dépensé dans l'expérience. Cela nous amène à la deuxième dimension relative à l'aspect financier. On peut penser que le comportement d'un répondant dans une salle de classe ou dans un centre de sondage peut quelque peu différer de son comportement dans une situation réelle. En effet, les enjeux ne sont pas perçus de la même manière.

Une troisième dimension concerne le type de bien évalué. Des efforts importants ont été faits quant à la nature des biens évalués dans les études sur la notion de conséquence. Ainsi, des biens comme les biens et services liés à l'agroforesterie (Vossler et al 2012) ou la qualité de l'eau pour les activités récréatives des lacs (Herriges et al 2010) ont été utilisés ces dernières années. Il n'est pas évident de réaliser une étude de terrain sur le biais hypothétique dans le cadre de la fourniture de biens publics environnementaux, d'où la rareté de ces travaux. Ces études sont d'autant plus rares que l'on traite de la notion de conséquence, avec des concepts comme la conséquence en termes de paiement ou la conséquence en termes de provision. Il est en effet plus simple d'être convaincant pour la probabilité de paiement ou de fourniture d'un bien comme une tablette de chocolat ou une tasse à café que pour un bien comme l'amélioration de la qualité d'un fleuve ou d'un lac. Ainsi toute étude empirique de terrain évaluant des biens publics et mettant en scène différents scénarios de notion de conséquence est importante pour la compréhension du biais hypothétique.

En guise de quatrième dimension, on peut évoquer les environnements différents que propose une enquête en laboratoire et une enquête en milieu naturel. Une expérimentation dans une situation de laboratoire implique la présence et l'influence des enquêteurs, la présence des autres répondants qui ne sont pas forcément des situations naturelles, surtout au moment d'avoir des comportements économiquement contraignants, de surcroît pour des biens publics et à forte dimension éthique comme c'est le cas des biens environnementaux.

Il peut y avoir débat sur la définition exacte de ce qu'est une enquête sur le terrain dans des conditions naturelles, et une enquête en laboratoire dans un contexte expérimental où les individus savent qu'ils sont dans un processus d'expérimentation, ce qui n'est pas forcément le cas dans le premier type d'enquête. Pour plus de précisions sur ces questions, l'article de Harrison et al (2004) donne un bon aperçu de ces questions qui constituent un pan entier de la littérature scientifique que nous n'abordons ici que de façon succincte.

Ce constat étant fait, il est légitime de se questionner sur l'apport potentiel de la présente étude dans cette dynamique sur la notion de conséquence.

Notre étude d'évaluation économique de la Trame Bleue du Grand Montréal offre un contexte rare et intéressant pour explorer le lien entre biais hypothétique et notion de conséquence. Il s'agit d'une enquête de terrain dans des conditions naturelles dont nous discuterons du design expérimental dans le prochain chapitre. Cela se traduit d'abord par l'échantillon sollicité de manière aléatoire dans l'ensemble de la province par un institut de sondage. Ainsi, la provenance et la taille de notre échantillon (plusieurs milliers de répondants) confèrent à notre étude un potentiel certain et une plus grande représentativité de la population de la région d'étude.

On notera aussi l'aspect financier qui est intéressant puisque aucun frais de participation n'est octroyé aux répondants. Par ailleurs dans les traitements réels où les répondants sont soumis aux conséquences économiques de leur réponse, en l'occurrence le paiement de la volonté à payer déclarée, tout est parfaitement véridique ! Les individus du traitement réel sont redirigés sur le site internet d'une association environnementale bien connue, partenaire de l'étude, pour effectuer leur paiement réel. Le bien évalué qui est l'amélioration de la qualité de la trame bleue du Grand Montréal existe puisque les projets ont un potentiel de réalisation certain. Ils sont selon les cas en cours de réalisation dans différents endroits de la région du Grand Montréal. Par ailleurs, nous ne pensons pas que le fait que les projets soient en cours de réalisation induit dans l'esprit des répondants une inconséquence de leur réponse. Ce sont en

effet des projets dont la réalisation peut prendre plusieurs années en fonction de la disponibilité des fonds. Nous mettons aussi l'accent dans le questionnaire sur le fait que les pouvoirs publics sont plus enclins à financer des projets qui ont déjà un minimum de financements propres. Le répondant réalise alors que son action influence la réalisation du projet, la qualité de la réalisation du projet, la vitesse de réalisation du projet, etc. Le bien évalué ici répond à toutes les caractéristiques d'un bien public environnemental. Enfin notre mécanisme d'enquête auto administré en ligne permet au répondant d'intervenir dans son « environnement naturel », sans interaction d'aucune sorte autre que le questionnaire qu'il a en face de lui.

### ***2.2.1.2 La prise en compte de la notion de conséquence***

Dans les travaux que nous avons mis en avant dans cette revue de la littérature, on se rend compte que la notion de conséquence associée à l'enquête est souvent mesurée par une question directe posée au répondant, afin que ce dernier témoigne du degré de conséquence qu'il perçoit. Broadbent (2009) pose au répondant une question de perception de la notion de conséquence en ces termes : « *Do you believe that the results of surveys and experiments such as this can be consequential in policy decisions ?* » Question à laquelle le répondant peut répondre par oui ou non. Une question similaire est posée aux répondants par Vossler et al (2012). Herriges et al (2010) utilisent la question de conséquence suivante : « *How likely do you think it is that the results of surveys such as this one will affect decisions about water quality in Iowa lakes?* ». Ce type de question de conséquence est donc assez fréquemment utilisé. On peut cependant se demander s'il est toujours pertinent de capter la notion de conséquence par ce type de question. La réponse serait affirmative puisque la notion de conséquence lors d'une enquête peut être subjective. Dans ce cas de figure, et surtout dans le cadre d'un questionnaire, la meilleure façon de capter ce sentiment subjectif serait tout simplement d'interroger le répondant. Cependant, il convient d'être vigilant au moment de capter la perception de la notion de conséquence des répondants. Dans le cas de Broadbent (2009), l'étude donne des résultats mitigés que l'auteur attribue en partie à la question de conséquence. En effet, la forte proportion (près de 90 %) des répondants considérant l'étude comme ayant la notion de conséquence a rendu difficile la comparaison des volontés marginales à payer entre ceux qui pensent qu'il y a conséquence et ceux qui ne le pensent pas. D'autre part, en l'absence d'une définition de la notion de conséquence adressée aux répondants, l'auteur a noté une ambiguïté dans la manière dont ces derniers ont interprété la question de conséquence. Il préconise d'ailleurs comme axe de recherche, d'explorer

l'influence d'autres formes de questions de conséquence pour comprendre comment les participants la comprennent.

Toujours concernant le fait de poser une question de conséquence aux participants, Herriges et al (2010) déclarent : *“To extract accurate estimates of the impact of consequentiality perceptions on WTP, it is important to recognize that respondents who indicate a high degree of consequentiality may do so because they also place a high value in the proposed water quality improvement project. In other words, there is a potential endogeneity, or unobserved confounding problem.”*

Compte tenu de ces enseignements tirés de la revue de littérature, nous prenons le parti de tester une autre forme d'introduction de la notion de conséquence. Ainsi, nous ne posons pas une question de conséquence aux participants, mais nous utilisons un sous-échantillon de notre population d'étude qui sera mis dans des conditions de conséquence différentes des autres sous-échantillons. La participation de Nature Action Québec en tant que maître d'ouvrage des projets évalués est mise en avant pour cette partie de l'échantillon. Cela est fait dans le but de faire comprendre aux participants du sous-échantillon en question la nature réelle de l'étude à laquelle ils participent. Nous y reviendrons ultérieurement.

De leur côté, Harrison et al (2004) estiment que dans une étude de terrain qui se veut réaliste, il est important de pouvoir observer les répondants dans un contexte particulier, la conséquence en ce qui concerne la présente étude, sans que ces derniers ne s'en rendent compte : *“[...] dissecting the characteristics of field experiments helps define what might be better called an ideal experiment, in the sense that one is able to observe a subject in a controlled setting but where the subject does not perceive any of the controls as being unnatural and there is no deception being practiced. At first blush, the idea that one can observe subjects in a natural setting and yet have controls might seem contradictory, but we will argue that it is not.”* D'où notre volonté de ne pas poser de question de conséquence, mais de mettre directement les répondants dans un environnement qui revêt la notion de conséquence.

### **2.2.1.3 Une évaluation économique de la trame bleue du Grand Montréal**

Nous avons, lors du premier chapitre de ce document, mis en contexte l'évaluation de la Trame Bleue du Grand Montréal. Nous avons énuméré les enjeux liés à cet écosystème dans la province du Québec, ainsi que la nécessité de pouvoir valoriser en termes monétaires les Trames verte et bleue du Grand Montréal. Une première étude initiée par la Fondation David

Suzuki et l'association Nature Action Québec (Dupras et al 2013), propose une évaluation économique des services rendus par les écosystèmes de la région du Grand Montréal. Cependant, comme nous l'avons constaté, cette étude pour les raisons susmentionnées ne propose pas d'évaluation économique des cours et plans d'eau de la région étudiée. La présente étude comble donc ce vide, en proposant une évaluation économique inédite de la trame bleue qui est partie intégrante de la Trame verte du Grand Montréal. Elle vient donc en complément de la première évaluation et s'inscrit dans la dynamique du récent Plan Métropolitain d'Aménagement et de Développement (PMAD) qui prévoit la création d'une ceinture verte sur le territoire de la communauté métropolitaine de Montréal.

### **2.2.2 Problématique**

Notre problématique est dans la droite ligne des récentes études utilisant la notion de conséquence pour traiter le biais hypothétique. Il s'agit en substance de voir dans quelles mesures la présence de conséquence dans une situation à priori hypothétique permettrait de réduire ou même d'empêcher le biais hypothétique. Nous proposons une enquête de terrain dans des conditions naturelles, ce qui permet de mettre certains répondants dans un contexte de conséquence, et donc d'éviter les problèmes liés à la question de conséquence.

Pour traiter cette problématique générale, nous allons essayer de répondre à des questions à différentes étapes de notre protocole expérimental :

Y a-t-il présence de biais hypothétique ?

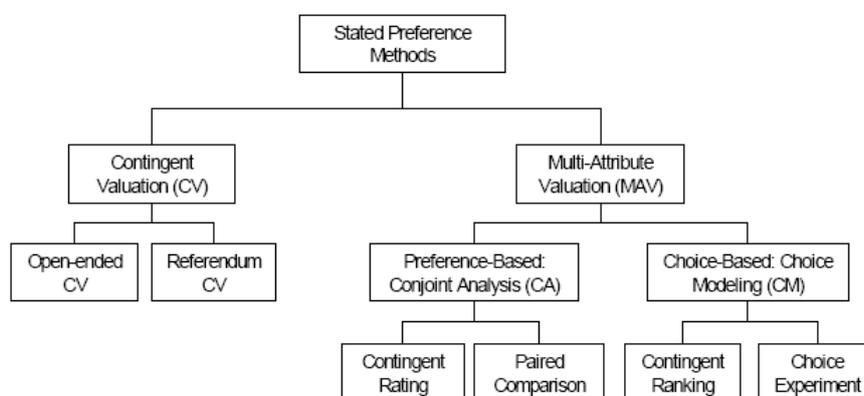
Si oui, la présence d'un contexte permettant de mettre les répondants dans une situation de conséquence à travers la présence d'une organisation à but non lucratif telle que Nature Action Québec en tant que maître d'œuvre pour la réalisation des projets, permet-elle de réduire ce biais hypothétique ? Si c'est le cas, quelle est l'opérationnalité de la notion de conséquence dans la pratique d'évaluation économique des biens environnementaux ?

Nous allons dans le prochain chapitre discuter de la méthodologie et de la méthode d'enquête utilisée dans le cadre de cette étude.

### 3. METHODOLOGIE

Nous utilisons dans ce mémoire un des outils de la méthode des préférences déclarées. Cette méthode d'évaluation économique est utilisée lorsqu'aucun marché réel ne permet de déterminer la valeur monétaire d'un bien, comme c'est le cas pour les biens et services liés aux écosystèmes environnementaux. Il s'agit de mettre en place un marché fictif se substituant au marché réel absent, où les individus pourraient exprimer leurs préférences pour le bien non marchand. En effet, l'idée est ici d'identifier la valeur d'un bien pour un individu en se basant sur la satisfaction ou l'utilité que ce bien lui procure. Les individus sont directement interrogés à travers une enquête dont le questionnaire permet d'évaluer ce que les individus seraient prêts à payer (ou à recevoir) pour une amélioration (ou dégradation) hypothétique d'un bien non marchand. La méthode des préférences déclarées est généralement subdivisée en deux méthodes qui sont l'Evaluation Contingente et les Choix Multi attributs ou modélisation des choix. La figure 2 illustre les différentes méthodes d'évaluation issues des préférences déclarées.

**Figure 2.** Les différentes techniques d'évaluation de méthode des préférences déclarées



Source : Merino (2003)

Comme son nom l'indique, la méthode des Choix Multi attributs a l'avantage de permettre d'évaluer des biens multidimensionnels, c'est notamment ce qui la différencie de l'évaluation contingente. En effet, le changement subi par un actif environnemental à la suite de la mise en œuvre d'une politique se traduit souvent par des modifications de ses diverses caractéristiques dont chacune devra être évaluée séparément. L'intérêt étant à terme de quantifier la valeur marginale de chacune des caractéristiques du changement environnemental. Selon l'OCDE (2007), l'Evaluation contingente est généralement utilisée pour évaluer la valeur du changement global d'un bien multidimensionnel. Cependant, le Choix Multi attribut permettra

de mesurer les modifications de chacune des dimensions ou caractéristiques du bien en question.

Au-delà de de l'aspect unidimensionnel de la méthode de l'évaluation contingente, elle a la caractéristique d'utiliser une question directe adressée pour mesurer la volonté à payer alors que le Choix Multi attribut utilise des moyens indirects comme le classement ou la notation des différentes combinaisons de biens pour en déduire la volonté à payer (Oezdemiroglu 2002).

Comme le montre la figure ci-dessus, la méthode des Choix Multi attributs recouvre un ensemble de techniques permettant de modéliser les préférences des individus pour le bien non marchand multidimensionnel. Plusieurs combinaisons des caractéristiques du bien qui varient par leur niveau sont présentées aux répondants qui doivent les classer, les noter, ou choisir celles qu'ils préfèrent. Chacune des combinaisons de caractéristiques ou d'attributs est associée à un coût représentant la contrepartie pour bénéficier de l'alternative choisie.

Comme nous le verrons dans la prochaine section, nous avons dans le cadre de cette étude utilisé un Choix Expérimental afin de déterminer la volonté à payer des Québécois pour la Trame Bleue du Grand Montréal.

### **3.1 Méthode d'évaluation de la volonté à payer de la Trame Bleue**

#### **3.1.1 La méthode du choix expérimental**

La méthode du choix expérimental (CE) ou expérimentation des choix consiste entre autres, à présenter au répondant, une série d'options différentes définies par un certain nombre d'attributs environnementaux dont les niveaux varient selon les options. En dehors des attributs ayant divers niveaux, chaque option est caractérisée par un prix ou un coût qui correspond aux niveaux d'attributs proposés dans ladite option. Nous verrons plus tard dans ce chapitre comment les attributs environnementaux de la Trame Bleue ont été choisis. La spécificité du CE par rapport aux autres méthodes des Choix Multi-attributs est que le répondant doit désigner parmi les options qui lui sont proposées, celle qu'il préfère. Une des options proposées aux individus correspond au statu quo, c'est-à-dire à une situation où aucune modification n'est proposée. Il s'agit en d'autres termes de la situation actuelle du bien non marchand dont les différents attributs sont évalués. La présence d'une option correspondant au statu quo est importante, car permettant au CE de donner des estimations

exactes du bien-être du consommateur. A cet effet, l'OCDE (2007) précise que sans option correspondant au statu quo, le CE ne serait pas compatible avec la maximisation de l'utilité, et la théorie de la demande. Oezdemiroglu et al (2002) affirment également que le CE respecte la théorie économique du bien-être. Merino (2003) identifient quatre raisons pour lesquels les estimations issues du CE sont conformes avec la théorie du bien-être. Dans un premier temps, le CE implique pour le répondant de faire un arbitrage entre le changement du niveau d'attribut et le coût correspondant à ce changement. Dans un second temps, le répondant peut opter pour le statu quo. Dans un troisième temps, la technique économétrique utilisée dans le cadre du CE, est conforme aux théories des choix rationnels et probabilistes. Enfin, il est possible d'en déduire les estimations des surplus équivalents et compensatoires.

Le tableau 1 ci-dessous illustre la configuration d'un CE. Il est dans ce cas précis demandé au répondant de choisir entre les routes A et B, ou le statu quo.

**Tableau 1.** Illustration d'un ensemble de choix dans le cadre d'un choix expérimental

Characteristics of route	Route A	Route B
Length of climb	100 metres	200 metres
Approach time	3 hours	2 hours
Quality of climb	2 stars	0 stars
Crowding at route	Crowded	Not crowded
Scenic quality of route	Not at all scenic	Not at all scenic
Distance of route from home	160 miles	110 miles
PREFER ROUTE A?:	<input type="checkbox"/>	
PREFER ROUTE B?:	<input type="checkbox"/>	
STAY AT HOME? (CHOOSE NEITHER)?:	<input type="checkbox"/>	

Source : Hanley et al (2001)

### **3.1.1.1 Les différentes étapes du CE**

Le tableau 2 ci-dessous adapté de l'OCDE (2007) donne une vision d'ensemble des grandes étapes d'un CE. Précisons qu'entre l'étape d'élaboration de la série des choix et celle de la procédure d'estimation, il y a celle de l'élaboration et de l'administration du questionnaire dont les résultats permettent d'estimer la volonté à payer. Nous noterons également que le processus de CE combine à la fois un travail théorique basé notamment sur une revue des

travaux pertinents et un travail pratique consistant en des rencontres de groupes et parfois un travail de terrain visant à relever les attributs et leur niveau au moment de l'étude.

**Tableau 2.** Les différentes étapes d'un choix expérimental

<b>Etapes</b>	<b>Description</b>
Sélections des caractéristiques ou attributs du bien évalué	Identification des caractéristiques pertinentes du bien à évaluer. La sélection de celles auxquelles les individus accordent de l'importance est assurée en s'appuyant sur une revue de littérature des travaux publiés et des groupes témoins, alors que des experts devront être consultés pour déterminer sur lesquelles la politique considérée aura un impact. Afin de permettre l'estimation de la volonté à payer, le coût monétaire figure parmi les caractéristiques retenues.
Détermination du niveau des caractéristiques	Les niveaux des caractéristiques doivent être réalistes, ne pas être linéairement espacés et couvrir tout l'éventail des préférences que pourraient avoir les personnes interrogées. Les groupes témoins, les enquêtes pilotes, la revue de littérature et la consultation d'experts sont des étapes essentielles pour choisir les niveaux appropriés. Un niveau de référence correspondant au statu quo est intégré.
Choix de la conception expérimentale	La théorie de la conception statistique permet de combiner les niveaux des caractéristiques en un certain nombre de scénarios ou d'options proposés aux répondants. Les conceptions factorielles intégrales permettent d'estimer la totalité des effets que les caractéristiques exercent sur les choix, c'est à dire de déterminer l'impact de chacune de ces caractéristiques individuelles et jusqu'à quel point les comportements varient selon les combinaisons possibles d'attributs. Ces conceptions sont souvent à l'origine d'un nombre de combinaisons trop élevé pour en permettre l'évaluation: 27 options seraient ainsi générées pour une conception factorielle intégrale de 3 caractéristiques présentant chacune 3 niveaux. Les conceptions factorielles partielles permettent de réduire le nombre de combinaisons présentées, mais entraînent une réduction concomitante de la capacité d'estimation. Le nombre d'options peut être ainsi ramené de 27 à 9 en ayant recours à une conception factorielle partielle. Des logiciels spécialisés permettent l'élaboration de ces conceptions.
Elaboration des séries de choix	Les options identifiées au stade de la conception expérimentale sont groupées en vue de constituer des séries de choix qui seront présentées aux répondants. Elles peuvent leur être présentées individuellement, par paire ou par groupe de plusieurs. Les 9 options identifiées au moyen de la conception factorielle partielle peuvent ainsi être groupées en 3 séries de choix entre quatre possibilités.
Procédure d'estimation	Procédure d'estimation du maximum de vraisemblance. Les variables qui demeurent constantes quelles que soient les options doivent être mises en interaction avec les caractéristiques propres aux choix.

Source : adapté de l'OCDE (2007)

### **3.1.1.2 Les limites du choix expérimental**

Le processus d'évaluation monétaire des biens et services environnementaux comporte certaines limites, qui sans remettre en cause le principe général selon lequel les écosystèmes ont une valeur économique positive pour la société, peuvent affecter la précision de l'analyse.

Des biais de différentes natures peuvent apparaître. Sans être exhaustif<sup>17</sup>, on peut citer le biais hypothétique, lié au caractère fictif des scénarios généralement proposés aux répondants. D'autres biais tels que le biais d'inclusion, lorsque l'estimation de la volonté à payer est insensible à la quantité ou à la qualité du bien considéré, ou le biais de réponse stratégique peuvent survenir. Cependant, la construction du questionnaire utilisé dans le cadre de la collecte des données de cette étude place les répondants dans un contexte où ils seraient enclins à payer si l'hypothèse devait se réaliser, réduisant ainsi la portée de ces biais sur nos résultats.

Concernant les limites spécifiques à la méthode du choix expérimentale, l'une des principales est liée à l'effort intellectuel que peuvent imposer la complexité et la multiplicité des alternatives proposées au répondant (Oezdemiroglu et al 2002). On peut noter que le CE qui consiste au choix de l'alternative préférée représente une charge cognitive moindre relativement aux autres techniques de la modélisation des choix qui nécessitent la notation ou le classement de toutes les alternatives présentées. On ne peut cependant nier que plus il y a d'attributs retenus et de niveaux pour ces derniers, plus la charge de travail pour le répondant est importante, et plus le risque d'erreur ou d'imprécision est élevé. L'OCDE (2007) affirme que devant des choix complexes, les personnes interrogées ont recours à certaines méthodes pour simplifier leur décision. Cette situation les pousse à choisir des options jugées suffisamment bonnes, mais qui ne sont pas nécessairement les meilleurs, évitant ainsi d'avoir à résoudre le problème sous-jacent de maximisation de l'utilité. À défaut pour le chercheur de pouvoir réduire le nombre d'options proposées aux répondants, il faut disposer d'un échantillon suffisamment grand afin qu'un même répondant n'ait pas à gérer toutes les options. Toutefois, concernant l'évaluation de la Trame Bleue, le nombre volontairement limité des alternatives proposées et le fait que chacune d'elles constitue des projets facilement identifiables (nom spécifique, région spécifique, etc.) permettent de réduire la charge cognitive imposée aux individus. En effet, comme nous le verrons dans la construction du questionnaire, les différents groupes de travail multidisciplinaires ont permis d'identifier un certain nombre d'attributs inhérents à la Trame Bleue. Bien que le nombre d'attributs puisse paraître élevé, le nombre volontairement bas d'options proposées permet de rendre la charge cognitive très acceptable. Plus encore, le contexte de l'étude permet d'associer chacune des options ou combinaisons d'attributs à un projet différent, facilement identifiable par son nom, sa localisation et le niveau d'attributs qu'il propose.

---

<sup>17</sup> Liste d'autres biais potentiels dans Bateman et al (2002)

L'un des avantages du CE réside dans sa capacité à évaluer des biens multidimensionnels, cette qualité peut néanmoins devenir une limite quand il s'agit d'évaluer un programme ou un bien dans son ensemble. Il faut en effet supposer que la valeur totale du bien est la somme de la valeur de ses caractéristiques. C'est évidemment difficile à affirmer tant les biens multi attributs sont complexes et difficiles à cerner. Qui peut affirmer pouvoir répertorier tous les attributs environnementaux d'un milieu aquatique ou d'une forêt ? Quand bien même ce serait le cas, ces caractéristiques sont-elles toutes mesurables et quantifiables ? Selon l'OCDE (2007), pour voir dans quelle mesure la valeur du tout serait la somme de la valeur des parties, la valeur totale d'un bien ou d'un programme obtenue à l'aide d'une méthode de type CE, pourrait être comparée à la valeur de la même entité obtenue avec une méthode comme l'évaluation contingente. Dans une étude de ce type, Bateman et al (2006) évaluent la valeur monétaire de l'amélioration de la qualité de l'eau d'une rivière. Pour ce faire, ils utilisent une technique issue de la méthode des choix multi attributs, le classement contingent, et une évaluation contingente. Leurs résultats permettent d'affirmer que les deux valeurs ne sont pas identiques, puisque le classement contingent donne des valeurs significativement plus élevées que celles issues de l'évaluation contingente.

La manière dont les niveaux actuel ou hypothétique des attributs sont déterminés est aussi importante, car ayant un impact certain sur la volonté à payer induite à terme. Des éléments comme la disponibilité des données sur les attributs ou même les hypothèses faites lors de l'attribution de ces données aux attributs sont autant de sources donnant à la valeur obtenue une composante subjective. Par ailleurs, la façon dont les attributs et leurs niveaux sont présentés aux répondants (photos, textes descriptifs) ainsi que la tâche que doivent effectuer ces derniers (choix, classement) peuvent aussi avoir une influence sur les volontés à payer (OCDE 2007).

Il est important de noter que bon nombre de ces limites tiennent davantage de la conception et de la mise en œuvre de l'enquête qu'à un quelconque défaut intrinsèque de la méthode utilisée.

### **3.1.2 La méthode du choix expérimental et l'évaluation des milieux aquatiques**

L'évaluation contingente est la technique de la méthode des préférences déclarées la plus utilisée dans l'évaluation économique des biens non marchands en général et des biens environnementaux en particulier. On peut cependant noter que depuis une période

relativement récente, la technique des Choix Multi attributs dont le CE sont de plus en plus utilisés dans l'évaluation des biens environnementaux. En effet, cette méthode a connu son essor dans la littérature scientifique dans les domaines du marketing et du transport. Merino (2003) explique que le Choix multi attribut est très utilisé en recherche marketing en raison de l'idée selon laquelle, les préférences induites dans une situation où le répondant choisit une option en présence d'autres options, sont plus réalistes, et par conséquent, constituent une meilleure indication du processus de décision dans la réalité.

Les milieux aquatiques sont assurément des biens multidimensionnels offrant de nombreux biens et services allant des ressources halieutiques à l'embellissement du paysage. Une méthode telle que le CE semble dès lors toute désignée pour une évaluation économique des biens et services liés aux écosystèmes aquatiques. Un certain nombre de travaux ont dans cette optique été mis en œuvre partout dans le monde pour évaluer des milieux aquatiques divers. Ces travaux démontrent la volonté à payer positive attribuée par les individus aux milieux aquatiques.

Adamowicz et al (1994) utilisent un CE pour évaluer deux rivières en Alberta. L'objectif de l'étude est entre autres de comparer les préférences induites des méthodes de préférences déclarées et révélées. Ils déterminent des volontés à payer par zone résidentielle qui s'échelonnent entre près de 4 et 8\$. Un peu moins de dix attributs sont proposés aux répondants, parmi lesquels on peut citer les attributs liés à la pêche (taille et espèces des poissons, nombre de prises par minute), les caractéristiques du terrain (plaines, montagnes, etc.), la qualité de l'eau, la présence de plage, la possibilité de nager, etc.

Hanley et al (2006) mesurent la valeur de l'amélioration de trois composantes du statut écologique de deux fleuves en Écosse, à savoir la composante écologique (poissons, végétation aquatique, insectes et oiseaux), la composante esthétique (eaux usées, déchets), et la composante liée aux plages. Pour l'un des fleuves, les volontés à payer sont quasiment similaires, tandis que pour l'autre, l'esthétique semble moins intéresser les répondants.

Dans une étude visant à estimer la valeur que les ménages attribuent à l'amélioration de l'état d'un fleuve en Australie, Kragt et al (2007), proposent des attributs tels que les espèces de poisson, la végétation sur les berges, la faune et la qualité de l'eau. Les volontés à payer par ménage varient entre environ 2 et 6 \$ australiens selon les attributs. Notons que dans cette étude, le véhicule de paiement proposé aux répondants est un don, comme dans notre étude.

Eggert (2009) évalue les bénéfices économiques d'une amélioration de la qualité des eaux côtières en Suède. Les attributs évalués sont le stock de poisson, la qualité de l'eau de baignade et le niveau de biodiversité. Les résultats permettent d'affirmer que les individus enquêtés favorisent la prévention de la baisse de la biodiversité et l'amélioration des stocks de poisson.

Martin-Ortega et al (2009) ajoutent une composante spatiale à l'analyse. Ils s'intéressent en effet au bien-être lié à la qualité de l'eau, tout en tenant compte de l'hétérogénéité spatiale. Les attributs proposés correspondent à divers niveaux de qualité de l'eau : pauvre, modéré, bonne et très bonne. Il s'avère que les individus attribuent relativement plus de valeurs aux améliorations qui concernent leur zone d'habitation.

Smyth et al (2009) évaluent les préférences en termes de gestion d'un lac dans un contexte transfrontalier, le lac Champlain. Les attributs évalués sont la proximité de la plage, la clarté de l'eau, l'utilisation des terres, des recommandations sur la consommation de poisson et l'expansion des plantes invasives. Les répondants sélectionnés autour au Vermont, à New-York et au Québec semblent favoriser la consommation saine de poisson, la clarté de l'eau et en troisième position la proximité des plages. Dans une étude du même type visant à en savoir plus sur les préférences en termes de gestion, Hearne et al (2010) s'intéressent quant à eux à l'évaluation des préférences de chaque partie prenante en termes de gestion du bassin d'une rivière dans un contexte multi juridictionnel aux États-Unis. Les attributs proposés aux répondants sont la qualité de l'eau (à travers la restauration des zones humides, la préservation des poissons et la réduction des niveaux de phosphore et de nitrogène), la méthode de fourniture d'eau potable, l'aspect récréatif, et le type d'institution responsable de la gestion de l'eau. L'étude révèle que les parties prenantes sont plutôt indifférentes et n'ont pas de préférence marqué pour un attribut en particulier.

Nous avons vu que le statu quo devait être l'une des options proposées au répondant. Des auteurs comme Marsh et al (2011) s'intéressent ainsi aux effets de la différence de perception du statu quo entre les enquêteurs et les répondants. Il est en effet à noter que si dans le cadre d'un CE, les enquêteurs dont les options proposent un certain niveau de statu quo, les répondants peuvent quant à eux en avoir une perception totalement différente. Les attributs étudiés sont l'eau de baignade, la qualité écologique, la présence de certaines espèces endémiques de poisson, la présence de truites et la clarté de l'eau. Les résultats suggèrent que certains individus considèrent que le niveau actuel des attributs du fleuve évalué est plus élevé

que le statu quo présenté dans l'enquête. Ils considèrent en d'autres termes que la situation actuelle du fleuve est meilleure que ce que les enquêteurs prétendent. Ces individus sont donc moins favorables à une amélioration, mais quand c'est le cas, ils désirent une amélioration de plus grande envergure avec une plus grande volonté à payer.

Bliem et al (2012) s'intéressent à la stabilité dans le temps des préférences des répondants pour une évaluation concernant le Danube. Un échantillon est enquêté en 2007 et un deuxième échantillon en 2008. Ils en arrivent à la conclusion que les préférences des individus sont identiques dans le temps.

Sans être exhaustive, cette petite revue de littérature permet de se rendre compte du caractère multidimensionnel des milieux aquatiques et donc de l'apport d'une méthode d'évaluation économique telle que le CE. Elle permet aussi de voir dans quel contexte ce type d'évaluation peut se faire. Il ne s'agit pas que d'évaluer des biens et services environnementaux, mais de voir aussi quels aspects de la ressource aquatique sont favorisés par les riverains ou quel système ou entité de gestion est préférée. On remarque aussi que le CE est parfois combiné à d'autres méthodes ne relevant pas de l'évaluation économique comme les systèmes d'information géographique (Tait et al 2012).

Nous allons dans la deuxième partie de ce chapitre décrire notre processus expérimental ainsi que le processus d'enquête et de collecte des données.

### **3.2 Questionnaire et enquête**

L'évaluation économique de la Trame Bleue du Grand Montréal est le résultat d'un long processus qui s'est fait en amont et en aval du questionnaire qui a été administré. Avant la construction du questionnaire, il a été question de la mise en œuvre du choix expérimental. Comme nous l'avons vu, le CE, comporte plusieurs étapes allant de la sélection des attributs et de leurs niveaux à l'estimation de la volonté à payer. Un travail préliminaire a donc été nécessaire afin de pouvoir mettre en œuvre notre méthode d'estimation. Nous avons ensuite construit le questionnaire afin d'avoir des informations sur les préférences des individus, leurs caractéristiques socio démographiques, mais aussi leurs pratiques et connaissances en matière environnementale. La sélection des répondants et l'administration du questionnaire auront été la dernière étape avant le processus d'estimation.

### 3.2.1 Mise en œuvre du Choix Expérimental

Préalablement au choix de la méthode d'évaluation et des attributs environnementaux à évaluer, les objectifs et la portée de l'étude ont été déterminés en collaboration avec la Fondation David Suzuki. Le fait que cette étude s'arrime à la volonté de la Fondation David Suzuki de connaître la réelle contribution des milieux naturels au bien-être des communautés, et participe à la mise en place d'une ceinture verte et bleue pour la grande région de Montréal étaient les points de départ. Compte tenu du manque d'évaluation économique des biens et services environnementaux liés aux milieux aquatiques du Grand Montréal, il a été question à travers les services rendus par les milieux aquatiques, de mesurer, la valeur accordée à leur amélioration.

Le choix des attributs évalués dans le cadre de cette étude est le résultat d'une revue exhaustive de la littérature, et de groupes de travail multidisciplinaires. La revue de la littérature a permis dans un premier temps de confirmer le manque de valeur monétaire pour les milieux aquatiques spécifiques à la région du Grand Montréal. Elle a ensuite été un moyen de répertorier les attributs liés aux milieux aquatiques en tout genre, mais aussi de déterminer les différentes méthodes d'évaluation, leurs avantages et limites, et aussi leur faisabilité compte tenu de notre contexte.

Les groupes de travail multidisciplinaires ont également été essentiels dans la sélection des attributs. Ils nous ont permis, entre autres, de tirer pleinement avantage du contexte de l'étude. En effet, l'existence de projets à différentes étapes de mise en œuvre dans le cadre de la ceinture verte et bleue du Grand Montréal nous a permis de tester la cohérence des attributs issus de la revue de la littérature et de les adapter au cas spécifique de la trame bleue. Nous avons ainsi pu arrêter une liste de services écosystémiques ou attributs, caractérisant le mieux l'objet de l'étude. Nous en avons retenu sept :

- Habitat pour la biodiversité (poissons, oiseaux et insectes) ;
- Qualité de l'eau (pollution et transparence) ;
- Activités récréatives possibles (pêche, baignade, plongée, navigation, etc.) ;
- Qualité esthétique du paysage (beauté, absence de déchets, visibilité) ;
- Capacité à capter le carbone (abondance de la végétation locale) ;
- Sensibilisation et mobilisation de la population locale ;
- Superficie restaurée en hectares.

Pour la biodiversité, il s'agit de mesurer à travers le nombre d'espèces la capacité du milieu à constituer un habitat viable pour diverses espèces floristiques et fauniques. Bien évidemment, cet attribut revient souvent dans les évaluations de milieux aquatiques. Il peut avoir des dénominations différentes comme c'est le cas pour Hanley et al (2006) qui parlent d'écologie pour qualifier un attribut visant à prendre en compte des composantes comme la présence de poissons, la végétation aquatique ou les oiseaux et insectes. Si certaines études comme celle de Eggert et al (2009) traitent d'aspects quantitatifs de la biodiversité comme le stock de poisson, d'autres études, comme celles de Smyth et al (2009), traitent des aspects plutôt qualitatifs de la biodiversité, en l'occurrence des recommandations sur la consommation de poisson. L'objectif en termes d'amélioration des services écosystémiques rendus est, entre autres, de promouvoir et de sécuriser l'habitat des différentes espèces animales et végétales, mais aussi de contrôler la présence d'espèces envahissantes. Les améliorations visent également à rétablir un environnement propice aux espèces menacées et à statut précaire ou vulnérable.

La qualité de l'eau se réfère aux indicateurs du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques. Il s'agit d'une classification allant de "très mauvaise" à "excellente", en fonction du nombre de coliformes fécaux aux 100 millilitres. Cette classification tient également compte de certains facteurs témoignant de la qualité d'un milieu aquatique tels que la température de l'eau, le PH, la salinité, le niveau d'oxygène dissous, ou encore la conductivité spécifique. Différentes composantes de la qualité de l'eau sont mises en avant selon les études. Kragt et al (2007) ou encore Eggert et al (2009) traitent de la qualité de l'eau du point de vue de la composante récréative. Il s'agit respectivement du pourcentage de rivières disponibles pour les activités récréatives et de la qualité de l'eau de baignade. Des études comme celles de Hearne et al (2010) considèrent divers aspect de la qualité de l'eau comme la restauration des zones humides, la protection des poissons, ou encore la réduction des niveaux de phosphore et de nitrogène. L'amélioration de la qualité de l'eau consiste en plusieurs interventions telles que des travaux de plantation, de stabilisation des berges et de la création de marais filtrant.

La capacité de stockage de carbone mesure la quantité de carbone accumulée dans l'arbre et s'exprime ici en kg/arbre (Dubé, Saint-Laurent et Sénécal 2006). Elle correspond au nombre d'arbres présents sur le site. De nombreux facteurs aussi bien liés à l'environnement externe qu'aux spécificités de l'arbre entrent en ligne de compte pour déterminer la quantité de carbone captée par arbre. Il s'agit entre autres du climat, de l'intensité et de la qualité de la

lumière, de la disponibilité en eau, en CO<sub>2</sub>, mais aussi de l'espèce de l'arbre, de son âge, de son état de santé, de son adaptabilité au milieu, etc. Outre ces facteurs, le site et l'usage de l'arbre peuvent également influencer sa capacité de captage. D'après Dubé et al (2006), les quartiers résidentiels et institutionnels sont considérés comme de bons sites pour promouvoir les puits de carbone. Compte tenu de la littérature existante (Dubé, Saint-Laurent et Sénécal 2006; Vergriete et Labrecque 2007) et des groupes de travail multidisciplinaires, nous avons retenu une quantité de carbone captée entre 100 et 200 kg par arbre, soit 150 kg. L'amélioration de la capacité de stockage de carbone des sites consistera ici essentiellement en la plantation de nouveaux arbres.

Les activités récréotouristiques répertorient les activités qui seront possibles suite à la mise en œuvre du projet. Il s'agit d'activités telles que la pêche, la nage, le canotage ou l'observation d'oiseaux. Un milieu aquatique dans un meilleur état permettra une plus grande variété et un plus grand nombre d'activités récréatives. Ces données nous ont été fournies par les maîtres d'œuvre de chaque projet.

La qualité du paysage regroupe des critères esthétiques qui façonnent la beauté générale du paysage. Il s'agit à travers des interventions de diverses natures (e.g. nettoyage de cours d'eau, stabilisation des berges) d'améliorer la qualité du paysage dans son ensemble et de favoriser le retour à un aspect naturel.

L'attribut de superficie décrit simplement la superficie couverte par le projet d'amélioration du milieu aquatique. Afin de mesurer la végétation endémique au site évalué, Kragt et al (2007) utilisent la superficie de plage recouverte par ce type de végétation. De manière plus directe, Morrison et al (1999) ont comme attribut la superficie de zone humide (km<sup>2</sup>), Johnston et al (2002) évaluent un ensemble d'attributs liés à la superficie comme la superficie de terres arables, la superficie de zones humides, la superficie de zones de pêche ou encore la superficie de plantes marines.

La sensibilisation et la mobilisation des populations locales répertorie les activités visant à sensibiliser les populations sur les enjeux liés aux milieux aquatiques (e.g. programme de sensibilisation des riverains, pamphlets informatifs). Dans le cadre du projet de Ceinture et trame bleue, ces activités sont notamment l'implication des populations dans certains travaux et la présence de panneaux d'information et d'interprétation

Une fois les attributs pertinents identifiés, les groupes de travail multidisciplinaires ont également été essentiels dans la détermination des différents niveaux de ces attributs. Des

experts de Nature Action Québec ont ainsi été sondés afin de déterminer le niveau actuel (statu quo) et potentiel pour chacun des attributs. Cela nous a permis de proposer dans le processus d'évaluation des attributs et des niveaux d'attributs réalistes car correspondant à la réalité du terrain, à travers divers projets dont les maîtres d'œuvre ont participé aux groupes de travail multidisciplinaires.

Le tableau ci-dessous liste les attributs associés à la Trame Bleue du Grand Montréal et leurs niveaux.

**Tableau 3.** Liste des attributs retenus et leurs niveaux

<b>Attributs</b>	<b>Description</b>	<b>Niveaux</b>
Biodiversité	Nombre d'espèces animales et végétales après le projet	62, 163,215
Qualité de l'eau	Classification correspondant aux indicateurs du MDDELCC	Très mauvaise, mauvaise, moyenne, bonne, très bonne
Stockage de carbone	Carbone stocké en tonnes	1t, 30t, 59t
Nouvelles activités récréatives	Nombre d'activités récréatives apportées par l'amélioration de la qualité du milieu aquatique	2, 4, 5
Amélioration de la qualité du paysage	Classification correspondant à l'amélioration de la qualité du paysage	moyenne, grande
Superficie restaurée	Superficie en hectares	0.01ha, 1ha, 3.5ha
Sensibilisation et mobilisation de la population locale (Education)	Nombre d'activités éducatives	1, 2, 3

Note : MDDELCC correspond au Ministère du développement durable, de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques.

Concernant la conception expérimentale, qui à titre de rappel permet de combiner les caractéristiques en un certain nombre de scénarios, nous avons fait le choix de proposer trois projets représentant différentes combinaisons d'attributs. En effet, chacun de ces projets constitue un scénario différent en ce sens qu'ils proposent chacun des sept attributs, à des niveaux différents. Nous avons fait ce choix pour plusieurs raisons. Dans un premier temps, les conceptions factorielles intégrales qui permettent d'estimer la totalité des effets des attributs sur les choix sont à l'origine de combinaisons beaucoup trop nombreuses, avec un impact sur la charge cognitive ou le nombre d'observations. Ainsi la conception factorielle partielle qui permet de réduire le nombre de combinaison est généralement utilisée et

constitue un compromis entre la volonté de déterminer l'impact de chacune des combinaisons possibles d'attributs et la nécessité de réduire la charge cognitive ou de maximiser la taille de l'échantillon<sup>18</sup>. A partir du moment où ce compromis est fréquent dans les études utilisant des méthodes d'évaluation multi-attribut, ce choix ne constitue pas une limite pour notre étude. Dans un second temps, le choix de 3 projets facilement identifiables par leur nom et leur localisation permet au répondant de s'approprier chacune des options et réduit ainsi la charge cognitive. Le répondant n'a pas à choisir un empilement d'attributs dans un processus qui peut être fastidieux et source de confusion. Il a simplement face à lui trois projets à différents endroits de la grande région de Montréal. Enfin, dans cadre de notre travail sur le biais hypothétique et la notion de conséquence, proposer ces projets concrets en guise de scénario nous a paru une opportunité intéressante à saisir.

Comme on l'a vu précédemment, le CE nécessite la présence du statu quo en plus de toutes les autres alternatives proposées aux répondants. Ainsi dans la présentation de l'ensemble des choix, il est présenté aux individus la situation actuelle de chacun des sites au regard de chacun des sept attributs environnementaux, mais aussi les améliorations que la mise en place du projet permet d'obtenir. Chacun des répondants peut donc choisir une option permettant d'améliorer les écosystèmes, ou le statu quo.

Pour ce qui est de l'attribution des coûts associés à chacun des scénarios ou projets présentés aux répondants, ils découlent du coût réel des projets de Nature Action Québec (NAQ), de la revue de la littérature et des groupes de travail. Le tableau 4 ci-dessous illustre l'ensemble de choix qui a été proposé aux répondants lors de cette étude. Le coût attribué au statu quo est nul.

Comme on peut le constater sur ce tableau, le véhicule de paiement proposé aux répondants est le don, car c'est le moyen de paiement utilisé pour ce type de projet quand la contribution des citoyens est requise par une ONG environnementale. Comme nous le verrons ultérieurement, le sous-échantillon qui a subi un traitement réel est amené à faire un don à NAQ afin de soutenir la mise en œuvre du projet qu'il a choisi.

Notons par ailleurs que deux ensembles de dons sont proposés à deux sous échantillons de répondant. Le premier sous échantillon se voit proposer l'ensemble des dons visibles sur le

---

<sup>18</sup> Pour limiter la charge cognitive par répondant, une des solutions est de faire des sous échantillons à qui on présente des combinaisons différentes d'attributs. Ainsi on peut tester l'effet de plus de combinaisons, mais au prix d'un échantillon plus restreint.

tableau, à savoir 40 \$ pour le Ruisseau Gohier, 15 \$ pour le démantèlement du quai, et 35 \$ pour le Ruisseau des Trente. Un deuxième ensemble de dons de respectivement 45 \$, 20\$ et 30 \$ est proposé au deuxième sous-échantillon. Cela est fait dans le but d'apporter une plus grande variabilité au sein de la variable correspondant au don lors de l'estimation de la volonté à payer, mais aussi de tester l'existence d'un seuil psychologique pour certains montants dans l'esprit des répondants.

**Tableau 4. Ensemble de choix de l'évaluation économique de la Trame Bleue**

Services écologiques rendus	Ruisseau Gohier - Blainville		Démantèlement d'un quai - Verdun		Ruisseau des Trente - Beloeil	
	Niveau avant	Niveau après	Niveau avant	Niveau après	Niveau avant	Niveau après
	Ce projet vise à restaurer des bandes riveraines du ruisseau Gohier à Blainville et à sensibiliser les propriétaires voisins. Le plan d'intervention prendra en compte le nettoyage du cours d'eau, la plantation de végétaux, le contrôle des espèces exotiques envahissantes et un aménagement faunique.		Le démantèlement d'un quai datant du début du 20e siècle est prévu à Verdun. Ce quai menace le milieu naturel du fleuve Saint-Laurent et la sécurité du public. Ce projet vise la restauration naturelle du site ainsi que sa mise en valeur (plantation d'espèces arbustives et d'herbiers aquatiques et terrestres, contrôle des espèces exotiques envahissantes, etc.).		Le ruisseau des Trente à Beloeil a longtemps été négligé et une restauration doit être effectuée. En plus de réaliser différents aménagements de re-naturalisation et de procéder à un entretien récurrent, de nouvelles plantations d'arbres sont prévues sur les rives du ruisseau.	
<b>Biodiversité</b>	130 espèces animales	135 espèces animales	5 espèces animales	26 espèces animales	37 espèces animales	42 espèces animales
	75 espèces végétales	80 espèces végétales	28 espèces végétales	36 espèces végétales	121 espèces végétales	121 espèces végétales
<b>Qualité de l'eau</b>	Moyenne	Très bonne	Bonne	Bonne	Très mauvaise	Moyenne
<b>Stockage de carbone (lutte contre les changements climatiques)</b>	395 arbres supplémentaires = 59 tonnes stockées		6 arbres supplémentaires = 1 tonne stockée		200 arbres supplémentaires = 30 tonnes stockées	
<b>Nouvelles activités récréatives</b>						
<b>Amélioration de la qualité du paysage</b>	Amélioration moyenne		Grande amélioration		Amélioration moyenne	
<b>Superficie restaurée</b>	1 hectare		0,01 hectare		3,5 hectares	
<b>Éducation</b>	Panneaux explicatifs, travaux effectués avec la communauté		Panneaux explicatifs		Panneaux explicatifs, travaux effectués avec la communauté, activités permanentes (jardin communautaire)	
<b>Don suggéré</b>	40\$		15\$		35\$	

En définitive, tout le processus, de la sélection des attributs à la mise en place de l'ensemble de choix illustré dans le tableau ci-dessus, s'est fait à travers une revue de littérature exhaustive qui a permis de se positionner vis-à-vis de l'existant, des échanges avec des experts dont la participation a été essentielle à la mise en œuvre du CE et des groupes de travail au sein desquels les échanges et discussions ont permis à terme la mise en place du questionnaire décrit dans la section suivante.

### **3.2.2 Construction du questionnaire**

#### ***3.2.2.1 Le questionnaire***

Le questionnaire utilisé dans le cadre cette étude a été validée par le comité d'éthique de la recherche Lettres et sciences humaines de l'Université de Sherbrooke, ce qui témoigne de son caractère éthique d'une part, et d'autre part, de la pertinence, cohérence, précision et univocité de ses énoncés. Il comprend par ailleurs quatre parties.

L'objectif de la première partie du questionnaire est d'obtenir les renseignements qui permettront de déterminer le profil des individus. Il s'agit ainsi d'établir les profils démographique et socioéconomique des répondants. En effet, si la volonté à payer est déterminée par les préférences des individus quant aux projets proposés et leur coût, elle dépend aussi de manière certaine des facteurs démographiques et socioéconomiques. Il est donc important dans le processus d'estimation des valeurs de tenir compte de cela. Les questions de cette partie sur le profil des répondants sont assez classiques et communes à la majorité des études utilisant un questionnaire.

Le deuxième volet du questionnaire a un but pédagogique, puisqu'il vise à informer le répondant sur les milieux aquatiques dans la région du Grand Montréal. Il s'agit concrètement et de manière tout à fait objective d'expliquer au répondant ce qu'est un milieu aquatique, mais aussi de l'informer de la situation actuelle de ces milieux dans la région d'étude.

La troisième partie du questionnaire vise à déterminer le « profil environnemental » du répondant. Elle permet de comprendre le rapport que le répondant a avec la problématique environnementale en général, et la trame bleue en particulier. Ce volet du questionnaire, de la même manière que le premier volet, permet de prendre en compte l'hétérogénéité des individus en lien avec des questions environnementales lors de l'analyse des volontés à payer. On s'intéresse notamment à la perception que les individus ont des milieux aquatiques de la

région, ou de leur opinion sur les acteurs importants dans le domaine de la préservation de l'environnement.

La quatrième partie du questionnaire permet de déterminer la volonté à payer du répondant. Le CE y est mis en œuvre, les attributs sélectionnés et leurs différents niveaux sont présentés au répondant avec des coûts de réalisations associés à différents projets proposés. L'ensemble de choix y est présenté aux répondants qui doivent choisir l'un des projets en fonction de ses caractéristiques et de son coût ou le statu quo.

La question de CE y est posée de la manière suivante : ***Le financement de ces projets est assuré à 50% par les municipalités riveraines à partir du moment où une association environnementale réussit à réunir les 50% de fonds manquants. Le coût proposé indique le montant que la moyenne des donateurs devrait donner pour permettre à l'association environnementale de réunir les fonds nécessaires et lancer le projet de restauration. Quels projets préférez-vous ?***

Nous offrons aussi la possibilité de faire un classement contingent. A la différence du CE, il n'est pas demandé au répondant de choisir l'alternative préférée, mais de classer par ordre de préférence toutes les alternatives qui lui sont proposées. La question qui y correspond dans le questionnaire est la suivante :

***Votre choix du plus important (1) au moins important (4):***

***Ruisseau Gohier – Blainville*** \_\_\_\_\_

***Démantèlement d'un quai – Verdun*** \_\_\_\_\_

***Ruisseau des Trente – Beloeil*** \_\_\_\_\_

***Statu quo (aucun projet et donc aucun changement)*** \_\_\_\_\_

Par ailleurs, ce volet du questionnaire nous permet de capter la notion de conséquence, c'est en effet ici que l'échantillon est scindé en quatre parties afin de mettre en place les différents traitements qui nous permettront de voir l'effet de la notion de conséquence sur la volonté à payer des individus

### ***3.2.2.2 La mise en place de la notion de conséquence***

La mise en place des quatre traitements nous permet dans un premier temps et de manière tout à fait classique de déterminer s'il y a ou non présence de biais hypothétique. A cet effet, nous

comparons un traitement hypothétique, donc sans appel au don, à un traitement réel où il est signifié au répondant qu'il sera amené à faire un don en argent pour la mise en œuvre de son projet préféré.

Le traitement hypothétique est introduit comme suit :

*Cette enquête vise à recueillir votre perception du rôle et de l'importance des milieux aquatiques dans la région des Plaines du haut Saint-Laurent (fleuve St-Laurent, rivières et plans d'eau) pour leur attribuer une valeur économique et ainsi guider les dirigeants dans leur gestion de ceux-ci, que ce soit pour encadrer leur destruction, pour assurer leur conservation ou pour entreprendre des projets de restauration.*

Le traitement réel est quant à lui introduit de la manière suivante :

*Cette enquête vise à recueillir votre perception du rôle et de l'importance des milieux aquatiques dans la région des Plaines du haut Saint-Laurent (fleuve St-Laurent, rivières et plans d'eau) pour leur attribuer une valeur économique et ainsi guider les dirigeants dans leur gestion de ceux-ci, que ce soit pour encadrer leur destruction, pour assurer leur conservation ou pour entreprendre des projets de restauration.*

*En fin d'enquête vous pourriez être sollicité à faire un don pour financer un projet de restauration d'un milieu aquatique dans la région des Plaines du haut Saint-Laurent.*

La comparaison des volontés à payer issues de ces deux traitements permet de mettre en évidence ou non la présence de biais hypothétique. Si ce biais est présent, on s'attend à ce que les volontés à payer du traitement hypothétique soient supérieures à celles du traitement réel.

Comme expliqué précédemment, nous saisissons l'opportunité liée à la présence de NAQ en tant que maître d'œuvre des différents projets proposés dans le processus d'enquête pour explorer plus avant l'effet de la notion de conséquence. Soucieux de l'importance de tester une configuration où aucune question visant à capter la notion de conséquence n'est directement posée au répondant, nous révélons à un sous échantillon le fait que les projets soumis à leur évaluation sont mis en œuvre dans la région du Grand Montréal par NAQ. La formulation utilisée est la suivante :

*Cette enquête vise à recueillir votre perception du rôle et de l'importance des milieux aquatiques dans la région des Plaines du haut Saint-Laurent (fleuve St-Laurent, rivières et plans d'eau) pour leur attribuer une valeur économique et ainsi guider les dirigeants dans leur gestion de ceux-ci, que ce soit pour encadrer leur destruction, pour assurer leur conservation ou pour entreprendre des projets de restauration.*

*Plusieurs des projets de restauration que vous allez évaluer sont actuellement projetés par*

*les autorités publiques de la région des Plaines du haut Saint-Laurent en partenariat avec des associations environnementales telles que Nature Action Québec. **Nature-Action Québec est un organisme sans buts lucratif** qui travaille essentiellement à la conservation, la restauration environnementale, la sensibilisation et l'éducation en environnement. Cette association est reconnue par les autorités publiques et œuvre à la protection et à la restauration des milieux aquatiques depuis plus de 30 ans. **Nous aimerions ainsi connaître votre avis sur les choix de projets à prioriser.***

Ainsi ce traitement purement hypothétique puisqu'il n'est fait mention d'aucun appel au don, diffère du premier seulement par la révélation de l'implication de NAQ. L'objectif est en effet de savoir dans quelle mesure cette configuration permettrait de réduire le biais hypothétique, et à terme de voir quelle tendance de la notion de conséquence évoquée dans les chapitres précédents, notre étude semble corroborer.

Nous mettons en place un dernier traitement nous donnant la possibilité de bénéficier pleinement du contexte de l'étude. Nous nous intéressons en effet à l'influence de la révélation de l'implication de NAQ sur un traitement, quand bien même ce dernier serait réel. La formule utilisée est la suivante :

*Cette enquête vise à **recueillir votre perception du rôle et de l'importance des milieux aquatiques dans la région des Plaines du haut Saint-Laurent (fleuve St-Laurent, rivières et plans d'eau)** pour leur attribuer une valeur économique et ainsi guider les dirigeants dans leur gestion de ceux-ci, que ce soit pour encadrer leur destruction, pour assurer leur conservation ou pour entreprendre des projets de restauration.*

***En fin d'enquête vous pourriez être sollicité à faire un don** pour financer un projet de restauration d'un milieu aquatique dans la région des Plaines du haut Saint-Laurent. En effet, **plusieurs des projets de restauration que vous allez évaluer sont actuellement projetés** par les autorités publiques de la région des Plaines du haut Saint-Laurent en partenariat avec des associations environnementales telles que Nature Action Québec. **Nature-Action Québec est un organisme sans buts lucratif** qui travaille essentiellement à la conservation, la restauration environnementale, la sensibilisation et l'éducation en environnement. Cette association est reconnue par les autorités publiques et œuvre à la protection et à la restauration des milieux aquatiques depuis plus de 30 ans.*

L'idée est d'en savoir plus sur l'effet de la présence d'un « partenaire » dans la mise en œuvre d'enquête utilisant la méthode des préférences déclarées.

Le processus de comparaisons des traitements consistera essentiellement à confronter les résultats de chaque sous-échantillon à ceux de l'échantillon du traitement de référence, à savoir, le traitement hypothétique. Pour cela, nous disposons de plusieurs possibilités allant de

la comparaison de la distribution des volontés à payer, à des tests en amont du calcul de la volonté à payer, avec l'introduction de variables captant la spécificité des traitements pour voir quelle influence ils ont sur la formation de ces volontés à payer.

Concernant la suite du traitement réel, notamment le processus de collecte des dons, il est proposé aux répondants disposés à faire un don de mettre leur adresse courriel à la disposition de NAQ qui leur fera parvenir un formulaire de don. Les deux questions inhérentes à ce processus de collecte de don sont les suivantes :

*Vous avez indiqué votre préférence pour un des trois projets proposés. Seriez-vous prêt à faire un don réel à l'association à but non lucratif Nature Action Québec pour financer et mettre en œuvre ce projet ? Cette association est reconnue d'utilité publique et œuvre à la protection et à la restauration des milieux aquatiques depuis plus de 30 ans.*

*Vous avez indiqué que vous seriez prêt à faire un don à Nature Action Québec pour financer votre projet préféré. Accepteriez-vous pour cela que votre adresse courriel soit transmise à l'association Nature Action Québec pour que celle-ci puisse vous envoyer un formulaire de don pour financer ce projet ?*

Nous n'avons cependant pas reçu l'autorisation du comité d'éthique de la recherche Lettres et sciences humaines de l'Université de Sherbrooke d'aller au bout de la démarche scientifique en collectant les dons. Nous avons plutôt procédé à une divulgation partielle d'information nous permettant de proposer un traitement réel sans don à terme. En effet, bien que n'ayant pas l'autorisation de procéder à la collecte de dons pour le traitement réel, il nous a été donné l'autorisation de faire croire aux répondants concernés en la possibilité d'un don. Ainsi, tout est fait jusqu'au dernier moment comme si le répondant disposé à faire un don pouvait effectivement le faire. Les deux caractéristiques de la divulgation partielle d'information sont que le répondant ne connaît pas à l'avance tous les éléments de la recherche, mais ces éléments doivent lui être transmis à la fin de l'expérimentation. Le texte suivant a donc été présenté aux répondants à la fin du questionnaire :

***Bien que les projets présentés soient réels, la question du don était ici totalement hypothétique. En aucun cas, vous n'auriez été contacté par Nature Action Québec et n'auriez eu à faire un paiement réel dans le cadre de cette recherche. Nous souhaitons seulement vérifier l'écart pouvant exister entre une réponse à une question hypothétique et un paiement potentiellement réel. Connaître cet écart est très important, car il nous permettra dans des recherches futures de fournir de meilleurs résultats de valorisation des biens environnementaux. Donner une valeur crédible aux biens environnementaux qui soit basée sur les préférences des individus est ici fondamentale pour orienter le choix des sociétés. De fait, pour obtenir cette valeur crédible nous avons dû procéder à une divulgation partielle***

*d'informations au cours de cette recherche. Notre volonté n'était bien évidemment pas de vous induire en erreur, mais de mieux connaître de quelle façon rendre crédible un scénario hypothétique (ici un don).*

Il a ensuite été donné la possibilité aux répondants de se retirer de l'étude suite à cette révélation.

Soulignons encore que si cette divulgation partielle d'informations peut avoir un effet sur la taille de l'échantillon vu qu'il est donné l'occasion à ceux qui le souhaitent de se retirer, elle ne devrait avoir aucune influence sur la crédibilité du caractère réel du traitement aux yeux des répondants.

### **3.2.3 Mise en œuvre de l'enquête**

La population cible de l'étude est composée de la population québécoise de plus de 18 ans, au sein de laquelle la sélection des répondants est faite de manière aléatoire. Au total, 50 % des répondants proviennent de la zone d'étude, les plaines du haut Saint Laurent, et 50 % du reste du Québec.

Aucun test statistique n'a été réalisé afin de déterminer la taille optimale de notre échantillon dans la mesure où il s'agissait de la première étude de ce type réalisée au Québec et que nous ne connaissions pas de façon suffisamment réaliste l'ampleur des résultats anticipés. Concernant la taille optimale de l'échantillon, Statistique Canada (Franklin, Walker et Statistique Canada, 2010) précise qu'une estimation de la variabilité de la population est nécessaire, mais difficile à obtenir. L'usage pour pallier ce problème est d'obtenir une approximation faite à l'aide d'études semblables d'une population semblable. Études dont nous ne disposons pas. Toutefois, la taille de notre échantillon étant supérieure aux recommandations les plus strictes<sup>19</sup>, notre étude devrait être relativement peu biaisée de ce point de vue. Par ailleurs, afin d'avoir un échantillon représentatif de la population québécoise les lois d'échantillonnage nous donnent pour un niveau de confiance de 95% et une marge d'erreur de 3% un échantillon de plus de 1000 personnes (n=1066).

---

<sup>19</sup> Arrow et al (1993) recommandent un minimum de 1000 répondants.

La compagnie Survey Sampling International (SSI) a été mandatée pour le processus d'échantillonnage. SSI a procédé à une sélection aléatoire de ses panélistes et a recruté plus de 3000 individus qui ont reçu le questionnaire.

Concernant le mode d'administration de l'enquête, nous avons opté pour internet en raison de contraintes liées au temps et aux finances, mais aussi compte tenu du nombre élevé de répondants que nous escomptions recruter. Par ailleurs, ce mode d'administration a des avantages certains compte tenu du caractère de notre étude. En effet, être interrogé sur sa volonté à payer pour un bien socialement désirable comme la qualité de l'environnement peut occasionner certains biais liés à la présence d'un interviewer en face à face ou par téléphone. Le mode via internet permet de répondre en toute tranquillité à des questions aussi sensibles que son revenu ou sa volonté de faire un don pour un bien public. Ce mode peut aussi avoir des limites liées au taux de réponse qui peut être plus faible. On ne peut pas non plus être certain de l'identité de la personne qui remplit le questionnaire. Par ailleurs il y a toujours un débat sur le fait que le mode d'administration via internet induit un biais dans la mesure où l'échantillon est limité aux utilisateurs d'internet.

Nous présentons dans le prochain chapitre les résultats obtenus.

## 4. RESULTATS ET ANALYSE

Ce chapitre nous permet d'expliquer le détail du processus qui nous a permis de déterminer les volontés à payer, mais aussi d'analyser le biais hypothétique et la notion de conséquence. Nous y présentons le modèle d'estimation que nous utilisons pour les données. Nous présentons quelques statistiques descriptives ainsi que les résultats de l'évaluation économique et de l'analyse du biais hypothétique.

### 4.1 Le modèle d'estimation

#### 4.1.1 Estimation de la volonté à payer

Il est reconnu que les techniques de type CE tirent leur fondement théorique de la théorie de l'Utilité Aléatoire<sup>20</sup> (Merino-Castello 2003). La fonction de l'Utilité Aléatoire (UA) a la particularité de permettre de décrire les probabilités de choix d'un individu, en fonction des changements dans les attributs et /ou les caractéristiques intrinsèques des individus. Cela correspond parfaitement à la volonté de cette étude de comprendre et quantifier en termes économiques l'utilité des répondants liée d'une part au bien environnemental mise à leur disposition, et d'autre part à leurs caractéristiques socio démographique et à leur attitude vis à vis de l'environnement.

La théorie de l'UA, permet de décomposer l'utilité d'un individu  $U_i$  en une composante déterministe  $V$  qui dépend entre autres des attributs  $A$  de chaque projet  $j$ , et une composante aléatoire  $\theta$  qui elle est fonction de variables inobservables, mais qui ont une influence sur le choix des répondants. L'ajout de cette composante aléatoire explique d'ailleurs la dénomination de l'UA (Oezdemiroglu et al 2002), et confère une dimension de choix probabiliste à l'analyse. Par ailleurs, la composante aléatoire est due au fait qu'on ne connaisse pas l'utilité d'un individu avec certitude. La fonction d'utilité peut alors s'écrire de la manière suivante :

$$U_{ij} = V_{ij}(A_{ij}) + \theta_{ij}$$

La probabilité qu'un projet soit choisi peut être exprimée en termes de distribution logistique. Sous l'hypothèse que la composante aléatoire de la fonction d'UA est identiquement et

---

<sup>20</sup> De l'anglais Random Utility Theory

indépendamment distribuée, lorsque le choix implique plus de deux options comme c'est le cas pour notre étude avec quatre choix possibles (3 projets et le statu quo), un modèle d'estimation de type Logit conditionnel peut être utilisé. Ainsi, la probabilité qu'un individu  $i$  préfère un projet  $j$  à toute autre alternative  $k$  peut être définie comme la probabilité que l'utilité associée au projet préféré  $j$  soit supérieure à celle associée à tout autre projet (Hanley et al 2001, Oezdemiroglu et al 2002, Caplan et al 2002 ). Cette probabilité peut être exprimée comme suit :

$$P_{ij} = \frac{\exp(V(A_{ij}, C_{ij}, S_i))}{\sum_k \exp(V(A_{ik}, C_{ik}, S_i))}$$

Oezdemiroglu et al (2002) expliquent que la première étape dans la construction du modèle économétrique est la mise en place de la fonction d'utilité indirecte liant les niveaux des attributs, les coûts associés à chaque combinaison d'attributs, et les caractéristiques individuelles, au niveau d'utilité du répondant. L'analyse des données permettra ensuite de déterminer les paramètres de cette fonction en se basant sur la manière dont les répondants choisissent entre les différentes options.

La composante  $V$  représente la fonction d'utilité indirecte de l'individu résultant de la maximisation sous contrainte budgétaire pour un projet  $j$  donné.  $V$  peut s'écrire de la manière suivante :

$$V_{ij} = \beta_0 A_{ij} + \beta_1 C_{ij} + \beta_2 S_i$$

$A_{ij}$  représente les attributs environnementaux associés à un projet  $j$  dont profitera l'individu  $i$ ,  $C_{ij}$  représente le cout associé à chaque projet  $j$ , pour chaque individu  $i$ . Enfin,  $S_i$  représente les caractéristiques socio démographique et environnementale propres à chacun des répondants.

Notons que c'est une estimation de la fonction d'utilité indirecte qui permet de calculer les volontés à payer pour chaque attribut. Oezdemiroglu et al (2002) estiment que ce processus de mesure de se fait en deux étapes :

- Evaluer comment l'utilité d'un individu changerait si le niveau des attributs d'un bien non marchand s'améliorait par rapport au statu quo, et ensuite ;
- Exprimer ce changement dans l'utilité en termes monétaires.

Lareau et al (1989) expliquent parfaitement, en utilisant une fonction d'utilité indirecte, le compromis entre amélioration de la qualité de l'environnement et la baisse du revenu qui aboutit à la volonté à payer. Reprenons une version simplifiée de notre fonction d'utilité indirecte :

$$V = \beta_0 A + \beta_1 C$$

Avec  $A$  le vecteur des attributs environnementaux de nos projets et  $c$  le vecteur des coûts associés à chacune de ces alternatives. Selon la théorie économique du bien-être, le gain d'utilité associée à une augmentation du niveau des attributs doit être compensé par une perte d'utilité équivalente associée au coût d'amélioration du niveau des attributs, laissant ainsi l'utilité du répondant constante. Le changement en coût relatif au changement en qualité des milieux aquatiques peut donc être représenté de la manière suivante :  $\Delta C / \Delta A$ , ce qui correspond au ratio  $-\beta_0 / \beta_1$ . Il s'agit en d'autres termes d'un taux marginal de substitution entre attribut et coût.

$\beta_0$  représente l'utilité d'une unité supplémentaire d'attribut environnemental, tandis que  $\beta_1$ , représente la valeur en argent d'une unité supplémentaire d'utilité. Ainsi le ratio de ces deux entités permet d'avoir, en valeur monétaire, l'utilité découlant d'une unité supplémentaire d'attribut, il s'agit en fait de la volonté à payer marginale pour l'attribut en question.

Nous nous attendons dans le cadre de notre étude à ce que le paramètre  $\beta_0$  soit positif, et que le paramètre  $\beta_1$  qui soit négatif. Ainsi toute augmentation du niveau des attributs est censée susciter une volonté à payer positive.

En adaptant la réflexion de Lareau et al (1989), nous pouvons introduire dans ce modèle simple la prise en compte des caractéristiques sociodémographiques. La fonction d'utilité indirecte devient alors :

$$V = \beta_0 A + \beta_1 C + \sum \alpha AS$$

$S$  représente le vecteur des caractéristiques sociodémographiques et autres caractéristiques liées à l'attitude des individus vis-à-vis de l'environnement. Elles sont introduites de manière interactive avec les attributs, car elles sont spécifiques à chaque répondant et ne varient pas selon les différents projets. On peut en déduire la volonté à payer  $\Delta C/\Delta A$  :

$$\frac{\Delta C}{\Delta A} = - \frac{\beta_0 + \sum \alpha S}{\beta_1}$$

#### 4.1.2 Analyse du biais hypothétique

L'analyse du biais hypothétique est faite à travers les traitements que nous avons mis en œuvre lors de l'enquête. Nous observons les effets de ces traitements sur la volonté à payer en les introduisant dans le modèle d'estimation de la même manière que les caractéristiques socio démographiques et environnementales des répondants. Les traitements varient en effet avec les individus, mais pas avec les différents projets. Nous nous intéresserons notamment à l'effet de la notion de conséquence sur la formation de la volonté à payer. La notion de conséquence captée ici par l'un de nos traitements sera donc introduite dans le modèle à travers des variables multiplicatives avec la variable de coût, puis les variables d'attributs.

Considérons notre équation représentant l'utilité indirecte à laquelle on ajoute une composante liée à la notion de conséquence :

$$V = \beta_0 A + \beta_1 C + \alpha C * Cons$$

Avec  $Cons$  une variable muette prenant la valeur de 1 lorsque le répondant dans une situation hypothétique a été exposé à la notion de conséquence à travers la révélation du rôle de NAQ dans la mise en œuvre des projets, et de 0 dans le cas contraire. L'effet de la notion de conséquence sur la volonté à payer est illustré par l'équation de volonté à payer ci-dessous qui découle de la fonction d'utilité indirecte précédente :

$$\frac{\Delta C}{\Delta A} = - \frac{\beta_0}{\beta_1 + \alpha cons}$$

Nous nous attendons à ce que le coefficient  $\alpha$  de cette variable interactive soit significatif compte tenu de l'importance de la notion de conséquence comme nous avons pu le constater dans la littérature sur le biais hypothétique et son traitement. Quant au signe attendu, s'il y a des évidences que la notion de conséquence permet d'atténuer, voire d'éliminer le caractère

hypothétique de la méthode des préférences déclarées, et donc le biais hypothétique. Les rares articles sur le sujet nous laissent penser que les caractéristiques individuelles des répondants peuvent ici être déterminantes. Nous nous attendons donc à un signe négatif pour le coefficient  $\alpha$ . Cependant, l'introduction dans notre modèle économétrique de variables de contrôle permettant de tenir compte de certaines caractéristiques individuelles permettra assurément d'affiner l'analyse. Nous y reviendrons dans l'analyse des résultats.

Notons qu'un signe négatif pour ce coefficient implique un effet négatif du coût sur la volonté à payer, d'autant plus que l'individu est exposé à la notion de conséquence.

Nous introduisons également la conséquence dans le modèle d'estimation par des variables multiplicatives entre attributs et notion de conséquence :

$$V = \beta_0 A + \beta_1 C + \eta A * Cons$$

L'effet de  $\eta$  sur la volonté à payer est illustré par la relation suivante :

$$\frac{\Delta C}{\Delta A} = - \frac{\beta_0 + \eta cons}{\beta_1}$$

De la même manière, nous nous attendons à un coefficient  $\eta$  négatif et significatif, révélant un effet négatif des attributs sur la volonté à payer lorsque le répondant est exposé à la notion de conséquence. Nous explorerons également l'effet de certaines caractéristiques individuelles sur cette relation.

Pour formaliser les hypothèses que nous testons dans le cadre de cette étude, nous prendrons à titre d'exemple le cas où l'influence des traitements est étudiée à travers les variables multiplicatives entre coût et traitement. L'idée est de pouvoir comparer chacun des traitements avec le traitement hypothétique que nous considérons comme traitement de référence. Considérons le modèle d'estimation suivant :

$$V = \beta_0 A + \beta_1 C + \alpha_1 C * hypo + \alpha_2 C * Trait$$

*Trait* représente les traitements que nous voulons comparer au traitement de référence (représenté ici par *hypo*), en l'occurrence le traitement réel et le traitement avec conséquence.

Nous faisons les hypothèses suivantes :

$$H_0 : \alpha_1^{hypo} = \alpha_2^{reel} = \alpha_2^{cons}$$

$$H_1 : \alpha_1^{hypo} \neq \alpha_2^{reel} \neq \alpha_2^{cons}$$

L'hypothèse nulle vise à tester en utilisant un test de Wald l'égalité des coefficients des traitements réels, puis avec conséquence, avec le traitement hypothétique. Dans la mesure où chacun de ces coefficients est statistiquement différent du traitement hypothétique, les résultats des estimations économétriques nous permettront de commenter l'influence de chacun des coefficients sur la volonté à payer. Notons qu'une différence statistique entre traitements hypothétique et réel est un signe de présence de biais hypothétique. Une différence statistique entre traitements hypothétiques et avec notion de conséquence nous indique que la notion de conséquence permet d'induire une modification de la volonté à payer par rapport à la situation purement hypothétique.

#### **4.2 Eléments de Statistique descriptive**

La compagnie Survey Sampling International (SSI) a été mandatée pour le processus d'échantillonnage. SSI a procédé à une sélection aléatoire de ses panélistes et a recruté 3057 individus, dont 2518 ont commencé le questionnaire. De ce nombre, 369 individus ont été retirés à la suite de la divulgation partielle d'information et 124 autres individus ont été retirés de l'échantillon à la suite de réponses « protest » pour expliquer leur choix du statu quo. Les individus « protest » justifient le choix du statu quo par des raisons liées au refus de payer plutôt qu'à l'incapacité de le faire. Notons enfin que 284 individus ont également été retirés de l'analyse en raison de questionnaires incomplets. Au total, 1741 répondants ont ainsi été retenus pour l'analyse, soit 6974 observations compte tenu du fait que nous utilisons un Logit conditionnel pour l'estimation. Le tableau 5 donne le détail des variables utilisées dans les différents modèles économétriques que nous estimons.

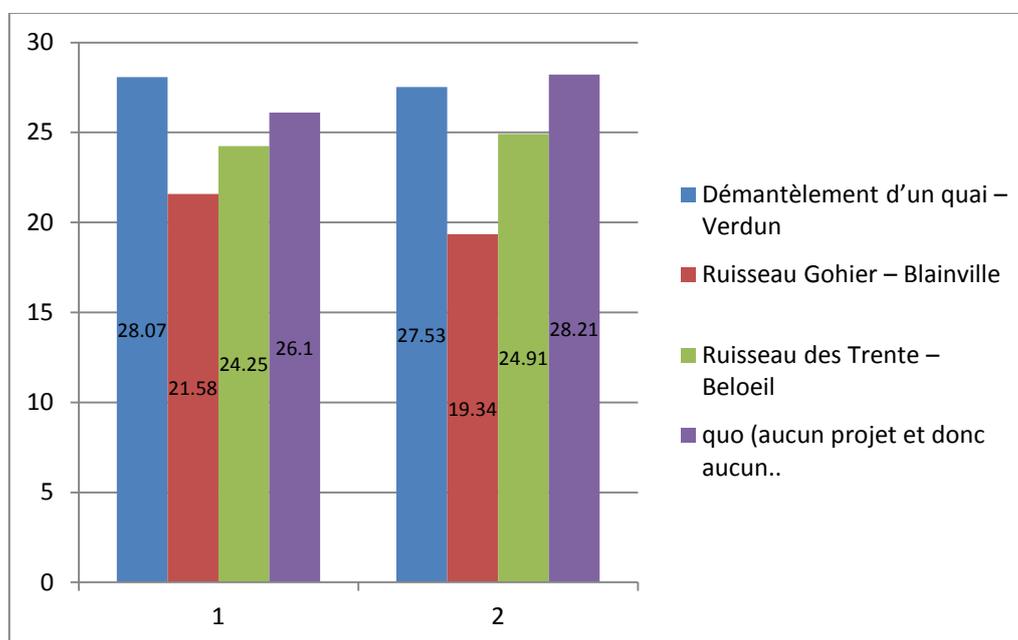
**Tableau 5.** Eléments de statistiques descriptives

Variable	Description	Moyenne	Ecart type
Biodiversité	Nombre d'espèces animales et végétales en plus	11	10,98
Eau	Amélioration de l'eau en terme de qualité	0,67	0,82
Carbone	Carbone stocké en tonnes	22,5	24,28
Activités	Nombre d'activités récréatives apportées par l'amélioration de la qualité du milieu aquatique	2,75	1,92
Paysage	Amélioration de la qualité du paysage	1	0,71
Education	Nombre d'activités éducatives	1,5	1,12
Surface	Nombre d'hectares restaurés	1,13	1,43
Coût	Don proposé pour chaque projet	23,13	16,19
Age	Âge en année	47,41	15,26
Sexe	Variable muette prenant la valeur de 0 pour une femme et 1 pour un homme	0,47	0,50
Revenu	Revenu brut des ménages	53007,63	35940,37
Gauche	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant a voté pour un parti de gauche lors des dernières élections	0,43	0,50
Urbain	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant a vécu majoritairement en milieu urbain	0,69	0,46
Aquatic	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant pratique fréquemment l'une des activités aquatiques (activités nautiques, baignade, pêche)	0,57	0,49
Mauvais_etat	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant pense que les milieux aquatiques sont en mauvais état	0,42	0,49
Individu	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant pense que les individus sont les plus à même de contribuer à l'amélioration de l'environnement	0,64	0,48
Don	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant a déjà fait un don à une organisation environnementale par le passé	0,28	0,45
Action	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant pratique fréquemment l'une des activités propice à l'environnement (recyclage, compostage, transport moins polluant, économies d'eau)	0,87	0,33
Camp	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant a passé la plus grande partie de sa vie à la campagne	0,11	0,32
Ong	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant pense que les entités les plus à même de contribuer à l'amélioration de l'environnement sont les ONG	0,36	0,48
Récréo	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant pratique fréquemment l'une des activités récréatives associées aux milieux aquatiques	0,78	0,41
Hypo	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant est dans le traitement purement hypothétique	0,23	0,42
Reel	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant est dans le traitement réel	0,26	0,44
Conseq	Variable muette prenant la valeur de 1 si le répondant est dans le traitement avec notion de conséquence	0,23	0,42

La fréquence des choix pour les 4 alternatives nous permet de constater que conformément à ce à quoi on pouvait s'attendre, il y a une relation négative entre la fréquence de choix et le coût associé à chaque projet, indépendamment du statu quo. Que ce soit pour le premier ou le deuxième ensemble de dons proposé aux répondants, si on ne tient pas compte du statu quo, le projet le plus souvent choisi est celui situé à Verdun, dont la proposition de don est respectivement de 15 ou 20 \$ selon l'ensemble de dons. Le projet le moins choisi est celui qui requiert le don le plus important, c'est-à-dire 40 ou 45 \$ selon l'ensemble de dons proposé,

soit le projet situé au Ruisseau Gohier. Si on inclut le statu quo, on constate que celui-ci arrive en deuxième position des choix pour le premier ensemble de dons et en première position pour le deuxième (figure 3). Cette situation met en relief la présence d'un seuil psychologique pour la somme de 20 \$. Le projet à Verdun qui a le coût le plus abordable passe en effet de 15 à 20\$ dans le deuxième ensemble de don. Ce changement de coût entraîne une baisse de la fréquence des choix pour ce projet de 28,07 % à 27,53 %. La figure 3 ci-dessous illustre ces faits. Le statu quo devient l'alternative la plus choisie lorsque le coût du projet de Verdun passe à 20 \$.

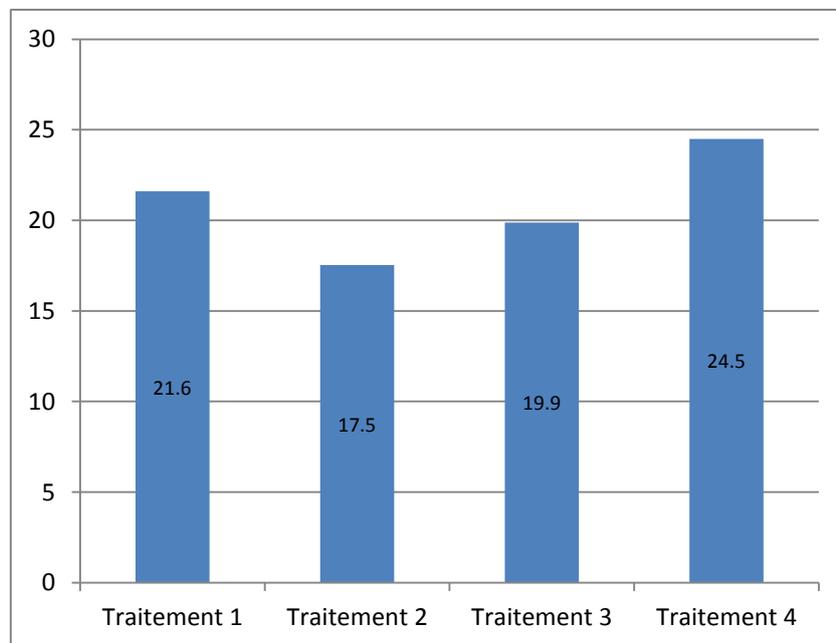
**Figure 3.** Fréquences de choix selon le projet (%)



Dans le questionnaire, nous donnons la possibilité aux répondants de donner le montant maximal qu'ils donneraient pour financer leur projet préféré. L'observation de cette volonté à payer maximale en fonction des différents traitements donne des éléments d'analyse préliminaires. Nous notons ainsi que dans le premier traitement, en l'occurrence le traitement hypothétique, la volonté à payer maximale est de plus de 21,5 \$. Ce montant est supérieur à celui du deuxième traitement (réel) où la volonté à payer maximale à près de 17,5 \$. Cet écart nous laisse supposer la présence d'un biais hypothétique dans notre étude. Le troisième traitement consiste en un traitement réel, tout en évoquant le rôle de Nature Action Québec dans la maîtrise d'ouvrage des projets. Dans ce cas de figure, la valeur moyenne est de près de

20 \$. Cela nous donne un premier élément de réponse concernant la présence d'un acteur reconnu dans le cadre d'un traitement réel. Enfin, le dernier traitement, un traitement hypothétique avec ajout du rôle de Nature Action Québec à la valeur moyenne la plus élevée, soit 24,5 \$. Rappelons que ce dernier traitement constitue notre traitement incluant la notion de conséquence. Ce résultat préliminaire nous laisse penser que la notion de conséquence telle que définie dans le cadre de cette étude ne permet pas de réduire le biais hypothétique. Une analyse plus poussée incluant le coût et les caractéristiques individuelles nous permettra d'affiner cette analyse. La figure 4 ci-après donne le détail des volontés à payer maximales selon les traitements.

**Figure 4.** Volontés maximales à payer selon les traitements (\$)



### 4.3 Résultats

Cette sous-section couvre deux volets. Nous présentons dans un premier temps les résultats liés à la volonté à payer marginale. Nous discutons dans une seconde partie des résultats liés à l'analyse de la question du biais hypothétique.

#### 4.3.1 Volontés à payer pour la Trame bleue

Le tableau 6 ci-dessous donne le détail de l'estimation économétrique permettant d'expliquer le choix des individus en fonction des attributs liés aux alternatives proposées et des

caractéristiques individuelles des individus. Cette estimation est utilisée pour calculer les volontés à payer marginales associées à chacun des attributs.

En raison de la colinéarité existant entre les différents attributs que nous évaluons, cette estimation n'inclut que la biodiversité, la qualité de l'eau et la séquestration du carbone. En effet, les améliorations des autres attributs identifiés dans le cadre de l'étude sont corrélées aux améliorations des trois attributs susmentionnés. Ces attributs étant issus de projets réels nous n'avons pas de contrôle sur cette colinéarité entre les attributs. Cependant, la corrélation linéaire parfaite<sup>21</sup> entre chacun des attributs non inclus dans l'estimation et les attributs inclus nous permet de dériver les volontés marginales de ces attributs non pris en compte dans l'estimation.

Les signes des coefficients du modèle économétrique sont conformes à nos attentes. Le coût est une fonction négative du choix des individus, tandis que l'augmentation du niveau des attributs favorise le choix des individus pour un projet. Ainsi, un projet avec un coût élevé aura moins de chance d'être choisi, tandis qu'un projet proposant des améliorations en termes de niveau de biodiversité, de qualité de l'eau et de séquestration du carbone aura plus de chance d'être choisi. Notons que la non-significativité de la variable de coût est due au fait que nous avons été confrontés à un compromis lors de la construction des scénarios. La volonté d'étudier la notion de conséquence et donc la crédibilité de la menace de paiement nous a imposé de proposer des coûts relativement bas pour chacun des projets. Un éventail de coûts plus élevé nous aurait sans doute permis de rendre cette variable significative, tout en rendant la probabilité de paiement moins évidente aux yeux des répondants.

La prise en compte des caractéristiques individuelles permet d'affiner l'analyse. On peut par exemple observer qu'une jeune femme avec un revenu relativement élevé, qui vote pour un parti de gauche, qui a vécu la plus grande partie de sa vie en milieu urbain, qui pratique des activités récréatives liées aux milieux aquatiques, qui pense que les individus ont un rôle important pour préserver l'environnement et qui a déjà fait un don pour une cause environnementale, aura plus tendance à choisir un projet améliorant le niveau de biodiversité.

---

<sup>21</sup> Les corrélations linéaires parfaites entre les attributs sont les suivantes :

Nouvelles activités récréatives =  $0.173 * \text{biodiversité} + 1.801 * \text{eau} - 0.016 * \text{carbone} - 2.49 * 10^{-13}$

Amélioration de la qualité du paysage =  $0.069 * \text{biodiversité} + 0.299 * \text{eau} + 0.002 * \text{carbone} - 4.15 * 10^{-14}$

Superficie restaurée =  $0.0005 * \text{biodiversité} + 1.797 * \text{eau} - 0.003 * \text{carbone} + 8.99 * 10^{-14}$

Education =  $0.034 * \text{biodiversité} + 1.193 * \text{eau} + 0.015 * \text{carbone} - 1.62 * 10^{-13}$

**Tableau 6.** Estimation du modèle économétrique par un Logit conditionnel

Variables	Coefficients	P-value
coût	-0,0095697	0,417
biodiversité	0,0203912	0,114
biodiversite*age	-0,0010789***	0
biodiversite*sexe	-0,0101821**	0,032
biodiversite*revenu	1,54E-07**	0,02
biodiversite*gauche	0,0099371**	0,037
biodiversite*urbain	0,0092019*	0,076
biodiversite*aquatic	0,0125112***	0,009
biodiversite*Mauvais_etat	0,0035504	0,461
biodiversite*individu	0,0126146***	0,01
biodiversite*don	0,032849***	0
eau	0,3529212*	0,053
eau*age	-0,0094409***	0
eau*sexe	-0,0610504	0,41
eau*revenu	1,17E-06	0,245
eau*gauche	0,0666511	0,366
eau*urbain	0,0852071	0,281
eau*aquatic	-0,0000734	0,999
eau*Mauvais_etat	0,0164271	0,825
eau*individu	0,0536531	0,477
eau*don	0,2223082***	0,007
carbone	0,002656	0,759
carbone*age	-0,0002387***	0,005
carbone*sexe	0,0005138	0,839
carbone*revenu	3,29E-08	0,336
carbone*gauche	0,0069183***	0,006
carbone*urbain	-0,0053464**	0,042

<b>carbone*aquatic</b>	0,0061122**	0,021
<b>carbone*Mauvais_etat</b>	0,0067008***	0,007
<b>carbone*individu</b>	-0,0011604	0,652
<b>carbone*don</b>	0,0067406**	0,013
<b>N</b>	6940	
<b>LR chi2</b>	225,13	
<b>Prob &gt; chi2</b>	0	
<b>Pseudo R2</b>	0,0468	

Nous sommes en mesure de déduire de ces estimations la volonté à payer pour l'amélioration de chacun des attributs étudiés. En effet, le changement apporté aux milieux aquatiques à la suite de la mise en œuvre des différents projets nous permet de quantifier la valeur marginale de chacun des attributs du changement environnemental. Ainsi, nous ne donnons pas une valeur à la Trame bleue dans son ensemble, mais nous valorisons son amélioration à travers l'amélioration des divers attributs qui la caractérisent. La valeur marginale correspond ici à la volonté à payer sous forme d'un don unique que chaque répondant dans un ménage se déclare prêt à verser pour augmenter le service écosystémique d'une unité. Le tableau 7 donne le détail des volontés à payer marginales.

**Tableau 7.** Volontés à payer marginales

<b>Attributs</b>	<b>VAP marginale/ ménage (\$)</b>	<b>VAP des Québécois (\$)</b>
<b>Biodiversité</b>	0.97/espèce	852 011/espèce
<b>Qualité de l'eau</b>	13.61/niveau	11 913 103/niveau
<b>Stockage de carbone</b>	0.009/tonne	7 999/tonne
<b>Nouvelles activités récréatives</b>	24.66/activité	21 580 877/activité
<b>Amélioration de la qualité du paysage</b>	4.13/niveau	3 615 099/niveau
<b>Superficie restaurée</b>	24.44/ha	21 389 139/ha
<b>Sensibilisation et mobilisation de la population locale</b>	16.26/activité	14 228 044/activité

La valeur marginale de la biodiversité est le montant maximal que le répondant au sein d'un ménage est prêt à verser pour augmenter le niveau de biodiversité d'une espèce, soit près de 1 \$. De la même manière, le répondant est prêt à payer près de 0,009 \$ pour le stockage d'une tonne supplémentaire de carbone. Il est prêt à payer plus de 24 \$ pour une activité récréative supplémentaire et un montant similaire pour un hectare supplémentaire restauré. La sensibilisation et mobilisation de la population locale est valorisée à un peu plus de 16 \$ l'activité supplémentaire. Concernant la qualité de l'eau, le répondant est prêt à payer un peu plus de 13 \$ pour voir sa qualité passer au niveau supérieur (« mauvaise » si la qualité initiale était « très mauvaise » par exemple, ou « moyenne » si la qualité initiale était « mauvaise »). De même pour un niveau supplémentaire de qualité du paysage, le répondant est prêt à déboursier un peu plus de 4 \$.

Si l'un des avantages de valoriser plusieurs attributs est de pouvoir établir l'importance relative que les répondants leurs accordent, il faut garder à l'esprit que les niveaux pour chaque attribut n'ont pas la même importance. En effet, un niveau supérieur de qualité de l'eau représente un changement substantiel alors qu'un niveau supérieur de biodiversité (une espèce supplémentaire) représente un changement plus marginal, surtout si la situation initiale permet déjà d'observer plusieurs dizaines d'espèces.

Notons aussi la possibilité à travers les volontés à payer unitaires de donner une valeur monétaire aux bénéfices environnementaux de chaque projet de réhabilitation des écosystèmes. Il est en effet aisé de savoir quelles améliorations des écosystèmes un projet environnemental pourra atteindre. Dans le cadre de cette étude par exemple, il a été déterminé en amont de chacun des trois projets, la quantité d'amélioration à attendre en termes d'attributs après la mise en œuvre des projets (tableau 8).

**Tableau 8.** Volontés à payer marginales pour chacun des projets de restauration

Attributs	Blainville		Verdun		Beloeil	
	Amélioration du projet	VAP (\$/ménage)	Amélioration du projet	VAP (\$/ménage)	Amélioration du projet	VAP (\$/ménage)
<b>Biodiversité</b>	10 espèces	9.7	29 espèces	28.13	5 espèces	4.85
<b>Qualité de l'eau</b>	2 niveaux	27.22	0 niveau	0	2 niveaux	27.22
<b>Stockage de carbone</b>	59 tonnes	0.531	1 tonne	0.009	30 tonnes	0.27
<b>Nouvelles activités récréatives</b>	2 activités	49.32	5 activités	123.3	4 activités	98.64
<b>Qualité du paysage</b>	2 niveaux	8.26	3 niveaux	12.39	2 niveaux	8.26

<b>Superficie restaurée</b>	1 ha	24.44	0.01 ha	0.2444	3.5 ha	85.54
<b>Éducation</b>	2 activités	32.52	1 activité	16.26	3 activités	48.78

Par ailleurs, nous déduisons des valeurs par ménage, les volontés à payer marginales pour l'ensemble des québécois. Pour ce faire, nous considérons l'ensemble des ménages de la province, soit 3,5 millions d'unités (Statistiques Canada), auxquels nous appliquons une pondération relative à la proportion des répondants de notre étude se déclarant prêt à faire un don réel, c'est-à-dire 25 % des personnes enquêtées ayant choisis l'un des projets. Le détail des valeurs est contenu dans le tableau 7 ci-dessus.

### 4.3.2 Résultats liés au biais hypothétique

Au-delà des volontés à payer finales, nous nous intéressons dans cette sous-section à la construction de ces dernières. La création de variables multiplicatives entre le coût et les variables muettes spécifiques à chacun des traitements permet d'observer l'effet de chacun de ces traitements sur la manière dont le coût influence l'utilité des individus et à terme la volonté à payer. A titre d'exemple, une variable multiplicative entre le coût et le traitement hypothétique nous permet de voir l'influence de la variable de coût sur la volonté à payer des individus qui ont été exposés au traitement hypothétique. De ce fait, si dans l'absolu, et conformément à la théorie économique, le coût d'un projet a un effet négatif sur la volonté à payer, on constate que dans une situation hypothétique et donc sans conséquence financière, l'influence du coût sur la volonté à payer a tendance à être nulle.

Le tableau 9 ci-dessous donne le détail des estimations économétriques utilisant un Logit conditionnel pour analyser le biais hypothétique.

**Tableau 9.** Estimations des modèles économétriques par Logit conditionnel

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6
<b>choix</b>						
<b>Coût</b>	-0.01 (-0.64)	-0.01 (-1.13)	-0.01 (-1.24)	-0.01 (-0.84)	-0.01 (-0.85)	-0.01 (-0.91)
<b>bio</b>	0.02 (1.61)	0.02 (1.61)	0.0339*** (2.82)	0.0241* (1.85)	0.01 (1.05)	0.0274** (2.22)
<b>bio*age</b>	-0.00108*** (-6.68)	-0.00108*** (-6.67)	-0.00109*** (-6.75)	-0.00109*** (-6.74)	-0.00108*** (-6.67)	-0.00110*** (-6.79)

<b>bio*sexe</b>	-0.0102** (-2.14)	-0.0103** (-2.17)	-0.00824* (-1.89)	-0.00993** (-2.09)	-0.0102** (-2.15)	-0.00810* (-1.85)
<b>bio*revenu</b>	0.000000153** (2.30)	0.000000151** (2.27)	0.000000104* (1.78)	0.000000153** (2.30)	0.000000146** (2.19)	9.81e-08* (1.67)
<b>bio*gauche</b>	0.0102** (2.14)	0.0101** (2.12)	0.00886** (1.96)	0.0105** (2.19)	0.0105** (2.18)	0.00940** (2.07)
<b>bio*urbain</b>	0.00933* (1.80)	0.00929* (1.79)		0.00947* (1.82)	0.00969* (1.86)	
<b>bio*aquatic</b>	0.0124*** (2.59)	0.0125*** (2.60)	0.0113** (2.45)	0.0122** (2.54)	0.0126*** (2.61)	0.0104** (2.16)
<b>bio*Mauvais_etat</b>	0.00 (0.67)	0.00 (0.70)		0.00 (0.58)	0.00 (0.66)	
<b>bio*individu</b>	0.0127*** (2.60)	0.0126*** (2.59)	0.0114** (2.51)	0.0130*** (2.65)	0.0129*** (2.64)	0.0119*** (2.61)
<b>bio*don</b>	0.0329*** (5.87)	0.0329*** (5.88)	0.0291*** (5.33)	0.0330*** (5.88)	0.0329*** (5.86)	0.0280*** (4.58)
<b>eau</b>	0.357* (1.96)	0.358** (1.96)	0.522*** (3.69)	0.418** (2.26)	0.26 (1.42)	0.423*** (2.89)
<b>eau*age</b>	-0.00949*** (-3.79)	-0.00947*** (-3.78)	-0.00959*** (-3.93)	-0.00960*** (-3.82)	-0.00941*** (-3.75)	-0.00930*** (-3.79)
<b>eau*sexe</b>	-0.06 (-0.82)	-0.06 (-0.83)		-0.06 (-0.77)	-0.06 (-0.81)	
<b>eau*revenu</b>	0.00 (1.17)	0.00 (1.13)		0.00 (1.17)	0.00 (1.06)	
<b>eau*gauche</b>	0.07 (0.93)	0.07 (0.93)		0.07 (0.99)	0.07 (1.00)	
<b>eau*urbain</b>	0.09 (1.10)	0.09 (1.09)		0.09 (1.15)	0.10 (1.24)	
<b>eau*aquatic</b>	0.00 (-0.01)	0.00 (0.00)		0.00 (-0.01)	0.01 (0.08)	
<b>eau*Mauvais_etat</b>	0.01	0.01		0.01	0.01	

---

	-0.16	-0.19		-0.11	-0.18	
<b>eau*individu</b>	0.06 (0.73)	0.05 (0.71)		0.06 (0.77)	0.06 (0.79)	
<b>eau*don</b>	0.222*** (2.69)	0.222*** (2.70)	0.238*** (3.10)	0.223*** (2.70)	0.219*** (2.66)	0.242*** (2.86)
<b>carbone</b>	0.00 (0.32)	0.00 (0.29)	0.00 (0.29)	0.00 (0.31)	0.00 (0.34)	0.00 (0.27)
<b>carbone*age</b>	-0.000243*** (-2.84)	-0.000237*** (-2.78)	-0.000241*** (-2.87)	-0.000241*** (-2.82)	-0.000241*** (-2.83)	-0.00025*** (-2.97)
<b>carbone*sexe</b>	0.00 (0.28)	0.00 (0.22)		0.00 (0.20)	0.00 (0.17)	
<b>carbone*revenu</b>	0.00 (0.93)	0.00 (0.89)		0.00 (0.95)	0.00 (0.94)	
<b>carbone*gauche</b>	0.00709*** (2.83)	0.00703*** (2.81)	0.00802*** (3.64)	0.00701*** (2.80)	0.00691*** (2.76)	0.00805*** (3.66)
<b>carbone*urbain</b>	-0.00528** (-2.00)	-0.00520** (-1.97)		-0.00537** (-2.04)	-0.00556** (-2.11)	
<b>carbone*aquatic</b>	0.00599** (2.25)	0.00613** (2.30)	0.00619*** (2.63)	0.00604** (2.27)	0.00597** (2.24)	0.00653*** (2.76)
<b>carbone*Mauvais_etat</b>	0.00652*** (2.60)	0.00667*** (2.66)	0.00652*** (2.74)	0.00657*** (2.62)	0.00662*** (2.64)	0.00617** (2.55)
<b>carbone*individu</b>	0.00 (-0.41)	0.00 (-0.42)		0.00 (-0.44)	0.00 (-0.48)	
<b>carbone*don</b>	0.00679** (2.49)	0.00671** (2.46)		0.00680** (2.49)	0.00689** (2.52)	
<b>coût*hypo</b>	0.00 (0.65)	0.00832** (2.13)	0.00852** (2.20)			
<b>coût*reel</b>	-0.0104*** (-2.71)					
<b>coût*cons</b>		0.00723* (1.87)	-0.0215* (-1.73)			

---

---

<b>coût*cons*don</b>	0.0212*** (2.63)			
<b>coût*cons*recreo</b>	0.01 (0.78)			
<b>coût*cons*ong</b>	0.01 (1.51)			
<b>coût*cons&gt;Action</b>	0.01 (1.31)			
<b>coût*cons*Mauvais_etat</b>	0.00 (0.27)			
<b>coût*cons*camp</b>	0.01 (1.12)			
<b>bio*hypo</b>		0.01 (0.93)	0.0154*** (2.64)	0.0155*** (2.68)
<b>eau*hypo</b>		-0.05 (-0.55)	0.09 (1.01)	0.09 (1.03)
<b>carbone*hypo</b>		0.00 (1.10)	0.00 (1.15)	0.00 (1.16)
<b>bio*reel</b>		-0.0157*** (-2.82)		
<b>eau*reel</b>		-0.196** (-2.18)		
<b>carbone*reel</b>		-0.00166 (-0.54)		
<b>bio*cons</b>			0.0144** (2.49)	0.01 (0.34)
<b>eau*cons</b>			0.232*** (2.63)	0.05 (0.15)
<b>carbone*cons</b>			-0.00122 (-0.39)	-0.0221* (-1.72)

---

---

<b>bio*cons&gt;Action</b>	-0.00276 (-0.20)
<b>eau*cons&gt;Action</b>	-0.02 (-0.08)
<b>carbone*cons&gt;Action</b>	0.0165 (1.46)
<b>bio*cons*recreo</b>	0.01 (0.85)
<b>eau*cons*recreo</b>	0.16 (0.90)
<b>carbone*cons*recreo</b>	-0.00195 (-0.29)
<b>bio*cons*don</b>	0.02 (1.58)
<b>eau*cons*don</b>	0.15 (0.79)
<b>carbone*cons*don</b>	0.0154*** (2.65)
<b>bio*cons*Mauvais_etat</b>	-0.01 (-0.57)
<b>eau*cons*Mauvais_etat</b>	0.12 (0.80)
<b>carbone*cons*Mauvais_etat</b>	-0.000900 (-0.16)
<b>bio*cons*camp</b>	-0.00202 (-0.15)
<b>eau*cons*camp</b>	-0.32 (-1.63)
<b>carbone*cons*camp</b>	0.0144** (2.35)
<b>bio*cons*ong</b>	0.01

---

						(0.64)
<b>eau*cons*ong</b>						0.18 (1.23)
<b>carbone*cons*ong</b>						0.00 (0.51)
<b>N</b>	6940	6940	6940	6940	6940	6940
<b>LR chi2</b>	235.1	231.3	226.6	242.9	241.0	249.0
<b>Prob &gt; chi2</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Pseudo R2</b>	0.049	0.048	0.047	0.051	0.050	0.052

\* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

t-statistique en parenthèses

En revenant à notre analyse, le modèle 1, compare les effets sur la volonté à payer des traitements réel et hypothétique. La variable multiplicative entre le coût et le traitement réel a un coefficient négatif et fortement significatif. Cela implique que le coût a un effet négatif et fortement significatif sur la volonté à payer d'autant plus que le traitement semble réel. Cela laisse augurer la présence d'un biais hypothétique dans notre enquête. On observe la relation contraire s'agissant du traitement hypothétique. Notons cependant que cette relation n'est pas significative. Le test de Wald visant à tester l'égalité du coefficient de coût pour les traitements hypothétique et réel nous permet d'affirmer que les deux coefficients sont significativement différents. L'hypothèse nulle d'égalité entre les deux coefficients peut être rejetée avec une probabilité de moins de 1 % (tableau 10).

L'un des objectifs de cette étude est de voir dans quelle mesure la notion de conséquence apportée par l'introduction de Nature Action Québec dans un contexte hypothétique au départ, peut permettre de réduire, voire d'éliminer le biais hypothétique. Nous introduisons à cet effet une variable multiplicative entre le coût et la conséquence. L'objectif est de voir si relativement à une situation hypothétique, une situation hypothétique avec notion de conséquence permet d'accentuer l'effet négatif du coût sur l'utilité des individus et donc de réduire leur volonté à payer. Le modèle 2 permet d'étudier ce cas de figure. La variable multiplicative entre le coût et le traitement hypothétique a un signe positif et significatif à 5%, validant ainsi la présence de biais hypothétique positif. L'introduction de la notion de

conséquence ne nous permet cependant pas de réduire le biais hypothétique puisque la variable multiplicative entre coût et conséquence est également positive et significative à 10 %. Le test de Wald confirme par ailleurs que les deux coefficients de coût sont statistiquement identiques, la p-value associée à l'hypothèse nulle étant de près de 81 %. Ce résultat nous permet d'affirmer que la notion de conséquence telle qu'introduite dans notre étude ne permet pas d'infléchir la tendance de biais hypothétique positif constatée dans le cadre du traitement purement hypothétique.

**Tableau 10.** Tests de Wald

<b>Hypothèse</b>	<b>chi2</b>	<b>p-value</b>
$cout_{hypo} = cout_{reel}$	8.23	0.0041
$cout_{hypo} = cout_{cons1}$	0.06	0.809
$cout_{hypo} = cout_{cons2}$	5.62	0.0178

Le modèle 3 est semblable au modèle 2 à la seule différence que nous introduisons des variables relatives aux attitudes environnementales des individus. En nous focalisant encore sur la comparaison des coefficients de coût dans les traitements hypothétique et avec conséquence, nous remarquons dans le premier cas un coefficient positif et significatif à 5 %, et un coefficient négatif et significatif à 10 % dans le second cas. Le test de Wald permet de rejeter l'égalité des deux coefficients avec une p-value inférieure à 5 %. Cela implique une réduction du biais hypothétique lorsque la notion de conséquence est présente.

Nous reproduisons la même démarche de comparaison entre le traitement hypothétique et divers autres traitements, en utilisant cette fois des variables multiplicatives entre les attributs et les traitements. Cette démarche complémentaire se justifie dans la mesure où l'effet d'un traitement sur l'utilité d'un répondant peut être différent selon que l'analyse est faite à travers les coûts ou les attributs. Les modèles 4, 5 et 6 permettent de vérifier cette éventualité. Un coefficient négatif induit un effet négatif sur la volonté à payer, tandis qu'un coefficient positif induit un effet positif sur la volonté à payer. Les résultats sont les mêmes que pour les trois premiers modèles.

On peut dès lors s'interroger sur les éléments permettant d'expliquer les effets contraires de la notion de conséquence sur la volonté à payer dans les modèles 2 et 3. On constate en effet qu'une utilisation de la notion de conséquence appliquée à un traitement hypothétique afin de

réduire le biais hypothétique n'est concluante qu'à condition de contrôler les caractéristiques des répondants relatives à l'environnement.

Un retour dans la revue de littérature nous donne des éléments pour analyser cette situation. Des travaux parmi lesquels ceux de Mitani et al (2014) et Herriges et al (2010) estiment que la notion de conséquence a deux aspects bien dissociés qui doivent être pris en compte de manière distincte. Il s'agit de la crédibilité du paiement (conséquence financière) et de la crédibilité de la provision (conséquence politique) pour le bien évalué. Mitani et al (2014) ont des résultats leur permettant d'affirmer que la conséquence financière a un effet négatif sur la volonté à payer et que la conséquence politique (mesurée à travers la probabilité de provision du bien évalué) a quant à elle un effet positif sur la volonté à payer. Dans leur étude, Herriges et al (2010) s'intéressent de manière spécifique à la conséquence en termes de provision. Ils trouvent que les individus qui pensent que l'étude à laquelle ils participent revêt une conséquence en termes de provision, ont une volonté à payer relativement supérieure à ceux qui pensent le contraire. Ce résultat corrobore la théorie selon laquelle la conséquence politique a un effet positif sur la volonté à payer. Dans une autre étude, Vossler et al (2012) utilisent comme nous des variables multiplicatives pour analyser l'effet de la conséquence sur la volonté à payer. Dans cette étude, la notion de conséquence revêt aussi bien le volet paiement qui survient si à l'issue de l'évaluation le projet est mis en œuvre, et le volet provision dont les règles varient selon les différents traitements réels. Les variables interactives ont un coefficient négatif, indiquant que la notion de conséquence a un effet négatif sur la volonté à payer. Les auteurs affirment que dans leur étude, les conséquences financières ont plus d'impact que les conséquences de provision, confirmant encore les effets contraires liés aux deux dimensions de la conséquence.

Ce survol d'éléments de littérature laisse à penser que dans le cas de notre étude, la conséquence en termes de provision prend le pas sur la conséquence en termes de paiement, ce qui augmente la volonté à payer. Une autre explication possible est que la manière dont nous introduisons la notion de conséquence à travers l'introduction de Nature Action Québec est peut être biaisée dans la mesure où elle mettrait involontairement l'emphase sur la provision du projet et pas assez sur le paiement. Herriges et al (2010) ont une manière similaire à la nôtre d'intégrer la notion de conséquence. Il s'agit d'un traitement hypothétique, qui est par la suite exposé à l'existence d'un acteur déterminant. Même si les auteurs ne testent que l'influence de la conséquence en termes de provision, ils affirment penser que la conséquence de provision qu'ils apportent induit une implication en termes de conséquence

de paiement. Ils laissent cependant les lecteurs juger de la pertinence de cette intuition. Cela illustre la difficulté pour une enquête utilisant la méthode des préférences déclarées de mettre en exergue sans ambiguïté les conséquences financières et politiques de la notion de conséquence. L'une des raisons de ce phénomène réside dans la nature même des répondants et la manière dont ils interprètent les signaux qui leur sont envoyés. Cela nous laisse à penser que l'effet positif de la conséquence sur la volonté à payer dans le modèle 2 pourrait être dû au fait qu'en moyenne notre échantillon est plus enclin à être réceptif à la provision plutôt qu'au paiement. Vue autrement, la crédibilité de la provision et la perspective de l'amélioration de la qualité de l'environnement feraient passer au second plan la menace de paiement.

Au-delà de ce constat sur les effets opposés du paiement et de la provision sur la volonté à payer, quelques éléments de littérature nous permettent d'approfondir encore un peu plus l'analyse. Herriges et al (2010) n'expliquent pas clairement, au-delà de la conséquence politique, pourquoi la conséquence dans leur étude augmente le niveau de volonté à payer. Ils font état des caractéristiques inobservées des individus qui font que ceux qui pensent que l'étude revêt la notion de conséquence sont plus enclins à payer que les autres. Mitani et Flores (2014) donnent plus d'éléments sur le lien entre l'effet de la conséquence sur la volonté à payer et les caractéristiques des individus. Ils captent en effet l'aversion au risque des individus et distinguent notamment les individus averses au risque des individus qui aiment le risque. Ils établissent un lien entre l'aversion au risque et l'effet de la conséquence sur la volonté à payer. Leur modèle théorique prédit que pour un ensemble donné de probabilités (probabilité de paiement et de provision), les répondants qui aiment le risque contribuent le plus, alors que les répondants averses au risque contribuent le moins. Pour tester cela empiriquement, ils introduisent, dans un modèle économétrique testant les déterminants de la probabilité de contribution, une variable mesurant l'aversion au risque relative pour chaque individu. Cette variable est négative et significative, confirmant les prédictions théoriques.

Vossler et al (2009), trouvent un résultat similaire au notre dans la mesure où l'un de leur traitement sensé avoir une certaine conséquence ne permet pas d'avoir une volonté à payer relativement inférieure à ce qui est observable dans un traitement hypothétique. Ils attribuent également cette situation à des caractéristiques spécifiques aux individus. Il s'agit en l'occurrence de certains individus qui malgré le fait d'être dans un sous échantillon avec conséquence, estiment que la notion de conséquence n'est pas assez présente dans l'étude. Lorsque les auteurs introduisent dans leur estimation une variable permettant de contrôler la

spécificité de ces individus, le modèle indique que la volonté à payer devient relativement inférieure à la volonté à payer du traitement hypothétique.

Compte tenu de ces éléments, nous introduisons un certain nombre de caractéristiques individuelles dans notre modèle afin de contrôler leur effet sur l'utilité des répondants. Ainsi, dans le modèle 3, en plus de la variable multiplicative coût et conséquence, nous introduisons des variables multiplicatives entre le coût, la conséquence et un certain nombre de caractéristiques individuelles vis-à-vis de l'environnement. Cela nous permet pour cette spécification de constater que la conséquence permet d'avoir une volonté à payer relativement inférieure à la volonté à payer dans le traitement hypothétique. Les coefficients des variables interactives coût-hypothétique et coût-conséquence sont respectivement positif et négatif. Elles sont par ailleurs toutes deux significatives aux seuils de 5% et 10%.

Les caractéristiques individuelles utilisées pour les variables de contrôle captent aussi bien des pratiques environnementales que nous qualifierons de positives (*Action, Recreo, Don*) que des variables liées à la conscience environnementale. Ainsi, la variable *Ong* intègre les individus qui pensent que les organisations environnementales sont plus à même d'œuvrer pour l'environnement. La variable *Mauvais\_etat*, intègre les individus qui pensent que les milieux aquatiques sont dans un mauvais état. Enfin, la variable *Camp* intègre les individus qui ont passé la plus grande partie de leur vie à la campagne.

Ce résultat laisse à penser que s'agissant de la notion de conséquence et de ses deux dimensions, à savoir le paiement et la provision, un certain profil d'individu est sensible à la conséquence en termes de paiement, avec un effet négatif sur la volonté à payer qui est relativement inférieur à la situation hypothétique, tandis qu'un autre type d'individu est plus sensible à la perspective de la provision du bien avec un effet positif sur la volonté à payer comme c'est le cas avec les caractéristiques individuelles des modèles 3 et 6.

La notion de conséquence nous donne des éléments permettant de mieux comprendre la formation du biais hypothétique. Nous pouvons citer à cet effet le travail de Mitani et al (2014) qui estiment que si le répondant est plus sensible à la provision qu'au paiement, sa volonté à payer sera biaisée vers le haut. Si par contre, il est plus sensible au paiement qu'à la provision, sa volonté à payer sera biaisée vers le bas. Plus précisément, le biais hypothétique surviendrait à partir du moment où dans l'esprit du répondant, la probabilité de paiement est différente de la probabilité de provision. Cette affirmation peut être plus facile à comprendre si on considère les cas extrêmes. Ce sont les situations où la probabilité de paiement est totale

et la probabilité de provision nulle ou encore la probabilité de paiement est nulle, mais la probabilité de provision totale. Dans le premier cas, on s'exposerait à un biais hypothétique négatif et à un biais hypothétique positif dans le deuxième.

Mitani et al (2014) estiment alors que dans l'idéal, il faudrait arriver à construire des études avec des probabilités subjectives de paiement et de provision qui sont égales de telle sorte qu'aucun biais à la hausse ou à la baisse ne survienne. Cela est d'autant plus impératif s'agissant de biens environnementaux comme des projets de restauration ou des politiques de lutte contre le changement climatique où le coût et la provision peuvent être incertains.

Si tout cela nous permet de mieux comprendre comment la notion de conséquence agit sur la volonté à payer des individus, la question de son opérationnalité dans un but de réduire le biais hypothétique dans le cadre d'une évaluation économique reste ouverte. Cette étude en est une bonne illustration. Nous mettons en exergue la présence d'un biais hypothétique positif. Il semble cependant que la notion de conséquence que nous introduisons afin d'y pallier ne soit concluante que pour certains profils d'individus. Concernant les affirmations de Mitani et al 2014, sur la nécessaire corrélation entre les probabilités subjectives de paiement et de provision et sachant que ces probabilités dépendent de caractéristiques individuelles, comment assurer cette corrélation ? Doit-elle être présente dans l'esprit des répondants ? Dans l'échantillon sélectionné ? Ou plutôt dans la construction de l'étude ?

Dans le premier cas de figure, on ne peut présager ni contrôler ce que penseront les répondants. On a quelques résultats empiriques permettant d'avoir des pistes sur le lien entre le profil des répondants et la manière dont les probabilités subjectives agissent. Cela nous amène au deuxième cas de figure lié à la sélection de l'échantillon. Si cela est éthiquement acceptable, on peut s'interroger sur le critère de choix, attitudes environnementales comme c'est le cas dans notre étude ou aversion au risque comme le préconise Mitani et al (2014). Enfin, on peut toujours essayer de construire des évaluations en essayant de s'assurer de l'égalité des probabilités subjectives de paiement et de provision, mais le résultat n'est pas forcément garanti.

## CONCLUSION

Compte tenu de la volonté de la Fondation David Suzuki, de connaître la contribution des milieux naturels au bien-être des communautés, nous avons procédé à une évaluation économique de la Trame Bleue du Grand Montréal. Le cadre inédit de cette étude nous a permis d'apporter une dimension pratique à certains travaux sur le biais hypothétique et de tester la capacité de la notion de conséquence à pallier ce problème récurrent dans l'utilisation de la méthode des préférences déclarées.

Nous avons mis en place un Choix expérimental qui nous a permis de donner une valeur monétaire positive à l'amélioration des biens et services environnementaux de la Trame Bleue, à travers la mise en œuvre de différents projets de restauration à Blainville, Beloeil et Verdun.

Une analyse économétrique basée sur l'observation des effets de certains traitements pertinents sur la volonté à payer nous permet de confirmer la présence de biais hypothétique pour ce qui est de notre étude. L'analyse de la notion de conséquence dans cette étude de terrain, pour un échantillon aléatoire et une forme différente de notion de conséquence, nous permet d'aller dans le sens d'études récentes utilisant un cadre expérimental pour analyser le biais hypothétique. Il semblerait en effet que la notion de conséquence revête un volet paiement et un volet provision dont les effets sur la volonté à payer des répondants sont contraires. Il est par ailleurs clairement établi que la notion de conséquence a des effets différents sur les individus en fonction de leur profil.

Ces résultats permettent d'affirmer que certaines caractéristiques des individus sont des déterminants du biais hypothétique au même titre que le degré conséquence des études. Ces deux déterminants sont interconnectés puisque la manière dont un répondant intègre les différentes dimensions de la conséquence est fonction de ses caractéristiques individuelles.

Cela soulève la question de l'opérationnalité de la notion de conséquence. Comment dans l'utilisation de la méthode des préférences déclarées, peut-on appliquer la notion de conséquence afin de traiter le biais hypothétique ? A partir du moment où les effets de la conséquence sur la volonté à payer dépendent non seulement de la composante de la conséquence, mais aussi du profil des répondants, l'utilisation de cette méthode pour réduire le biais soulève de nombreuses questions.

Ainsi, si la notion de conséquence permet de donner une explication plausible du phénomène de biais hypothétique, le chemin à parcourir reste encore long. Les axes de recherche nécessaires sur le biais hypothétique incluent le besoin d'un cadre théorique solide exploitant la notion de conséquence, mais aussi une réflexion sur l'opérationnalité de la notion de conséquence.

## BIBLIOGRAPHIE

- Adamowicz, W. L. (1994). Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 26(3), 271-292.
- Adamowicz, W. et Volinskiy, D. (2011). Predicting versus testing: A conditional cross-forecasting accuracy measure for hypothetical bias. *The Australian journal of agricultural and resource economics*, 55(3), 429-450.
- Adams, T., Arbour, M., Bigras, P., Cormier, C., Dupras, J., Leboeuf, M. et al. (2012). *UNE CEINTURE VERTE GRANDEUR NATURE : Un grand projet mobilisateur pour la région de montréal*. Rapport Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec. Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec.
- Arrow, K. et Solow, R. (1993). Report of the NOAA panel on contingent valuation.
- Bateman, I. J., Cole, M. A., Georgiou, S. et Hadley, D. J. (2006). Comparing contingent valuation and contingent ranking: A case study considering the benefits of urban river water quality improvements. *Journal of environmental management*, 79(3), 221-231.
- Bishop, R. C. et Heberlein, T. A. (1979). Measuring values of extramarket goods: Are indirect measures biased? *American Journal of Agricultural Economics*, 61(5, Proceedings Issue), 926-930.
- Bliem, M., Getzner, M. et Rodiga-La[*sz*]nig, P. (2012). Temporal stability of individual preferences for river restoration in Austria using a choice experiment. *Journal of environmental management*, 10365.
- Blumenschein, K., Blomquist, G. C., Johannesson, M. et Freeman, P. (2008). Eliciting willingness to pay without bias: Evidence from a field experiment. *The Economic Journal*, 118(525), 114-137.
- Bohm, P. (1972). Estimating demand for public goods: An experiment. *European Economic Review*, 3(2), 111-130.
- Broadbent, C. D. (2009). Hypothetical bias, consequentiality and choice experiments. *Economics Bulletin*, 32(3), 2490-2499.
- Brown, T. C., Champ, P. A., Bishop, R. C. et McCollum, D. W. (1996). Which response format reveals the truth about donations to a public good? *Land Economics*, 72(2), 152-166.
- Caplan, A. J., Aadland, D. et Macharia, A. (2010). Estimating hypothetical bias in economically emergent Africa: A generic public good experiment. *Agricultural and Resource Economics Review*, 39(2), 344.

- Caplan, A. J., Grijalva, T. C. et Jakus, P. M. (2002). Waste not or want not? A contingent ranking analysis of curbside waste disposal options. *Ecological Economics*, 43(2), 185-197.
- Carlsson, F. et Martinsson, P. (2001). Do hypothetical and actual marginal willingness to pay differ in choice experiments?: Application to the valuation of the environment. *Journal of Environmental Economics and Management*, 41(2), 179-192.
- Carson, R. T. et Groves, T. (2007). Incentive and informational properties of preference questions. *Environmental and Resource Economics*, 37(1), 181-210.
- Champ, P. A. et Bishop, R. C. (2001). Donation payment mechanisms and contingent valuation: An empirical study of hypothetical bias. *Environmental and Resource Economics*, 19(4), 383-402.
- Champ, P. A., Bishop, R. C., Brown, T. C. et McCollum, D. W. (1997). Using donation mechanisms to value nonuse benefits from public goods. *Journal of Environmental Economics and Management*, 33(2), 151-162.
- Champ, P. A. et Moore, R. (2009). A comparison of approaches to mitigate hypothetical bias. *Agricultural and Resource Economics Review*, 38(2), 166-180.
- Cherry, T., Frykblom, P., Shogren, J., List, J. et Sullivan, M. (2004). Laboratory testbeds and non-market valuation: The case of bidding behavior in a second-price auction with an outside option. *Environmental and Resource Economics*, 29(3), 285-294.
- Cummings, R. G., Elliott, S., Harrison, G. W. et Murphy, J. (1997). Are hypothetical referenda incentive compatible? *Journal of Political Economy*, 105(3), 609-621.
- Cummings, R. G., Harrison, G. W. et Rutström, E. E. (1995). Homegrown values and hypothetical surveys: Is the dichotomous choice approach incentive-compatible? *The American Economic Review*, 85(1), 260-266.
- Dubé, A., Saint-Laurent, D. et Sénécal, G. (2006). Penser le renouvellement des politiques de conservation de la forêt urbaine à l'ère du réchauffement climatique. *Institut national de la recherche scientifique-Urbanisation, Culture et Société*, 50
- Dupras, J., Michaud, C., Charron, I., Mayrand, K. et Revéret, J. (2013). *Le capital écologique du grand Montréal : Une évaluation économique de la biodiversité et des écosystèmes de la ceinture verte*. Rapport Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec. Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec.
- Eggert, H. et Olsson, B. (2009). Valuing multi-attribute marine water quality. *Marine Policy*, 33(2), 201-206.
- Fifer, S. J. (2011). Hypothetical bias in stated preference experiments: Is it a problem? and if so, how do we deal with it?

- Fox, J. A., Shogren, J. F., Hayes, D. J. et Kliebenstein, J. B. (1998). CVM-X: Calibrating contingent values with experimental auction markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 80(3), 455-465.
- Franklin, S., Walker, C. et Statistique Canada (2010). *Méthodes et pratiques d'enquête*. Ottawa: Statistique Canada.
- Hanley, N., Mourato, S. et Wright, R. E. (2001). Choice modelling approaches: A superior alternative for environmental valuation? *Journal of economic surveys*, 15(3), 435-462.
- Hanley, N., Wright, R. E. et Alvarez-Farizo, B. (2006). Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: An application to the water framework directive. *Journal of environmental management*, 78(2), 183-193.
- Harrison, G. W. et Rutström, E. E. (2008). Experimental evidence on the existence of hypothetical bias in value elicitation methods. *Handbook of experimental economics results*, 1(5), 752-767.
- Harrison, G. W. (2007). Making choice studies incentive compatible. In (p. 67-110). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Harrison, G. W. et List, J. A. (2004). Field experiments. *Journal of Economic Literature*, 42(4), 1009-1055.
- Hearne, R. R. et Torpen, D. R. (2010). Stakeholder preferences for water management alternatives in the red river basin. *Water International*, 35(2), 150-164.
- Hensher, D. A. (2010). Hypothetical bias, choice experiments and willingness to pay. *Transportation Research Part B*, 44(6), 735-752.
- Herriges, J., Kling, C., Liu, C. et Tobias, J. (2010). What are the consequences of consequentiality? *Journal of Environmental Economics and Management*, 59(1), 67-81.
- Johannesson, M. (1997). Some further experimental results on hypothetical versus real willingness to pay. *Applied Economics Letters*, 4(8), 535-536.
- Johannesson, M., Liljas, B. et Johansson, P. (1998). An experimental comparison of dichotomous choice contingent valuation questions and real purchase decisions. *Applied Economics*, 30(5), 643-647.
- Johnston, R. J., Grigalunas, T. A., Opaluch, J. J., Mazzotta, M. et Diamantedes, J. (2002). Valuing estuarine resource services using economic and ecological models: The peconic estuary system study. *Coastal Management*, 30(1), 47-65.
- Kragt, M., Bennett, J., Lloyd, C. et Dumsday, R. (2007). 51st conference of the Australian agricultural and resource economics society. Queenstown, New Zealand. In *Comparing choice models of river health improvement for the Goulburn River*
- Krawczyk, M. (2012). Testing for hypothetical bias in willingness to support a reforestation program. *Journal of Forest Economics*, 18(4), 282-289.

- Lareau, T. J. et Rae, D. A. (1989). Valuing WTP for diesel odor reductions: An application of contingent ranking technique. *Southern Economic Journal*, 55(3), 728-742.
- Laura O Taylor, Mark D Morrison et Kevin J Boyle (2010). Exchange rules and the incentive compatibility of choice experiments. *Environmental and Resource Economics*, 47(2), 197-220.
- León, C. J. et Araña, J. E. (2013). Dynamic hypothetical bias in discrete choice experiments: Evidence from measuring the impact of corporate social responsibility on consumers demand. *Ecological Economics*, 8753-61.
- Li, C. et Mattsson, L. (1995). Discrete choice under preference uncertainty: An improved structural model for contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 28(2), 256-269.
- List, J. A. (2001). Do explicit warnings eliminate the hypothetical bias in elicitation procedures?: Evidence from field auctions for sportscards. *The American Economic Review*, 91(5), 1498-1507.
- List, J. A. et Gallet, C. A. (2001). What experimental protocol influence disparities between actual and hypothetical stated values? *Environmental and Resource Economics*, 20(3), 241-254.
- List, J. A. et Shogren, J. F. (1998). Calibration of the difference between actual and hypothetical valuations in a field experiment. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 37(2), 193-205.
- Little, J. et Berrens, R. (2004). Explaining disparities between actual and hypothetical stated values: Further investigation using meta-analysis. *Economics Bulletin*, 3(6), 1-13.
- Loomis, J. (2011). WHAT'S TO KNOW ABOUT HYPOTHETICAL BIAS IN STATED PREFERENCE VALUATION STUDIES? *Journal of Economic Surveys*, 25(2), 363-370.
- Loomis, J., Gonzalez-Caban, A. et Gregory, R. (1994). Do reminders of substitutes and budget constraints influence contingent valuation estimates? *Land Economics*, 70(4), 499-506.
- Luchini, S. (2002). De la singularité de la méthode d'évaluation contingente. *Économie et statistique*, 357(1), 141-152.
- Lusk, J. L. et Schroeder, T. C. (2004). Are choice experiments incentive compatible? A test with quality differentiated beef steaks. *American Journal of Agricultural Economics*, 86(2), 467-482.
- Marsh, D., Mkwara, L. et Scarpa, R. (2011). Do respondents' perceptions of the status quo matter in non-market valuation with choice experiments? an application to new zealand freshwater streams. *Sustainability*, 3(9), 1593-1615.

- Martin-Ortega, J., Brouwer, R. et Berbel, J. (2009). Contributed paper prepared for presentation at the international association of agricultural economists conference. beijing, china, august. *In Economic analysis of spatial preferences heterogeneity of water quality* (p. 16-22).
- Merino-Castello, A. (2003). Eliciting consumers preferences using stated preference discrete choice models: Contingent ranking versus choice experiment. *UPF economics and business working paper*, (705),
- Mitani, Y. et Flores, N. E. (2014). Hypothetical bias reconsidered: Payment and provision uncertainties in a threshold provision mechanism. *Environmental and Resource Economics*, 59(3), 433-454.
- Mitani, Y. et Flores, N. E. (2009). Demand revelation, hypothetical bias, and threshold public goods provision. *Environmental & Resource Economics*, 44(2), 231-243.
- Mjelde, J. W., Jin, Y. H., Lee, C., Kim, T. et Han, S. (2012). Development of a bias ratio to examine factors influencing hypothetical bias. *Journal of environmental management*, 95(1), 39.
- Morrison, M., Bennett, J. et Blamey, R. (1999). Valuing improved wetland quality using choice modeling. *Water Resources Research*, 35(9), 2805-2814.
- Murphy, J. J., Allen, P. G., Stevens, T. H. et Weatherhead, D. (2005). A meta-analysis of hypothetical bias in stated preference valuation. *Environmental & Resource Economics*, 30(3), 313-325.
- Murphy, J. J. et Stevens, T. H. (2010). A comparison of induced value and home-grown value experiments to test for hypothetical bias in contingent valuation. *Environmental & Resource Economics*, 47(1), 111-123.
- Nape, S., Frykblom, P., Harrison, G. W. et Lesley, J. C. (2003). Hypothetical bias and willingness to accept. *Economics Letters*, 78(3), 423-430.
- Neill, H. R., Cummings, R. G., Ganderton, P. T., Harrison, G. W. et McGuckin, T. (1994). Hypothetical surveys and real economic commitments. *Land Economics*, 70(2), 145-154.
- Oezdemiroglu, E., Pearce, D. et Department for Transport, Local Government and the Regions (DTLR), London (United Kingdom) (2002). *Economic valuation with stated preference techniques summary guide*.
- Organisation de coopération et de développements économiques (2007). *Analyse coûts-bénéfices et environnement: Développements récents*. OECD Publishing.
- Poe, G. L. et Vossler, C. A. (2011). Consequentiality and contingent values: An emerging paradigm. *The International Handbook on Non-Market Environmental Valuation*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 122-141.
- Smith, V. K. et Mansfield, C. (1998). Buying time: Real and hypothetical offers. *Journal of Environmental Economics and Management*, 36(3), 209-224.

- Smyth, R. L., Watzin, M. C. et Manning, R. E. (2009). Investigating public preferences for managing lake champlain using a choice experiment. *Journal of environmental management*, 90(1), 615-623.
- Svedsäter, H., Johansson-Stenman, O., Institutionen för nationalekonomi med statistik, Göteborgs universitet, Handelshögskolan, Department of Economics et al. (2012). Self-image and valuation of moral goods: Stated versus actual willingness to pay. *Journal of economic behavior & organization*, 84(3), 879-891.
- Tait, P., Baskaran, R., Cullen, R. et Bicknell, K. (2012). Nonmarket valuation of water quality: Addressing spatially heterogeneous preferences using GIS and a random parameter logit model. *Ecological Economics*, 7515-21.
- Taylor, L. O., Morrison, M. D. et Boyle, K. J. (2010). Exchange rules and the incentive compatibility of choice experiments. *Environmental and resource economics*, 47(2), 197-220.
- Taylor, L. O. et Cummings, R. G. (1999). Unbiased value estimates for environmental goods: A cheap talk design for the contingent valuation method. *The American Economic Review*, 89(3), 649-665.
- Taylor, L. O., McKee, M., Laury, S. K. et Cummings, R. G. (2001). Induced-value tests of the referendum voting mechanism. *Economics Letters*, 71(1), 61-65.
- Vergriete, Y. et Labrecque, M. (2007). Rôle des arbres et des plantes grimpantes en milieu urbain: Revue de littérature et tentative d'extrapolation au contexte montréalais. *Rapport d'étape*,
- Vossler, C. A., Doyon, M. et Rondeau, D. (2012). Truth in consequentiality: Theory and field evidence on discrete choice experiments. *American Economic Journal: Microeconomics*, 4(4), 145-171.
- Vossler, C. A. et Evans, M. F. (2009). Bridging the gap between the field and the lab: Environmental goods, policy maker input, and consequentiality. *Journal of Environmental Economics and Management*, 58(3), 338-345.
- Vossler, C. A. et McKee, M. (2006). Induced-value tests of contingent valuation elicitation mechanisms. *Environmental and Resource Economics*, 35(2), 137-168.
- Yadav, L. P. (2007). *Hypothetical bias in contingent valuation*. Mémoire de maîtrise en /Thèse de doctorat en [ajouter la discipline], ProQuest, UMI Dissertations Publishing,