

CREATE

Centre de Recherche en économie de
l'Environnement, de l'Agroalimentaire,
des Transports et de l'Énergie

Center for Research on the economics
of the Environment, Agri-food, Transports
and Energy

Consentement à payer pour des changements de pratiques affectant les biens et services écosystémiques produits par le lac Saint-Pierre

Miriam E. Kuimi Tchana

Département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation (DEAC),
Université Laval, Québec, Canada.

Lota D. Tamini

DEAC et Centre de Recherche en économie de l'Environnement, de l'Agroalimentaire, des
Transports et de l'Énergie (CREATE), Université Laval, Québec, Canada.

lota.tamini@eac.ulaval.ca

Maurice Doyon

DEAC et CREATE, Université Laval, Québec, Canada.

Stéphane Bergeron

DEAC et CREATE, Université Laval, Québec, Canada.

Rapport de recherche/Research report 2022-02
Juillet 2022/July 2022

Les rapports de recherche du CREATE ne font pas l'objet d'un processus d'évaluation par les pairs /
CREATE research reports do not undergo a peer review process.

ISSN 1927-5544

Consentement à payer pour des changements de pratiques affectant les biens et services écosystémiques produits par le lac Saint-Pierre¹

Auteur.e.s : M. E. Kuimi Tchana², L.D. Tamini^{2,3,4}, M. Doyon^{2,3} et S. Bergeron²

RÉSUMÉ

À l'aide d'une enquête, 1 500 québécoises et québécois ont été interrogé.e.s afin de déterminer la valeur donnée au LSP.

La valeur est évaluée par la volonté à payer pour des pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords.

Les personnes interrogées ont une volonté à payer pour les pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords.

La volonté à payer pour les pratiques agricoles est croissante avec le niveau d'effort des producteurs et productrices agricoles.

La valeur attribuée au LSP par les personnes ayant répondu à l'enquête, selon le montant qu'elles sont prêtes à payer pour les pratiques agricoles, est estimée à 2 520 604 283 \$.

La volonté à payer varie en fonction de la situation économiques des répondant.e.s, incluant le niveau de revenu et la précarité financière.

La connaissance du lac Saint-Pierre est positivement corrélée à la valeur qui lui est donné.

Les répondant.e.s qui croient que leur participation à l'enquête pourra influencer la gestion de la qualité de l'eau du LSP ont des VAP plus élevés que ceux qui pensent le contraire.

¹ Ces travaux de recherche ont été réalisés dans le cadre des activités du pôle d'expertise multidisciplinaire en gestion durable du littoral du lac Saint-Pierre (POLESP). Cet effort de recherche était réalisé suivant une approche gouvernementale concertée entre trois ministères : le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) et le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Les avis émis dans ce rapport n'engagent cependant pas ces organismes.

² Département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation, Université Laval.

³ Centre de Recherche en économie de l'Environnement, de l'Agroalimentaire, des Transports et de l'Énergie, Université Laval.

⁴ Auteur de correspondance : lota.tamini@eac.ulaval.ca.

1 MISE EN CONTEXTE

Du fait de leur diversité, les milieux naturels fournissent aux hommes des biens et services écosystémiques (BSE). Définis comme des « avantages que les populations humaines tirent directement ou indirectement des fonctions des écosystèmes », les biens et services écosystémiques peuvent être regroupés en quatre catégories que sont les services d’approvisionnement qui renvoient à la fourniture d’aliments, de fruits, eaux, etc., les services de régulation rattachés climat, à la pollinisation par les abeilles, etc., les services culturels qui renvoient à l’interprétation que l’homme fait de la nature, et enfin les services de soutien et d’appui qui se rattachent à la formation des sols, stockage de carbone, etc. (MEA, 2005).

La production de ces BSE est de plus en plus menacée en raison des dangers qui pèsent sur les écosystèmes. En effet, la survie des écosystèmes est menacée par plusieurs facteurs dont les activités humaines qui tendent à convertir les espaces naturels à des fins d’usage résidentielle, industrielle, agricoles, etc. (MEA, 2005). C’est le cas du lac St-pierre dont l’état de santé de son écosystème fait de plus en plus l’objet de préoccupations (Simoneau, 2017). Comprenant près de 40% des milieux humides que regorge le fleuve St-Laurent, le LSP a été reconnu par la Convention de Ramsar en 1998 comme zone humide d’importance internationale. Sa riche biodiversité lui a valu en 2000 sa reconnaissance par l’UNESCO de réserve de biosphère mondiale. Ce milieu naturel important pour la survie de la biodiversité voit son intégrité affectée par plusieurs facteurs.

Les activités humaines figurent au premier rang des facteurs responsables de cette dégradation (He et al, 2016). Dans leur évaluation des changements dans l’occupation des sols de la plaine du LSP entre 1950 et 1997, Dauphin et Jobin (2016) montrent que 3 200 ha d’habitation fauniques avaient été réalloués à d’autres usages dans les zones où sévissent régulièrement les inondations. Le même rapport fait état de 2500 ha de cultures pérennes transformées en cultures annuelles. Depuis, les activités humaines ne cessent de modifier l’écosystème du LSP. Parmi ces activités, on peut énumérer la coupe de bois, la construction d’infrastructures routières, la pêche et l’agriculture.

Dans leur évaluation de la qualité de l’eau, Trudeau et al. (2011) montrent que les herbicides tels que l’atrazine, le métolachlore, le glyphosate, le bentazone et dicamba ont été détectés à une fréquence moyenne de 78% entre 2003 et 2008 dans la rivière Yamaska (embouchure du Lac St-Pierre). Toujours selon ces auteurs, des résidus d’insecticides, de fongicides et même de pesticides ont été retrouvés

dans l'eau du LSP à des seuils considérables et parfois supérieurs aux critères canadiens établis pour la protection de la vie aquatique. Pour ce qui est du LSP, Camiré (2007) montre que les résidus chimiques issus de l'agriculture ont un effet négatif sur la croissance de la perchaude qui le peuple. De même, de La Chenelière et al. (2014) montrent que la destruction des habitats naturels de la perchaude par ces résidus chimiques serait l'une des causes de la diminution de sa population. Face au risque de disparition de la perchaude, un moratoire de cinq ans interdisant la pêche sportive ou commerciale de la perchaude sur le LSP avait été imposé en 2012. Magnan et al. (2018) expliquent que n'ayant pas produit les effets escomptés sur la croissance de la population de perchaude, ce moratoire avait été reconduit en 2017. La qualité de l'eau étant un enjeu important pour la croissance de jeunes perchaudes (Camiré, 2007), Magnan et al. (2018) insistent sur la nécessité d'entreprendre des actions concrètes⁵ allant au-delà du moratoire en agissant sur l'amélioration de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques du LSP.

Ce constat met donc en évidence la nécessité d'agir sur la réduction des externalités négatives de l'agriculture sur la qualité de l'eau du LSP et la nécessité d'agir sur les rapports des agriculteurs avec les écosystèmes, afin de les amener à adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Il s'agit notamment de pratiques telles que (Girardin, 1993; El Titi, 1993; Viaux, 1995) : la diversification des cultures et des rotations, la limitation de la dimension des parcelles (pour avoir une certaine variabilité des espèces cultivées), l'aménagement des structures paysagères (haies, bandes enherbées ou arbustives, etc.), la simplification du travail du sol, la réduction des traitements phytosanitaires, etc. Et, plusieurs études tendent à montrer que la mise en œuvre de ces pratiques a un coût monétaire net, lorsque l'analyse se fait à l'échelle des exploitations agricoles (Belzile et al., 2018). Leriche et Tamini (2022, dans le présent rapport) montrent ainsi que dans le contexte du LSP, cela peut se traduire par des baisses de marge brute à l'hectare pouvant aller jusqu'à 50%. Le coût monétaire net est également confirmé par l'analyse à l'échelle du littoral faite par Mundler et Guiraud (2022, dans le présent rapport). Il se pose alors la question de savoir, dans une optique plus large d'analyse

⁵ Les changements climatiques constituent également un autre facteur aggravant de la situation car ils agissent sur la quantité d'eau et sur la qualité hydraulique des milieux humides et par ailleurs provoquent des crues plus fréquentes et de plus grande ampleur (He et al., 2016). En plus de servir d'habitat naturel pour une grande variété de plantes et d'animaux, les milieux naturels jouent un rôle prépondérant dans la rétention et la purification de l'eau. Ces milieux sont sensibles aux fluctuations de température, de précipitations et du niveau de l'eau (Mortsch, 1998). Trudeau et al. (2011) affirme aussi que les changements climatiques peuvent aussi accroître la concentration des résidus chimiques nocifs dans l'eau et donc détériorer davantage la qualité de l'eau.

coûts-bénéfices, quelle est la valeur non marchande des biens et services écosystémiques produits par le LSP.

Le Millenium Ecosystem Assessment (Millennium Ecosystem Assessment, 2015) distingue 4 principaux services écosystémiques soit des services de support, d’approvisionnement, de régulation et culturels. Les services d’apport et de support renvoient à la fourniture d’espaces de vie pour la flore et la faune permettant ainsi le maintien de la biodiversité. Les services de régulation quant à eux visent à assurer une bonne qualité de l’air, des sols et des eaux, ces services rendent la vie de l’humanité possible. Les services de régulation produits par le LSP agissent sur la qualité du climat, des sols de l’eau et de l’air.

Les services d’approvisionnement ont pour fonction générale de procurer un ravitaillement de biens et de produits directement obtenus de l’écosystème et pour le bénéfice des humains (Massicotte, 2012). Ils comprennent entre-autre la fourniture d’eau, d’aliments, d’essences utiles dans l’industrie pharmaceutique ou encore dans celle du bois et ont très souvent une valeur marchande (Brahic et Terreux, 2009). Ils servent généralement de support à d’autres activités économiques comme l’agriculture, la sylviculture, la pisciculture, la cueillette et la pêche commerciale, sportive et la chasse (He et al., 2016). Les services culturels regroupent notamment le tourisme et la récréation, les valeurs spirituelles et religieuses, l’inspiration et l’appréciation esthétique d’un paysage ou encore le patrimoine culturel et l’éducation. L’aménagement naturel du LSP offre des conditions favorables au développement des activités culturelles, récréotouristiques et sportives (Simoneau, 2017). En effet, les touristes qui visitent régulièrement son site procure d’importantes recettes pour l’économie locale. Les activités sportives y sont aussi pratiquées notamment en été (kayak, planche à voile, kitesurf, etc.). La présentation des BSE fournis par le LSP peut être synthétisée dans le Tableau 1.

Tableau 1: Différents biens et services écosystémiques du Lac St-Pierre

Services de support	Services de régulation	Services d'approvisionnement	Services culturels
Habitat naturels propice à la biodiversité (flore et faune)	Régulation de l'eau, du climat. Limitation de l'érosion	Fournitures de biens marchands support de l'agriculture, la pêche, la cueillette	Fournitures d'espaces propices au tourisme et aux activités sportives
Fourniture de prairies humides servant d'incubations à d'espèces de poissons	Stockage de Carbone	Nourriture	Position stratégique attirant les visiteurs désireux d'observer des espèces rares
	Purification de l'air, limitation de la diffusion des aérosols	Essences de base pour l'industrie pharmaceutique	

Source: Auteur.e.s

2 OBJECTIFS

La présente étude vise à évaluer la valeur monétaire des biens et services écosystémiques produits par le LSP. Plus spécifiquement, il s'agit de déterminer la volonté à payer (VAP) des québécois et québécoises pour des pratiques culturelles permettant une amélioration de la qualité de l'eau du LSP. Un questionnaire a été confectionné et administré à 1 500 québécois et québécoises. Ce questionnaire comportait notamment plusieurs scénarios hypothétiques d'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords, un coût étant attribué à chacun des scénarios. Les personnes enquêtées étaient alors amenées à effectuer des choix selon des scénarios ayant des coûts, ces choix permettant d'évaluer la volonté à payer. Quatre principales hypothèses sous-tendent la présente étude :

H1 : Les répondant.e.s ont une volonté à payer pour des pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords, cette volonté étant croissante avec le niveau d'effort des agriculteurs et agricultrices;

H2 : La valeur de la volonté à payer pour des pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords varie en fonction des caractéristiques sociodémographiques et économiques des répondant.e.s;

H3 : La valeur de la volonté à payer pour des pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords varie en fonction de la connaissance du LSP et cette valeur est plus élevée pour les répondant.e.s connaissant bien le LSP;

H4 : Les répondant.e.s qui croient que leur participation à l'enquête pourra influencer la gestion de la qualité de l'eau du LSP opteront pour des scénarios proposant des niveaux d'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords les plus élevés et associés à des VAP plus élevées que ceux qui pensent le contraire.

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 L'approche d'évaluation

L'approche d'évaluation s'appuie sur les méthodes d'évaluation dites directes⁶ qui peuvent être regroupées en deux catégories soit les méthodes de préférences révélées et les méthodes de préférences déclarées. Les premières consistent à déterminer les préférences des enquêtés en leur faisant procéder à de véritables transactions (Bohm, 1972; Bishop et Heberlain, 1979). Il est donc possible d'observer de véritables comportements d'achat afin de pouvoir en déduire leur disposition réelle à payer.

Les secondes consistent plutôt à interroger à l'aide d'un questionnaire une population sur le montant que chaque individu la constituant serait prêt à dépenser pour acquérir le bien mentionné. Appliquées aux biens non marchands, elles consistent à déterminer le consentement à payer des individus seraient prêts à déboursier pour profiter des SE qu'ils produisent. Elles offrent l'avantage qu'elles permettent de mesurer les valeurs passives des SE qui n'auraient pas été prise en compte autrement (Doyon et al., 2015). Selon Vuong et al. (1996), ces méthodes peuvent être regroupées en deux catégories : la méthode des choix multiples qui consiste à une inférence des valeurs à partir des comportements observés et l'évaluation contingente qui consiste à enquêter des individus en les confrontant à des scénarios hypothétiques.

⁶ Les méthodes d'évaluations sont classées en deux catégories : les méthodes indirectes et les méthodes directes (Adamowicz et al., 1994). Tandis que les méthodes indirectes consistent en l'observation du comportement des individus pour en déduire leurs préférences en formulant des hypothèses contraignantes, les méthodes directes quant à elles consistent à déterminer les intentions des personnes à adopter un comportement donné.

La méthode des choix expérimentaux est proche de la méthode de l'évaluation contingente en ce sens qu'elle consiste à recueillir la préférence des consommateurs après leur avoir présenté le diagnostic du milieu à évaluer (Larue et al., 2014, 2017). Cependant, contrairement à l'évaluation contingente, la méthode de choix expérimental propose non pas un seul scénario hypothétique d'amélioration probable du milieu à évaluer, mais plusieurs options différentes présentant des niveaux différents des attributs du bien. En procédant de la sorte, la méthode du choix expérimental permet limiter la survenance du biais d'acquiescement souvent rencontré lors de l'évaluation contingente car il ne s'agit pas ici de demander au consommateur à se prononcer par la positive ou la négative pour la mise en place d'un programme mais il lui est plutôt demandé de choisir de façon répétée par mis plusieurs situations (Desjeux et al., 2005). Nous utilisons cette approche dans le cadre de la présente étude.

L'approche peut cependant souffrir du biais hypothétique, les personnes enquêtées étant confrontées à des scénarios hypothétiques (Atozou et al., 2020, 2021). Diverses méthodes sont ainsi proposées dans la littérature pour le mitiger. Ces méthodes préconisent soit d'agir directement sur les instruments, l'objet et les participants de l'évaluation (1), ou soit encore sur les résultats de l'évaluation (2).

3.2 Méthode d'analyse des données

Un modèle logistique mixte est utilisé pour estimer la volonté à payer pour des pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords. Ainsi, selon ce modèle, l'utilité qu'un individu i tire d'une alternative a au temps t dénotée par U_{iat} est :

$$(1) \quad U_{iat} = \delta_{a,0} + \alpha_1 Valeur_{iat} + \sum_{z=1}^Z \lambda_{z,a} x_{z,it} + \sum_{c=1}^C \theta_{c,a} y_{c,it} + \varepsilon_{iat} \quad \text{avec } a = 0, 1, 2, 3$$

Les paramètre $\delta_{0,a}$ sont des constantes spécifiques aux différentes alternatives, α_1 , le coefficient associé au montant de l'alternative choisie, $\lambda_{z,a}$ un vecteur de coefficients (spécifiques des alternatives) du vecteur de variables \mathbf{x}_{it} et $\theta_{c,a}$ un vecteur de coefficients (spécifiques des alternatives) du vecteur de variables de contrôle (sensibilité vis-à-vis de l'environnement⁷ et classes de revenus) \mathbf{y}_{it}

⁷ Nous utilisons une analyse en composante principale pour agréger les différentes questions sur la sensibilité environnementale en une seule variable.

. Finalement, ε_{iat} est un terme d'erreur aléatoire qui a une distribution de valeur extrême de type I. Les paramètres du modèle sont estimés par maximum de vraisemblance, le statut quo étant l'alternative de référence (Stata, 2021). Nous tenons compte du fait que chaque individu a 6 choix à faire et déclarons donc la base de données comme une base de données de panel avec la séquence de choix comme étant le « temps ». ⁸ La volonté à payer, qui ne tient pas compte de caractéristiques spécifiques est obtenue en utilisant la formule suivante :

$$(2) \quad VAP_a = -\frac{\delta_{0,a}}{\alpha_1}$$

Lorsque qu'une caractéristique spécifique z est considérée (par exemple lorsqu'on est du sexe féminin), la volonté à payer est obtenue en utilisant la formule suivante:

$$(3) \quad VAP_{a,z} = -\frac{\delta_{0,a} + \lambda_{z,a}}{\alpha_1}$$

3.3 Le questionnaire d'enquête et la description des données

3.3.1 Le questionnaire d'enquête

La volonté à payer pour des pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords est évaluée à l'aide d'un questionnaire comprenant six sections (Voir les détails en annexes). Les trois premières sections présentent l'état actuel du LSP et ses abords, les dégradations continues dont ils font l'objet et les dangers qu'ils courent si rien n'est fait pour y remédier. Ensuite, la section 4 qui suit consiste en la mise en place de la méthode d'évaluation contingente avec notamment la description des attributs ainsi que leurs niveaux. Sont également présentés comment les différentes interventions visant à améliorer l'état du LSP et ses abords ont un effet sur le niveau des attributs définis. Pour chacun des scénarios, trois interventions distinctes présentant chacune des niveaux d'amélioration assez différents sont retenues. Cela permet à la personne répondant au questionnaire de voir une différence claire et de faire un choix qui corresponde le mieux à ses préférences. Deux principaux attributs de la qualité de l'eau du LSP ont été retenus soit la population de perchaude et la communauté d'oiseaux. La perchaude et les oiseaux sont représentatifs

⁸ De manière spécifique, nous utilisons la routine *cmcmxtmixlogit* sur Stata 17 (Stata, 2021).

de l'impact sur les autres espèces. Le Tableau 2 illustre, selon les experts, les effets de certaines combinaisons de ces pratiques sur la protection de la perchaude et sur la communauté d'oiseaux sur le territoire.

Tableau 2. Effets des changements de pratiques sur les populations de perchaude et les communautés d'oiseaux

Changement de pratiques	Population de perchaude	Communauté d'oiseaux
Aucun changement	--	--
Cultures de couverture	+	-
Cultures de couverture et zones tampons	++	+
Cultures de couverture, zones tampons et friche	+++	+++

Cinq versions du questionnaire ont été élaborées et chaque version comprend six matrices de choix qui ont été présentées aux répondant.e.s. Ce qui distingue les différentes versions sont les matrices de choix. Chacune des matrices comprend deux interventions distinctes l'une de l'autre et la situation de statut quo comme expliqué précédemment (voir la section 4 du questionnaire dans le document d'annexes du présent rapport). À chacune des interventions est associée un coût unique (paiement une fois) pour sa mise en œuvre, sauf celle du statu quo dont le coût est nul. Ces coûts ont été déterminés à partir de la revue de littérature et d'une enquête préliminaire. Le Tableau 3 présente un exemple de matrice de choix proposée aux personnes enquêtées. Rappelons que chaque participant.e a répondu à six matrices de choix différentes, selon la version du questionnaire qui lui a été attribuée aléatoirement.

Tableau 3. Exemple de matrice de choix

	Aucune action	Cultures de couverture avec zone tampon	Cultures de couverture
Population de perchaude	--	++	+
Communauté d'oiseaux	--	+	--
Montant à payer une seule fois	0 \$	370 \$	150 \$
Votre choix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les deux dernières sections du questionnaire sont consacrées respectivement à déterminer l'attrait du répondant aux questions environnementales et à la détermination de leurs caractéristiques sociodémographiques. Ainsi certaines questions visent à mesurer le niveau d'altruisme, l'importance

accordée aux milieux naturels et le sens de la responsabilité ressentit par le répondant vis-à-vis de l'intégrité de l'environnement (voir Section 5 du questionnaire fourni en annexe). Des questions de perception de la conséquence y sont également posées.

Le véhicule de paiement est le moyen par lequel les enquêtés seront amenés à payer la valeur de l'option qu'ils auront choisi pour l'amélioration de la qualité du bien évalué. Doyon et al. (2012) démontrent que la crédibilité du véhicule de paiement est un facteur important pour la révélation de valeur réelle dans un contexte hypothétique. Or, pour les biens publics considérés comme étant libres d'accès par la population enquêtée, Bonnioux et al. (1995) montrent que l'instauration d'un impôt local ou d'une taxe est le véhicule de paiement le plus adéquat et c'est ce véhicule qui a été utilisé dans le cadre de la présente recherche.

Comme mentionné précédemment, l'absence de certitude peut constituer une source du biais hypothétique. Ainsi, des questions mesurant le niveau de certitude de la personne enquêtée quant à la provision pour l'intervention sont posées.

1 500 personnes réparties sur l'ensemble du Québec, avec un sur échantillonnage de 500 personnes à proximité du Lac Saint-Pierre (régions administratives de la Mauricie, Lanaudière, du Centre-du-Québec et de la Montérégie), ont été enquêtées via internet. Les personnes répondant au questionnaire devaient avoir plus de 18 ans.

3.3.2 La description des données

3.3.2.1 *Caractéristiques sociodémographiques*

Les différentes figures ci-dessous présentent un certain nombre de caractéristiques de l'échantillon. Il est composé à 51,1% de personnes de sexe féminin et en majorité habitant dans la région de Montréal et ses environs.

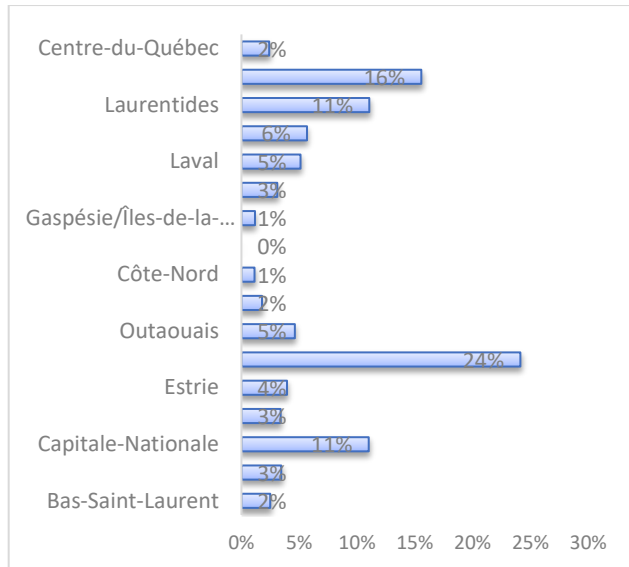


Figure 1. Répartition des personnes enquêtées selon le lieu de résidence

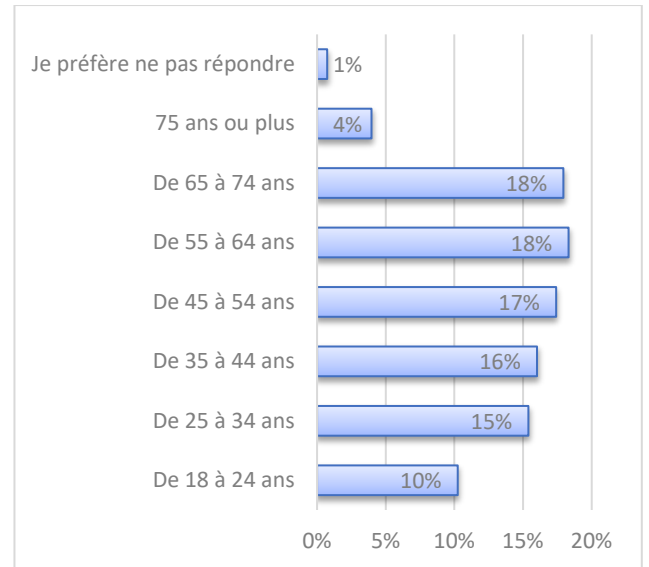


Figure 2. Répartition des personnes enquêtées selon leur âge

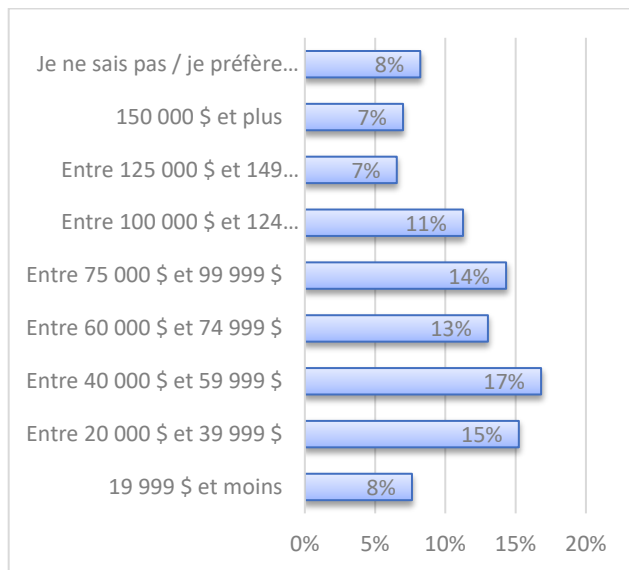


Figure 3. Répartition des personnes enquêtées selon le niveau de revenu

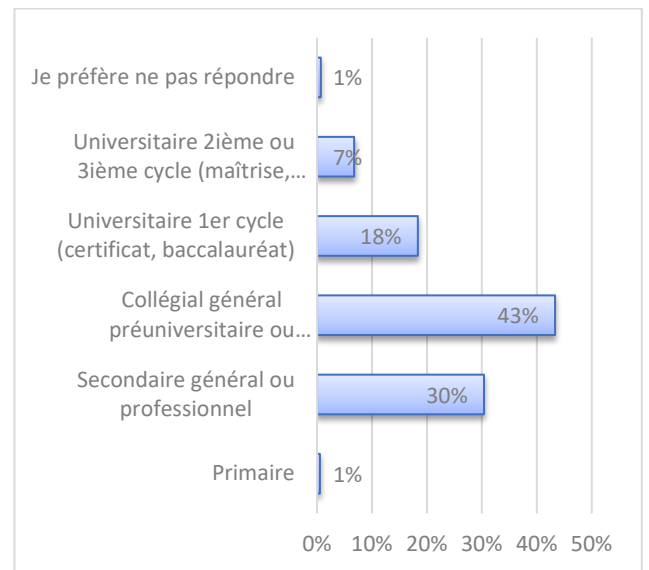


Figure 4. Répartition des personnes enquêtées selon le niveau de formation

Enfin, soulignons que 41% des répondant.e.s n'avaient pas entendu parler du LSP tandis que 37% en avait entendu parler mais ne l'avait jamais visité.

3.3.2.2 Statistiques descriptives sur les choix de niveau

Dans 24,01% des cas, le statut quo a été choisi, 18,70% les cultures de couverture (Niveau 1), 28,32% l'association entre les cultures de couverture et les zones tampon (Niveau 2) et dans 28,97% l'association des cultures de couverture, des zones tampon et de friches (Niveau 3). Ainsi, dans plus des $\frac{3}{4}$ des cas, les répondant.e.s ont choisi une option différente du statut quo.

4 RÉSULTATS DES ANALYSES

Pour l'ensemble des figures présentées dans cette section, la valeur indiquée indique la valeur que les personnes enquêtées sont prêtes à payer pour chacun des niveaux de pratiques culturelles soient les cultures de couverture (Niveau 1), l'association de cultures de couverture et zones tampon (Niveau 2) et l'association culture de couverture, zones tampons et friches (Niveau 3) lorsque comparé au statut quo (Niveau 0). Par ailleurs, en rappel, les paiements sont uniques. De plus, comme indiqué précédemment, le statu quo impliquait un coût nul. Finalement, dans les différentes figures, lorsque les valeurs estimées n'étaient pas significatives à 5%, une valeur nulle est indiquée.

4.1 La volonté à payer pour l'ensemble de l'échantillon

La Figure 5 présente la volonté à payer (paiement unique) pour les pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords lorsque nous considérons l'ensemble de l'échantillon. Cette figure montre que:

- 1) Pour la population Québécoise, il existe une volonté à payer pour les pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords;
- 2) Pour la population Québécoise, la volonté à payer pour les pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords est croissante avec l'effort.

L'hypothèse 1 est donc confirmée par ce résultat.

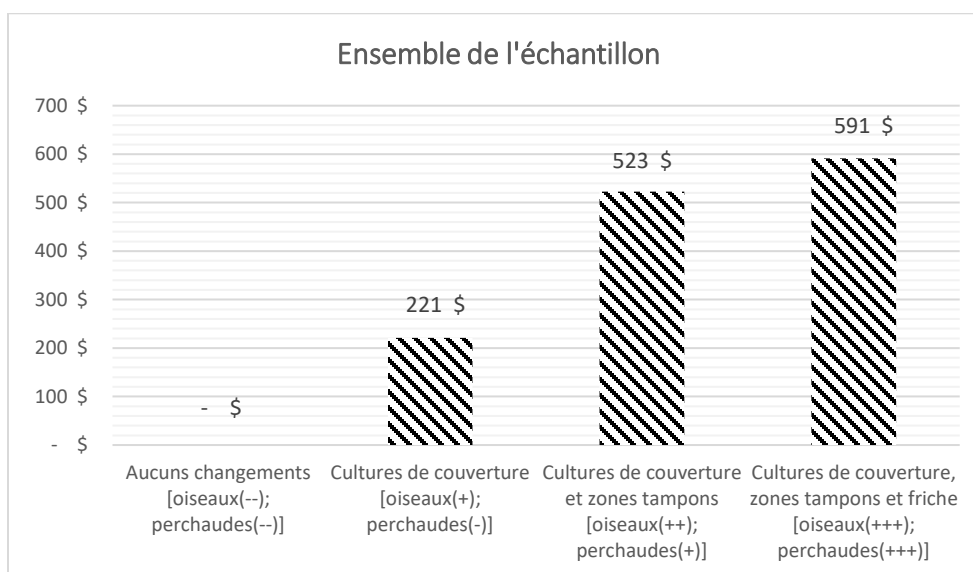


Figure 5. Volonté à payer pour l'amélioration de la qualité de du LSP – Ensemble de l'échantillon

Le Tableau 4 présente la volonté à payer moyenne de l'échantillon, quel que soit le niveau. Elle est calculée en multipliant la VAP d'une pratique culturelle par la proportion de ce choix dans l'échantillon. La moyenne, tous niveaux considérés, est donc de 361 \$. He et al. (2016) évaluent à 210 \$ la valeur annuelle d'un droit d'usage du LSP. Ces mêmes auteurs estiment la VAP pour une qualité moyenne de l'eau du LSP à 250 \$ par ménage et par an tandis que la VAP pour une bonne qualité de l'eau est de 498 \$ par ménage et par an.

Tableau 4. Volonté à payer moyenne de l'échantillon

	Pourcentage	Volonté à payer	Volonté à payer pondérée
Aucuns changements [oiseaux(--); perchaudes(--)]	24,01%	- \$	- \$
Cultures de couverture [oiseaux(+); perchaudes(-)]	18,70%	221 \$	41 \$
Cultures de couverture et zones tampons [oiseaux(++); perchaudes(+)]	28,32%	523 \$	148 \$
Cultures de couverture, zones tampons et friche [oiseaux(+++); perchaudes(+++)]	28,97%	591 \$	171 \$
Valeur moyenne de l'échantillon			361 \$

4.2 Volonté à payer selon certaines caractéristiques sociodémographiques et économiques

4.2.1 La volonté à payer selon le sexe

La tendance croissante selon le niveau d'effort présentée à la Figure 6. Répartition de la VAP selon le sexe est confirmée lorsque l'analyse se fait selon le sexe. Et, comme dans He et al. (2016) la VAP est plus élevée chez les hommes que chez les femmes.

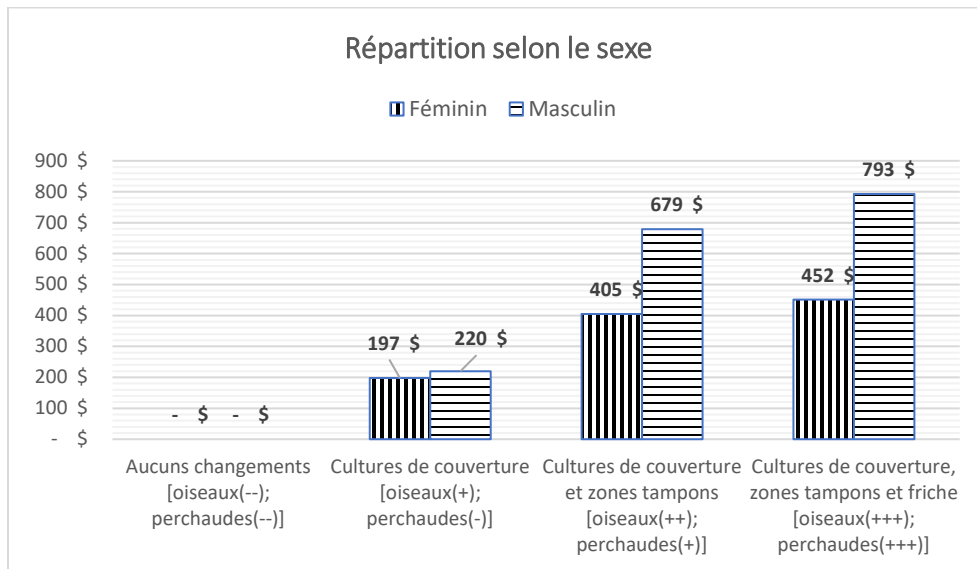


Figure 6. Répartition de la VAP selon le sexe

4.2.2 La volonté à payer selon l'âge

Une caractéristique marquante de la Figure 7 est la volonté à payer plus faible du groupe d'âge 36 ans à 55 ans qui représente environ le 1/3 de l'échantillon. De plus, pour ce groupe d'âge, la VAP du niveau 3 est plus faible que celle du niveau 2. Nous n'avons pas croisé les données du groupe d'âge 36 ans à 55 ans avec d'autres caractéristiques sociodémographiques. Cependant, ce groupe d'âge est celui dans lequel les autres charges familiales sont plus importantes, ce qui pourrait expliquer ce résultat. Pour les 2 autres classes d'âge la tendance générale des résultats (VAP croissante avec le niveau d'effort) est confirmée.

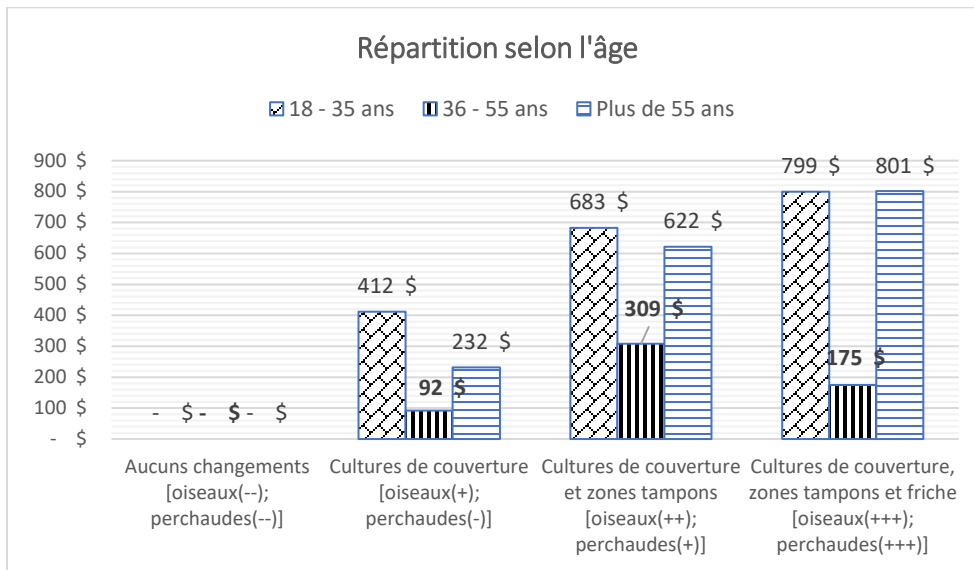


Figure 7. Répartition de la VAP selon l'âge

4.2.3 La volonté à payer selon la stabilité financière

La tendance générale (VAP croissante selon le niveau d'effort) se confirme lorsque l'analyse se fait selon la stabilité financière. Par ailleurs les personnes interrogées estimant pouvoir faire face à des imprévus ont une VAP plus de 2 fois plus élevée que celle de ceux se percevant comme rencontrant des difficultés financières.

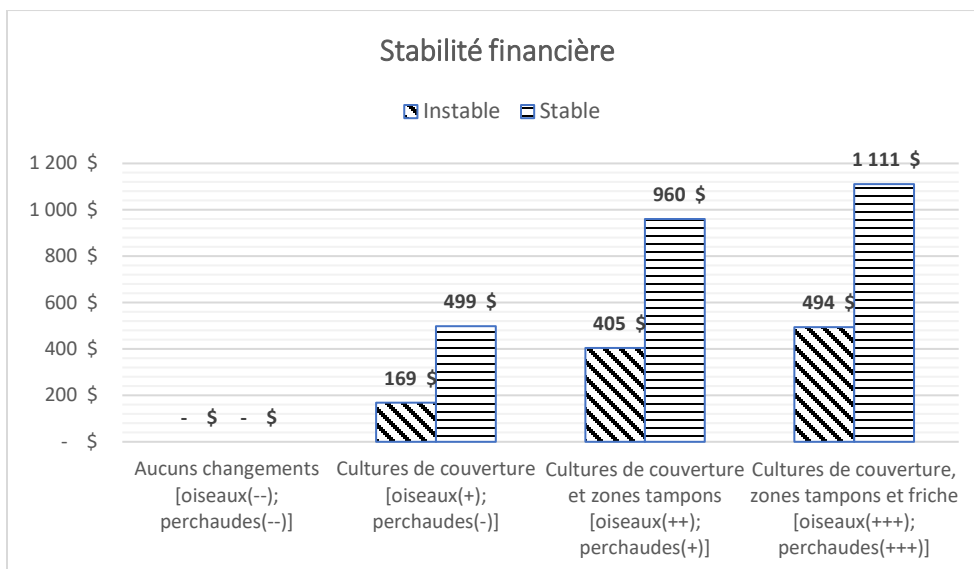


Figure 8. Répartition de la VAP selon la stabilité financière

La question portant sur la stabilité financière semble donc être importante lors des analyses de la volonté à payer.

4.2.4 Pratique de donation et le rôle des agriculteurs

La Figure 9 montre que la tendance moyenne selon laquelle la VAP est croissante selon l'effort est confirmée pour les personnes interrogées disant ne jamais faire de dons ou en faisant parfois. Ce n'est pas le cas pour ceux donnant souvent, la VAP pour le niveau 3 étant inférieure à celle du niveau 2. De plus, pour ce groupe, la VAP est nulle pour le niveau 1. Par ailleurs, à la marge, le passage du niveau 1 au niveau 2 est plus important dans le groupe de donnant jamais (de 179\$ à 487\$ soit 308\$) que dans celui faisant parfois des dons (de 197\$ à 450\$ soit 253\$). Globalement, ces résultats montrent une hétérogénéité de l'impact des pratiques de donation sur la VAP impliquant que des inférences ne devraient pas être faites selon ce critère.

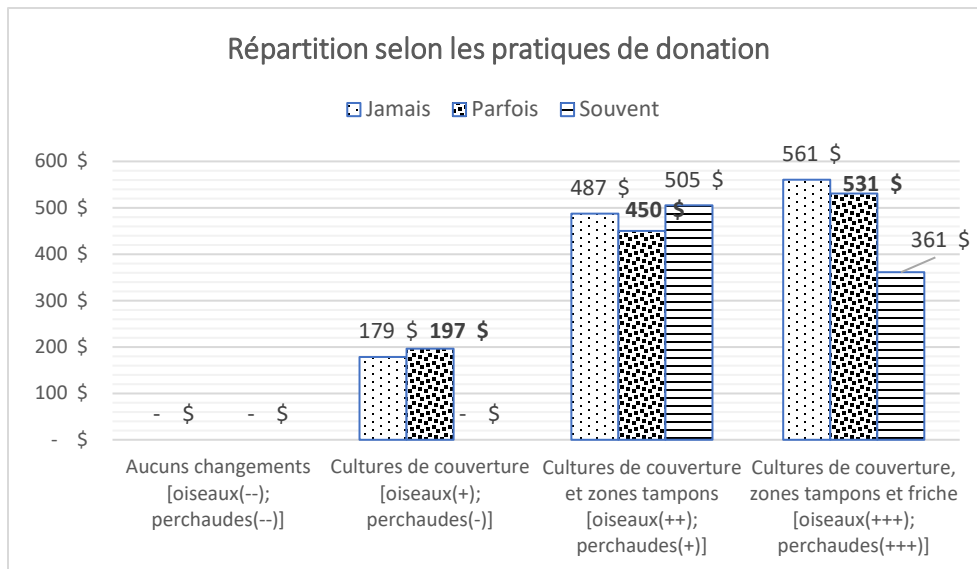


Figure 9. Répartition de la VAP selon les pratiques de donation

Une question a été posée quant au groupe d'acteurs devant exercer des responsabilités importantes dans le maintien ou la restauration de l'intégrité du LSP. Les personnes interrogées ayant déclarées que les agriculteurs et agricultrices étaient importants dans la solution avaient une VAP plus élevées.

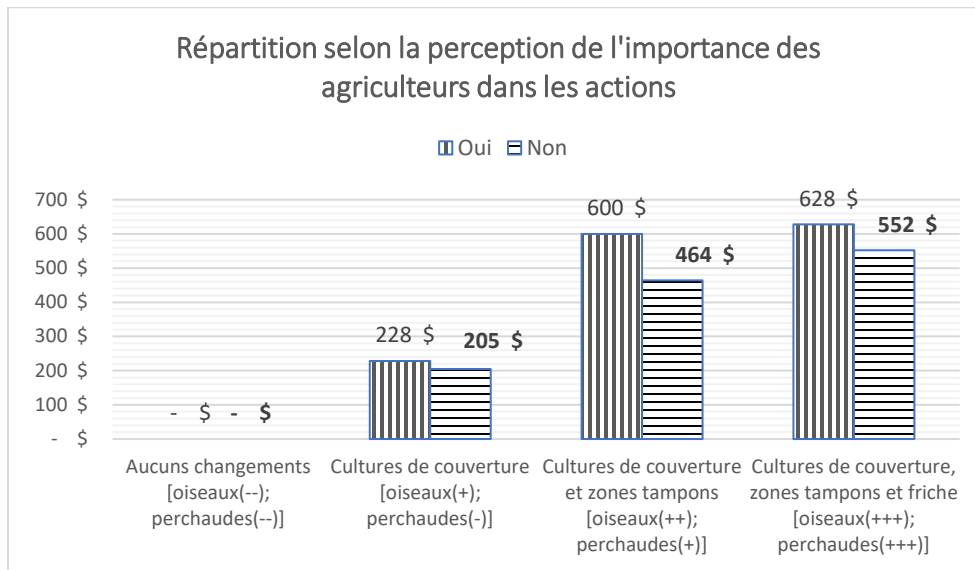


Figure 10. Répartition de la VAP selon la perception des agriculteurs et agricultrices dans les actions

Ce résultat est intéressant étant donné que l'on mesurait la volonté à payer pour des pratiques agricoles pouvant améliorer la qualité du LSP. Lorsque le lien est fait entre « l'action » soit la pratique agricole et « l'effet » soit l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords, la VAP est plus élevée.

4.3 La volonté à payer selon le niveau de connaissance du LSP

La Figure 11 montre que, chez les personnes enquêtées ne connaissant pas le LSP, la VAP est maximale pour le niveau 2. Un effort plus important de la part des agriculteurs est moins valorisé par ce groupe de personnes. Pour celles interrogées déclarant connaître le LSP, la VAP est plus élevée lorsque comparées à celle des personnes ne connaissant pas le LSP et cela pour les 3 niveaux et est croissante selon les efforts. La connaissance d'un milieu naturel donné, dans ce cas-ci le LSP, a donc une corrélation positive avec la VAP.

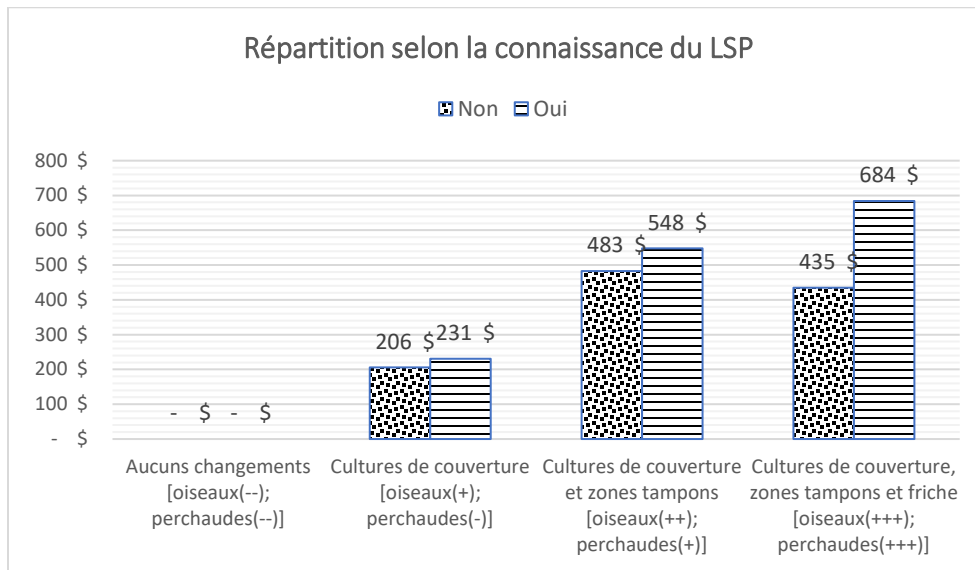


Figure 11. Répartition de la VAP selon la connaissance du LSP

4.4 Certitude sur les conséquences de l'étude quant à la mise la mise en place d'une politique visant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords

La Figure 12 implique que l'hypothèse 3 est partiellement confirmée. La VAP est plus élevée lorsque que l'on passe de « Non probable », soit les personnes considérant qu'il n'y a pas de probabilité que la réponse au questionnaire n'aboutira pas à une politique à « Probable ». Par ailleurs, dans ces 2 cas elle est croissante avec le niveau d'efforts des producteurs agricoles. Lorsque que le niveau de certitude est « Certain », la VAP est également croissante avec l'effort. Cependant, la VAP est moins importante que lorsque la certitude est « Probable ».

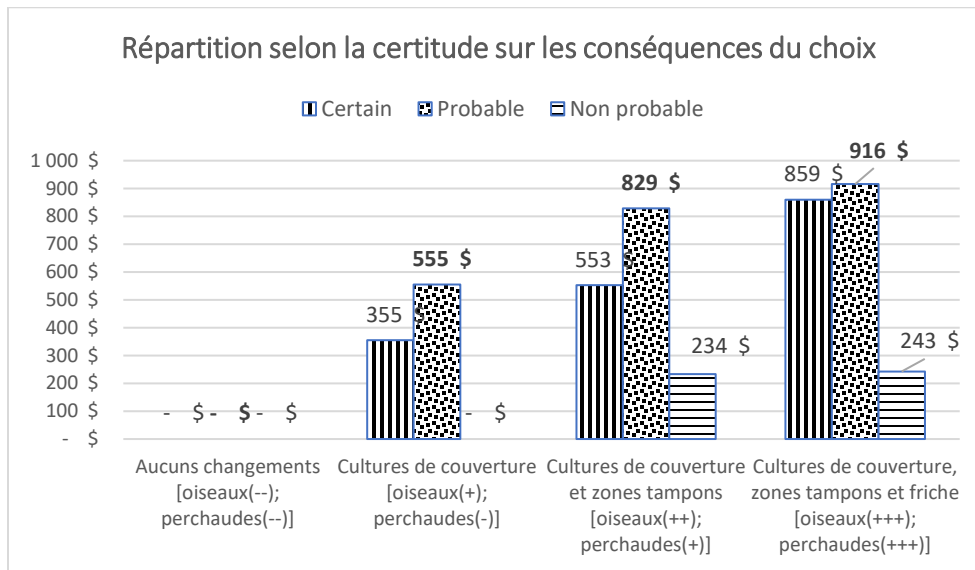


Figure 12. Répartition de la VAP selon la certitude

5 DISCUSSIONS ET CONCLUSION

Cette étude a 4 principaux résultats. Premièrement, les personnes interrogées ont une volonté à payer pour l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords, cette volonté étant croissante avec le niveau d'effort des producteurs agricoles. Dans le cadre de la présente étude, en considérant la volonté à payer pour des pratiques agricoles permettant d'améliorer la qualité de l'eau, la VAP du LSP est de 2 520 604 283 \$. He et al. (2016) évaluent à 2 990 426 334 \$/an la valeur totale accordée au LSP par la population québécoise. En considérant que la population de plus de 18 ans du Québec est de 81,5% (Statistique Canada), dans notre cas, la valeur que la population québécoise donne aux pratiques agricoles permettant l'amélioration de la qualité de l'écosystème du LSP et de ses abords (en une seule fois) serait de 2 520 604 283 \$. Bien que les deux évaluations soient similaires, dans un cas le paiement est unique et dans l'autre annuel. Sur une période de 10 ans, l'écart est considérable. Toutefois, il est permis de douter de la validité d'un paiement annuel dans l'esprit d'un répondant. Anderson et al (2013) soulève d'ailleurs de potentiels biais associés à des paiements répétés dans le temps. Il est donc fort possible que plusieurs participants répondent à un paiement annuel sans prendre en considération sa périodicité. Bien que les deux résultats soient en ligne avec cette hypothèse, cette dernière nécessite des travaux spécifiques qui ne sont pas l'objet de notre étude.

Deuxièmement, la VAP varie en fonction de la situation économiques des répondant.e.s. Et, troisièmement, la connaissance de la ressource naturelle est positivement corrélée à la VAP. Une des implications est que la VAP est spécifique du site étudié. Quatrièmement, les répondant.e.s qui croient que leur participation à l'enquête pourra influencer la gestion de la qualité de l'eau du LSP ont des VAP plus élevés que ceux qui pensent le contraire.

6 BIBLIOGRAPHIE

Adamowicz, W., Louviere, J., Williams, M. (1994). Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 26(3), 271-292.

Andersson, H., Hammitt, J. K., Lindberg, G., Sundström, K. (2013). Willingness to pay and sensitivity to time framing: a theoretical analysis and an application on car safety. *Environmental and Resource Economics*, 56(3), 437-456.

Atozou, B., Bergeron, S., Doyon, M., Tamini, L. D. (2021). Improving meta-analyses on hypothetical bias by using separate models for private and public goods. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 1-12.

Atozou, B., Tamini, L. D., Bergeron, S., Doyon, M. (2020). Factors Explaining the Hypothetical Bias: How to Improve Models for Meta-Analyses. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 45(2), 376-395.

Belzile, L., Patry, A., Charles, A., Vanasse, A. (2018). *Évaluation de la rentabilité des cultures de couvertures à l'échelle de l'entreprise agricole*. Rapport de recherche présenté au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. IRDA, 13 pages.

Bishop, R. C., Heberlein, T. A. (1979). Measuring values of extramarket goods: Are indirect measures biased?. *American journal of agricultural economics*, 61(5), 926-930.

Bohm, P. (1972). Estimating Demand for Public Goods: An Experiment. *European Economic Review*, 3(2), 111-130.

Bonnieux, F., Le Goffe, P., Vermersch, D. (1995). La méthode d'évaluation contingente: application à la qualité des eaux littorales. *Économie & prévision*, 117(1), 89-106.

Brahic, É., Terreaux, J.-P. (2009). *Evaluation économique de la biodiversité: méthodes et exemples pour les forêts tempérées*: Editions Quae.

Camiré, M. (2007). Effets de l'exposition chronique aux pesticides sur le statut physiologique du poisson d'eau douce. <https://archipel.uqam.ca/3313/1/M9653.pdf>

Dauphin, D., Jobin, B. (2016). Changements de l'occupation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre entre les années 1950 et 1997. *Le Naturaliste Canadien*, 140(1), 42-52.

de La Chenelière, V., Brodeur, P., Mingelbier, M. (2014). Restauration des habitats du lac Saint-Pierre: un prérequis au rétablissement de la perchaude. *Le naturaliste canadien*, 138(2), 50-61.

Desjeux, G., Colin, C., Launois, R. J. J. d. é. m. (2005). La mesure de la disposition à payer dans l'analyse coût-bénéfice: l'évaluation contingente. 23(5), 293-306.

Doyon, M., Bergeron, S., Cimon-Morin, J., Poulin, M. (2015). *Comptabilisation de la valeur économique des milieux humides en Minganie*: CIRANO.

Doyon, M., Rondeau, D., Vossler, C. A., Roy-Vigneault, F. (2012). "Biais hypothétiques et conséquences: mesure de biens et services écologiques en agroforesterie au Québec", dans J.-P. Révéret et J.

He, J., Poder, T., Dupras, J., Enomana, H. (2016). La valeur économique de la pêche blanche et des services écosystémiques au lac Saint-Pierre: analyse coûts-avantages des stratégies d'adaptation aux changements climatiques.

Larue, B., West, G.E., Singbo, A., Tamini, L.D. (2017). Risk aversion and willingness to pay for water quality: the case of non-farm rural residents. *Journal of Environmental Management*, 197, 296-304.

Larue, B., West, G.E., Tamini, L.D., Singbo, A., Dangbedji, J. (2014). Willingness to Pay for BMP-Induced Water Quality Benefits and Deviations around Expected Water Quality Outcomes. *Canadian Water Resources Journal* 39: 437-448.

Magnan, P., Brodeur, P., Paquin, É., Vachon, N., Paradis, Y., Dumont, P., Mailhot, Y. (2018). État du stock de perchaudes dans le secteur du pont Laviolette–Saint-Pierre-les-Becquets en 2017.

Massicotte, E. (2012). *Évaluation de la valeur économique des biens et services écologiques: démarche, méthodes et exemple du lac Brompton*. Université de Sherbrooke.,

Millennium Ecosystem Assessment. (2015). *Ecosystems and human well-being* (Vol. 5): Island press Washington, DC:.

Mortsch, L. D. (1998). Assessing the impact of climate change on the Great Lakes shoreline wetlands. *Climatic Change*, 40(2), 391-416.

Simoneau, M. (2017). *Qualité de l'eau des tributaires du lac Saint-Pierre: évolution temporelle 1979-2014 et portrait récent 2012-2014*: Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Stata (2021). Choice models reference manual. A Stata Press Publication StataCorp LLC College Station, Texas.

Trudeau, V., Rondeau, M., Simard, A. (2011). *Pesticides aux embouchures de tributaires du lac Saint-Pierre (2003-2008)*: Direction des sciences et de la technologie de l'eau, Environnement Canada.

Vuong, Q., Amigues, J. P., Desaignes, B. (1996). Evaluation Contingente: Controverse et Perspectives. *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 39, 123-150.