

Remis à la Direction de la conservation des habitats, des affaires législatives et des territoires
fauniques

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Titre : Étude sur les valeurs sociales, économiques, et écologiques des espèces fauniques
menacées, vulnérables ou susceptibles pour comprendre les priorités d'actions de protection

Auteur.e.s :

Ann Levesque¹, Caroline Petit¹, Lynda Gagné¹,
Jérôme Dupras¹

Université du Québec en Outaouais¹

1 RÉSUMÉ

Au cours des cinq dernières décennies, les populations mondiales de vertébrés – oiseaux, poissons, mammifères, amphibiens et reptiles – ont diminué en moyenne de 68 % (Bradshaw et al. 2021). Cette érosion de la biodiversité découle de multiples causes, dont la perte d’habitats naturels, qui jouent un rôle essentiel au maintien des populations (Woo-Durand et al. 2020). Pour inverser la situation, des actions pour soutenir la réhabilitation des populations d’espèces en danger d’extinction (espèces menacées, vulnérables ou susceptibles) sont nécessaires à la fois localement et globalement. À ce jour, 20 espèces fauniques sont désignées comme menacées (disparition appréhendée) et 18 comme vulnérables (survie jugée précaire) au Québec. À cela s’ajoutent 115 espèces fauniques susceptibles d’être désignées comme menacées ou vulnérables, pour un total de 153 espèces menacées, vulnérables ou susceptibles (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, n.d.)

Cette étude s’inscrit dans le cadre du projet de modernisation du Règlement sur les habitats fauniques (RHF) du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). En ce sens, notre mandat consistait à analyser certaines caractéristiques des composantes sociales, économiques et écologiques associées à la conservation des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles. Ces trois composantes font l’objet d’études distinctes et visaient à appuyer les décideurs du Québec à prioriser les interventions en matière de conservation et de rétablissement des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles.

Pour les composantes sociales et économiques, nous avons réalisé deux enquêtes auprès de la population du Québec à l’hiver 2021. Ces enquêtes avaient pour but d’identifier les préférences et les préoccupations de la population québécoise vis-à-vis des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles, ainsi que d’estimer leur volonté à payer (VAP) pour la mise en place de programmes de rétablissement de ces espèces. Pour répondre à ces objectifs, nous avons utilisé la modélisation de choix (MDC), l’analyse MaxDiff (*Maximum Difference Scaling*) et inclus des questions qui cherchaient à identifier la demande sociale pour la protection des espèces à statut et leurs habitats, ainsi que le profil sociodémographique des répondants. Les deux enquêtes ont utilisé le même questionnaire à l’exception des deux modèles rattachés à la MDC. Le premier comprenait des attributs tels que le nombre d’espèces réhabilitées, la classification des espèces et la région. Le second portait sur le degré de rétablissement de cinq espèces : la tortue des bois, le chevalier cuirré, le béluga de l’estuaire du Saint-Laurent, le caribou des bois, écotype forestier, et le bourdon à tache rousse.

De manière générale, les deux enquêtes arrivent aux mêmes constats : une grande majorité des Québécois(es) est préoccupée par la situation actuelle des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles et est consciente de l’interdépendance des humains et de la nature. Les résultats de ces enquêtes démontrent aussi une forte préférence du public envers les grands mammifères, plus spécifiquement le béluga de l’estuaire du Saint-Laurent et le caribou des bois (écotype forestier). De plus, les Québécois(es) apprécient grandement les oiseaux, les insectes ainsi que les poissons et les mollusques. En ce qui a trait à la volonté-à-payer marginale (VAPM) pour le rétablissement de ces espèces, celle-ci varie selon les espèces et les catégories d’espèces à l’étude. D’après les résultats de l’enquête 2, les VAPM individuelles pour un seul niveau de

rétablissement (de détérioration à maintien ou de maintien à amélioration) des cinq espèces considérées varient entre 26 \$ (tortue des bois) et 146 \$ (béluga de l'estuaire du Saint-Laurent). La moyenne de VAPM par niveau de rétablissement quelconque pour les cinq espèces est de 79 \$. Pondérée à la population du Québec, cette VAPM est estimée à 248,7 millions \$ pour un niveau de rétablissement d'une espèce par année. Toutefois, il faut tenir compte du fait qu'un tiers des répondants ont commencé l'enquête sans la terminer. On pourrait donc supposer que ces répondants potentiels n'ont pas ou peu d'intérêt envers la réhabilitation de la faune. De plus, 20 % des choix faits dans la MDC étaient pour le statu quo (aucune contribution financière qui résulterait à une détérioration de statut des espèces) et que ces choix réduisent considérablement la volonté-à-payer (VAP) moyenne (et non la VAPM pour certains attributs) que les Québécois(es) sont prêts à payer pour la conservation. Malgré tout, la VAP pour le rétablissement est considérable, si on prend en compte seulement la moyenne des financements (contributions) acceptés de 54 \$ et 63 \$ par les répondants des enquêtes 1 et 2, respectivement. En agrégeant cette dernière à la population québécoise âgée de 18 ans et plus, tout en tenant compte d'un abandon d'à peu près 33 %, et des différences démographiques entre notre échantillon et la population, la VAP moyenne agrégée pour supporter un programme de rétablissement des espèces est de 132,8 millions \$ par année (sur une période de 20 ans). Comparativement, les résultats des exercices de simulation (enquête 1) démontrent que près du tiers des répondants serait prêt à payer 160 \$ par année pour la conservation et le rétablissement des grands mammifères. Lorsque l'on compare ce résultat avec ceux d'autres catégories d'espèces (c.-à-d. les insectes, les poissons et mollusques, et les oiseaux), la VAPM pour cette catégorie d'espèces (c.-à-d. grands mammifères) est 13,33 fois plus élevée. Ainsi, les Québécois(es) sont prêts à payer des montants beaucoup plus élevés pour des espèces qu'ils apprécient particulièrement.

Pour le volet écologique, nous avons utilisé la méthode Delphi afin de déterminer un ensemble d'indicateurs à partir des connaissances de 13 experts, pour faciliter l'intégration de l'importance écologique des espèces fauniques dans la mise en œuvre des politiques visant le rétablissement des espèces. Ce volet nous a permis d'identifier trois indicateurs et des mesures associées, qui font consensus auprès des experts consultés, soit la « viabilité de la population », la « vulnérabilité de l'habitat » et l'« endémisme ». Il nous a également permis de rapporter des recommandations des experts à l'intention du MFFP dans le but d'améliorer les mécanismes de conservation et de rétablissement des espèces à statut au Québec.

Du point de vue social et économique, cette étude montre qu'il y a une acceptabilité sociale pour établir des programmes pour accélérer le rétablissement des espèces fauniques. Du point de vue écologique, d'après les indicateurs proposés par les experts consultés, le niveau de précarité d'une espèce est ce qui devrait primer pour déterminer l'urgence d'intervention. Ces experts ont aussi indiqué qu'il y a des améliorations à apporter à la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* et qu'il serait pertinent d'avoir l'avis d'un comité d'experts tel que celui du COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada) pour déterminer l'urgence d'intervention. La population québécoise semble en accord avec les experts puisque parmi un choix de 12 raisons pour lesquelles les répondants des enquêtes 1 et 2 préfèrent réhabiliter une espèce plutôt qu'une autre, la raison la plus souvent choisie, par 57 % des répondants, était leur rôle écologique et la deuxième, choisie par 47 % des répondants, correspondait à la vulnérabilité des espèces. De plus,

lorsque questionnés sur l'importance de la protection des espèces, 90 % ont indiqué que notre dépendance à la nature est une raison assez ou très importante pour la soutenir.

2 SOMMAIRE EXÉCUTIF

Ce projet de recherche a été réalisé pour aider les décideurs du gouvernement à mieux comprendre les priorités des citoyen(ne)s et des experts scientifiques en ce qui concerne la conservation des espèces menacées ou vulnérables au Québec. Plus spécifiquement, notre mandat consistait à répondre aux quatre sous-objectifs suivants :

1. Déterminer les préférences et les préoccupations de la population québécoise en matière de conservation et le rétablissement des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles, et leurs habitats ;
2. Identifier ce que la protection de ces espèces apporte en termes d'utilité à la société québécoise ;
3. Quantifier l'intérêt du grand public québécois à soutenir financièrement la protection de ces espèces ;
4. Développer des indicateurs écologiques pour aider à déterminer l'urgence d'intervention pour une espèce.

Les prochaines sections de ce sommaire exécutif offrent un condensé des résultats obtenus pour répondre aux quatre objectifs spécifiques du projet.

2.1 RÉSULTATS DES ANALYSES SOCIO-ÉCONOMIQUES (OBJECTIF 1 À 3)

Les données pour répondre aux trois premiers objectifs proviennent des deux enquêtes conduites auprès de la population à l'hiver 2021. Ensemble, les deux enquêtes totalisent 1743 répondants dont le profil démographique est en majorité représentatif de la société québécoise.

En premier lieu, les résultats de ces deux enquêtes nous informent que la grande majorité (96 %) des répondants aiment passer du temps dans la nature. Ceux-ci aiment fréquenter différents milieux, dont les parcs et les forêts urbaines (81 %), les forêts naturelles (69 %) et les milieux aquatiques (62 %). En ce qui a trait à la fréquence de leur visite en nature, celle-ci est variable, mais une bonne proportion des répondants y va au moins une fois par mois (79 %) tandis que 68 % y passent du temps au moins quelques fois par mois. Ils y vont pour diverses raisons. Les activités les plus fréquemment effectuées sont les randonnées sportives (72 %), le ressourcement (62 %) et l'observation de la faune (44 %). Moins de 25 % des répondants ont affirmé participer aux autres activités incluses dans nos listes. La chasse et trappe, et le travail étaient les moins effectués (7 % et 5 % respectivement).

2.1.1 Préférences des Québécois(es) en matière d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles

En ce qui concerne les préférences des Québécois(es) vis-à-vis des dix espèces fauniques qui ont été sélectionnées avec l'équipe du ministère (c.-à-d. chevalier cuirré, tortue des bois, béluga de l'estuaire du Saint-Laurent, caribou des bois, écotype forestier, bourdon à tache rousse, rainette faux-grillon de l'Ouest, salamandre pourpre, aigle royal, garrot d'Islande et anodonte du

gaspareau), celles-ci sont hétérogènes. Les résultats de l'analyse MaxDiff (*Maximum Difference Scaling*) démontrent une forte préférence (54 %) des répondants pour le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent. Celui-ci est suivi par le caribou des bois (écotype forestier) à 15 %, le bourdon à tache rousse à 13 %, le chevalier cuivré à 6 % et l'aigle royal à 5 %. Les résultats de l'analyse suggèrent qu'il serait possible d'interpeller une plus grande partie de la population si ces cinq espèces sont promues ensemble plutôt qu'individuellement. À titre d'exemple, ces cinq espèces combinées à une autre espèce (p. ex., la rainette faux-grillon de l'ouest ou la salamandre pourpre ou l'anodonte du gaspareau) pourraient permettre de rejoindre 96 % de la population québécoise en termes de préférences exprimées.

Bien que l'exercice Maxdiff nous démontre une forte préférence pour des espèces charismatiques, une grande partie des répondants croient fortement qu'il est important de conserver les milieux naturels pour favoriser une balance dans la nature et la préserver en bonne santé (91 %), parce que l'humanité a besoin de la nature pour sa survie (90 %) et a une responsabilité sociale envers la nature (88 %), et pour préserver les espèces pour les générations à venir (86 %). Par ailleurs, le rôle écologique des espèces à l'étude (57 %), leur vulnérabilité (47 %), leur caractère emblématique (38 %), leur rareté (32 %) et l'accessibilité à de l'information à leur sujet (29 %) sont des raisons additionnelles qui influencent les répondants dans leur choix en matière de préférences exprimées.

Par ailleurs, la grande majorité (80 %) est intéressée et appréciative de la faune. En revanche, 64 % des répondants se disent très ou extrêmement préoccupés par la situation actuelle des espèces, tandis que 93 % sont au moins modérément préoccupés. La plus grande majorité souhaiterait que le gouvernement du Québec offre un peu ou beaucoup plus de support (89 %) dans la conservation de ces espèces et leurs habitats.

2.1.2 Évaluation de la demande sociale pour un programme de soutien des espèces fauniques menacées ou vulnérables

La première modélisation de choix (MDC) nous a permis d'évaluer la demande sociale pour un programme de soutien des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles et leurs habitats au Québec. Le modèle a été conçu pour connaître les préférences des répondants à l'égard de trois attributs non monétaires (c.-à-d. le nombre d'espèces réhabilitées, la catégorie d'espèces à protéger et la portée géographique du programme) et un attribut monétaire soit la contribution financière annuelle. Celui-ci a été inclus pour permettre d'évaluer la volonté-à-payer pour supporter des efforts additionnels de rétablissement pour ces espèces.

Les résultats de la première modélisation démontrent que la catégorie d'espèces à protéger est l'attribut qui influence le plus les choix des répondants vis-à-vis les options proposées (48 %). Celui-ci est suivi par le paiement annuel (29 %), le nombre d'espèces rétablies en 2041 (13 %) et le lieu d'intervention (10 %). Pour les catégories d'espèces à protéger, l'utilité partielle la plus élevée était associée aux grands mammifères (67,64), suivi des poissons et mollusques (31,02), de la faune aviaire (27,31) et des insectes (27,21). À l'opposé, les reptiles (-87,56), les amphibiens (-39,13) et les petits mammifères (-26,53) sont les catégories d'espèce qui génèrent le moins d'utilité de la part des répondants. En termes de préférences exprimées, les résultats pour cet attribut concordent avec ceux issus de l'analyse MaxDiff. Pour le niveau d'attribut associé au

paiement annuel, les contributions annuelles de 10 \$, 20 \$ et 50 \$ ont montré une utilité partielle positive (28,87 ; 21,58 et 13,39 respectivement). Ce modèle fait aussi ressortir la volonté du grand public à ce que le plus grand nombre d'espèces soient rétablies pour 2041 et ce, sur l'ensemble de la province (15,99), suivi de la région d'appartenance des répondants (2,14).

Les résultats de la première MDC nous a permis d'effectuer des simulations pour comparer l'évolution de la part des préférences entre quatre scénarios (en incluant également le statu quo) de conservation en termes de volonté-à-payer marginale (VAPM). Ces scénarios ont été bâtis à partir des préférences exprimées des répondants dans le cadre de la première modélisation. L'exercice de simulation nous indique que près du tiers des répondants sont prêts à payer un montant 13,33 fois plus grand pour un programme visant la conservation et rétablissement de la grande faune (160 \$ par année) que pour un programme visant à soutenir les autres catégories d'espèce (12 \$ par année) dont les oiseaux, les poissons et les mollusques, ainsi que les insectes.

2.1.3 Évaluation économique de la demande sociétale pour soutenir financièrement la conservation et le rétablissement des espèces fauniques menacées ou vulnérables

L'évaluation économique a été mise largement en œuvre avec notre enquête 2. La portion MDC de l'enquête 2 se concentrait sur le rétablissement de cinq espèces co-sélectionnées avec l'équipe du ministère : la tortue des bois, le chevalier cuivré, le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent, le caribou des bois, écotype forestier, et le bourdon à tache rousse. Le modèle permettait deux niveaux de rétablissement (le statut se maintient ou le statut s'améliore) pour chacune de ces espèces, comparé à un statu quo sans contribution additionnelle où leurs statuts continueraient à se détériorer. Les répondants étaient invités à faire l'exercice de choix à 10 reprises, et chacun de ces choix incluait trois alternatives, dont deux de rétablissement avec des contributions (de 10 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$, ou 200 \$) et le statu quo. Dans les choix qui ont été faits, 20 % correspondaient au statu quo et 80 % à des scénarios de rétablissement.

L'analyse économétrique a démontré des résultats qui s'arriment avec l'analyse de la demande sociale. La volonté-à-payer marginale (VAPM) pour un niveau de rétablissement (soit de détérioration à maintenance ou de maintenance à amélioration) était de 146 \$ pour le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent, 78 \$ pour le caribou des bois, écotype forestier, 66 \$ pour le bourdon à tache rousse, 59 \$ pour le chevalier cuivré, et 26 \$ pour la tortue des bois. Ces résultats représentent les montants additionnels (VAPM) que les répondants sont prêts à payer pour obtenir de niveaux additionnels de rétablissement des espèces. Par exemple, le 146 \$ représente la VAPM des répondants pour rétablir le béluga d'un niveau de plus, tout le reste égal. La moyenne VAPM par niveau de rétablissement par année pour les cinq espèces était de 79 \$. Pondérée par la population du Québec, cette VAPM est agrégée à 249 millions \$. Réduite d'un tiers, elle s'établit à 166 millions \$ (par niveau de rétablissement par année), si l'on considère qu'un tiers de ceux qui ont commencé l'enquête ne l'ont pas complété. De plus, les préférences de ceux qui ont choisi le statu quo sont reflétées dans les coefficients négatifs estimés pour les scénarios de rétablissement, ces derniers ayant une contribution positive. Ces résultats réconcilient la VAP moyenne des répondants (63 \$) aux VAPM, ces dernières étant beaucoup plus hautes, car plutôt que de représenter la volonté-à-payer pour un programme en entier qui résulterait à plusieurs changements d'attributs (de 5 à 10), elles représentent la volonté-à-payer pour un seul changement d'attribut. La VAP moyenne pour un programme de réhabilitation complet (de 5 à

10 niveaux de rétablissement) s'agrègent à **132,8 millions** \$ par année avec une pondération, ce qui est beaucoup moindre que les VAPM. Il faut donc interpréter les VAPM soigneusement, car elles sont de nature marginale pour certains attributs, plutôt que moyenne, et ne reflètent pas la propension de certains répondants à choisir le statu quo. Les VAPM peuvent être utilisées pour évaluer l'impact qu'un changement d'attribut a sur les répondants « payants », tandis que la VAP moyenne peut être utilisée pour évaluer la volonté-à-payer globale ou agrégée pour un programme, qui elle considère les répondants non payants.

Pour réconcilier les résultats de l'enquête 1 avec ceux de l'enquête 2, nous avons calculé la moyenne des financements (contributions) acceptés pour chacune. Cette moyenne se chiffre à 54 \$ (enquête 1) et 63 \$ (enquête 2) par répondant, ce qui inclut les répondants payants et non payants. Nous avons aussi examiné ces moyennes par variables sociodémographiques, en particulier, âge et éducation. Cette analyse nous a amenés à constater que la moyenne augmentait par niveau de scolarité et baissait avec l'âge, mais surtout dans l'enquête 2. Nous nous sommes également posé la question à savoir pourquoi la moyenne était plus élevée dans l'enquête 2 que dans l'enquête 1. Une raison possible pour ces résultats divergents est que les répondants sont plus motivés à payer lorsque leur sont présentés des scénarios de rétablissement qui impliquent des espèces spécifiques plutôt que des groupes d'espèces en général ou des particularités des programmes de rétablissement. De plus, les photos des espèces incluses dans la section MDC de l'enquête 2 (et non dans la MDC de l'enquête 1) ont probablement donné des coups de cœur aux répondants. Les individus ont tendance à supporter les programmes publics pour lesquels ils se sentent personnellement responsables et auxquels ils se sentent connectés.

2.1.4 Conclusion de l'analyse socio-économique

Les analyses socio-économiques nous amènent à certaines conclusions. En premier lieu, les Québécois(es) préfèrent les grands mammifères (béluga de l'estuaire du Saint-Laurent et caribou des bois, écotype forestier) en ce qui concerne les espèces et/ou groupes d'espèces à prioriser pour le rétablissement. La plupart des répondants (89 %) soutiennent des interventions additionnelles pour le rétablissement des espèces. Les principales raisons pour ce soutien sont la santé écologique, notre besoin de la nature, une responsabilité sociale, et un souci des générations futures. Les Québécois(es) seraient prêts à payer au-dessus de 100 millions \$ par année de plus en impôts pour soutenir ces programmes. À noter que 20 % des choix des répondants étaient pour le statu quo non payant, mais ceci est reflété dans cette moyenne et l'agrégation tient compte des différences sociodémographiques entre les répondants de nos enquêtes et la population, et d'abandon (répondants qui n'ont pas rempli le questionnaire). Enfin, les communications du MFFP envers le rétablissement des espèces seraient probablement plus efficaces avec les contribuables si elles identifient clairement quelques espèces en particulier sur lesquelles les programmes de rétablissement se pencheraient.

2.2 RÉSULTATS DES ANALYSES DU VOLET ÉCOLOGIQUE (OBJECTIF 4)

L'objectif du volet écologique de cette étude était de déterminer comment mesurer l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable selon les caractéristiques écologiques de ces espèces. Il a été décidé de faire appel aux connaissances de plusieurs experts dans le domaine de la conservation de la biodiversité au Québec pour identifier des indicateurs qui permettraient

de répondre à cet objectif. La méthode Delphi a alors été utilisée puisqu'elle permet de consulter des experts sur un sujet précis afin de dégager un consensus. Cette méthode consiste à envoyer un questionnaire à un panel d'experts pour connaître leur avis sur le sujet étudié, puis de synthétiser leurs réponses qui doivent rester anonymes (sauf pour le chercheur qui mène le projet) afin éviter que les experts s'influencent mutuellement. Cette synthèse leur est ensuite envoyée, accompagnée d'un deuxième questionnaire et ce processus est répété jusqu'à l'obtention d'un consensus.

2.2.1 Indicateurs et recommandations issues du consensus

Le consensus d'experts consultés correspond à la sélection de trois indicateurs, de leurs mesures et de leur poids relatif dans la prise de décision. Le consensus comprend également des recommandations à l'intention du gouvernement du Québec pour améliorer la conservation des espèces menacées ou vulnérables. Les indicateurs sélectionnés et les poids relatifs attribués (en %) correspondent à la « viabilité de la population » d'une espèce (40 %), à la « vulnérabilité de l'habitat » (40 %), et à « l'endémisme » de cette espèce (20 %). La « viabilité de la population » d'une espèce peut être mesurée de diverses façons, mais dans cette étude les experts ont mis l'accent sur la taille de la population et sa trajectoire démographique. La trajectoire démographique d'une population est un indicateur important notamment utilisé par l'UICN et le COSEPAC. Une population qui décline (depuis plus d'une génération) traduit l'influence d'un facteur ou d'une famille de facteurs qui limitent son autosuffisance ou sa persistance dans le milieu qu'elle utilise habituellement. Toutefois, une population en déclin pour une espèce qui est abondante est moins un indicateur « d'urgence d'agir » que s'il s'agit d'une espèce qui est rare. C'est pour cette raison qu'il est important de combiner cet indicateur avec la taille de la population d'une espèce. Pour déterminer la taille de la population d'une espèce, les experts ont proposé de mesurer l'abondance, l'occurrence et la densité d'une population. Pour ce qui est de la trajectoire démographique, les experts proposent de faire un suivi sur au moins trois générations de la population. D'autres éléments peuvent être mesurés pour déterminer la trajectoire démographique d'une population tels que les taux de reproduction, de recrutement, de mortalité (ou le taux de survie) et le ratio mâle/femelle.

En ce qui concerne l'indicateur « vulnérabilité de l'habitat » d'une espèce, ce dernier a été sélectionné, car une espèce ou population ayant une aire de distribution restreinte et dont l'habitat est fortement impacté ou détruit (ex. catastrophe écologique, fragmentation, pollution, eutrophisation rapide) à court/moyen terme risque de disparaître à un rythme accéléré. En effet, sans son habitat, une espèce ne peut pas survivre. Parmi les éléments à mesurer, la connectivité entre les habitats est essentielle, puisque cela permet aux individus de se déplacer pour se soustraire aux pressions et aux menaces à sa survie. Les experts ont également proposé d'autres mesures pour déterminer la « vulnérabilité de l'habitat » tel qu'un suivi de la superficie de l'habitat, la répartition géographique de l'espèce et l'évaluation du risque écologique et écotoxicologique d'un habitat critique.

Enfin, selon les experts, il faut prioriser les espèces endémiques ou quasi endémiques, le Québec ayant une plus grande responsabilité envers ces espèces, plutôt que celles qui sont vulnérables ici, mais abondantes ailleurs. Il s'agit alors de déterminer si l'espèce est endémique au Québec.

L'indicateur « endémisme » pourrait être utilisé comme un élément additionnel et secondaire pour déterminer l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable.

Parmi les recommandations proposées par les experts, notons une amélioration de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables en s'inspirant de la Loi sur les espèces en péril du gouvernement fédéral (LEP), avec notamment l'ajout d'un principe de précaution et la protection légale des espèces en attente de désignation (c.-à-d. susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables). Les experts recommandent également d'accélérer le processus de désignation des espèces et de mobiliser des ressources pour mettre en place des plans d'actions et de rétablissement. Ils proposent également de solliciter l'avis du COSEPAC ou de créer un comité similaire, indépendant et scientifique, pour le Québec et de compléter les indicateurs sélectionnés dans cette étude avec ceux du COSEPAC ou de l'UICN (c.-à-d. UICN, 2012 et COSEPAC, 2019) afin de déterminer l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable.(COSEPAC, 2019 ; UICN, 2012).

2.2.2 Valeurs des indicateurs retenus pour deux espèces au Québec

Afin d'illustrer la mise en œuvre de la procédure proposée par les experts, les trois indicateurs retenus dans cette étude ont été appliqués pour le caribou des bois, écotype forestier (*Rangifer tarandus caribou*) et le chevalier cuirvé (*Moxostoma hubbsi*), d'après les informations disponibles dans la littérature scientifique. Les résultats de cet exercice sont présentés à la section 5.5.4.

2.2.3 Conclusion pour le volet écologique

D'après les indicateurs et arguments proposés par les experts consultés, le niveau de précarité d'une espèce est ce qui devrait déterminer l'urgence d'intervention pour cette espèce. Selon les experts, les trois indicateurs retenus dans cette étude devraient être complétés avec les indicateurs de l'UICN et du COSEPAC et avec l'avis d'un comité d'experts scientifiques et indépendants, tel que le COSEPAC, pour déterminer l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable. Ils recommandent également de mettre à jour la Loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec en se basant sur la Loi sur les espèces en péril (LEP) du gouvernement fédéral, entre autres. Enfin, les trois indicateurs retenus ont été appliqués au chevalier cuirvé (menacé) et au caribou des bois, écotype forestier (vulnérable). Cette application ne permet pas à elle seule de prendre une décision, ce qui met donc en évidence la nécessité de compléter les indicateurs proposés (ex. avec les indicateurs et cibles du COSEPAC et avec l'avis de ce comité) pour prendre une décision sur l'urgence d'intervention pour ces deux espèces.

2.3 CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans les diverses analyses qui ont été faites dans cette étude de nature socio-économique et écologique, la précarité des espèces est ressortie comme un élément important à prendre en compte pour déterminer l'urgence d'intervention pour des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles. De plus, les experts recommandent au MFFP d'améliorer le processus actuel de désignation, protection et rétablissement des espèces menacées ou vulnérables du Québec (ex. mise à jour de la loi, accélération du processus de désignation, application de plans d'actions et de rétablissement, etc.). Or, d'après l'analyse socio-économique de cette étude, la majorité des répondants souhaite que le MFFP offre plus de support pour conserver et rétablir les espèces

menacées, vulnérables ou susceptibles du Québec et leur volonté-à-payer agrégée pour ce rétablissement est très forte, malgré qu'un certain nombre de Québécois(es) ne soit pas prêt à subventionner des additions financières aux programmes de rétablissement.

Cette étude montre donc que selon plusieurs experts, il serait important de prendre plusieurs mesures à l'échelle du gouvernement provincial pour améliorer la conservation des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles au Québec et qu'il y a une acceptabilité sociale et économique pour mettre en place des programmes additionnels pour le rétablissement de ces espèces et la conservation de leurs habitats.

3 TABLE DES MATIÈRES

3.1 LISTE DE SECTIONS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Résumé | 2 |
| 2 | Sommaire exécutif..... | 4 |
| 2.1 | Résultats des analyses socio-économiques (objectif 1 à 3) | 4 |
| 2.1.1 | Préférences des Québécois(es) en matière d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles | 4 |
| 2.1.2 | Évaluation de la demande sociale pour un programme de soutien des espèces fauniques menacées ou vulnérables | 5 |
| 2.1.3 | Évaluation économique de la demande sociétale pour soutenir financièrement la conservation et le rétablissement des espèces fauniques menacées ou vulnérables..... | 6 |
| 2.1.4 | Conclusion de l'analyse socio-économique..... | 7 |
| 2.2 | Résultats des analyses du volet écologique (objectif 4)..... | 7 |
| 2.2.1 | Indicateurs et recommandations issues du consensus | 8 |
| 2.2.2 | Valeurs des indicateurs retenus pour deux espèces au Québec..... | 9 |
| 2.2.3 | Conclusion pour le volet écologique | 9 |
| 2.3 | Conclusion générale | 9 |
| 3 | Table des Matières | 11 |
| 3.1 | Liste de sections | 11 |
| 3.2 | Liste de tableaux..... | 13 |
| 3.3 | Liste de figures..... | 13 |
| 4 | Introduction..... | 14 |
| 4.1 | Contexte et objectifs | 14 |
| 4.2 | Méthodes | 14 |
| 4.2.1 | Approbation éthique du projet | 15 |
| 4.2.2 | Les enquêtes en ligne | 15 |
| 4.2.3 | La méthode Maxdiff | 16 |
| 4.2.4 | La modélisation de choix | 17 |
| 4.2.5 | La méthode Delphi | 23 |
| 5 | Résultats | 26 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.1 | Le profil sociodémographique des répondants (enquêtes 1 et 2) – (Volet social) | 26 |
| 5.1.1 | Âge..... | 26 |
| 5.1.2 | Composition du ménage | 26 |
| 5.1.3 | Revenu brut du ménage | 26 |
| 5.1.4 | Éducation..... | 27 |
| 5.1.5 | Conclusion | 27 |
| 5.2 | La nature et les québécois(e)s (enquêtes 1 et 2) – (Volet social) | 28 |
| 5.3 | Les préférences des québécois(e)s en matière d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles (enquêtes 1 et 2) – (Volet social)..... | 32 |
| 5.3.1 | Résultats MaxDiff | 32 |
| 5.3.2 | Raisons pour lesquelles certaines espèces sont préférées à d'autres | 35 |
| 5.3.3 | Importance de certaines raisons pour la protection des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles | 36 |
| 5.4 | Présentation des deux analyses de la modélisation de choix (mdc) – (Volet économique) | 38 |
| 5.4.1 | Résultats de la modélisation de choix (MDC) – questionnaire 1..... | 38 |
| 5.4.2 | Résultats de la modélisation de choix (MDC) - questionnaire 2 | 43 |
| 5.5 | Présentation de l'approche Delphi – (Volet écologique) | 49 |
| 5.5.1 | Résultats du questionnaire 1..... | 49 |
| 5.5.2 | Résultats du questionnaire 2..... | 51 |
| 5.5.3 | Consensus..... | 53 |
| 5.5.4 | Valeurs des indicateurs retenus : application pour deux espèces au Québec..... | 56 |
| 6 | Discussion..... | 60 |
| 6.1 | Analyse des composantes socio-économiques | 60 |
| 6.2 | Analyse des composantes écologiques | 61 |
| 7 | Conclusion | 63 |
| 8 | Annexes | 64 |
| 8.1 | Annexe 1 : Questionnaire 1 (Volet social)..... | 64 |
| 8.2 | Annexe 2 : Questionnaire 2 (Volet économique)..... | 70 |
| 8.3 | Annexe 3 : Questionnaire 1 (Volet écologique) | 76 |
| 8.4 | Annexe 4 : Questionnaire 2 (Volet écologique) | 79 |
| 8.5 | Annexe 5 : Indicateurs non retenus (Volet écologique)..... | 84 |
| 8.6 | Annexe 6 : Justification du classement des indicateurs issus du questionnaire 1 et synthèse des mesures proposées par les experts (Volet écologique). | 86 |

| | | |
|-----|--|----|
| 8.7 | Annexe 7 : Justification du classement des indicateurs issus du questionnaire 2 et synthèse des mesures proposées par les experts (Volet écologique) | 88 |
| 8.8 | Annexe 8 : Synthèse finale pour obtenir le consensus (Volet écologique) | 90 |
| 9 | Références..... | 93 |

3.2 LISTE DE TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 1 – Attributs sélectionnés dans le cadre d’un programme de conservation et de rétablissement d’espèces menacées, vulnérables, ou susceptibles et de leurs habitats (enquête 1)..... | 20 |
| Tableau 2 – Profit sociodémographique des répondants | 28 |
| Tableau 3 - Préférences envers et activités dans la nature..... | 30 |
| Tableau 4 – Moyenne des scores des exercices MaXDiff..... | 33 |
| Tableau 5 – Part de préférence (%) des simulations effectuées à partir des exercices MaxDiff.. | 34 |
| Tableau 6 – Taux de pénétration possibles de l’analyse TURF à partir des exercices MaxDiff..... | 35 |
| Tableau 7 –Importance de certaines raisons pour la protection des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles | 37 |
| Tableau 8 - L’importance des attributs dans le choix des options proposées | 39 |
| Tableau 9 – Valeurs d’utilité pour chaque niveau d’attribut | 40 |
| Tableau 10 – Scénarios de conservation utilisés dans la simulation..... | 41 |
| Tableau 11 – Moyenne de financement accepté par âge et scolarité, enquête 2..... | 46 |
| Tableau 12 – Volonté à payer marginale par niveau de rétablissement d’espèce et volonté à payer agrégée pondérée par niveau de rétablissement d’espèce, population du Québec 18+ ... | 48 |
| Tableau 13 – Valeurs des indicateurs retenus dans cette étude pour les populations de caribous forestiers de Val-d’Or et de Charlevoix | 59 |
| Tableau 14 – Valeurs des indicateurs retenus dans cette étude pour le Chevalier cuivré | 60 |

3.3 LISTE DE FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1 - Exemple de carte de choix pour questionnaire 1..... | 21 |
| Figure 2 – Exemple de carte de choix pour questionnaire 2..... | 23 |
| Figure 3 - Les mots rattachés à la protection de la nature Enquête 1..... | 31 |
| Figure 4 - Les mots rattachés à la protection de la nature Enquête 2..... | 32 |
| Figure 5 – Raisons pour lesquelles certaines espèces sont préférées à d’autres | 36 |
| Figure 6 – Résultats de la simulation des scénarios à contribution financière variable pour le scénario 1 (12 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$, 150 \$ et 200 \$) et fixe (12 \$) pour les autres scénarios | 42 |
| Figure 7 – Moyenne de financement accepté par âge..... | 44 |
| Figure 8 – Moyenne de financement accepté par scolarité..... | 44 |

4 INTRODUCTION

Selon le Fonds mondial pour la nature (WWF), les populations mondiales de vertébrés – oiseaux, poissons, mammifères, amphibiens et reptiles – ont diminué en moyenne de 68 % au cours des cinq dernières décennies (Bradshaw et al., 2021). De plus, les insectes disparaissent rapidement dans de nombreuses régions du monde et 40 % des plantes sont considérées comme menacées. Plus généralement, l'Union internationale pour la conservation de la nature (UINC) estime que 20 % de toutes les espèces sur Terre sont en danger d'extinction (Bradshaw et coll., p. 2). Ces diminutions ont des causes diverses, notamment la perte d'habitats naturels qui joue un rôle très important (Woo-Durand et al., 2020).

Pour inverser la situation, la conservation des habitats fauniques est essentielle. En plus de servir de refuge, ces habitats permettent aux animaux sauvages de se nourrir et de se reproduire, et supportent la santé écologique de notre environnement. Les habitats fauniques peuvent aussi servir à séquestrer le carbone, à la production de bois, à la fourniture de gibier, à la recharge des eaux souterraines, à la filtration de l'air, et aux loisirs humains (Hein, 2011).

4.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Ce projet de recherche s'inscrit dans le cadre de la modernisation du Règlement sur les habitats fauniques (RHF) du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Le MFFP souhaite étendre la protection des espèces menacées et vulnérables aux terres privées. Il s'agit d'un élément majeur en ce qui a trait à la conservation de la biodiversité dans le sud du Québec où les terres privées sont nombreuses.

Les résultats de cette étude visent donc à aider les décideurs du Québec à évaluer le niveau de préoccupation de la population du Québec envers ces espèces, d'estimer la valeur que les Québécois(es) placent sur leur survie et à prioriser les interventions pour aider à les rétablir selon les connaissances de divers experts dans le domaine de la conservation. Plus spécifiquement, ce mandat se décline en quatre objectifs spécifiques :

1. Déterminer les préférences et les préoccupations sociétales de la population québécoise en matière de conservation et le rétablissement des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles, et leurs habitats ;
2. Identifier ce que la protection de ces espèces apporte en termes de bien-être à la société québécoise ;
3. Quantifier l'intérêt du grand public québécois à soutenir financièrement la protection de ces espèces ;
4. Développer des indicateurs écologiques pour aider à déterminer l'urgence d'intervention pour une espèce.

4.2 MÉTHODES

Cette étude s'est appuyée principalement sur trois méthodes : le modèle MaxDiff, la modélisation de choix, et la méthode Delphi. Elles furent toutes mises en œuvre avec des enquêtes, mais ont visé des groupes de participants différents. Le modèle MaxDiff et la modélisation de choix ont été

mis en œuvre en enquêtant le grand public avec deux sondages aléatoires en ligne. Ces sondages ont été conduits avec la firme de sondage LEO (LegerOpinion.com). La méthode Delphi a été mise en œuvre en utilisant deux questionnaires en ligne et à travers des échanges par courriel pour mener une enquête auprès de 13 experts scientifiques dans le domaine de la conservation.

4.2.1 Approbation éthique du projet

Ce projet de recherche a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains par le Comité d'éthique de la recherche de l'UQO. Le certificat d'approbation pour le projet # 2021-1453 a été publié le 26 janvier 2021. Ce certificat atteste de la conformité de notre projet de recherche à la Politique d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'UQO.

4.2.2 Les enquêtes en ligne

Les questionnaires pour les enquêtes en ligne ont été développés entre décembre 2020 et janvier 2021. Ceux-ci ont été testés pour la compréhension par des étudiants d'études supérieures, stagiaires postdoctoraux et des représentants du MFFP. Les deux enquêtes en ligne ont débuté le 29 janvier 2021 et ont été complétées le 3 février 2021. La cible des enquêtes en ligne était de 950 questionnaires utilisables pour chacune des deux. Ces deux sondages ciblaient des échantillons représentatifs de la population du Québec âgée de 18 ans et plus.

Les deux questionnaires pour les enquêtes en ligne incluaient des questions typiques de la recherche en préférences déclarées dans un contexte environnemental, c'est-à-dire des questions qui cherchent à découvrir l'opinion des répondants à propos de la nature et de leurs pratiques envers ou dans la nature, et des questions sociodémographiques. Ces questions sont utilisées pour associer les caractéristiques, préférences, et le comportement des répondants avec leurs choix envers la faune, les espèces, les méthodes de rétablissement, et leur volonté à payer. En vue de la situation financière difficile que la pandémie de COVID-19 impose sur un important segment de la population, une question non typique a aussi été posée des répondants en ce regard, pour établir si la volonté à payer a été affectée par la pandémie.

Les deux questionnaires pour les enquêtes en ligne étaient presque complètement semblables l'un et l'autre dans le sens qu'ils incluaient tous les deux les mêmes questions qui serviraient à décrire les préférences générales des répondants envers la nature et les profils démographiques, et incluaient aussi les mêmes types de questions pour le modèle MaxDiff. La seule section qui différait entre ces deux questionnaires était la section de modélisation de choix. Plus de détails sur ces deux différentes modélisations sont présentés dans les sections 4.2.3 et 4.2.4. Des copies de ces deux questionnaires d'enquête sont incluses dans l'annexe 1 et l'annexe 2.

Une fois la collecte de données terminée, un travail de vérification a été fait pour valider la qualité des réponses collectées. En premier lieu, les données des enquêtes en ligne étaient considérées utilisables si le répondant avait rempli le questionnaire. Deuxièmement, un questionnaire était délaissé s'il avait failli un test discuté par Orme pour identifier les répondants aléatoires. Ce test est utilisé pour des questionnaires de MaxDiff et de modélisation de choix (B. Orme, 2019). Troisièmement, un questionnaire était délaissé si le répondant avait pris moins que six minutes pour le compléter. Le nombre initial de réponses était de 1 415 pour le sondage 1 et de 1 363 pour

le sondage 2. Le nombre résultant de réponses utilisables était 880 pour le sondage 1 et 863 pour le sondage 2.

4.2.3 La méthode Maxdiff

La méthode Maxdiff (Maximum Difference Scaling) ou la méthode Best-Worst scaling (BWS) est utilisée dans plusieurs domaines de recherche, tels que les sciences du marketing, sociales et environnementales (Dekhili et al., 2010 ; Pérez y Pérez et al., 2019). Basée sur la théorie de l'utilité aléatoire (*Random utility theory*), cette méthode a été introduite par Louviere et Woodworth en 1990 (Louviere & Woodworth, 1990). L'objectif de cette méthode est de déterminer l'importance relative que les individus accordent à un ensemble d'attributs (Erdem et al., 2012).

Cette méthode demande aux individus d'identifier les options extrêmes (les meilleures et les pires attributs) au sein d'un bouquet d'attributs. En plus d'être une méthode valide pour mesurer les préférences d'une population vis-à-vis différents attributs, cette méthode facilite la prise de décision chez les répondants en situation de choix (Cohen, 2003).

La première étape de la méthode consiste à sélectionner les attributs à comparer entre eux. Dans notre cas, l'exercice comportait au total 10 attributs soient les 10 espèces fauniques sélectionnées par le MFFP dans le cadre du projet :

1. Tortue des bois (vulnérable)
2. Chevalier cuivré (vulnérable)
3. Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent (menacée)
4. Caribou des bois, écotype forestier (vulnérable)
5. Bourdon à tache rousse (susceptible)
6. Rainette faux-grillon de l'Ouest (vulnérable)
7. Salamandre pourpre (vulnérable)
8. Aigle royal (vulnérable)
9. Garrot d'Islande (vulnérable)
10. Anodonte du gaspareau (susceptible)

Par la suite, les modalités de présentation des attributs ont été établies. Ceci comprenait la détermination du nombre de répétitions de l'exercice, du nombre d'attributs par carte de choix, et du nombre de versions de questionnaire. Dans le cadre du projet, les répondants avaient à réaliser six fois l'exercice. Pour chaque répétition, la nature de l'exercice était la même, mais les attributs changeaient d'un exercice à l'autre. À chaque exercice, cinq attributs étaient présentés aux répondants. Ceux-ci avaient alors à sélectionner l'attribut qu'ils préféraient le plus dans la liste présentée et celui qu'ils préféreraient le moins. Le préambule suivant a été utilisé : « *Choisissez une seule espèce que vous jugez la plus importante et une espèce que vous jugez la moins importante parmi la liste de cinq espèces. Pour des raisons statistiques, vous devez faire cet exercice six fois* ».

Pour chaque exercice, les espèces étaient sélectionnées aléatoirement dans la liste complète totalisant les dix attributs. Afin de s'assurer que chaque attribut est comparé le même nombre de fois à chacun des autres attributs, notre exercice MaxDiff comportait 20 versions de

questionnaires. Ceux-ci étaient répartis aléatoirement au sein de nos deux échantillons par l'entremise du logiciel Lighthouse Studio 9.10.0.

4.2.4 La modélisation de choix

La modélisation de choix (MDC) fait partie d'un groupe de modélisation économique appelé « préférences déclarées ». Ce type de modélisation est mis en œuvre en utilisant des sondages représentatifs de la population d'intérêt, c'est-à-dire la population qui va bénéficier du programme, soit les adultes qui habitent la zone d'étude, et qui seraient aussi responsables pour financer le programme. La MDC propose des programmes alternatifs aux répondants, chacun associé avec un coût, prix, ou contribution, et leur demande de choisir une alternative. Cette information nous permet de calculer une volonté de payer marginale (VAPM) pour des aspects (niveaux d'attributs) d'un programme. Elle nous permet aussi de calculer la moyenne de financement additionnel accepté par les répondants. Dans un contexte de finances publiques, cette moyenne de financement accepté peut être agrégée, servant de valeur sociale justifiant un investissement égal à cette agrégation dans un programme d'action financé par le gouvernement, ce dernier représentant les contribuables. La MDC essaie d'imiter le marché libre, qui en sciences de l'économie est utilisé (avec ajustements pour les échecs du marché tels que les monopoles et les externalités) pour dériver les valeurs sociales des biens et services (Atkinson et al., 2018).

La MDC est une méthode favorisée pour les études qui cherchent à déterminer des valeurs économiques pour les biens et services sans valeur marchande (Christie et al., 2006 ; Rudd et al., 2016). Cette méthode est utilisée dans des contextes environnementaux pour valoriser les espèces, les habitats, les aires protégées, et tout autre programme qui peut être présenté en termes d'un groupe d'attributs (p. ex., contribution monétaire, espèces) et leurs « niveaux » (montant de la contribution, statut éventuel des espèces ou autres critères et/ou résultats de plans d'action qui résultent de cette contribution). Typiquement, les répondants ont une série de choix à faire (disons 10 à 12 et non beaucoup plus pour éviter la fatigue des répondants), où chaque choix consiste à choisir parmi un petit nombre d'options avec des niveaux (p. ex., 2,4,8) ou type (p. ex., bleu, jaune, rouge) d'attributs qui diffèrent. La répétition est très utile, car elle multiplie le nombre d'observations disponibles pour conduire l'analyse MDC.

L'analyse MDC permet d'identifier les arbitrages entre les niveaux des attributs, ce qui nous permet de calculer la volonté à payer marginale (VAPM) et une VAPM agrégée sur la population par niveau d'attribut. Par exemple, une MDC basée sur des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles nous permet d'estimer la VAPM agrégée des Québécois(es) (18+) pour maintenir le statut d'une espèce (comparé à la détérioration de son statut si on ne fait rien de plus pour l'aider) ou pour contribuer à son rétablissement. L'estimation de la VAPM agrégée requiert la connaissance de la distribution de la population d'intérêt et possiblement aussi que cette estimation soit pondérée si la distribution de l'échantillon n'est pas entièrement représentative de la population selon des variables démographiques reliées à la VAPM (Bateman et al. (2002) in (Campbell, 2016)) (pp. 75-76).

4.2.4.1 « Cheap Talk »

Tenant compte que les répondants d'une MDC n'ont pas vraiment à payer les montants indiqués pour ces programmes d'action, les réponses des participants peuvent souffrir de biais hypothétique. Ce biais résulterait à des VAPM surestimées, car les répondants n'ont pas vraiment

à payer. Ce problème a été identifié il y a bien des années et une solution développée pour le résoudre est d'inclure un texte narratif (*cheap talk*) précédant les questions reliées à la VAPM, pour convaincre les répondants d'être honnêtes envers leur VAP – c'est-à-dire, de choisir seulement des options parmi leurs choix pour lesquelles ils sont vraiment prêts à payer en réalité. Il y a beaucoup de littérature sur l'efficacité du *cheap talk* pour réduire le biais hypothétique. Nous référons à un seul article récent qui s'est penché sur cette question en conduisant une méta-analyse soigneusement organisée. Les résultats de Penn et Hu (2019, p. 22) indiquent qu'en moyenne, le *cheap talk* est significatif pour réduire les valeurs économiques estimées d'environ 20 % par rapport au traitement de base qui n'implémente pas le *cheap talk* (Penn & Hu, 2019). Nous avons utilisé du *cheap talk* dans nos questionnaires en ligne. Le *cheap talk* est inclus dans le narratif suivant qui précède les questions de MDC en expliquant aussi l'exercice :

Imaginez qu'il est possible pour vous de contribuer financièrement à un programme pour soutenir la protection des espèces fauniques en situation précaire et leurs habitats au Québec. Les coûts de rétablissement pour ces espèces peuvent être financés avec les impôts existants ou une augmentation des impôts. Si leur soutien est financé sans augmentation des impôts, il sera en concurrence pour le financement avec d'autres projets publics potentiels que vous pourriez soutenir.

Les questions suivantes sont conçues pour évaluer votre volonté de payer annuellement pour supporter des efforts additionnels pour rétablir les espèces fauniques en situation précaire. Cet exercice se décline en une série de 10 exercices répétitifs. Celui-ci commence par un choix à faire entre trois scénarios de rétablissement et la situation où on ne fait rien de plus de ce qu'il est déjà fait pour le rétablissement de ces espèces. Il est à noter que les scénarios qui vous seront présentés pour l'ensemble de l'exercice seront tous différents les uns des autres.

Pour chacun des choix qui vous seront proposés, vous devez comparer les deux scénarios à la situation actuelle pour ensuite choisir celui que vous préférez et que vous seriez prêt à financer. Si aucun des deux scénarios de rétablissement ne vous convient, vous pouvez choisir la situation actuelle qui n'implique aucune contribution additionnelle.

Nous vous rappelons que ces choix sont hypothétiques et ne vous obligent pas à vous engager réellement. Vos choix nous aideront à identifier l'ensemble des préférences des participants et des Québécois vis-à-vis les scénarios proposés. Il est toutefois important de répondre honnêtement comme si vous deviez payer pour accroître la protection de la biodiversité du Québec.

Il faut noter que les enquêtes pour déterminer la volonté-à-payer de la population pour un programme public ne se penchent pas sur la question de qui *devrait* payer pour ce programme ou financer le gouvernement en général. Elles cherchent seulement à imiter le marché libre, et demandent aux répondants quels programmes ils sont eux-mêmes prêts à financer, ce qui nous permet d'établir une valeur sociale basée sur leurs préférences d'achats dans leur portefeuille d'achats possibles. Si on sous-entendait aux répondants qu'ils pourraient faire payer quelqu'un d'autre (p. ex., les plus fortunés ou les corporations), l'exercice s'écarterait de la théorie sous-

jacente, qui dérive de l'économie du bien-être. La VAP d'un répondant pour un programme représente l'utilité, exprimée en montant d'argent, de ce programme pour cette personne, contrainte par son habilité de payer, une contrainte présente dans le marché libre. Le répondant ne doit pas répondre pour les autres. Si c'était le cas, ou s'il n'y avait aucune contrainte d'habileté de payer, il n'y aurait aussi aucune limite sur la VAP (je ne paie pas, ou je peux me permettre n'importe quoi, donc le ciel est la limite).

4.2.4.2 Questionnaire 1

La MDC du questionnaire 1 était constituée d'une série de 10 exercices consécutifs. Pour chacun des exercices, les répondants avaient à effectuer un choix parmi quatre options proposées, dont une qui représentait la situation courante (c.-à-d. le statu quo). Le résultat du statu quo était présenté aux répondants comme une situation où on ne fait rien de plus de ce qu'il est déjà fait pour le rétablissement de ces espèces.

Le choix des attributs (et des niveaux) a été effectué par l'équipe de recherche et validé par Direction de la conservation des habitats, des affaires législatives et des territoires fauniques du MFFP. Ceux-ci visaient à offrir aux répondants différentes options pour soutenir la conservation et le rétablissement d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles et de leurs habitats au Québec. Parmi les attributs retenus, on compte trois attributs non monétaires et un attribut monétaire. L'attribut monétaire comprenait cinq niveaux de contribution monétaire (10 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$ et 200 \$). L'ensemble des attributs et des niveaux d'attributs associés à la MDC du questionnaire 1 est présenté dans le tableau 1.

Tableau 1. Attributs sélectionnés dans le cadre d'un programme de conservation et de rétablissement d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles et de leurs habitats

| Nom de l'attribut | Niveau d'attribut |
|---|------------------------|
| Nombre d'espèces rétablies en 2041 | 100 |
| | 75 |
| | 50 |
| | 25 |
| | |
| Catégorie d'espèces à protéger | Reptiles |
| | Poissons et mollusques |
| | Oiseaux |
| | Petits mammifères |
| | Amphibiens |

| | Grands mammifères |
|----------------------------|-------------------|
| | Insectes |
| Lieu d'intervention | |
| | Sud du Québec |
| | Nord du Québec |
| | Partout au Québec |
| | Dans ma région |
| Paiement annuel | |
| | 10 \$ |
| | 25 \$ |
| | 50 \$ |
| | 100 \$ |
| | 200 \$ |

Tableau 1 – Attributs sélectionnés dans le cadre d'un programme de conservation et de rétablissement d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles et de leurs habitats (enquête 1).

L'ensemble du design a été développé par l'entremise du logiciel Lighthouse Studio 9.10.0 La MDC comportait 12 versions d'exercice, et celles-ci ont été assignées aléatoirement à l'ensemble des répondants. Au total, cet exercice a permis à l'équipe de recherche de recueillir 8800 observations, dont 73 réponses par carte de choix. À titre informatif, Lancsar et Louvière (2008) suggèrent qu'un nombre de 20 réponses par carte de choix est suffisant pour réaliser des estimations efficaces (Lancsar & Louvière, 2008). La figure 1 dépeint un exemple de ces cartes de choix.

Parmi ces options, laquelle choisissez-vous ?

Les trois premières options vous offrent la possibilité de soutenir financièrement le rétablissement d'animaux à statut précaire au Québec et leurs habitats. Si vous choisissez la quatrième option, c'est parce que vous ne souhaitez pas financer les efforts additionnels nécessaires pour sauver ces espèces.

Pour des raisons statistiques, vous devez faire cet exercice 10 fois.

Le but est de rétablir un plus grand nombre d'espèces à statut précaire possible sur une période de 20 ans, et ce avec le soutien de la population.

(1 de 10)







| | | |
|---|---|---|
| <p>OPTION 1</p> <p>Nombre d'espèces rétablies en 2041</p> <p>75 espèces</p>  <p>Catégorie d'espèces à prioriser</p> <p>Insectes</p>  <p>Lieu d'intervention</p> <p>Partout au Québec</p> <p>Contribution financière annuelle</p> <p>100 \$</p> <p>Sélectionner</p> | <p>OPTION 2</p> <p>Nombre d'espèces rétablies en 2041</p> <p>25 espèces</p>  <p>Catégorie d'espèces à prioriser</p> <p>Oiseaux</p>  <p>Lieu d'intervention</p> <p>Sud du Québec</p> <p>Contribution financière annuelle</p> <p>50 \$</p> <p>Sélectionner</p> | <p>OPTION 3</p> <p>Nombre d'espèces rétablies en 2041</p> <p>100 espèces</p>  <p>Catégorie d'espèces à prioriser</p> <p>Grands mammifères</p>  <p>Lieu d'intervention</p> <p>Partout au Québec</p> <p>Contribution financière annuelle</p> <p>200 \$</p> <p>Sélectionner</p> |
| <p>OPTION 4</p> <p>Je préfère la situation actuelle soit de ne pas soutenir financièrement le rétablissement des espèces fauniques à statut précaire et leurs habitats</p> <p>Sélectionner</p> | | |

Figure 1 - Exemple de carte de choix pour questionnaire 1

En bas de chacune des cartes de choix des questionnaires 1 et 2, un texte explicatif sur les espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles était présenté pour sensibiliser le lecteur sur la situation actuelle au Québec :

*Notez bien : À ce jour, 20 espèces fauniques sont désignées comme **menacées** (disparition appréhendée) et 18 comme **vulnérables** (survie précaire) au Québec. À cela s'ajoutent 115 espèces fauniques **susceptibles** d'être désignées comme menacées ou vulnérables, pour un total de **153 espèces menacées, vulnérables ou susceptibles**.*

4.2.4.3 Questionnaire 2

La MDC du questionnaire 2 était aussi constituée d'une série de 10 exercices consécutifs. Chaque répondant fut face à une liste de 10 choix qui leur ont été assignés aléatoirement parmi 12 groupes de (10) choix différents. Chaque choix était constitué de trois alternatives, dont une était la situation courante. La situation courante n'imposait pas d'impôts additionnels et ne présentait pas de concurrence de financement avec d'autres projets. Le résultat de la situation courante était décrit comme une détérioration du statut des espèces considérées pour cet exercice. Vu que les exercices de MDC deviennent difficiles pour les répondants plus il y a d'attributs (contribution financière et espèces), cet exercice s'est limité aux cinq espèces suivantes :

1. Tortue des bois (vulnérable)
2. Chevalier cuivré (vulnérable)
3. Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent (menacée)
4. Caribou des bois, écotype forestier (vulnérable)
5. Bourdon à tache rousse (susceptible)

Pour chacune de ces espèces, les niveaux autres que la situation courante indiquaient que son statut se 1) maintiendrait ou il 2) s'améliorerait.

Les contributions financières étaient les mêmes que celles utilisées dans le questionnaire 1, c'est-à-dire, 0 \$ pour la situation courante et 10 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$, et 200 \$ (par année) pour les scénarios de rétablissement. Comme pour le questionnaire 1, les choix et options ont été développés dans le logiciel Lighthouse Studio, mais les situations ou les choix qui incluaient une alternative dominante ont été corrigés manuellement pour éliminer cette dominance, en changeant les contributions problématiques, tout en gardant la représentation des différentes contributions dans les scénarios. Une alternative dominante existe si une alternative dans un choix coûte le même prix que l'autre alternative, mais produit des résultats supérieurs, ou si une alternative dans un choix coûte plus cher que l'autre, mais produit les mêmes résultats. Par exemple, une alternative qui coûte 50 \$ et indique que le statut des espèces de 1 à 4 s'améliorerait et que le statut de la cinquième espèce se maintiendrait domine une alternative qui coûte 200 \$ et offre les mêmes résultats. Ou, une alternative qui coûte 50 \$ et indique que le statut des espèces de 1 à 4 s'améliorerait et que le statut de la cinquième espèce se maintiendrait domine une alternative qui coûte 50 \$ et indique que le statut des espèces de 1 à 3 s'améliorerait et que le statut des espèces 4 et 5 se maintiendrait.

La figure 2 dépeint un exemple de ces cartes de choix. L'option 1 propose une contribution de 25 \$ et indique que les statuts de la tortue des bois, du chevalier cuivré, du béluga, et du caribou des bois se maintiendraient, tandis que le statut du bourdon s'améliorerait. Par contre, l'option 2 propose que pour une contribution de 100 \$, tous les statuts s'amélioreraient, excepté celui du caribou des bois. Finalement, l'option 3 ne propose aucune contribution et indique que les statuts de toutes les espèces se détérioreraient.

Pour soutenir le rétablissement des espèces à statut précaire au Québec et leurs habitats, laquelle de ces options choisiriez-vous ?

Le but est de rétablir le plus grand nombre d'espèces à statut précaire possible sur une période de 20 ans avec le soutien de la population.

Pour des raisons statistiques, vous devez faire cet exercice 10 fois.

(1 de 10)
















| | | OPTION 1 | OPTION 2 | OPTION 3 |
|---|---|--|---|--|
| Contribution financière annuelle | | 25 \$ | 100 \$ | |
| Tortue des bois (statut : vulnérable) |  |  Son statut se maintient |  Son statut s'améliore | Je ne veux pas soutenir financièrement le rétablissement des espèces à statut précaire <i>Le statut de toutes ces espèces se détériore</i> |
| Chevalier cuirré (statut : menacé) |  |  Son statut se maintient |  Son statut s'améliore | |
| Béluga, population de l'estuaire du Saint-Laurent (statut : menacé) |  |  Son statut se maintient |  Son statut s'améliore | |
| Caribou des bois, écotype forestier (statut : vulnérable) |  |  Son statut se maintient |  Son statut se maintient | |
| Bourdon à tache rousse (statut : susceptible) |  |  Son statut s'améliore |  Son statut s'améliore | |
| | | Sélectionner | Sélectionner | Sélectionner |

Figure 2 – Exemple de carte de choix pour questionnaire 2

4.2.5 La méthode Delphi

4.2.5.1 Introduction

Pour le volet écologique, l'objectif était de déterminer comment mesurer l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable selon les caractéristiques écologiques de ces espèces. Le statut de précarité d'une espèce est un moyen déjà mis en place permettant de le déterminer. Pour définir ce statut, divers indicateurs sont actuellement utilisés par le MFFP tels que le rang de précarité et les occurrences d'une espèce. Le MFFP est d'ailleurs en train de développer un autre indicateur nommé « la côte de vulnérabilité » d'une espèce.

En conservation de la biodiversité, de multiples indicateurs sont utilisés pour mesurer et suivre des caractéristiques écologiques d'une espèce (ex. son état de santé, sa répartition, les menaces qui pèsent sur elles, etc.) afin de prendre des mesures appropriées pour la conservation de cette espèce. D'après la définition de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), utilisée par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) « un indicateur est une mesure, généralement quantitative, qui peut être utilisée pour illustrer et faire connaître de façon simple des phénomènes complexes, y compris des tendances et des progrès dans le temps » (European Environment Agency, 2005 ; UICN France, 2014).

L'objectif du volet écologique de cette étude était alors de chercher si d'autres indicateurs que ceux actuellement utilisés par le MFFP pourraient être utilisés afin de déterminer l'urgence d'intervention pour des espèces menacées et vulnérables au Québec. Pour ce faire, il a été décidé de faire appel aux connaissances de plusieurs experts dans le domaine de la conservation de la biodiversité au Québec, en utilisant la méthode Delphi.

4.2.5.2 Méthode Delphi

La méthode Delphi a été conçue en 1950 par Olaf Helmer (Okoli & Pawlowski, 2004), dans le but de dégager un consensus sur un sujet précis en consultant des experts (7 à 18) à travers plusieurs questionnaires (Dalkey & Helmer, 1963). Le choix des experts doit être basé sur leurs connaissances du sujet étudié, leur légitimité, leur disponibilité ainsi que leur indépendance (politique, commerciale, etc.) (Booto Ekionea et al., 2011). Après avoir choisi les experts, un premier questionnaire leur est envoyé pour connaître leur avis sur un sujet. Les réponses sont ensuite recueillies et synthétisées puis la synthèse est envoyée au panel d'expert avec un deuxième questionnaire. Ce processus peut être répété plusieurs fois jusqu'à l'obtention d'un consensus. Il est important que les réponses restent anonymes, sauf pour le chercheur qui mène l'enquête, afin que les experts ne s'influencent pas mutuellement (Booto Ekionea et al., 2011).

La méthode Delphi peut être contraignante, car longue, fastidieuse et intuitive plutôt que rationnelle (Booto Ekionea et al. 2011). Un autre inconvénient, constaté également dans le cadre de cette étude, est que les experts peuvent cesser de participer à l'étude, à n'importe quel moment du processus et pour n'importe quelle raison. (Avella, 2016). Néanmoins, cette méthode a également de nombreux avantages puisqu'elle permet d'obtenir des consensus sur des sujets où il y a des incertitudes, elle est facilement applicable à distance (ex. contact par courriel et questionnaires en ligne), elle limite le nombre de participants (7 à 18 experts) ce qui facilite le travail de sélection des experts et elle peut être appliquée tant dans le domaine des sciences sociales, de l'économie que celui de l'écologie (Booto Ekionea et al., 2011 ; Filyushkina et al., 2018 ; Okoli & Pawlowski, 2004 ; Paliwoda, 1983 ; Powell, 2003 ; Strand et al., 2017).

4.2.5.3 Application de la méthode Delphi pour cette étude

La sélection des experts s'est basée sur deux critères, soit l'expertise en conservation de la biodiversité au Québec et l'indépendance politique et commerciale. Dans le cadre de la présente étude, 13 des 18 experts sélectionnés et contactés ont accepté l'invitation d'y participer. Cependant, 12 ont répondu au premier questionnaire, 9 au deuxième et 8 ont permis d'établir un consensus. Deux questionnaires en ligne (annexe 3 et annexe 4), élaborés sur le logiciel Sawtooth leur ont été envoyés à trois semaines d'intervalle et une synthèse finale leur a été envoyée pour confirmer le consensus. Le premier questionnaire consistait à demander aux experts de nommer cinq indicateurs, de proposer des moyens pour mesurer ces indicateurs et de justifier leurs choix. Il leur a également été demandé de classer ces indicateurs du plus ou moins important (l'indicateur 1 étant le plus important et l'indicateur 5 étant le moins) et d'attribuer un poids relatif dans la prise de décision à chaque indicateur (la somme des poids relatifs ne devant pas dépasser 100 %). Les réponses au premier questionnaire ont ensuite été synthétisées.

Seuls les indicateurs cités par au moins deux experts ont été retenus. Ils ont ensuite été regroupés selon leurs similitudes (noms et types de mesures). Ces indicateurs ont alors été classés du plus

ou moins important, à partir des classements réalisés par les experts, ceux-ci incluant les moyennes des poids relatifs. Les indicateurs retenus, classés, et leurs mesures ont été présentés aux experts dans un deuxième questionnaire. Ils devaient alors exprimer leur accord ou désaccord avec ces divers éléments (classement et mesures) et avaient la possibilité de proposer d'autres indicateurs. Il leur a également été demandé d'attribuer un poids relatif dans la prise de décision à chacun des indicateurs qu'ils souhaitaient garder, le total ne devant pas dépasser 100 %.

Enfin, lors d'un troisième et dernier tour, une synthèse (annexe 8) a été envoyée par courriel aux 13 experts. À la lumière de cette synthèse, les experts étaient invités à exprimer leur accord ou désaccord et à justifier leur position. Ce dernier tour a permis d'obtenir un consensus.

5 RÉSULTATS

5.1 LE PROFIL SOCIODÉMOGRAPHIQUE DES RÉPONDANTS (ENQUÊTES 1 ET 2) – (VOLET SOCIAL)

Dans cette section, nous examinons le profil sociodémographique des répondants des enquêtes 1 et 2 (annexe 1 et annexe 2) et le comparons au profil sociodémographique de la population québécoise âgée de 18 ans et plus, d'après le dernier recensement canadien (2016). Ces résultats sont rapportés dans le tableau 2.

5.1.1 Âge

La distribution des répondants selon leur âge est similaire à celle de la population, avec quelques exceptions. Le profil des répondants est plus centré vers les âges de 25 à 54 ans, avec 60 % dans ces catégories d'âge comparé à 50 % dans le recensement. Et, pendant que 16 % des répondants rapportent avoir 65 ans ou plus, 21 % le rapportent dans le recensement. Une raison possible pour cet écart est que les gens plus âgés sont moins adeptes à l'utilisation de la technologie et peuvent donc être moins susceptibles à compléter des sondages en ligne. Des résultats encore assez récents de l'Enquête sociale générale (2016) de Statistiques Canada supportent cette hypothèse : en 2016, pendant que 96,2 % des Canadiens âgés de 45 à 54 ans utilisaient l'internet, seulement 68,2 % de ceux âgés de 65 ans et plus le faisaient. (Davidson & Schimmele, 2019). Mais il faut aussi noter qu'il y a un peu plus de jeunes de 18 à 24 ans dans la population (11 %) que dans nos échantillons (9 %). Cette différence est plus difficile à expliquer, outre que les jeunes ont moins d'intérêt à participer dans les sondages. Et enfin, la plus grande prépondérance de participation par ceux âgés de 25 à 54 ans est expliquée par la moindre prépondérance des plus jeunes et des plus âgés.

5.1.2 Composition du ménage

Nous avons demandé aux répondants : « Quelle situation vous décrit le mieux ? » pour déterminer la composition de leur ménage. La distribution des répondants selon la composition du ménage indique aussi qu'il peut y avoir des différences entre les échantillons et la population du recensement. Mais cette question dans notre sondage ne correspond pas exactement aux deux questions reliées dans le recensement, alors ce manque de parfaite correspondance peut aussi expliquer les différences. L'échantillon inclut une plus grande proportion de personnes seules sans enfants (24 %) que le recensement (18 %), une plus grande proportion de personnes en couple sans enfants (40 %) que le recensement (30 %), et une plus petite proportion de personnes en ménage classifiées comme « autre » (3 %) que le recensement (13 %). Le recensement a une catégorisation plus fine que le sondage pour la composition du ménage. La catégorie autre du recensement inclut 11 % de la population qui rapporte être enfant d'un couple ou d'un parent seul. Ces catégories ne sont pas incluses dans la liste de catégories.

5.1.3 Revenu brut du ménage

La distribution des répondants selon le revenu brut du ménage correspond bien à celle de la population. La seule différence de prépondérance remarquable est la plus grande prépondérance

de ceux avec des revenus bruts au-delà de 200 000 \$ dans la population (5 %) que dans l'échantillon (3 %). Il est fort probable que les adultes dans ces ménages soient occupés dans les professions et qu'ils ont moins de temps pour compléter des sondages.

5.1.4 Éducation

La question sur les niveaux d'éducation « Quel est le dernier niveau de scolarité que vous avez atteint ? » a été formulée pour les types de certificats et diplômes d'études avancées disponibles au Québec, mais était bien réconciliable aux catégories du recensement. Il est évident que les participants dans nos enquêtes sont beaucoup plus éduqués que la population, avec 17 % des répondants dans la catégorie des moins éduqués comparée à 39 % dans le recensement et 61 % des répondants dans les deux catégories plus basses d'éducation comparativement à 78 % dans la population. Inversement, 39 % des répondants ont obtenu un baccalauréat, une maîtrise, ou un doctorat, comparé à 20 % dans la population.

5.1.5 Conclusion

L'écart d'âge et d'éducation entre les répondants et la population indique que certaines des analyses utilisées pour déduire certaines valeurs de l'échantillon à la population devraient être pondérées. Ceci est discuté plus en détail dans la section 5.5.2.

| Profil socio-démographique | Q1 | Q2 | Q1 + Q2 | Population* |
|--|------------|------------|----------------|--------------------|
| <i>Age</i> | | | | |
| 18-19 ans | 2% | 2% | 2% | 3% |
| 20-24 ans | 7% | 7% | 7% | 8% |
| 25-34 ans | 16% | 19% | 17% | 16% |
| 35-44 ans | 22% | 20% | 21% | 16% |
| 45-54 ans | 22% | 22% | 22% | 18% |
| 55-64 ans | 18% | 18% | 18% | 18% |
| 65 ans et + | 17% | 15% | 16% | 21% |
| Pas de réponse | 0% | 0% | 0% | 1% |
| <i>Composition du ménage</i> | | | | |
| Seul(e) sans enfant(s) à la maison | 24% | 23% | 24% | 18% |
| Seul(e) avec enfant(s) à la maison | 6% | 6% | 6% | 6% |
| En couple sans enfant(s) à la maison | 40% | 40% | 40% | 30% |
| En couple avec enfant(s) à la maison | 25% | 26% | 26% | 28% |
| En colocation | 4% | 3% | 4% | 4% |
| Autre | 2% | 4% | 3% | 13% |
| Je ne souhaite pas répondre | 1% | 1% | 1% | - |
| <i>Revenu brut du ménage</i> | | | | |
| Moins de 24 999 \$ | 10% | 12% | 11% | 13% |
| 25 000 \$ à 49 999 \$ | 21% | 17% | 19% | 21% |
| 50 000 \$ à 74 999 \$ | 21% | 21% | 21% | 19% |
| 75 000 \$ à 99 999 \$ | 17% | 18% | 18% | 16% |
| 100 000 \$ à 199 999 \$ | 23% | 25% | 24% | 26% |
| 200 000 \$ et plus | 3% | 3% | 3% | 5% |
| Pas de réponse | 9% | 8% | 8% | 0% |
| <i>Éducation</i> | | | | |
| Diplôme d'études secondaires ou moins, incluant études collégiales ou universitaires sans attestation, certificat, ou diplôme | 18% | 15% | 17% | 39% |
| Attestation de spécialisation professionnelle (ASP) ou attestation d'études collégiales (AEC) ou certificat de formation préparatoire au travail (CFMS) ou certificat de formation à un métier semi-spécialisé (CFMS) ou diplôme d'études professionnelles (DEP) ou diplôme d'études technique ou pré-universitaires | 44% | 44% | 44% | 39% |
| Baccalauréat | 25% | 27% | 26% | 14% |
| Maîtrise, ou doctorat | 12% | 13% | 12% | 5% |
| Je ne souhaite pas répondre | 1% | 1% | 1% | 1% |
| <i>N</i> | <i>880</i> | <i>863</i> | <i>1,743</i> | <i>172,465</i> |
| <i>*Population Québécoise 18+, échantillon 5% du recensement canadien 2016</i> | | | | |

Tableau 2 – Profil sociodémographique des répondants

5.2 LA NATURE ET LES QUÉBÉCOIS(E)S (ENQUÊTES 1 ET 2) – (VOLET SOCIAL)

Dans cette section, nous examinons les préférences des répondants envers la nature et leurs activités dans la nature. Ces préférences et activités ont été déterminées avec huit questions. Sept de ces questions étaient fermées et la huitième était ouverte et demandait aux répondants

« Quels mots vous viennent en tête lorsqu'on vous parle de protection de la nature ? ». Les résultats des sept premières questions sont présentés dans le tableau 3 et ceux de la huitième sont illustrés dans des nuages de mots. Les résultats des sept premières questions sont présentés pour les deux échantillons individuellement et pour une agrégation des deux.

D'après le tableau 3, une très grande majorité (96 %) des répondants aiment passer du temps dans la nature. Ceux-ci fréquentent différents milieux, avec les milieux urbains (82 %), forestiers (68 %), et aquatiques (62 %) étant les plus fréquentés, malgré que les milieux côtiers soient aussi bien fréquentés (40 %) et la plupart passent du temps dans la nature au moins une fois par mois (79 %) tandis que 67 % y passent du temps au moins quelques fois par mois.

Qu'est-ce que les répondants font dans la nature ? Les randonnées sportives sont les activités les plus reportées à 72 %, suivies par le ressourcement (méditation, marche contemplative) à 62 % et l'observation de la faune à 44 %. Moins que 25 % des répondants ont affirmé participer dans chacune des autres activités incluses dans la liste, avec chasse et trappe et travail à la fin de la liste (7 % et 5 % respectivement).

Quelle opinion ont les répondants sur la faune et à quel niveau sont-ils préoccupés de la perte des animaux sauvages au Québec ? La plus grande majorité (80 %) ¹ se dit intéressée et appréciative de la faune. Et, 64 % se disent très ou extrêmement préoccupés, tandis que 94 % sont au moins modérément préoccupés.

Quel niveau de support y a-t-il parmi les répondants envers le financement par le gouvernement du Québec du rétablissement des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles ? Nous avons demandé aux répondants s'ils favorisaient moins ou plus de support ou aucun changement. La plus grande majorité favorise un peu ou beaucoup plus de support (89 %) avec presque la moitié (48 %) favorisant beaucoup plus de support. Seulement 2 % ont rapporté qu'ils favorisaient moins de support et 10 % aucun changement.

¹ Ce pourcentage correspond aussi au pourcentage de choix d'investissements positifs qui ont été fait pour rétablir les espèces.

| Préférences envers et activités dans la nature | Q1 | Q2 | Q1 + Q2 |
|---|------------|------------|----------------|
| <i>Aiment passer du temps dans la nature</i> | 97% | 96% | 96% |
| <i>Les milieux naturels qu'ils fréquentent (% de ceux qui aiment passer du temps dans la nature)</i> | | | |
| Milieux forestiers | 68% | 70% | 69% |
| Milieux humides | 15% | 13% | 14% |
| Milieux aquatiques | 62% | 62% | 62% |
| Milieux côtiers | 40% | 38% | 39% |
| Milieux urbains (dans leur voisinage) | 82% | 80% | 81% |
| <i>Fréquence à passer du temps dans la nature (% de ceux qui aiment passer du temps dans la nature)</i> | | | |
| Tous les jours | 6% | 6% | 6% |
| Quelques fois par semaine | 21% | 18% | 19% |
| Environ une fois par semaine | 17% | 18% | 18% |
| Quelques fois par mois | 25% | 24% | 24% |
| Une fois par mois | 11% | 12% | 11% |
| Moins d'une fois par mois | 20% | 21% | 20% |
| Jamais | 1% | 1% | 1% |
| <i>Ce qu'ils font dans la nature (% de ceux qui aiment passer du temps dans la nature)</i> | | | |
| Observation de la faune | 44% | 44% | 44% |
| Randonnées sportives | 71% | 73% | 72% |
| Sports motorisés | 11% | 10% | 11% |
| Chasse et trappe | 6% | 7% | 7% |
| Pêche | 20% | 23% | 21% |
| Ressourcement (méditation, marche contemplative) | 70% | 54% | 62% |
| Cueillette de produits sauvages | 11% | 11% | 11% |
| Travail (coupe de bois, acériculture, arpentage, inventaire...) | 6% | 4% | 5% |
| Autre | 5% | 6% | 5% |
| <i>Opinion sur la faune</i> | | | |
| Je n'aime pas la faune, car les animaux sauvages m'effraient ou me dérangent | 2% | 1% | 1% |
| J'ai un intérêt très minime à la faune, car je n'ai pas le temps d'y penser | 2% | 13% | 8% |
| Je suis indifférent.e à la faune | 18% | 5% | 11% |
| Je m'intéresse à la faune et l'apprécie beaucoup | 79% | 81% | 80% |
| <i>Niveau de préoccupation sur la perte d'animaux sauvages au Québec</i> | | | |
| Extrêmement préoccupé.e | 30% | 28% | 29% |
| Très préoccupé.e | 35% | 35% | 35% |
| Modérément préoccupé.e | 29% | 31% | 30% |
| Peu préoccupé.e | 5% | 6% | 6% |
| Pas du tout préoccupé.e | 1% | 0% | 1% |
| <i>Ce que le gouvernement du Québec devrait faire pour protéger les espèces fauniques dont la survie est précaire</i> | | | |
| Beaucoup moins | 1% | 1% | 1% |
| Un peu moins | 1% | 1% | 1% |
| Aucun changement | 11% | 8% | 10% |
| Un peu plus | 40% | 42% | 41% |
| Beaucoup plus | 48% | 48% | 48% |
| <i>N</i> | <i>880</i> | <i>863</i> | <i>1,743</i> |

Tableau 3 - Préférences envers et activités dans la nature

En complément des données quantitatives, les deux questionnaires d'enquête comportaient quelques questions visant à collecter des données à caractère qualitatif. La plupart d'entre elles avaient pour but d'offrir la possibilité aux répondants d'ajouter des éléments manquants en présence de questions à choix multiples (p. ex. autre, précisez :) ou pour justifier leurs choix en

faveur du statu quo à la fin de l'exercice de MDC. Ces éléments sont détaillés dans le rapport lorsqu'applicables.

En addition à celles-ci, une question visait à collecter des propos qualitatifs sur la protection de la nature. Les figures 3 et 4 présentent, sous forme de nuages de mots, un recensement des mots mentionnés par les répondants pour répertorier les mots associés à la protection de la nature. La réalisation de ces nuages de mots a été effectuée par l'entremise du logiciel NVivo 12 Plus. L'intégralité des mots émis par les répondants a été utilisée lors de l'analyse. Pour simplifier la lecture des nuages de mots, nous avons choisi d'inclure les mots de 4 lettres et plus et restreindre le nombre de mots à 60. Les mots de grandes tailles représentent ceux ayant été les plus fréquemment énumérés parmi les personnes enquêtées.



Figure 3 - Les mots rattachés à la protection de la nature | Enquête 1



Figure 4 - Les mots rattachés à la protection de la nature | Enquête 2

5.3 LES PRÉFÉRENCES DES QUÉBÉCOIS(E)S EN MATIÈRE D'ESPÈCES MENACÉES, VULNÉRABLES OU SUSCEPTIBLES (ENQUÊTES 1 ET 2) – (VOLET SOCIAL)

5.3.1 Résultats MaxDiff

L'approche bayésienne hiérarchique (HB) a été utilisée pour analyser les résultats de l'exercice MaxDiff. Il s'agit d'une méthode d'estimation statistique adaptée pour mettre en évidence l'hétérogénéité des préférences à l'intérieur d'un échantillon d'une population. La méthode de l'inférence HB peut estimer les utilités partielles individuelles et globales (Orme, 2000). Le terme hiérarchique fait référence à sa caractéristique de travailler à deux différents niveaux soit le niveau de l'échantillon (c.-à-d. la population) et le niveau individuel. (Netzer et al., 2008). Au niveau de l'échantillon, cette approche suppose que les valeurs d'utilité partielles des individus sont décrites par une distribution normale multivariée. Au niveau individuel, cette approche suppose que la probabilité qu'un répondant choisisse une option parmi d'autres est régie par un modèle logit multinomial. Ces deux niveaux permettent à l'algorithme « d'emprunter » les informations manquantes du niveau individuel au niveau de l'échantillon (B. K. Orme & Chrzan,

2017). Dans cette étude, l'estimation HB a été réalisée à l'aide du logiciel Lighthouse Studio 9.10.0 basé sur l'algorithme Monte Carlo Markov Chain (Orme et Chrzan, 2017).

Les résultats de l'analyse HB de l'expérience CBC sont présentés dans le tableau 4. La moyenne (échelle de 0 à 100) des scores a été redimensionnée pour faciliter la lecture. Les espèces qui sont ressorties comme étant les plus populaires et les moins populaires sont les mêmes dans les deux questionnaires. Par contre la moyenne des scores pour certaines espèces (notamment le caribou des bois, écotype forestier ; le bourdon à tache rousse, le garrot d'Islande et la rainette faux-grillon de l'Ouest) diffère légèrement d'un questionnaire à l'autre.

| <i>Espèces</i> | <i>Q1</i> | <i>Q2</i> | <i>Q1 + Q2</i> |
|---------------------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent | 24,43 | 24,51 | 24,47 |
| Caribou des bois, écotype forestier | 19,24 | 18,54 | 18,89 |
| Aigle royal | 13,81 | 13,95 | 13,87 |
| Chevalier cuivré | 10,53 | 10,79 | 10,66 |
| Bourdon à tache rousse | 9,37 | 9,90 | 9,64 |
| Tortue des bois | 8,43 | 8,76 | 8,60 |
| Garrot d'Islande | 7,46 | 7,02 | 7,24 |
| Rainette faux-grillon de l'Ouest | 4,07 | 3,75 | 3,91 |
| Salamandre pourpre | 1,62 | 1,80 | 1,71 |
| Anodonte du gaspareau | 1,04 | 0,98 | 1,01 |

Tableau 4 – Moyenne des scores des exercices MaxDiff

Pour obtenir un portrait plus précis, nous avons effectué des simulations à partir des résultats obtenus de l'approche bayésienne. Pour y parvenir, le *Choice Simulator*[®] de Sawtooth Software a été utilisé. Sur la base des résultats MaxDiff présentés dans le tableau précédent (tableau 4), ce simulateur nous a permis de mettre en concurrence les dix espèces à l'étude entre elles pour déterminer la part de préférence (en pourcentage) pour chacune des espèces présentes de cet exercice (Orme, 2010). Cet exercice met en lumière l'importance des interactions présentes à l'intérieur d'une population vis-à-vis différents attributs en situation de choix. Le tableau 5 présente les résultats des deux simulations.

| Espèces | Q1 | Q2 | Q1 + Q2 |
|---------------------------------------|-------|-------|---------|
| Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent | 52,75 | 55,78 | 54,27 |
| Caribou des bois, écotype forestier | 15,26 | 14,19 | 14,73 |
| Bourdon à tache rousse | 12,94 | 13,70 | 13,32 |
| Aigle royal | 5,99 | 4,46 | 5,23 |
| Chevalier cuivré | 5,86 | 5,32 | 5,59 |
| Tortue des bois | 2,03 | 2,54 | 2,29 |
| Garrot d'Islande | 2,02 | 1,32 | 1,67 |
| Rainette faux-grillon de l'Ouest | 1,90 | 1,31 | 1,61 |
| Anodonte du gaspareau | 0,68 | 0,75 | 0,72 |
| Salamandre pourpre | 0,57 | 0,63 | 0,60 |

Tableau 5 – Part de préférence (%) des simulations effectuées à partir des exercices MaxDiff

Les résultats de la simulation démontrent une forte préférence (54,27 %) de l'ensemble des répondants enquêtés (Q1 + Q2) pour le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent. Celui-ci est suivi par le caribou des bois (écotype forestier) et le bourdon à tache rousse. L'aigle royal et le chevalier cuivré occupent la 4^e et 5^e place (Q1) et la 5^e et 4^e place (Q2) respectivement.

Par la suite, nous avons réalisé une analyse TURF (*Total Unduplicated Reach and Frequency*). Communément utilisé en marketing, il s'agit d'une approche d'optimisation pour trouver un sous-ensemble d'éléments qui permet d'atteindre le nombre maximum de répondants possible. Pour ce faire, nous avons calculé la probabilité que les répondants choisissent au moins une des espèces présentes dans l'exercice MaxDiff. L'analyse TURF a été réalisée avec le *Choice Simulator*[®] de Sawtooth Software et comptait un éventail de 20 portfolios (sous-groupe d'espèces) possibles.

Les résultats de l'analyse TURF suggèrent qu'il serait possible de conquérir une plus grande partie de la population si les espèces sont promues sous la forme d'un bouquet d'espèces plutôt qu'individuellement. Le tableau 6 présente les 5 portfolios permettant d'atteindre un maximum de personnes en termes de préférences exprimées. Les résultats sont intéressants, car le taux de pénétration pour les cinq portfolios dépasse les 96 %. Ainsi, la sixième espèce pourrait être facilement interchangeable sans compromettre la population des bouquets d'espèce possibles à promouvoir.

| Portfolio | Bouquet d'espèces | | | | | | Q1 | Q2 | Q1 + Q2 |
|-----------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------|-------------|----------------------------------|--------|--------|---------|
| #1 | Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent | Caribou des bois, écotype forestier | Bourdon à tache rousse | Chevalier cuivré | Aigle royal | Rainette faux-grillon de l'Ouest | 96,6 % | 96,6 % | 96,60 % |
| #2 | Idem | Idem | Idem | Idem | Idem | Tortue des bois | 96,5 % | 96,6 % | 96,55 % |
| #3 | Idem | Idem | Idem | Idem | Idem | Garrot d'Islande | 96,4 % | 96,4 % | 96,40 % |
| #4 | Idem | Idem | Idem | Idem | Idem | Anodonte du gaspareau | 96,4 % | 96,3 % | 96,35 % |
| #5 | Idem | Idem | Idem | Idem | Idem | Salamandre pourpre | 96,3 % | 96,3 % | 96,30 % |

Tableau 6 – Taux de pénétration possibles de l'analyse TURF à partir des exercices MaxDiff

5.3.2 Raisons pour lesquelles certaines espèces sont préférées à d'autres

Nous avons demandé aux répondants pour quelles raisons ils préfèrent certaines espèces à d'autres et leur ont offert 12 choix plus la catégorie « autre ». Les répondants pouvaient choisir autant de réponses qu'ils voulaient parmi les alternatives présentées. Figure 5 rapporte les résultats de cette question pour les deux enquêtes MDC et pour l'ensemble des deux.

La raison la plus souvent choisie (57 %) était « Elles jouent un rôle écologique important », suivie de « Elles sont très vulnérables » à 47 %, « Elles sont emblématiques pour le Québec » à 38 %, « Elles sont rares » à 32 % et « J'ai lu/écouté quelque chose sur ces espèces et ça m'a marqué » à 29 %. Ces réponses offrent certainement des pistes de valorisation des espèces menacées, vulnérables, et susceptibles au MFFP. Que le rôle écologique soit la raison la plus souvent choisie, en plus d'être choisie par plus que la moitié des répondants, et qu'il soit suivi de la vulnérabilité de ces espèces, indiquent que la majorité des Québécois(es) supporte la protection des espèces pour des raisons plus ou moins désintéressées, malgré que la protection des écosystèmes peut être considérée comme une raison intéressée. Des campagnes d'éducation sur les espèces menacées, vulnérables ou susceptibles pourraient se concentrer sur l'importance écologique des espèces et leur vulnérabilité. Avec 29 % des répondants indiquant que leur support a été affecté par l'information, de telles campagnes pourraient augmenter la connaissance et le support des Québécois(es) envers ces espèces.

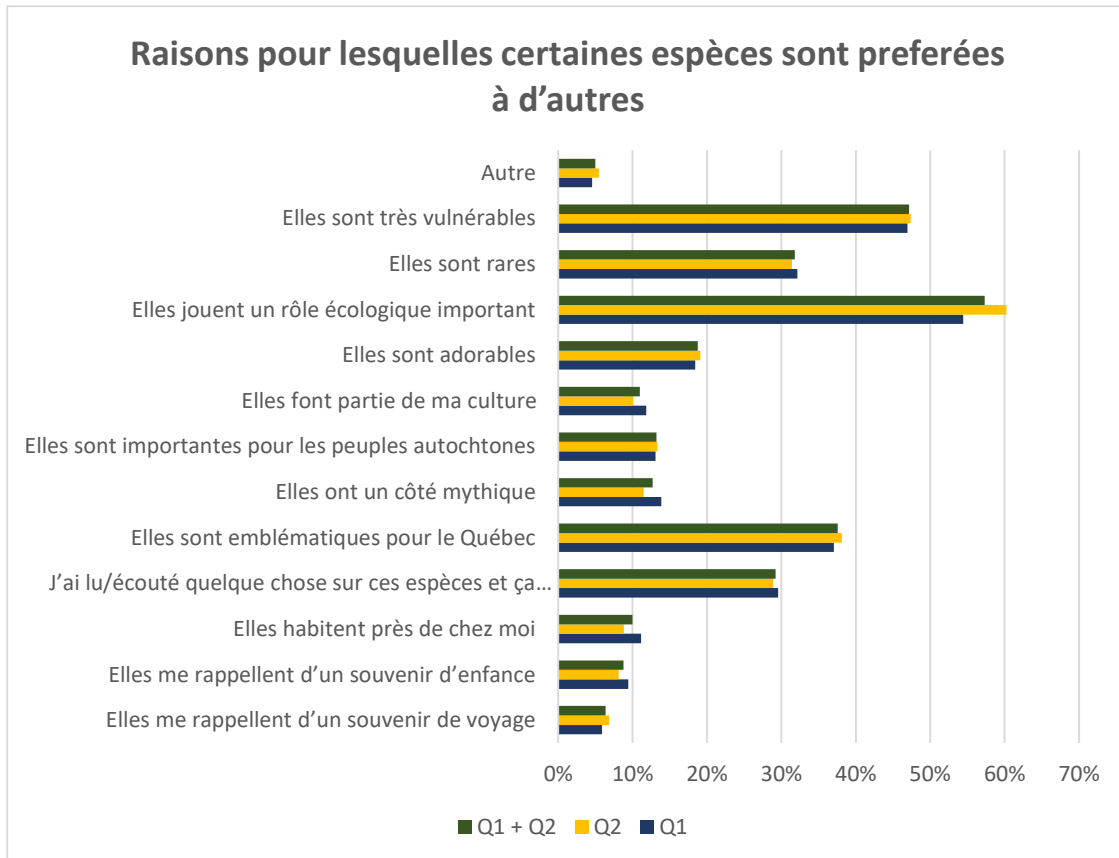


Figure 5 – Raisons pour lesquelles certaines espèces sont préférées à d'autres

5.3.3 Importance de certaines raisons pour la protection des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles

Le tableau 7 présente les résultats d'un groupe de six questions qui ont demandé aux répondants d'indiquer le niveau d'importance qu'ils attachaient à certaines raisons pour la protection des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles. Nous concentrons seulement sur le choix « très important », « On a besoin de la nature » est la raison la plus importante avec 70 %, suivie de « Balance santé » à 67 %, de « Responsabilité sociale » à 65 %, et de « Générations futures » à 61 %. Et nous concentrons sur les choix de très et assez important, la « Balance santé » est la plus importante avec 91 % choisissant ces deux catégories, suivies de « On a besoin de la nature » à 90 %, de la « Responsabilité sociale » à 88 %, et de « Générations futures » à 86 %. Enfin, toutes les raisons présentées ont attiré une importance au moins « assez importante » pour une majorité des répondants, avec « Observation » en attirant la moindre à 55 %. Ces réponses s'arriment avec les choix faits pour la question précédente.

| Importance des raisons suivantes pour la protection des espèces fauniques en situation précaire | Q1 | Q2 | Q1 + Q2 |
|--|------------|------------|----------------|
| <i>Balance santé</i> | | | |
| Très important | 67% | 67% | 67% |
| Assez important | 23% | 24% | 23% |
| Important | 9% | 8% | 8% |
| Peu important | 1% | 0% | 1% |
| Non important | 0% | 0% | 0% |
| <i>Génération futures</i> | | | |
| Très important | 61% | 60% | 61% |
| Assez important | 24% | 27% | 25% |
| Important | 12% | 11% | 11% |
| Peu important | 2% | 2% | 2% |
| Non important | 1% | 0% | 0% |
| <i>Raison alimentaire</i> | | | |
| Très important | 47% | 43% | 45% |
| Assez important | 27% | 29% | 28% |
| Important | 17% | 18% | 17% |
| Peu important | 8% | 7% | 7% |
| Non important | 2% | 2% | 2% |
| <i>Responsabilité sociale</i> | | | |
| Très important | 65% | 64% | 65% |
| Assez important | 22% | 24% | 23% |
| Important | 9% | 10% | 10% |
| Peu important | 3% | 1% | 2% |
| Non important | 1% | 0% | 0% |
| <i>On a besoin de la nature</i> | | | |
| Très important | 70% | 70% | 70% |
| Assez important | 19% | 21% | 20% |
| Important | 9% | 8% | 8% |
| Peu important | 1% | 1% | 1% |
| Non important | 1% | 0% | 0% |
| <i>Observation</i> | | | |
| Très important | 26% | 23% | 25% |
| Assez important | 30% | 30% | 30% |
| Important | 26% | 27% | 26% |
| Peu important | 14% | 17% | 15% |
| Non important | 4% | 4% | 4% |
| <i>N</i> | <i>880</i> | <i>863</i> | <i>1,743</i> |

Tableau 7 – Importance de certaines raisons pour la protection des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles

Considérant ces deux dernières questions, il est donc évident que la plupart des Québécois supportent le rétablissement des espèces pour des raisons de santé écologiques, les besoins des humains de la nature, pour la préservation de la faune pour les générations à venir, et à cause d'un sens de responsabilité sociale.

5.4 PRÉSENTATION DES DEUX ANALYSES DE LA MODÉLISATION DE CHOIX (MDC) – (VOLET ÉCONOMIQUE)

Dans cette section, nous présentons les analyses de la modélisation de choix pour les deux questionnaires. Comme indiqué plus tôt, le questionnaire 1 se penchait sur les choix de nombre d'espèces rétablies en 2041, les catégories d'espèces à protéger, et les lieux d'intervention. Le questionnaire 2 se penchait sur cinq espèces en particulier et leurs niveaux de rétablissement. Nous commençons avec l'analyse des résultats du questionnaire 1, suivie par l'analyse des résultats du questionnaire 2.

5.4.1 Résultats de la modélisation de choix (MDC) – questionnaire 1

Comme présenté dans la section 3.2.4, nous avons utilisé la MDC pour estimer l'utilité partielle des répondants vis-à-vis différents attributs consécutifs d'un programme de conservation d'espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles. Les scénarios présentés dans le questionnaire 1 (annexe 1) comprenaient des ensembles de choix composé de quatre attributs (c.-à-d. nombre d'espèces rétablies en 2041, catégorie d'espèces à protéger, lieu d'insertion et paiement annuel). Pour chacun de ces ensembles, les répondants étaient invités à choisir leur option (c.-à-d. scénario) préférée parmi quatre options incluant le statu quo. Les différents attributs étaient présentés aux répondants de manière aléatoire. De plus, cet exercice se déclinait en une série de dix exercices constitutifs pour nous permettre d'estimer les préférences des répondants en fonction de leurs choix. À l'échelle de l'échantillon ($n= 880$), la multiplication de ces expériences de choix par les différents individus nous a permis de prendre en compte les relations de substitution et de complémentarité entre les attributs.

5.4.1.1 Résultats de l'analyse conjointe basée sur les choix (CBC)

Une fois les données recueillies, n'avons utilisé des méthodes de choix discrets et de l'inférence bayésienne hiérarchique dont l'analyse CBC et de la simulation de choix par l'entremise du logiciel Lighthouse Studio 9.10.0 pour connaître les préférences individuelles de la population générées par la MDC. L'analyse CBC est souvent utilisée pour réaliser des études de marché, car elle permet d'identifier les caractéristiques auxquelles les répondants sont les plus sensibles et réceptifs.

L'approche hiérarchique bayésienne a été utilisée pour réaliser l'analyse CBC. Les résultats sont présentés dans les tableaux 8 et 9. La catégorie d'espèces à protéger est l'attribut qui influence le plus les choix des répondants vis-à-vis les options proposées (48,04 %). Celui-ci est suivi par le paiement annuel (28,68 %), le nombre d'espèces rétablies en 2041 (13,01 %) et le lieu d'intervention (10,27 %) (tableau 8).

| Attributs | Importance (%) | Std Deviation | Lower 95% CI | Upper 95% CI |
|------------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| Nombre d'espèces rétablies en 2041 | 13.01 | 8.96 | 12.42 | 13.60 |
| Catégorie d'espèces à protéger | 48.04 | 14.16 | 47.11 | 48.98 |

| | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| Lieu d'intervention | 10.27 | 5.82 | 9.89 | 10.66 |
| Paieement annuel | 28.68 | 14.43 | 27.72 | 29.63 |

Tableau 8 - L'importance des attributs dans le choix des options proposées

Le tableau 9 présente les coefficients d'utilité partielle de chaque niveau d'attribut. Il est important de noter qu'une valeur d'utilité partielle négative ne signifie pas nécessairement une préférence négative, mais elle indique que ce niveau est généralement moins attractif que les niveaux d'attributs relatifs au même attribut.

En ce qui concerne le type de niveau d'attribut des catégories d'espèces à protéger, l'utilité partielle la plus élevée était associée aux grands mammifères (67,64), suivi des poissons et mollusques (31,02), de la faune aviaire (27,31) et des insectes (27,21). À l'opposé, les reptiles (-87,56), les amphibiens (-39,13) et les petits mammifères (-26,53) sont les catégories d'espèces qui génèrent le moins d'utilité de la part des répondants. En termes de préférences exprimées, les résultats pour cet attribut concordent avec ceux issus de l'analyse MaxDiff.

Pour le niveau d'attribut associé au paiement annuel, les répondants étaient fortement contre la contribution annuelle de 200 \$ (-51,37), la contribution de 100 \$ (-12,47) était également une utilité partielle négative, tandis que 10 \$, 20 \$ et 50 \$ ont montré une utilité partielle positive (28,87, 21,58 et 13,39 respectivement).

Ce modèle fait aussi ressortir la volonté du grand public à ce que le plus grand nombre d'espèces soient rétablies en 2041. En effet, l'utilité partielle était fortement corrélée avec le succès du programme. Ainsi, un rétablissement de 100 et 75 espèces sur une période de 10 ans avaient des valeurs positives (15,63 et 8,67 respectivement), tandis qu'un rétablissement de 50 ou 25 espèces avait une utilité partielle négative (-4,29 et -20,01 respectivement).

Pour le lieu d'intervention du programme, des actions basées sur l'ensemble de la province sont celles qui génèrent la plus grande utilité (15,99) de la part des répondants suivies de l'approche régionale (dans ma région) qui a obtenu un score 2,14. Les approches d'action basées sur une division du Québec (Nord du Québec vs Sud du Québec) étaient moins intéressantes de la part du grand public (-12,03 et -6,09 respectivement).

L'analyse CBC met aussi en lumière une valeur d'utilité très négative pour le statu quo (-173,96). Ceci indique que cette option était peu sélectionnée par les répondants. Ceci donne un signal positif vis-à-vis la mise en place de ce type de programme en termes d'acceptabilité sociale.

| Attributs et niveaux | Utilité | Déviati on std | Plus 95 % IC | bas Plus 95 % IC | haut |
|--|----------------|----------------------|-----------------|------------------------|----------------|
| <i>Nombre d'espèces rétablies en 2041</i> | | | | | |
| 100 | 15,63 | 23,53 | 14,08 | | 17,19 |
| 75 | 8,67 | 13,83 | 7,75 | | 9,58 |
| 50 | -4,29 | 11,49 | -5,05 | | -3,53 |
| 25 | -20,01 | 27,02 | -21,80 | | -18,23 |
| <i>Catégorie d'espèces à protéger</i> | | | | | |
| Reptiles | -87,56 | 30,90 | -89,60 | | -85,52 |
| Poissons et mollusques | 31,02 | 41,60 | 28,27 | | 33,77 |
| Oiseaux | 27,31 | 40,72 | 24,62 | | 30,00 |
| Petits mammifères | -26,53 | 41,45 | -29,26 | | -23,79 |
| Amphibiens | -39,13 | 39,96 | -41,77 | | -36,49 |
| Grands mammifères | 67,64 | 57,68 | 63,83 | | 71,45 |
| Insectes | 27,25 | 62,74 | 23,10 | | 31,39 |
| <i>Lieu d'intervention</i> | | | | | |
| Sud | -6,09 | 11,47 | -6,85 | | -5,34 |
| Nord | -12,03 | 14,16 | -12,97 | | -11,10 |
| Partout | 15,99 | 18,58 | 14,76 | | 17,22 |
| Dans ma région | 2,14 | 14,45 | 1,19 | | 3,10 |
| <i>Paiement annuel</i> | | | | | |
| 10 \$ | 28,87 | 45,59 | 25,86 | | 31,89 |
| 25 \$ | 21,58 | 28,72 | 19,68 | | 23,48 |
| 50 \$ | 13,39 | 16,41 | 12,31 | | 14,47 |
| 100 \$ | -12,47 | 27,81 | -14,31 | | -10,63 |
| 200 \$ | -51,37 | 51,70 | -54,79 | | -47,95 |
| <i>Statut quo</i> | -173,96 | 299,94 | -193,78 | | -154,15 |

Tableau 9 – Valeurs d'utilité pour chaque niveau d'attribut

5.4.1.2 Résultats de l'exercice de simulation

Sur la base des résultats de l'analyse CBC, nous avons élaboré quatre scénarios de conservation (tableau 10) pour réaliser des simulations en incluant l'option statu quo. Pour construire ces scénarios, nous avons utilisé les niveaux d'attributs pour lesquels les répondants ont obtenu la

plus grande satisfaction lors de l'expérience de choix. Pour le scénario visant la conservation des grands mammifères (c.-à-d. scénario 4), le choix des niveaux d'attribut a été fait de la même manière que pour les trois autres scénarios, mais l'attribut monétaire a été simulé pour chaque niveau (12 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$, 150 \$ et 200 \$) à travers la grande faune, soit la catégorie d'espèces ayant obtenu une plus grande utilité partielle de la part des répondants.

Table 10. Scénarios de conservation utilisés dans la simulation

| Scénarios | Catégories d'espèces à protéger | Paiement annuel | Nombre d'espèces rétablies en 2041 | Lieu d'intervention |
|-----------|---------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|
| #1 | Oiseaux | 12 \$ | 100 | Partout au Québec |
| #2 | Insectes | 12 \$ | 100 | Partout au Québec |
| #3 | Poissons et mollusques | 12 \$ | 100 | Partout au Québec |
| #4 | Grands mammifères | 12 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$, 150 \$, 200 \$ | 100 | Partout au Québec |
| Statu quo | N/A | N/A | N/A | N/A |

Tableau 10 – Scénarios de conservation utilisés dans la simulation

La figure 6 montre les résultats des six simulations avec une condition de paiement qui varie pour le scénario de conservation de la grande faune (12 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$, 150 \$ et 200 \$). Les simulations montrent que malgré une augmentation des conditions de paiement, la part des préférences pour le scénario de conservation des grands mammifères reste l'option privilégiée pour les cinq premiers niveaux de paiement (12 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$, 150 \$ et 200 \$) associés à cette catégorie d'espèces. Ce n'est qu'à partir de 160 \$ que la part de préférence du scénario 2 (c.-à-d. un programme visant la conservation des insectes) dépasse le scénario 4 (c.-à-d. un programme visant la conservation des grands mammifères). Ce résultat nous indique que près du tiers des répondants sont prêts à payer un montant 13,33 fois plus grand pour un programme visant la conservation et le rétablissement de la grande faune que pour un programme visant à soutenir les autres catégories d'espèces.

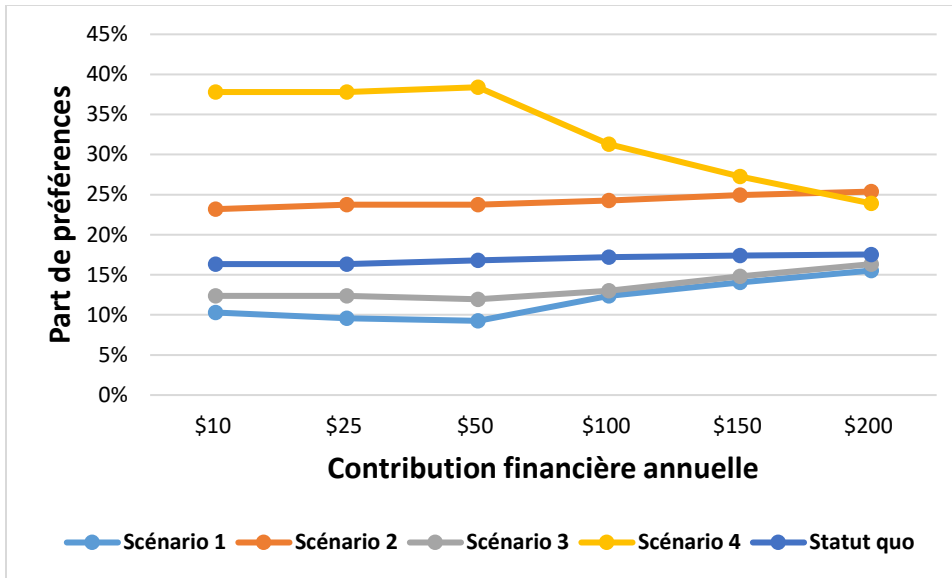


Figure 6 – Résultats de la simulation des scénarios à contribution financière variable pour le scénario 1 (12 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$, 150 \$ et 200 \$) et fixe (12 \$) pour les autres scénarios

Nonobstant l’engouement d’une partie de la population à soutenir un programme de conservation visant la protection des grands mammifères, le reste de la population a des préférences diversifiées. La figure 6 démontre que les parts de préférence restent stables pour les scénarios 2 (c.-à-d. un programme visant la conservation des insectes), 3 (c.-à-d. un programme visant la conservation des poissons et des mollusques) et le statu quo tout au long des exercices de simulations. Ceci indique que ces répondants sont satisfaits avec leurs choix de financer un programme qui répond à leurs préférences. Ainsi, la contribution annuelle de 12 \$ pour un programme visant la conservation des insectes ainsi que les poissons et les mollusques répondrait aux préférences de presque du tiers de la population enquêtée.

En ce qui concerne le scénario 1 (c.-à-d. un programme visant la conservation des oiseaux), c’est celui qui est sujet à une plus grande variation en termes de préférence. La part de préférences pour le scénario 1 est stable pour les trois premières simulations tout comme pour les autres scénarios. La part du scénario 1 est celle qui augmente le plus à partir de la 4^e simulation. En effet, le scénario 4 (c.-à-d. un programme visant la conservation des grands mammifères) perd des parts de préférence à partir de la quatrième simulation (c.-à-d. lorsque la contribution annuelle est à 100 \$). Cette perte de parts de préférences indique qu’un faible pourcentage (7 %) de la population n’est pas prête à soutenir un programme visant la conservation de la grande faune (scénario 4) malgré leur préférence initiale pour ce type de programme. Cette perte de parts de préférence associée à une augmentation de la contribution financière du scénario 4 lors de 4^e simulation est alors répartie entre les autres scénarios dont principalement le scénario visant la création d’un programme dédié à la conservation des oiseaux (scénario 1) avec une contribution financière annuelle à 12 \$.

La figure 6 permet également de constater que la part de préférence du statu quo est stable tout au long des simulations. Celle-ci se situe entre 16-18 % durant les 6 simulations. Les raisons des répondants derrière le choix pour statu quo sont diverses. Les réponses les plus fréquentes sont :

le gouvernement nous taxe déjà trop (28 % des réponses exprimées), ma situation financière est précaire (24 %), j'ai d'autres priorités gouvernementales (21 %) et j'ai peu confiance que les scénarios se réalisent concrètement (18 %).

5.4.2 Résultats de la modélisation de choix (MDC) - questionnaire 2

Dans cette section, nous présentons les résultats de nos modélisations de choix décrites dans la section 3. Pour la MDC économique, nous présentons aussi une analyse de la volonté à payer marginale et marginale agrégée des Québécois(es) pour des efforts additionnels au rétablissement des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles.

5.4.2.1 Moyenne de financement accepté pour le rétablissement des espèces en général

La section 4.2.4 explique la MDC utilisée pour obtenir la volonté à payer des Québécois(es) pour augmenter les efforts que le gouvernement entreprend envers le rétablissement de cinq espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles incluant :

1. Tortue des bois (vulnérable)
2. Chevalier cuirré (vulnérable)
3. Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent (menacée)
4. Caribou des bois, écotype forestier (vulnérable)
5. Bourdon à tache rousse (susceptible)

Les répondants ont été présentés avec 10 cartes de choix. Chaque carte de choix incluait deux alternatives de rétablissement avec des accents différents (la situation se maintient ou la situation s'améliore) pour chacune des cinq espèces. Chaque alternative de rétablissement incluait aussi une contribution positive de 10 \$, 25 \$, 50 \$, 100 \$, ou 200 \$ par année. Le répondant pouvait aussi choisir la situation courante, qui n'impliquait aucune contribution additionnelle envers le rétablissement et que le statut des espèces se détériorerait, considérant que les espèces sont en déclin. Sur 8 630 choix faits, 1753 ou 20,3 % étaient de la situation courante.

Cette MDC peut être utilisée pour estimer la demande sociale pour soutenir financièrement la conservation et le rétablissement des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles. Mais, tenant compte que l'échantillon n'est pas entièrement représentatif de la population québécoise âgée de 18 ans et plus, des ajustements sont nécessaires pour calculer la volonté-à-payer agrégée de la population québécoise.

Avec 863 répondants (questionnaire 2, annexe 2) et 10 choix, les données consistaient donc de 8 630 cartes de choix, chacune avec trois alternatives, et toujours une qui n'impliquait pas de rétablissement, mais plutôt une détérioration pour les espèces, et qui ne coûtait rien de plus. Nous avons calculé la moyenne de financement accepté (parmi ceux qui ont été proposés dans les alternatives) par sous-groupe démographique pour nous donner une piste à utiliser pour développer des poids de pondération qui nous permettent de pondérer nos résultats pour calculer une mesure de VAPM agrégée et pour aussi calculer une volonté de financement agrégée.

La moyenne de financement (annuel) accepté (MDFA) par les 863 répondants s'élève à 62,61 \$. Mais, ce montant varie considérablement entre groupes démographiques. De plus, dans la section 5.1 nous concluons que dans les échantillons de nos enquêtes, les aînés ne sont pas assez

représentés, et les titulaires de baccalauréats, maîtrises, et doctorats sont surreprésentés. Nous avons répété cet exercice avec l'échantillon de l'enquête 1 pour faire une comparaison et voir s'il y avait des leçons à tirer. Les figures 7 et 8 révèlent la situation : la MDFA pour l'enquête 1 s'élève à 54,40 \$, ce qui est moindre que pour l'enquête 2. De plus, tandis que la MDFA diminue avec l'âge et augmente avec la scolarité pour l'enquête 2, cette relation est atténuée dans l'enquête 1.

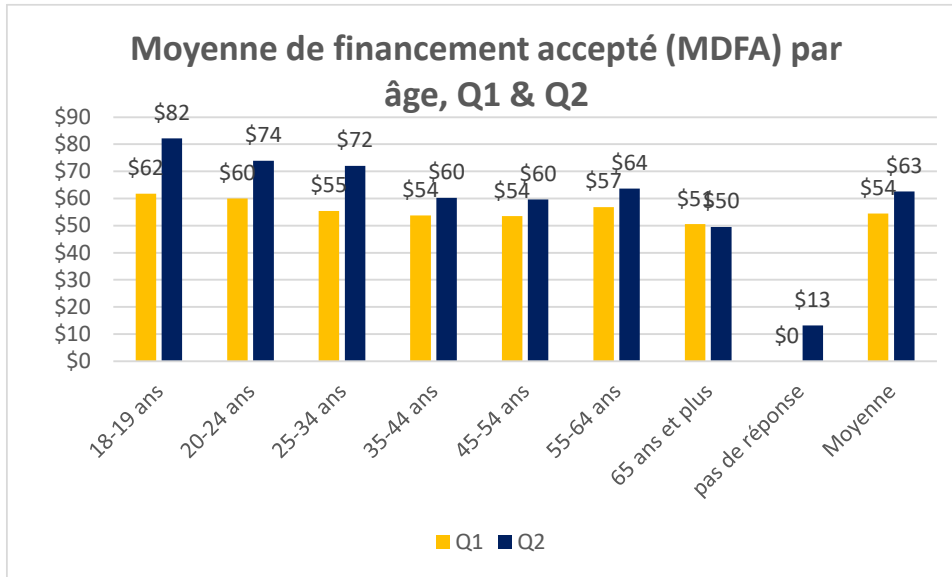


Figure 7 – Moyenne de financement accepté par âge

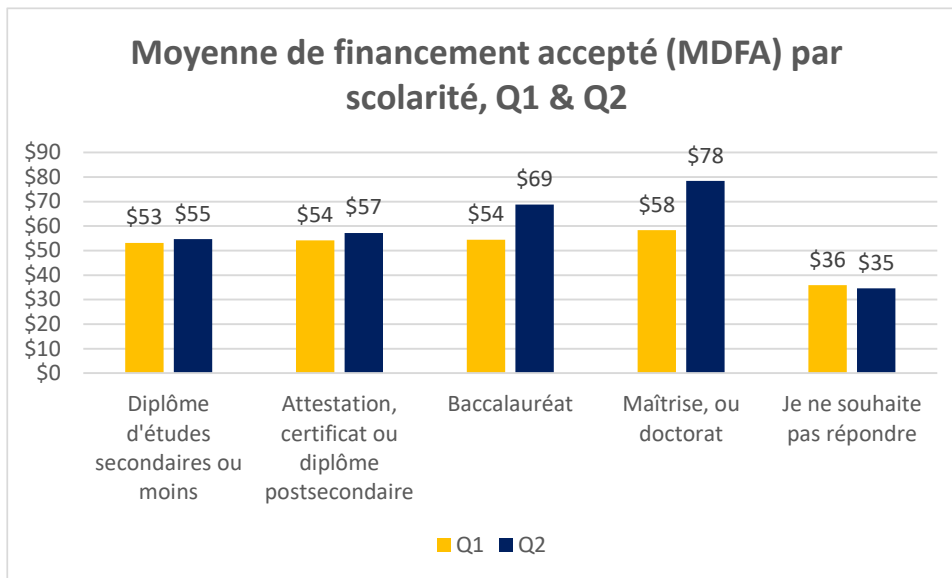


Figure 8 – Moyenne de financement accepté par scolarité

Cette différence de MDFA est possiblement attribuable à la façon que la MDC a été présentée aux répondants. Dans l'enquête 1, les attributs constituaient des accents (nombre d'espèces rétablies, catégorie d'espèces, et lieu des interventions) sur lesquels un programme de rétablissement se

pencherait. Il n'y avait aucune photo d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles. Dans l'enquête 2, les attributs constituaient des niveaux de rétablissement de cinq espèces, accompagnés d'adorables photos de ces espèces. Il est bien probable que l'inclusion de photos et l'accent sur le rétablissement d'espèces spécifiques aient augmenté la générosité des répondants. Dans l'enquête 1, aucune espèce n'était spécifiquement délaissée par un choix de ne pas contribuer. Le rétablissement visait un nombre d'espèces quelconques plutôt que des espèces spécifiques et le niveau de ce rétablissement n'était pas spécifié. Dans l'enquête 2, la situation était beaucoup plus personnelle envers des espèces spécifiques : soit leur sort se détériorait, soit il se maintenait, ou soit il s'améliorait. Cette tendance à être plus généreux quand on fait face à des espèces spécifiques et des niveaux de rétablissement spécifiés donne des pistes aux communicateurs de MFFP : une approche directe envers le sort des espèces spécifiques sans contribution additionnelle qui inclut des photos de ces espèces pourrait attirer plus de soutien envers les programmes de rétablissement.

Le tableau 11 montre la distribution de la MDFA par sous-groupe en fonction de leur âge et de leur scolarité. Nous avons utilisé cette distribution avec la population québécoise qui appartient à ces sous-groupes pour calculer une MDFA pondérée agrégée sur la population. Avant de faire des ajustements pour prendre en compte l'usure des répondants (ceux qui ont commencé sans compléter l'enquête, à peu près 1/3), nous arrivons à un montant annuel de MDFA agrégée de 198,2 millions \$ par année. Tenant compte de l'usure, cette estimation baisse à 132,8 millions \$ par année. Il faut noter que ceci est une *moyenne* (pondérée et agrégée à la population québécoise) de ce que les répondants ont choisi de payer. Il est évident que pas tous les répondants seraient d'accord avec ce financement, car 20,3 % des choix de l'enquête 2 étaient pour le statu quo.

Nous avons aussi utilisé la distribution du tableau 2 pour former cinq groupes : groupe 1 a une MDFA de moins que 25 \$; groupe 2 a une MDFA de 25 \$ ou plus, mais de moins que 50 \$; groupe 3 a une MDFA de 50 \$ ou plus, mais de moins que 60 \$; groupe 4 a une MDFA de 60 \$ ou plus, mais de moins que 70 \$; groupe 5 a une MDFA de 70 \$ ou plus. Ces cinq groupes ont été utilisés dans la section qui suit pour estimer la VAPM agrégée pondérée pour supporter le rétablissement des espèces. Ce regroupement, pour développer nos poids de pondération, nous permet d'estimer une spécification de modèle parcimonieuse (5 interactions de VAPM avec des groupes plutôt que 32, si chaque combinaison d'âge et de scolarité disponible était utilisée).

| Catégorie (âge / scolarité) | | M DFA \$ | Pop.(5%) ¹ | Groupe ² |
|-----------------------------|--|----------|-----------------------|---------------------|
| 18-19 ans | Diplôme d'études secondaires ou moins ³ | 80.75 | 3,851 | 5 |
| | Attestation, certificat ou diplôme postsecondaire | 74.06 | 878 | 5 |
| | Baccalauréat | 123.75 | 8 | 5 |
| | Maîtrise, ou doctorat | - | 0 | 1 |
| | Pas de réponse ⁴ | - | 10 | 1 |
| 20-24 ans | Diplôme d'études secondaires ou moins | 58.04 | 5,339 | 3 |
| | Attestation, certificat ou diplôme postsecondaire | 71.65 | 6,362 | 5 |
| | Baccalauréat | 89.63 | 1,377 | 5 |
| | Maîtrise, ou doctorat | 67.50 | 200 | 4 |
| | Pas de réponse | 36.50 | 80 | 2 |
| 25-34 ans | Diplôme d'études secondaires ou moins | 65.60 | 6,689 | 4 |
| | Attestation, certificat ou diplôme postsecondaire | 61.98 | 11,624 | 4 |
| | Baccalauréat | 76.19 | 5,533 | 5 |
| | Maîtrise, ou doctorat | 90.24 | 3,071 | 5 |
| | Pas de réponse | - | 199 | 1 |
| 35-44 ans | Diplôme d'études secondaires ou moins | 52.76 | 6,711 | 3 |
| | Attestation, certificat ou diplôme postsecondaire | 56.75 | 12,608 | 3 |
| | Baccalauréat | 61.57 | 5,436 | 4 |
| | Maîtrise, ou doctorat | 75.15 | 3,217 | 5 |
| | Pas de réponse | 55.33 | 214 | 3 |
| 45-54 ans | Diplôme d'études secondaires ou moins | 65.65 | 9,804 | 4 |
| | Attestation, certificat ou diplôme postsecondaire | 50.52 | 13,568 | 3 |
| | Baccalauréat | 67.43 | 4,712 | 4 |
| | Maîtrise, ou doctorat | 73.48 | 2,357 | 5 |
| | Pas de réponse | 9.00 | 181 | 1 |
| 55-64 ans | Diplôme d'études secondaires ou moins | 45.93 | 14,088 | 2 |
| | Attestation, certificat ou diplôme postsecondaire | 63.38 | 12,053 | 4 |
| | Baccalauréat | 68.50 | 3,481 | 4 |
| | Maîtrise, ou doctorat | 91.21 | 1,928 | 5 |
| | Pas de réponse | 21.50 | 106 | 1 |
| 65 ans et plus | Diplôme d'études secondaires ou moins | 34.68 | 20,578 | 2 |
| | Attestation, certificat ou diplôme postsecondaire | 44.58 | 10,161 | 2 |
| | Baccalauréat | 54.09 | 2,871 | 3 |
| | Maîtrise, ou doctorat | 67.29 | 2,025 | 4 |
| | Pas de réponse | - | 60 | 1 |
| Pas de réponse | Diplôme d'études secondaires ou moins | - | 456 | 1 |
| | Attestation, certificat ou diplôme postsecondaire | - | 321 | 1 |
| | Baccalauréat | 13.25 | 99 | 1 |
| | Maîtrise, ou doctorat | - | 61 | 1 |
| | Pas de réponse | - | 91 | 1 |
| Population totale (5%) | | - | 172,408 | |

1. Population Québécoise 18+, échantillon 5% du recensement canadien 2016

2. La moyenne de fonds acceptés (M DFA) est utilisée pour former des groupes pour évaluer la V APM agrégée. Grp. 1: M DFA < 25; Grp. 2: M DFA > 25 et < 50; Grp. 3: M DFA > 50 et < 60; Grp. 4: M DFA > 60 et < 70; Grp 5: M DFA > 70

3. Cette catégorie inclut ceux qui ont fait des études postsecondaires sans obtenir une attestation, un certificat, ou un diplôme.

4. Quand il n'y a pas de M DFA (pas de répondants) pour un groupe, la population est affectée au Groupe 1.

Tableau 11 – Moyenne de financement accepté par âge et scolarité, enquête 2

5.4.2.2 *La demande sociétale pour soutenir financièrement la conservation et le rétablissement des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles*

Comme noté dans la section précédente, la MDFA pondérée agrégée sur la population québécoise s'additionne jusqu'à **132,8 millions \$** par année. Ceci peut être considéré comme la demande sociale pour soutenir le rétablissement des espèces. Mais la principale raison pour utiliser une MDC est généralement pour déterminer la valeur que les répondants / la population place sur des attributs spécifiques, et dans notre cas, pour aider à la priorisation des interventions. Le tableau 12 se penche sur cette question et présente les résultats de trois équations d'estimation (trois « modèles ou spécifications »).²

Le modèle 1 estime la volonté-à-payer marginale (VAPM) pour chacune des espèces considérées dans les questions MDC par les participants de l'enquête 2. Considérant que chaque espèce pouvait être soit non supportée (le statu quo ne supportait aucune des espèces plus que couramment et conséquemment, leurs statuts se détérioreraient), ou supportée à un de deux niveaux, soit un niveau de maintenance ou un niveau d'amélioration de statut, les coefficients présentés (les β) représentent la VAPM pour augmenter le support d'un niveau (soit de non-support jusqu'à la maintenance ou de support à la maintenance jusqu'à une amélioration). D'après cette modélisation, les VAPM sont égales aux quotients des β pour les espèces et le β pour le paiement. Le modèle 1 nous indique que la VAPM pour le rétablissement est de loin la plus élevée pour le béluga à 146 \$ pour un seul niveau (sur deux) de rétablissement. Le caribou des bois (écotype forestier) attire 78 \$ de support pour un niveau de rétablissement, suivi du bourdon à tache rousse (66 \$), du chevalier cuivré (59 \$) et de la tortue des bois (26 \$). Ces VAPM individuelles suggèrent que la VAPM agrégée est substantielle. Néanmoins, comme discuté davantage plus bas, il faut aussi prêter attention aux coefficients des options payantes (options 1 et 2 dans les modèles), qui sont très négatifs. Ces coefficients capturent l'effet moyen de facteurs non observés qui reflètent une aversion à choisir un scénario (coûtant) de rétablissement et représentent certainement les 20,3 % des choix faits envers le statu quo. Donc, l'importance de la VAPM n'est pas vraiment dans son agrégation en temps qu'estimation de volonté-à-payer agrégée, mais dans l'information qu'elle nous donne envers le classement des préférences des répondants pour la priorisation de rétablissement des espèces. Puis, comme on a trouvé avec l'enquête 1, les Québécois(es) favorisent les grands mammifères, avec le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent menant la charge.

Le modèle 2, plutôt que de mettre l'accent sur les espèces, met l'accent sur le nombre de niveaux de rétablissement présentés dans les alternatives. Par exemple, si on se réfère à la figure 2, nous remarquons que l'option 1 avait quatre niveaux de rétablissement de maintenance et un niveau de rétablissement d'amélioration. Les niveaux statu quo étant chiffrés à 0, de maintien à 1, et d'amélioration à 2, le total pour la variable « nombre de niveaux de rétablissement » dans l'alternative 1 de figure 2 est 6 (1 x 4 pour maintient plus 2 x 1 pour amélioration). Pour l'alternative 2, le nombre est 9 (1 x 1 pour maintient plus 2 x 4 pour améliorations). Pour le statu quo, le nombre est 0. Les résultats du modèle 2 indiquent une VAPM par niveau de rétablissement

² Tous les modèles sont estimés avec la commande `cmlogit` dans Stata 16, qui représente McFadden's modélisation conditionnelle logit (McFadden, 1974).

de 79 \$ et une VAPM agrégée de 272,4 millions \$ par niveau par année. Alors, si par exemple, nous proposons trois niveaux de rétablissement, la VAPM serait de 237 \$ par personne par année et littéralement énorme agrégée. Alors en vérité, ce que la VAPM représente est la propension des répondants déjà prêts-à-payer d'augmenter leur contribution pour un niveau additionnel de rétablissement plutôt qu'une indication de leur volonté-à-payer pour un programme. De plus, cette mesure ne reflète pas les préférences de la population non payante. Celles-ci sont incorporées dans les coefficients négatifs des options, mais non dans les VAPM d'attributs.

| Modélisation de choix - questionnaire 2 | β | z | VAPM \$ | Population (100%) | VAPM Agrégée \$ ¹ |
|---|---------|--------|---------|-------------------|------------------------------|
| Modèle 1 | | | | | |
| Option 1 ² | -1.424 | -8.75 | - | | |
| Option 2 | -1.463 | -9.07 | - | | |
| Païement | -0.0043 | -11.16 | - | | |
| Tortue des bois (vulnérable) | 0.112 | 3.44 | 25.97 | | |
| Chevalier cuirvé (vulnérable) | 0.255 | 7.61 | 59.08 | | |
| Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent (menacé) | 0.632 | 16.25 | 146.31 | | |
| Caribou des bois, écotype forestier (vulnérable) | 0.339 | 9.99 | 78.41 | | |
| Bourdon à tache rousse (susceptible) | 0.286 | 7.78 | 66.22 | | |
| Modèle 2 | | | | | |
| Option 1 | -1.434 | -8.84 | | | |
| Option 2 | -1.470 | -9.11 | | | |
| Païement | -0.0041 | -10.78 | - | | |
| Nombre de niveaux de réhabilitation ³ | 0.325 | 14.52 | 79.02 | 3,448,160 | 272,486,372 |
| Modèle 3 | | | | | |
| Option 1 | -1.344 | -8.08 | - | | |
| Option 2 | -1.383 | -8.34 | - | | |
| Païement | -0.0043 | -11.07 | - | | |
| Nombre de niveaux de réhabilitation*groupe 1 ⁴ | 0.131 | 1.30 | 30.61 | 31,680 | 969,855 |
| Nombre de niveaux de réhabilitation*groupe 2 | 0.233 | 7.51 | 54.58 | 898,140 | 49,019,709 |
| Nombre de niveaux de réhabilitation*groupe 3 | 0.266 | 9.29 | 62.42 | 826,220 | 51,569,682 |
| Nombre de niveaux de réhabilitation*groupe 4 | 0.324 | 12.54 | 75.87 | 1,120,480 | 85,013,550 |
| Nombre de niveaux de réhabilitation*groupe 5 | 0.464 | 14.07 | 108.69 | 571,640 | 62,129,746 |
| Population totale | | | | 3,448,160 | 248,702,541 |
| 1. Modèle 2: estimation non-pondérée pour la VAPM agrégée; modèle 3: estimation pondérée pour la VAPM agrégée | | | | | |
| 2. Options 1 et 2 sont les options avec contribution, donc la base est l'option sans contribution (option 3, le status quo). | | | | | |
| 3. Le nombre de niveaux de réhabilitation est le total où un statut qui se maintient compte pour 1 et un statut qui s'améliore compte pour 2. | | | | | |
| 4. Voir Tableau 11 pour la définition des groupes. | | | | | |

Tableau 12 – Volonté à payer marginale par niveau de rétablissement d'espèce et volonté à payer agrégée pondérée par niveau de rétablissement d'espèce, population du Québec 18+

Malgré cela, le modèle 3 est utilisé pour calculer une VAPM pondérée agrégée pour illustrer comment le faire. Comme discuté plus tôt, la sous-représentation des aînés et la

surreprésentation des personnes avec des niveaux de scolarité élevés requièrent que le calcul de la VAPM agrégée inclut une pondération pour corriger cette déficience. Le modèle 3 a donc été estimé pour faire cette correction. Ici, la variable « nombre de niveaux de rétablissement » est multipliée par une de cinq variables indicatrices du groupe auquel un répondant appartient, selon la catégorisation démontrée dans le tableau 11. Le modèle estimé de cette façon nous donne la VAPM pour chacun de ces groupes³. Pour arriver à une VAPM agrégée représentative, chacune de ces valeurs est multipliée par le nombre de Québécois(es) qui appartiennent au groupe. Le résultat est une VAPM agrégée de 248,7 millions \$, une réduction encore assez importante comparée à celle du modèle 2, malgré que la VAPM agrégée pondérée est encore très haute.

Un problème additionnel qui pourrait résulter à une surestimation des VAPM est que plusieurs personnes qui ont commencé l'enquête ne l'ont pas fini et que ces personnes pourraient représenter la population québécoise qui n'a aucun intérêt dans la faune. À peu près un tiers de ceux qui ont commencé le sondage ne l'ont pas complété. Alors, si on suppose que le montant de 248,7 millions \$ est gonflé, car 1/3 de la population n'est pas représentée dans le sondage, ce nombre pourrait être réduit par 1/3 (sous l'hypothèse que la VAPM des non-répondants est nulle), résultant à une VAPM agrégée de 165,8 millions \$ par année, par niveau de rétablissement par année, ce qui est encore un support de financement formidable pour les espèces menacées, vulnérables ou susceptibles. La MDFA pondérée agrégée discutée plus haut, qui s'élève à 132,8 millions \$ est aussi une somme formidable plus représentative d'une valeur sociale, et qui indique que les Québécois(es) sont partisans d'une politique de soutien robuste pour ces espèces.

5.5 PRÉSENTATION DE L'APPROCHE DELPHI – (VOLET ÉCOLOGIQUE)

5.5.1 Résultats du questionnaire 1

Les 12 experts (sur les 13) qui ont répondu au premier questionnaire (annexe 3) ont proposé 57 indicateurs en tout. Il y avait des redondances pour 43 d'entre eux. Ces indicateurs ont donc été rassemblés dans 9 groupes différents, selon les éléments qu'ils avaient en commun dans le nom et le type de mesures proposées. Seuls les indicateurs qui ont été cités par au moins 2 experts ont été retenus. Les 14 autres indicateurs, non classés et chacun cité par seulement un expert, n'ont pas été retenus (annexe 5). Les indicateurs retenus ont quant à eux été classés du plus ou moins important selon deux critères. Le premier correspond au nombre d'experts qui ont cité ce type d'indicateur et le deuxième correspond aux classements réalisés par les experts (position de 1 à 5 et poids relatif de chaque indicateur dans la prise de décision). Les indicateurs retenus sont présentés ci-dessous avec une synthèse des arguments des experts. La justification du classement et les mesures proposées pour les indicateurs sont présentées sous forme de tableau dans l'annexe 6.

Indicateur 1 : Trajectoire démographique

³ Notez bien que la VAPM pour le groupe 1 est négative. Ce groupe représente certainement des personnes pour qui la faune a très peu d'importance ou qui ne peuvent se permettre de plus dépenser. La moyenne MFDA pour ce groupe était 13,2 \$ et ils ont choisi le statu quo 46 % du temps, comparé à 20 % du temps pour l'ensemble de l'échantillon.

Ce type d'indicateurs permet d'estimer la probabilité d'extinction d'une espèce. Une population qui décline depuis plus d'une génération, peu importe sa taille, traduit l'influence d'un facteur ou d'une famille de facteurs limitant son autosuffisance ou sa persistance dans le milieu qu'elle utilise habituellement.

Indicateur 2 : Vulnérabilité de l'habitat

Une espèce ou population ayant une aire de distribution restreinte et dont l'habitat est fortement impacté ou détruit (ex. catastrophe écologique, pollution, eutrophisation rapide) à court/moyen terme risque de disparaître à un rythme accéléré.

Indicateur 3 : Taille de la population

Le risque d'extinction augmente pour les populations de petites tailles et une intervention devient urgente quand on tombe en bas d'un seuil critique. De plus, les populations de très petites tailles sont souvent celles qui sont plus susceptibles de souffrir d'événements rares, de dépression, de consanguinité et d'aléas de stochasticité démographique (effet de Allee).

Indicateur 4 : Distribution/répartition de la population au Québec

Il faut prioriser les espèces pour lesquelles le Québec a une plus grande responsabilité, privilégier les espèces endémiques ou quasi endémiques.

Indicateur 5 : Fragmentation de la population

Les populations éloignées et peu denses fluctuent normalement davantage que celles rapprochées et nombreuses. Dû aux mouvements limités entre les petites parcelles d'habitats, les petites populations très morcelées sont vouées à l'extinction locale, car l'émigration ne peut pas les sauver (ex. rainette faux-grillon).

Indicateur 6 : Condition physique des individus de la population

Dépendamment des facteurs qui entraînent la précarité de l'espèce, l'effet de ces facteurs peut se faire ressentir sur la condition corporelle des individus (ex. diminution du poids des individus), avant même que cela n'affecte l'abondance de l'espèce. Pour cette raison, ce type d'indicateurs serait tout aussi (voir plus) important que l'abondance. Cela dit, la difficulté de mesurer ce type d'indicateur pousse à les mettre à un niveau d'importance moindre.

Indicateur 7 : Connectivité entre les habitats

La connectivité entre les habitats essentiels aux phases critiques du cycle vital de l'espèce permet aux individus de se déplacer pour se soustraire aux pressions et aux menaces de développement. Elle favorise la résilience spécifique et permet de contrer le morcellement des habitats.

Indicateur 8 : Diversité génétique

La diversité génétique d'une espèce est nécessaire pour l'adaptation de celle-ci aux changements, et donc pour sa survie. Une diversité génétique trop faible met en péril l'espèce. Il s'agit également souvent d'un indice de consanguinité ou de déclin et fragmentation des populations.

Indicateur 9 : Avis d'un comité d'expert

Le ministre requiert l'avis d'un comité d'expert pour la désignation des espèces menacées et vulnérables. Ce comité a pour mandat d'évaluer la situation des espèces, des sous-espèces ou des populations à l'étude et d'émettre un avis sur le statut légal à recommander ainsi que sur les mesures de protection de l'espèce et de ses habitats à mettre en place. Les avis de ce comité devraient inclure des indications sur le degré d'urgence des interventions. D'ailleurs, les avis de ce comité avisent sur les espèces fauniques menacées et vulnérables devraient être rendus publics, ce qui n'est pour l'instant pas le cas contrairement au COSEPAC.

De plus, si aucune donnée sur l'espèce/population ou son habitat n'est disponible, la seule alternative serait de consulter des experts de l'espèce en question afin d'avoir leur avis sur le statut de celle-ci et donc sur l'urgence d'intervention pour cette espèce.

5.5.2 Résultats du questionnaire 2

Neuf experts ont répondu au questionnaire 2 (annexe 4). Les résultats de ce deuxième questionnaire ont permis de mieux définir les indicateurs, d'en regrouper certains et d'en éliminer d'autres. Comme pour les résultats du questionnaire 1, les trois indicateurs issus des résultats du questionnaire 2 sont présentés du plus au moins important (indicateur 1 étant le plus important et indicateur 3 étant le moins). La justification de la classification et la synthèse des mesures proposées par les experts sont présentées dans l'annexe 7. La classification des indicateurs est basée sur :

- Le nombre d'experts qui ont souhaité garder ces indicateurs
- Le nombre d'experts qui étaient en accord avec la classification proposée (basée sur les réponses au questionnaire 1)
- Les moyennes des pondérations attribuées par les experts aux indicateurs

De plus, les arguments associés aux choix des indicateurs ont été mis à jour à partir de la synthèse des arguments des experts issus du questionnaire 2. Les regroupements ont quant à eux été réalisés lorsqu'ils étaient proposés par au moins deux experts. Enfin, les indicateurs qui ont été éliminés sont ceux qui n'ont pas été retenus par au moins 3 experts et qui possédaient un poids relatif (dans la prise de décision) inférieur ou égal à 5 %. L'indicateur « avis d'expert » qui avait été retenu suite à la première consultation (questionnaire 1) n'apparaît plus comme un indicateur ici, mais comme un autre élément à considérer (voir paragraphe « autres éléments à considérer »).

La somme des moyennes des poids relatifs attribués aux 3 indicateurs retenus, basés sur les réponses au questionnaire 2, correspond à 87 %. Les 13 % manquants correspondent aux indicateurs qui n'ont pas été retenus c'est-à-dire les indicateurs « avis d'un comité d'expert » (4 %), « diversité génétique » (5 %) et « condition physique » (4 %) (rappel : les indicateurs qui ont été éliminés sont ceux qui n'ont pas été retenus par au moins 3 experts et qui possédaient une pondération moyenne inférieure ou égale à 5 %).

Les moyennes des poids relatifs attribués aux 3 indicateurs retenus ont permis de proposer aux experts, lors d'un dernier tour, un poids relatif sur 100 % pour ces trois indicateurs (voir annexe 7).

Indicateur 1 : Viabilité de la population (moyenne des poids relatifs : 41 %)

La viabilité de la population d'une espèce peut être mesurée de diverses façons, mais dans cette étude les experts ont mis l'accent sur deux éléments :

- La taille de la population
- La trajectoire démographique

La trajectoire démographique d'une population est un indicateur important notamment utilisé par l'UICN (UICN, 2012) et le COSEPAC (COSEPAC, 2019). Une population qui décline (depuis plus d'une génération) traduit l'influence d'un facteur ou d'une famille de facteurs qui limitent son autosuffisance ou sa persistance dans le milieu qu'elle utilise habituellement. Toutefois, une population en déclin pour une espèce qui est abondante est moins un indicateur « d'urgence d'agir » que s'il s'agit d'une espèce qui est rare. C'est pour cette raison qu'il est important de combiner cet indicateur avec la taille de la population d'une espèce. En effet, le risque d'extinction augmente pour les populations de petites tailles et une intervention devient urgente lorsque le niveau de la population tombe en bas d'un seuil critique. Les populations de très petites tailles sont souvent celles qui sont plus susceptibles de souffrir d'événements rares, de dépression, de consanguinité et d'aléas de stochasticité démographique (effet de Allee). De plus, les petites populations fragmentées fluctuent normalement davantage que celles rapprochées et nombreuses et sont plus susceptibles de souffrir d'un manque de diversité génétique ce qui entraîne une diminution de l'adaptabilité, de la reproduction et de la survie.

Indicateur 2 : Vulnérabilité de l'habitat (moyenne des poids relatifs : 37 %)

Une espèce ou population ayant une aire de distribution restreinte et dont l'habitat est fortement impacté ou détruit (ex. catastrophe écologique, fragmentation, pollution, eutrophisation rapide) à court/moyen terme risque de disparaître à un rythme accéléré. En effet, sans son habitat une espèce ne peut pas survivre. Parmi les éléments à mesurer, la connectivité entre les habitats est essentielle puisque cela permet aux individus de se déplacer pour se soustraire aux pressions et aux menaces à sa survie. La connectivité favorise la résilience spécifique et permet de contrer le morcellement des habitats. Si des populations sont déjà très morcelées et que les mouvements entre les parcelles d'habitats sont difficiles, voire impossibles, ces petites populations sont vouées à l'extinction locale, car l'émigration ne peut pas les sauver (ex. rainette faux-grillon).

Indicateur 3 : Endémisme (moyenne des poids relatifs : 8 %)

Il faut prioriser les espèces endémiques ou quasi endémiques, le Québec ayant une plus grande responsabilité envers elles, plutôt que celles qui sont vulnérables ici, mais abondantes ailleurs.

Autres éléments à considérer

- Il s'agit ici de la synthèse des principales recommandations proposées par les experts issus des deux questionnaires ;

- Un comité scientifique et indépendant du gouvernement tel que le COSEPAC devrait être créé pour l'évaluation de la situation des espèces menacées ou vulnérables et pour déterminer l'urgence d'intervention pour ces espèces en fonction des indicateurs qui seront officiellement sélectionnés à ces fins ;
- Pour déterminer l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable, il faudrait compléter les trois indicateurs proposés ci-dessus avec ceux qui sont présentement utilisés par le COSEPAC et l'UICN pour déterminer la précarité d'une espèce ;
- Mettre à jour la loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec en se basant sur la loi sur les espèces en péril (LEP) du gouvernement fédéral.

5.5.3 Consensus

Pour cette dernière étape, une synthèse (voir annexe 8) a été envoyée par courriel aux 13 experts sélectionnés. La synthèse correspond aux trois indicateurs retenus, aux arguments et mesures pour chacun d'eux ainsi qu'au paragraphe sur les autres éléments à considérer. Avec cette synthèse il leur a été demandé si les éléments suivants leur convenaient :

- Les 3 indicateurs retenus (Viabilité de la population / Vulnérabilité de l'habitat / Endémisme)
- Le classement de ces indicateurs (indicateur 1 étant le plus important et indicateur 3 le moins)
- Le poids relatif dans la prise de décision (pour « l'urgence d'agir »)
- Les « autres éléments à considérer »

Les 8 experts qui ont répondu ont tous exprimé leur satisfaction à l'égard des indicateurs, de leurs mesures et des autres éléments à considérer. Un consensus a donc bien été établi. Il y a tout de même eu quelques ajustements, en fonction des commentaires apportés par les experts, **sur la pondération, des mesures et d'autres éléments à considérer**. Un quatrième tour aurait permis de valider les quelques modifications qui ont été apportées, mais cela n'a pas pu être fait de par le temps imparti pour réaliser cette étude.

Les éléments ajoutés, qui diffèrent de la synthèse des réponses au questionnaire 2 et de la synthèse finale soumise aux experts (annexe 8) sont les poids relatifs dans la prise de décision, les notes 1 et 2 ainsi que les éléments soulignés dans les « autres éléments à considérer ». La note 1 concerne l'indicateur « viabilité de la population », pour la mesure « abondance » et la note 2 concerne l'indicateur « endémisme ».

Voici le consensus :

Indicateur 1 : Viabilité de la population

Poids relatif dans la prise de décision : 40 %

La viabilité de la population d'une espèce peut être mesurée de diverses façons, mais dans cette étude les experts ont mis l'accent sur deux éléments :

- La taille de la population
- La trajectoire démographique

La trajectoire démographique d'une population est un indicateur important notamment utilisé par l'UICN et le COSEPAC. Une population qui décline (depuis plus d'une génération) traduit l'influence d'un facteur ou d'une famille de facteurs qui limitent son autosuffisance ou sa persistance dans le milieu qu'elle utilise habituellement. Toutefois, une population en déclin pour une espèce qui est abondante est moins un indicateur « d'urgence d'agir » que s'il s'agit d'une espèce qui est rare. C'est pour cette raison qu'il est important de combiner cet indicateur avec la taille de la population d'une espèce. En effet, le risque d'extinction augmente pour les populations de petites tailles et une intervention devient urgente lorsque le niveau de la population tombe en bas d'un seuil critique. Les populations de très petites tailles sont souvent celles qui sont plus susceptibles de souffrir d'événements rares, de dépression, de consanguinité et d'aléas de stochasticité démographique (effet de Allee). De plus, les petites populations fragmentées fluctuent normalement davantage que celles rapprochées et nombreuses et sont plus susceptibles de souffrir d'un manque de diversité génétique ce qui entraîne une diminution de l'adaptabilité, de la reproduction et de la survie.

Mesures proposées :

Pour la taille de la population :

- Abondance¹
 - Occurrence
 - Densité
- Comptage direct du nombre d'individus/ Estimation basée sur un échantillonnage représentatif de la population totale/ Estimation en fonction des habitats disponibles

¹Note : l'abondance devrait primer sur la densité et l'occurrence

Pour la trajectoire démographique :

Suivi pendant sur au moins 3 générations de la population, annuel ou bisannuel avec un comptage direct des individus et/ou l'utilisation d'estimateurs d'abondance. Le suivi peut se faire selon diverses méthodes telles que les inventaires aériens pour les gros mammifères, la capture-marquage-recapture, le suivi par télémétrie, entre autres. Il sera important de prendre en compte le stress que ce suivi peut entraîner pour certaines espèces et d'adapter les méthodes de suivi en conséquence.

Autres éléments à évaluer :

- Taux de production
- Taux de survie et/ou taux de mortalité
- Ratio mâle/femelle
- Taux de recrutement

Indicateur 2 : Vulnérabilité de l'habitat

Poids relatif dans la prise de décision : 40 %

Une espèce ou population ayant une aire de distribution restreinte et dont l'habitat est fortement impacté ou détruit (ex. catastrophe écologique, fragmentation, pollution, eutrophisation rapide) à court/moyen terme risque de disparaître à un rythme accéléré. En effet, sans son habitat une espèce ne peut pas survivre. Parmi les éléments à mesurer, la connectivité entre les habitats est essentielle puisque cela permet aux individus de se déplacer pour se soustraire aux pressions et aux menaces à sa survie. La connectivité favorise la résilience spécifique et permet de contrer le morcellement des habitats. Si des populations sont déjà très morcelées et que les mouvements entre les parcelles d'habitats sont difficiles, voire impossibles, ces petites populations sont vouées à l'extinction locale, car l'émigration ne peut pas les sauver (ex. rainette faux-grillon).

Mesures proposées :

- Suivi de la superficie de l'habitat
- Répartition/distribution géographique de l'espèce
- Évaluation du degré de fragmentation de l'habitat :
 - Nombre de parcelles d'habitats
 - Nombre de localités ou de sous-populations
 - Localisation et distance entre les sous-populations
 - Flux génétique entre les populations
 - Nombre de corridors potentiels entre les noyaux d'habitats
 - Qualité des corridors en fonction des besoins de l'espèce
 - Contraintes de déplacement tel que la densité des routes
- % d'habitat protégé
- Évaluation du risque écologique et écotoxicologique d'un habitat critique

Indicateur 3 : Endémisme²

Poids relatif dans la prise de décision : 20 %

Il faut prioriser les espèces endémiques ou quasi endémiques, le Québec ayant une plus grande responsabilité envers elles, plutôt que celles qui sont vulnérables ici, mais abondantes ailleurs.

Mesures proposées :

- Répartition géographique : seulement au Québec
- c.-à-d. littérature scientifique, atlas, etc.

²Note : Cet indicateur pourrait être utilisé comme un élément additionnel, secondaire. Les indicateurs 1 et 2 sont vraiment à favoriser pour déterminer l'urgence d'intervention d'une espèce.

Autres éléments à considérer :

Le gouvernement du Québec devrait mettre à jour sa loi sur les espèces menacées ou vulnérables en s'inspirant de la loi sur les espèces en péril (LEP) du gouvernement fédéral. Il serait également pertinent d'instaurer un comité similaire au COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada), indépendant et scientifique, pour le Québec, ou bien d'appliquer les travaux du COSEPAC au Québec et d'utiliser les ressources qui auraient servi à la création d'un comité similaire pour faire et appliquer des plans d'actions et de rétablissement pour les espèces menacées ou vulnérables. L'avis du COSEPAC ou d'un comité similaire pour le Québec pourrait également être sollicité concernant l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable au Québec, selon les indicateurs qui seront officiellement sélectionnés à cette fin. Les trois indicateurs proposés dans cette étude sont un bon départ pour déterminer l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable. Toutefois, il faudrait les compléter avec ceux qui sont utilisés par le COSEPAC et l'UICN pour déterminer la précarité d'une espèce. Il serait aussi important d'accélérer la désignation des espèces, de mettre en place une protection légale pour les espèces en attente de désignation (c.-à-d. susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables) et d'ajouter un principe de précaution dans la loi sur les espèces menacées et vulnérables au Québec. Cette loi devrait également mieux couvrir les terres privées. De plus, le concept d'urgence ou de priorité d'intervention devrait être défini et balisé dans la réglementation.

5.5.4 Valeurs des indicateurs retenus : application pour deux espèces au Québec

Les valeurs des 3 indicateurs retenus dans cette étude ont été recherchées dans la littérature scientifique pour une espèce vulnérable et une espèce menacée au Québec, d'après la liste proposée par le MFFP dans le cadre de cet exercice. Les deux espèces ont été sélectionnées en fonction de la quantité d'informations disponibles dans la littérature scientifique et de leur statut au Québec (afin de représenter les deux désignations légales, une espèce des deux espèces sélectionnées est « menacée » et l'autre est « vulnérable »). Il s'agit du Caribou des bois, écotype forestier (*Rangifer tarandus caribou*) et du chevalier cuirvé (*Moxostoma hubbsi*). De par le temps imparti pour faire cet exercice, seule une partie des informations disponibles est présentée dans les tableaux suivants (tableau 13 et 14). Pour le caribou des bois (écotype forestier) ce sont surtout les données concernant les populations de Val-d'Or et de Charlevoix qui ont été recueillies, de par la contrainte de temps et des informations disponibles. Cet exercice avait notamment pour objectif d'effectuer une comparaison entre deux espèces pour être éventuellement en mesure de déterminer l'urgence d'intervention pour ces espèces.

À la lumière des résultats de cet exercice, il apparaît qu'une décision concernant l'urgence d'intervention ne devrait pas être prise seulement en fonction de ces derniers. En effet, comme cela a été mentionné précédemment, les informations présentées dans le tableau 13 et 14 ne sont pas représentatives de toutes les données existantes dans la littérature scientifique. De plus,

les indicateurs apparaissent comme un bon départ, mais insuffisants à eux seuls pour déterminer l'urgence d'intervention pour les deux espèces sélectionnées (voir tableaux 13 et 14). Toutefois, cet exercice a notamment permis de mettre en évidence que la désignation légale actuelle au Québec du caribou forestier n'est pas adaptée à la précarité des deux populations isolées au sud du 49° latitude Nord et particulièrement celle de Val-d'Or qui est davantage « en voie de disparition » (*sensu* COSEPAC, statut le plus critique au Canada, d'après St-Laurent, M.-H. et J. Gosselin, 2020) plutôt que « vulnérable » (tableau 13). Le statut « en voie de disparition » a d'ailleurs été octroyé à la population de caribous de la Gaspésie-Atlantique par le COSEPAC (COSEPAC, 2014a). Les cas du caribou forestier (tableau 13) et du chevalier cuivré (tableau 14) suggèrent tous deux que des actions doivent rapidement être mises en place pour protéger ces deux espèces et restaurer leurs habitats.

Selon les experts, la décision concernant l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable pourrait se baser sur les indicateurs proposés dans cette étude, mais il faudrait qu'ils soient complétés par ceux utilisés par le COSEPAC et l'UICN (UICN, 2012 ; COSEPAC, 2019) et par l'avis du COSEPAC ou d'un comité similaire pour le Québec (scientifique et indépendant).

Caribou des bois, écotype forestier (*Rangifer tarandus caribou*)

- Désignation légale au Québec : Vulnérable (2005)
- Désignation légale au Canada : Menacée (2003)

Tableau 13 : Valeurs des indicateurs retenus dans cette étude pour les populations de caribous forestiers de Val-d'Or et de Charlevoix.

| Indicateur | Valeur |
|-----------------------------------|---|
| Viabilité de la population (40 %) | <p><u>Population de Val-d'Or</u> : 6 individus en 2020 (St-Laurent & Gosselin, 2020). L'état actuel suggère un statut « en voie de disparition » (<i>sensu</i> COSEPAC) selon le rapport de St-Laurent et J. Gosselin (2020). Déclin d'environ 91 % depuis les 65 dernières années.</p> <p><u>Population de Charlevoix</u> : 26 individus en 2019 (Hins, C. et B. Rochette, 2019). Poursuite du déclin, 80 % depuis 1992 (Hins, C. et B. Rochette, 2019)</p> |
| Vulnérabilité de l'habitat (40 %) | <p>Répartition : L'aire de répartition du caribou forestier au Québec couvre actuellement environ 644 000 km² approximativement entre le 49° et le 55° de latitude Nord. Il est présent dans les régions administratives de la Côte-Nord, du Saguenay–Lac-Saint-Jean, du Nord-du-Québec, de l'Abitibi-Témiscamingue et de la Capitale-Nationale (Crête et al., 1990 ; Équipe de rétablissement du caribou forestier au Québec, 2013).</p> <p><u>La population des caribous de Val-d'Or et celle de Charlevoix</u> sont deux populations isolées de la population principale de caribous des bois (écotype forestier), au sud du 49° de latitude Nord</p> |

| | |
|---------------------|--|
| | <p>(Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013).</p> <p><u>Population de Val-d'Or</u> : L'aire de répartition de la population de Val-d'Or se situe au sud de Val-d'Or et notamment dans la réserve de biodiversité des Caribous de Val-d'Or, mais la population actuelle de 6 individus se trouve en enclos dans la municipalité de Val-d'Or depuis 2020 (St-Laurent, M.-H., & J. Gosselin. 2020).</p> <p>Les endroits où la probabilité de retrouver des conditions d'habitat favorables au caribou de Val-d'Or sont rares et seulement 5,3 % de la superficie de territoire utilisée par le caribou de Val-d'Or est protégée dans une réserve de biodiversité (St-Laurent, M.-H., & J. Gosselin. 2020). Selon une étude de St-Laurent et al. (2020)(St-Laurent et al., 2020), le niveau de perturbation variait entre 79 et 83 % dans l'aire de répartition du caribou de Val-d'Or.</p> <p>La réserve de biodiversité des caribous de Val-d'Or fait partie de l'habitat essentiel de cette population et possède un indice faible de fragmentation (environ 0,44 km de chemins et sentiers par kilomètre carré)(Ministère du développement durable, 2009). Néanmoins, l'habitat de cette population s'étend au-delà de cette réserve de biodiversité et il est très morcelé (routes et coupes forestières). Malgré un zonage de protection variable dans cet habitat (Paré et al. 2013), à ce jour il n'y a pas eu d'analyses de connectivité permettant de déterminer si les parcelles d'habitats des caribous de Val-d'Or sont connectées entre eux.</p> <p><u>Population de Charlevoix</u> : L'aire de répartition de la population de Charlevoix est localisée dans la réserve faunique des Laurentides, dans les trois parcs nationaux de la région (de la Jacques-Cartier, des Grands-Jardins et des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie), dans la zec des Martres et dans les territoires adjacents au nord de la ville de Québec (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). Lors de l'inventaire du MFFP de 2019, les 26 individus dénombrés étaient regroupés dans un seul ravage situé sur le territoire du parc national des Grands-Jardins (Hins & Rochette, 2019).</p> <p>Le niveau de perturbation dans l'habitat des caribous de cette population est supérieur à 70 % (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013).</p> <p>Des corridors de déplacement ont été déterminés et des modalités particulières d'aménagement forestier s'y appliquent (Bureau du forestier en chef du Québec, 2018).</p> |
| Endémisme (20 %) | Les caribous forestiers ne sont pas endémiques au Québec |

Tableau 13 – Valeurs des indicateurs retenus dans cette étude pour les populations de caribous forestier de Val-d’Or et de Charlevoix

Chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*).

- Désignation légale au Québec : Menacée (2005)
- Désignation légale au Canada : Espèce en voie de disparition (2014)

Tableau 14 : Valeurs des indicateurs retenus dans cette étude pour le Chevalier cuivré

| Indicateur | Valeur |
|-----------------------------------|--|
| Viabilité de la population (40 %) | <p>Il n'existe qu'une population de cette espèce où le nombre total d'individus matures seraient compris entre plusieurs centaines et plusieurs milliers, tout au plus (COSEPAC, 2014; Équipe de rétablissement du caribou forestier au Québec, 2013).</p> <p>Catégorie « espèce menacée » selon le COSEPAC (pour le critère A : déclin du nombre total d'individus matures). L'abondance relative de cette espèce est en baisse depuis le milieu des années 80. Le déclin est supérieur à 30 % de la zone d'occurrence. Le recrutement est très faible et insuffisant pour équilibrer la mortalité naturelle. La population est vieillissante et depuis 30 ans la capture de juvéniles âgés de deux ans ou plus est pratiquement nulle (COSEPAC, 2014).</p> |
| Vulnérabilité de l'habitat (40 %) | <p>Cette espèce est présente dans le fleuve Saint-Laurent, entre le lac Saint-Louis et le lac Saint-Pierre, dans les rivières Richelieu, des Mille-Îles et des Prairies et en aval des rivières Saint-François et L'Acadie (Équipe de rétablissement du chevalier cuivré, 2012 ; MFFP, 2021). Il est incertain et peu probable que cette espèce soit présente dans les rivières Yamaska et Noire. (MFFP, 2021). Correspond à la catégorie « espèce en voie de disparition » selon le COSEPAC (pour le critère B : petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) (COSEPAC, 2014).</p> <p>L'habitat de qualité pour le chevalier cuivré est en régression dû à l'intensification des activités agricoles et de l'urbanisation (effets néfastes du déboisement sur les écosystèmes aquatiques tel que l'érosion et contamination par des substances toxiques). Sa disparition dans les rivières Yamaska et Noire est d'ailleurs reliée à la détérioration du milieu où les pressions agricoles y sont en augmentation (COSEPAC, 2014; Équipe de rétablissement du caribou forestier au Québec, 2013).</p> <p>En plus de la dégradation, la fragmentation des habitats serait à l'origine de la disparition de l'espèce dans les rivières Yamaska et Noire (Boulet et al., 1995) dans Équipe de rétablissement du chevalier cuivré, 2012). Le secteur du Saint-Laurent, une des zones où se situe le chevalier cuivré, est pour l'instant peu fragmenté (COSEPAC, 2014).</p> |

| | |
|---------------------|---|
| Endémisme (20 %) | Endémique au Québec : Sa répartition mondiale se limite au sud-ouest du territoire québécois. |
|---------------------|---|

Tableau 14 – Valeurs des indicateurs retenus dans cette étude pour le Chevalier cuivré

6 DISCUSSION

6.1 ANALYSE DES COMPOSANTES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Cette étude démontre qu'il y a une préoccupation dans la population par rapport aux espèces à statut et une acceptabilité sociale pour la mise en place de programmes visant à soutenir la conservation et le rétablissement des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles. La similitude dans les résultats des deux premières activités confirme la robustesse des données récoltées en termes de représentativité et de préférences exprimées. Les résultats de l'analyse MaxDiff concordent avec les résultats des deux MDC, ce qui indique que les tendances de ces trois exercices représentent bel et bien la demande sociale des Québécois(es) pour l'instauration d'actions pour aider les espèces et la catégorie d'espèces à l'étude à se rétablir.

L'analyse MaxDiff nous indique qu'il serait préférable de développer un programme visant la conservation et le rétablissement d'un ensemble d'espèces. Cette conclusion concorde également avec les résultats de la première MDC qui mettent en lumière l'hétérogénéité de préférences au sein d'une population lorsque celle-ci est confrontée à différents types de scénarios de conservation. Ainsi, la mise en place d'un programme de conservation et de rétablissement multi-espèces permettrait de satisfaire les préférences d'un plus grand nombre d'individus. L'analyse MaxDiff nous a permis d'identifier les espèces les plus appréciées de la population enquêtée. En tête de la liste, il y a le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent, le caribou des bois (écotype forestier), le bourdon à tache rousse, l'aigle royal et le chevalier cuivré. Ainsi, ces espèces devraient être mises de l'avant pour favoriser l'acceptabilité sociale de la mise en place d'un programme de soutien financier, car celles-ci sont très appréciées de la population enquêtée. Ces espèces couvrent également des milieux naturels diversifiés (dont les milieux forestiers, agricoles, aquatiques et urbains) localisés à différents endroits du Québec. Les résultats MaxDiff suggèrent également de combiner ces cinq espèces à une autre espèce moins appréciée pour atteindre 96 % de la population du Québec. L'ajout d'une 6^e espèce à la liste permettrait aussi d'ajuster le programme en fonction des besoins écologiques des populations fauniques et des spécificités régionales, apportant ainsi une flexibilité dans les actions mises en place.

Les résultats de la première simulation mettent en lumière les préférences du grand public sur la mise en place d'un programme de conservation des espèces fauniques menacées, susceptibles et vulnérables. Pour les Québécois(es), un programme de la sorte devrait être réalisé principalement à l'échelle du Québec, mais aussi permettre une flexibilité aux régions de mettre les actions nécessaires pour soutenir la réhabilitation des espèces présentes dans un contexte territorial spécifique. En effet, les actions basées sur l'ensemble de la province sont celles qui génèrent la plus grande utilité (15,99) de la part des répondants suivis de l'approche régionale (dans ma région) qui a obtenu un score 2.14.

Nos résultats de l'analyse CBC dévoilent également que la volonté des Québécois(es) d'investir dans ce type de programme de soutien est conditionnelle aux succès de la mesure. Ainsi, les gens s'attendent à ce que leur investissement rapporte en termes de conservation et de rétablissement des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles. Ceci implique que le gouvernement doit entreprendre des actions concrètes basées sur des indicateurs écologiques pour que les cibles indiquées dans les scénarios présentés lors des simulations se réalisent. Ceci est un élément très important à prendre en considération, car cette attente de la société à ce que l'État s'investisse plus dans la conservation et la réhabilitation des espèces à statut a également été soulevée dans cette étude. En effet, la grande majorité des 1 743 répondants souhaiterait que le gouvernement du Québec offre un peu ou beaucoup plus de support (89 %) dans la conservation de ces espèces et de leurs habitats.

Pour finir, les résultats de la première enquête indiquent que près du tiers des répondants seraient prêts à payer 160 \$ par année pour la conservation et le rétablissement des grands mammifères. Lorsque l'on compare ce résultat avec ceux d'autres catégories d'espèces (c.-à-d. les insectes, les poissons et mollusques, et les oiseaux), la VAPM pour cette catégorie d'espèces (c.-à-d. grands mammifères) est 13,33 fois plus élevée. Ainsi, les Québécois(es) sont prêts à payer des montants beaucoup plus élevés pour des espèces qu'ils apprécient particulièrement. Ceci indique qu'il serait important d'accroître les actions de sensibilisation et d'éducation du grand public sur les besoins et les fonctions écologiques de ces espèces pour étendre l'adhésion des Québécois(es) envers des espèces moins connues.

En ce qui concerne la volonté-à-payer, malgré qu'à peu près 20 % des choix ont été faits pour le statu quo, la volonté-à-payer marginale (VAPM) pour les niveaux de rétablissement des espèces est très haute, reflétant possiblement une préoccupation au niveau d'un grand segment de la population québécoise concernant la survie des espèces menacées, vulnérables, et susceptibles. Cette préoccupation est mise en évidence par la moyenne de financement qu'ils ont acceptée et qui lorsqu'agrégée (et pondérée pour tenir compte des différences entre notre échantillon et la population et l'usure) se chiffre à plus de 100 millions \$ par année. Cette valeur économique attribuée par les Québécois(es) pour la protection et le rétablissement des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles, peut être comparée à la valeur des activités économiques qui mettraient la survie de ces espèces en péril.

6.2 ANALYSE DES COMPOSANTES ÉCOLOGIQUES

D'après les indicateurs et arguments proposés par les experts consultés dans le cadre de la méthode Delphi, le niveau de précarité d'une espèce est ce qui devrait déterminer l'urgence d'intervention pour cette espèce. Les résultats de cette étude proposent ainsi trois types d'indicateurs qui pourraient compléter ceux qui sont présentement utilisés par le MFFP pour déterminer le statut des espèces et donc l'urgence d'intervention pour les conserver.

Dans cette étude les experts ont également proposé des recommandations à l'intention du MFFP telles que la mise à jour de la loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec en se basant sur la loi sur les espèces en péril (LEP) du gouvernement fédéral. En ce sens, ils recommandent d'accélérer le processus de désignation des espèces, d'instaurer une protection légale des espèces susceptibles et d'intégrer un principe de précaution dans la loi. Les experts recommandent aussi

d'instaurer un comité similaire au COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada), indépendant et scientifique, pour le Québec ou bien d'appliquer les travaux du COSEPAC au Québec et d'utiliser les ressources qui auraient servi à la création d'un comité similaire pour faire et appliquer des plans d'actions et de rétablissement pour les espèces menacées ou vulnérables. L'avis du COSEPAC ou d'un comité similaire pour le Québec pourrait également être sollicité concernant l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable au Québec, selon les indicateurs qui seront officiellement sélectionnés à cette fin. Les trois indicateurs proposés dans cette étude sont un bon départ pour déterminer l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable. Toutefois, les experts recommandent de les compléter avec ceux qui sont utilisés par le COSEPAC et l'UICN pour déterminer la précarité d'une espèce.

Pour finir, les trois indicateurs retenus ont été appliqués au Chevalier cuivré (menacé) et Caribou des bois écotype forestier (vulnérable). Cette application ne permet pas à elle seule de prendre une décision ce qui met donc en évidence la nécessité de compléter les indicateurs proposés (ex. avec les indicateurs et cibles du COSEPAC et avec l'avis de ce comité) pour prendre une décision sur l'urgence d'intervention pour ces deux espèces.

7 CONCLUSION

Cette étude consistait à analyser certaines caractéristiques des composantes sociales, économiques et écologiques associées à la conservation des espèces fauniques (menacées, vulnérables ou susceptibles) dans le but d'appuyer les décideurs du Québec à prioriser les interventions en matière de conservation et de rétablissement de ces espèces.

La grande majorité des Québécois(es) est préoccupée par la situation actuelle des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles et est consciente de l'interdépendance des humains et de la nature. Ainsi, la santé écologique de nos espèces fauniques et de leurs habitats est primordiale dans les préférences des Québécois(es). Ceux-ci aiment fréquenter les milieux naturels et les raisons (p. ex. ressourcement, observation de la faune, activités récréotouristiques) qui les motivent de les fréquenter ne sont pas incompatibles avec les actions dédiées à la conservation et les réhabilitations des espèces fauniques à statut. Ceci représente une opportunité de concilier ces usages et de s'y attarder davantage pour développer des stratégies de conservation qui soutiendront les économies locales dans la transition écologique.

Malgré la forte préférence des Québécois(es) pour le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent et le caribou des bois (écotype forestier), la société québécoise est également attirée par d'autres catégories d'espèces fauniques. Cette hétérogénéité de préférences et l'ouverture des Québécois(es) à ce que les actions de conservation se réalisent tant à l'échelle provinciale que régionale offre la possibilité d'offrir une flexibilité dans la manière de concevoir un tel programme. Ce dernier devrait soutenir à la fois les actions concrètes sur le terrain, mais aussi viser à accroître la sensibilisation et l'éducation des Québécois(es) vis-à-vis les divers enjeux entourant la survie des espèces à statut. Une telle sensibilisation pourrait permettre des changements de comportements, mais aussi une plus grande ouverture à maintenir ce type de programme à long terme.

L'étude démontre qu'il y a une acceptabilité sociale et une forte volonté économique pour établir des programmes de soutien pour les espèces fauniques. C'est une excellente nouvelle, car des fonds additionnels pour financer des actions dans ce sens sont nécessaires pour soutenir ces espèces. Comme nous avons vu dans le volet écologique, la conservation et la réhabilitation des espèces à statut demanderont des investissements majeurs et des changements dans les activités responsables de la vulnérabilité de ces espèces. Par exemple, les cas du caribou forestier (tableau 13) et du chevalier cuivré (tableau 14) suggèrent tous deux que des actions doivent rapidement être mises en place pour protéger ces deux espèces et restaurer leurs habitats. Pour le chevalier cuivré (tableau 14), des changements dans la plaine du Saint-Laurent devront se mettre en place dans la zone agricole notamment, pour améliorer la qualité de l'eau et de ses rives pour restaurer l'habitat de cette espèce endémique. Un tel programme pourra alors servir de levier important pour accélérer la mise en place d'actions concrètes sur les territoires concernés.

8 ANNEXES

8.1 ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE 1 (VOLET SOCIAL)

Questionnaire d'enquête 1 (volet social)

Premièrement, pour participer au sondage vous devez être majeur.

Avez-vous 18 ans et + ?

- Oui
- Non

En premier lieu, nous aimerions mieux vous connaître!

Aimez-vous passer du temps en nature ?

- Oui
- Non

Quels milieux naturels fréquentez-vous ? Choisissez tous ceux qui s'appliquent.

- Milieux forestiers
- Milieux humides (tourbières, marais, marécages, prairies humides)
- Milieux aquatiques (lacs et rivières)
- Milieux côtiers (près de la mer)
- Milieux naturels dans ma ville ou mon village (parcs, forêts urbaines, friches)

À quelle fréquence passez-vous du temps en nature (à l'exception des parcs urbains) ?

- Tous les jours
- Quelques fois par semaine
- Environ une fois par semaine
- Quelques fois par mois
- Une fois par mois
- Moins d'une fois par mois
- Jamais

Que faites-vous dans la nature ? Choisissez tous ceux qui s'appliquent.

- Observation de la faune (oiseaux, mammifères, autres espèces)
- Randonnées sportives (pédestres, de vélo, ski de fond, raquettes, kayak)
- Sports motorisés (VTT, Ski-doo, Sea-Doo)
- Chasse et trappe
- Pêche
- Ressourcement (détente, méditation, marche contemplative)
- Cueillette de produits sauvages (champignons, plantes médicinales...)
- Travail (coupe de bois, acériculture, arpentage, inventaire...)
- Autre (préciser) :

Laquelle des affirmations suivantes reflète le mieux votre opinion sur la faune

- Je n'aime pas la faune, car les animaux sauvages m'effraient ou me dérangent
- Je suis indifférent (e) à la faune
- J'ai un intérêt très minime pour la faune
- Je m'intéresse à la faune et l'apprécie beaucoup

À quel niveau vous sentez-vous préoccupé par la perte d'animaux sauvages au Québec ?

- Extrêmement préoccupé(e)
- Très préoccupé
- Modérément préoccupé
- Peu préoccupé
- Pas du tout préoccupé

D'après vous, dans quelle mesure le gouvernement du Québec devrait-il faire plus ou moins pour protéger les espèces fauniques dont la survie est précaire ? Il devrait en faire...

- Beaucoup moins
- Un peu moins
- Aucun changement
- Un peu plus
- Beaucoup plus

8) Quels mots vous viennent en tête lorsqu'on vous parle de protection de la nature ?

Nous aimerions prendre en compte vos préférences dans la mise en place de stratégies futures de protection des espèces précaires du Québec et de leurs habitats. Choisissez une seule espèce que vous jugez la plus importante et une espèce que vous jugez la moins importante parmi la liste de 5.

Pour des raisons statistiques, vous devez faire cet exercice 6 fois.
(1 de 6)

Choix parmi 10 espèces fauniques à statut précaire. Celles-ci diffèrent d'un exercice à l'autre et sont créées par le système de façon aléatoire.

La liste des espèces fauniques est la suivante :

1. Tortue des bois
2. Chevalier cuivré
3. Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent
4. Caribou des bois (écotype forestier)
5. Bourdon à tache rousse
6. Rainette faux-grillon de l'Ouest
7. Salamandre pourpre
8. Aigle royal
9. Garrot d'Islande
10. Anodonte du gaspareau

Lors du dernier exercice, quelle était l'importance du statut (susceptible, vulnérable ou menacé) des espèces sur vos choix entre les 5 différentes espèces ? (Très important, assez important, important, peu important, non important)

Pour quelle raison préférez-vous certaines espèces à d'autres ? Choisissez toutes celles qui s'appliquent.

- Elles me rappellent d'un souvenir de voyage
- Elles me rappellent d'un souvenir d'enfance
- Elles habitent près de chez moi
- J'ai lu/écouté quelque chose sur ces espèces et ça m'a marqué
- Elles sont emblématiques pour le Québec
- Elles ont un côté mythique
- Elles sont importantes pour les peuples autochtones
- Elles font partie de ma communauté
- Elles sont adorables
- Elles jouent un rôle écologique important
- Elles sont rares
- Elles sont très vulnérables
- Autre, précisez :

D'après vous, quelle est l'importance des raisons suivantes pour la protection des espèces fauniques en situation précaire ? (Très important, assez important, important, peu important, non important)

- 1) Pour garder une balance dans la nature et la préserver en bonne santé
- 2) Pour préserver les espèces pour les générations à venir
- 3) Pour préserver les espèces que l'humanité peut chasser, trapper, ou pêcher comme sport, divertissement, et source de nourriture
- 4) Pour préserver les espèces qui nourrissent l'humanité (p. ex. poissons pêchés commercialement)
- 5) Parce que l'humanité a une responsabilité envers la nature
- 6) Parce que l'humanité a besoin de la nature pour sa survie
- 7) Parce que l'humanité aime observer la nature

Exercice sur les expériences de choix

Imaginez qu'il est possible pour vous de contribuer financièrement à un programme pour soutenir la protection des espèces fauniques en situation précaire et leurs habitats au Québec.

Les coûts de rétablissement pour ces espèces peuvent être financés avec les impôts existants ou une augmentation des impôts. Si leur soutien est financé sans augmentation des impôts, il sera en concurrence pour le financement avec d'autres projets publics potentiels que vous pourriez soutenir.

Les questions suivantes sont conçues pour évaluer votre volonté de payer (annuellement, pendant 10 ans) pour supporter des efforts additionnels pour rétablir les espèces fauniques en situation précaire. Cet exercice se décline en une série de 10 exercices répétitifs. Celui-ci commence par un choix à faire entre deux scénarios de rétablissement et la situation où on ne fait rien de plus de ce qu'il est déjà fait pour le rétablissement de ces espèces. Il est à noter que

les scénarios qui vous seront présentés pour l'ensemble de l'exercice seront tous différents les uns des autres.

Pour chacun des choix qui vous seront proposés, vous devez comparer les deux scénarios à la situation actuelle pour ensuite choisir celui que vous préférez et que vous seriez prêt à financer. Si aucun des deux scénarios de rétablissement ne vous convient, vous pouvez choisir la situation actuelle qui n'implique aucune contribution additionnelle.

Nous vous rappelons que **ces choix sont hypothétiques et ne vous obligent pas à vous engager réellement.** Vos choix nous aideront à identifier l'ensemble des préférences des participants et des Québécois vis-à-vis les scénarios proposés. Il est toutefois important de répondre honnêtement comme si vous deviez payer pour accroître la protection de la biodiversité du Québec.

| Mesures (= attribut) | Degré de la mesure (= niveau) |
|---|--|
| Nombre espèces menacées rétablies d'ici 2041 | 1. 100 2. 75 3. 50 4. 25 |
| Priorité d'action | 1. Reptiles 2. Poissons et mollusques 3. Oiseaux 4. Petits mammifères 5. Amphibiens 6. Grands mammifères 7. Insectes |
| Lieu d'intervention | 1. Votre région 2. Partout au Québec 3. Sud du Québec 4. Nord du Québec |
| Contribution financière | 1. 10 \$ 2. 25 \$ 3. 50 \$ 4. 100 \$ |

Lors du dernier exercice, quelle de ces déclarations reflète le mieux l'influence de la crise économique générée par la COVID-19 sur votre décision de contribuer ou ne pas contribuer à la réhabilitation des espèces :

- Elle m'a influencé.e à contribuer moins ou rien
- Elle ne m'a pas influencé.e
- Elle m'a influencé.e à contribuer plus

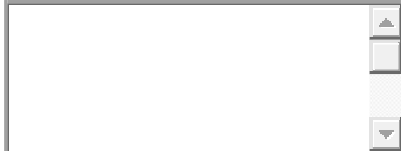
Lors de dernier exercice, avez-vous sélectionné 3 fois ou plus l'option de ne pas choisir ni l'un ou l'autre des 2 scénarios proposés

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

Si vous avez décidé 3 fois ou plus de ne pas contribuer à une augmentation d'efforts afin de soutenir la protection des espèces fauniques en situation précaire, indiquez pourquoi (choisissez tous ceux qui s'appliquent):

- Ma situation financière est précaire
- J'ai d'autres priorités pour les dépenses gouvernementales
- Le gouvernement nous taxe déjà trop
- J'ai peu confiance que les scénarios se réalisent concrètement
- Autre

(indiquer):



Votre profil sociodémographique

Vous êtes:

- Un homme
- Une femme
- Autre genre
- Je ne souhaite pas répondre

Quel est votre âge ?

- 15-19 ans
- 20-24 ans
- 25-34 ans
- 35-44 ans
- 45-54 ans
- 55-64 ans
- 65 ans et +
- Je ne souhaite pas répondre

Quelle situation vous décrit le mieux ?

- Seul(e) sans enfant(s) à la maison
- Seul(e) avec enfant(s) à la maison
- En couple sans enfant(s) à la maison
- En couple avec enfant(s) à la maison
- En colocation
- Autre
- Je ne souhaite pas répondre

Quel est le dernier niveau de scolarité que vous avez atteint ?

- Diplôme d'études secondaires ou moins, incluant études collégiales ou universitaires sans attestation, certificat, ou diplôme
- Attestation de spécialisation professionnelle (ASP) ou attestation d'études collégiales (AEC) ou certificat de formation préparatoire au travail (CFMS) ou certificat de formation a un métier semi-spécialisé (CFMS) ou diplôme d'études professionnelles (DEP)
- Diplôme d'études collégiales (DEC technique) ou diplôme d'études pré-universitaires (DEC pré-universitaire)
- Baccalauréat
- Maîtrise, ou doctorat
- Je ne souhaite pas répondre

Parmi les catégories suivantes, laquelle reflète le revenu total de votre ménage avant impôt pour l'année 2019 ?

- Moins de 24 999 \$
- 25 000 \$ à 49 999 \$
- 50 000 \$ à 74 999 \$
- 75 000 \$ à 99 999 \$
- 100 000 \$ à 199 999 \$
- 200 000 \$ et plus
- Je ne souhaite pas répondre

Quels sont les trois premiers caractères de votre code postal ? *Par exemple : H2X*

Fin du sondage ! Merci pour votre participation

8.2 ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE 2 (VOLET ÉCONOMIQUE)

Questionnaire d'enquête 2 (volet économique)

Premièrement, pour participer au sondage vous devez être majeur.

Avez-vous 18 ans et + ?

- Oui
- Non

En premier lieu, nous aimerions mieux vous connaître!

Aimez-vous passer du temps en nature ?

- Oui
- Non

Quels milieux naturels fréquentez-vous ? Choisissez tous ceux qui s'appliquent.

- Milieux forestiers
- Milieux humides (tourbières, marais, marécages, prairies humides)
- Milieux aquatiques (lacs et rivières)
- Milieux côtiers (près de la mer)
- Milieux naturels dans ma ville ou mon village (parcs, forêts urbaines, friches)

À quelle fréquence passez-vous du temps en nature (à l'exception des parcs urbains) ?

- Tous les jours
- Quelques fois par semaine
- Environ une fois par semaine
- Quelques fois par mois
- Une fois par mois
- Moins d'une fois par mois
- Jamais

Que faites-vous dans la nature ? Choisissez tous ceux qui s'appliquent.

- Observation de la faune (oiseaux, mammifères, autres espèces)
- Randonnées sportives (pédestres, de vélo, ski de fond, raquettes, kayak)
- Sports motorisés (VTT, Ski-doo, Sea-Doo)
- Chasse et trappe
- Pêche
- Ressourcement (détente, méditation, marche contemplative)
- Cueillette de produits sauvages (champignons, plantes médicinales...)
- Travail (coupe de bois, acériculture, arpentage, inventaire...)
- Autre (préciser) :

Laquelle des affirmations suivantes reflète le mieux votre opinion sur la faune

- Je n'aime pas la faune, car les animaux sauvages m'effraient ou me dérangent
- Je suis indifférent à la faune

- J'ai un intérêt très minime pour la faune
- Je m'intéresse à la faune et l'apprécie beaucoup

À quel niveau vous sentez-vous préoccupé par la perte d'animaux sauvages au Québec ?

- Extrêmement préoccupé
- Très préoccupé
- Modérément préoccupé
- Peu préoccupé
- Pas du tout préoccupé

D'après vous, dans quelle mesure le gouvernement du Québec devrait-il faire plus ou moins pour protéger les espèces fauniques en situation précaire ? Il devrait en faire...

- Beaucoup moins
- Un peu moins
- Aucun changement
- Un peu plus
- Beaucoup plus

8) Quels mots vous viennent en tête lorsqu'on vous parle de protection de la nature ?

Nous aimerions prendre en compte vos préférences dans la mise en place de stratégies futures de protection des espèces précaires du Québec et de leurs habitats.

Choisissez une seule espèce que vous jugez la plus importante et une espèce que vous jugez la moins importante parmi la liste de 5.

Pour des raisons statistiques, vous devez faire cet exercice 6 fois.
(1 de 6)

Choix parmi 10 espèces fauniques à statut précaire. Celles-ci diffèrent d'un exercice à l'autre et sont créées par le système de façon aléatoire.

La liste des espèces fauniques est la suivante :

11. Tortue des bois
12. Chevalier cuivré
13. Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent
14. Caribou des bois (écotype forestier)
15. Bourdon à tache rousse
16. Rainette faux-grillon de l'Ouest
17. Salamandre pourpre
18. Aigle royal
19. Garrot d'Islande
20. Anodonte du gaspareau

Lors du dernier exercice, quelle était l'importance du statut (susceptible, vulnérable ou menacé) des espèces sur votre choix entre les 5 différentes espèces ? (Très important, assez important, important, peu important, non important)

Pour quelle raison préférez-vous certaines espèces à d'autres ? Choisissez toutes celles qui s'appliquent.

- Elles me rappellent d'un souvenir de voyage
- Elles me rappellent d'un souvenir d'enfance
- Elles habitent près de chez moi
- J'ai lu/écouté quelque chose sur ces espèces et ça m'a marqué
- Elles sont emblématiques pour le Québec
- Elles ont un côté mythique
- Elles sont importantes pour les peuples autochtones
- Elles font partie de ma communauté
- Elles sont adorables
- Elles jouent un rôle écologique important
- Elles sont rares
- Elles sont très vulnérables
- Autre, précisez :

D'après vous, quelles sont les raisons les plus importantes pour protéger les espèces fauniques en situation précaire ? (Très important, assez important, important, peu important, non important)

- 8) Pour garder une balance dans la nature et la préserver en bonne santé
- 9) Pour préserver les espèces pour les générations à venir
- 10) Pour préserver les espèces que l'humanité peut chasser, trapper, ou pêcher comme sport, divertissement, et source de nourriture
- 11) Pour préserver les espèces qui nourrissent l'humanité (p. ex. poissons pêchés commercialement)
- 12) Parce que l'humanité a une responsabilité envers la nature
- 13) Parce que l'humanité a besoin de la nature pour sa survie
- 14) Parce que l'humanité aime observer la nature

Exercice sur les expériences de choix

Imaginez qu'il est possible pour vous de contribuer financièrement à un programme pour soutenir la protection des espèces fauniques en situation précaire au Québec et leurs habitats. Les coûts de rétablissement pour ces espèces peuvent être **financés avec les impôts existants ou une augmentation des impôts**. Si leur soutien est financé sans augmentation des impôts, il sera en concurrence pour le financement avec d'autres projets publics potentiels que vous pourriez soutenir.

Les questions suivantes sont conçues pour évaluer votre volonté de payer (annuellement, pendant 10 ans) pour supporter des efforts additionnels pour rétablir les espèces fauniques en situation précaire. Cet exercice se décline en une série de 10 exercices répétitifs. Celui-ci commence par un choix à faire entre deux scénarios de rétablissement et la situation où on ne fait rien de plus de ce qu'il est déjà fait pour le rétablissement de ces espèces. Il est à noter que

les scénarios qui vous seront présentés pour l'ensemble de l'exercice seront tous différents les uns des autres.

Pour chacun des choix qui vous seront proposés, vous devez comparer les deux scénarios à la situation actuelle pour ensuite choisir celui que vous préférez et que vous seriez prêt à financer. Si aucun des deux scénarios de rétablissement ne vous convient, vous pouvez choisir la situation actuelle qui n'implique aucune contribution additionnelle.

Nous vous rappelons que **ces choix sont hypothétiques et ne vous obligent pas à vous engager réellement.** Vos choix nous aideront à identifier l'ensemble des préférences des participants et des Québécois vis-à-vis les scénarios proposés. Il est toutefois important de répondre honnêtement comme si vous deviez payer pour accroître la protection de la biodiversité du Québec.

| <u>Mesures (= attribut)</u> | <u>Degré de la mesure (= niveau)</u> |
|---------------------------------|---|
| Espèces | 1. Tortue des bois 2. Chevalier cuivré 3. Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent 4. Caribou des bois (écotype forestier) 5. Bourdon à tache rousse |
| Évolution de l'état de l'espèce | 8. Amélioration de son état actuel 9. Détérioration de son état actuel 10. Rien ne change |
| Contribution financière | 5. 10 \$ 6. 25 \$ 7. 50 \$ 8. 100 \$ 9. 200 \$ |

Lors du dernier exercice, quelle de ces déclarations reflète le mieux l'influence de la crise économique générée par la COVID-19 sur votre décision de contribuer ou ne pas contribuer à la réhabilitation des espèces :

- Elle m'a influencé.e à contribuer moins ou rien
- Elle ne m'a pas influencé.e
- Elle m'a influencé.e à contribuer plus

Lors de dernier exercice, avez-vous sélectionné 3 fois ou plus l'option de ne pas choisir ni l'un ou l'autre des 2 scénarios proposés

- Oui
- Non

- Je ne sais pas

Si vous avez décidé 3 fois ou plus de ne pas contribuer à une augmentation d'efforts afin de soutenir la protection des espèces fauniques en situation précaire, indiquez pourquoi (choisissez tous ceux qui s'appliquent):

- Ma situation financière est précaire
- J'ai d'autres priorités pour les dépenses gouvernementales
- Le gouvernement nous taxe déjà trop
- J'ai peu confiance que les scénarios se réalisent concrètement
- Autre

(indiquer):

Votre profil sociodémographique

Vous êtes:

- Un homme
- Une femme
- Autre genre
- Je ne souhaite pas répondre

Quel est votre âge ?

- 15-19 ans
- 20-24 ans
- 25-34 ans
- 35-44 ans
- 45-54 ans
- 55-64 ans
- 65 ans et +
- Je ne souhaite pas répondre

Quelle situation vous décrit le mieux ?

- Seul(e) sans enfant(s) à la maison
- Seul(e) avec enfant(s) à la maison
- En couple sans enfant(s) à la maison
- En couple avec enfant(s) à la maison
- En colocation
- Autre
- Je ne souhaite pas répondre

Quel est le dernier niveau de scolarité que vous avez atteint ?

- Diplôme d'études secondaires ou moins, incluant études collégiales ou universitaires sans attestation, certificat, ou diplôme
- Attestation de spécialisation professionnelle (ASP) ou attestation d'études collégiales (AEC) ou certificat de formation préparatoire au travail (CFMS) ou certificat de formation a un métier semi-spécialisé (CFMS) ou diplôme d'études professionnelles (DEP)

- Diplôme d'études collégiales (DEC technique) ou diplôme d'études pré-universitaires (DEC pré-universitaire)
- Baccalauréat
- Maîtrise, ou doctorat
- Je ne souhaite pas répondre

Parmi les catégories suivantes, laquelle reflète le revenu total de votre ménage avant impôt pour l'année 2019 ?

- Moins de 24 999 \$
- 25 000 \$ à 49 999 \$
- 50 000 \$ à 74 999 \$
- 75 000 \$ à 99 999 \$
- 100 000 \$ à 199 999 \$
- 200 000 \$ et plus
- Je ne souhaite pas répondre

Quels sont les trois premiers caractères de votre code postal ? *Par exemple : H2X*

Fin du sondage ! Merci pour votre participation

8.3 ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE 1 (VOLET ÉCOLOGIQUE)

Bonjour,

Le questionnaire suivant s'inscrit dans le mandat qui nous a été confié par le Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs (MFFP) dans le cadre de la modernisation du Règlement sur les habitats fauniques (RHF). Le MFFP souhaite améliorer les outils légaux disponibles pour la protection des espèces fauniques menacées ou vulnérables en terres privées. Il s'agit d'un élément majeur en ce qui a trait à la conservation de la biodiversité dans le sud du Québec où les terres privées sont nombreuses. Cependant, les ressources sont limitées pour parvenir à cet objectif.

En ce sens, notre mandat consiste à proposer au MFFP des interventions qui prennent en compte à la fois les composantes sociales, économiques et écologiques associées à la conservation des espèces fauniques menacées ou vulnérables. Ces trois composantes font l'objet d'études distinctes et le questionnaire suivant s'intéresse à la dimension écologique des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles.

Nous vous invitons à remplir ce sondage, car votre participation est essentielle afin d'assurer l'aboutissement de cette recherche. La durée de ce questionnaire est d'environ 15 minutes.

Merci pour votre participation,

Le **formulaire de consentement** présente les implications à votre éventuelle participation à la recherche. Nous vous demandons donc de lire ce formulaire attentivement avant de débiter l'enquête.

Nous cherchons des indicateurs que le Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs pourrait utiliser et qui seraient applicables à l'ensemble de la faune, en particulier à des espèces menacées ou vulnérables du Québec.

D'après-vous, quels indicateurs devrait-on se baser pour mesurer l'urgence d'intervention pour une espèce menacée ou vulnérable ?

Consignes :

- Écrivez le nom des indicateurs dans les cases prévues à cet effet (indicateur 1, 2, 3, 4 et 5), qui apparaîtront plus bas. Inscrivez-les par ordre d'importance (le #1 étant l'indicateur le plus important et le #5, l'indicateur le moins important).
- Justifiez chaque indicateur en écrivant vos arguments
- Pour chaque indicateur, veuillez également indiquer comment ils peuvent être mesurés.

Indicateur 1

Écrivez le nom du **premier** indicateur (rappel : le #1 étant l'indicateur le plus important et le #5, l'indicateur le moins important).

Justifiez cet indicateur en écrivant vos arguments.

Veillez également indiquer comment il peut être mesuré.

Indicateur 2

Écrivez le nom du **second** indicateur (rappel : le #1 étant l'indicateur le plus important et le #5, l'indicateur le moins important).

Justifiez cet indicateur en écrivant vos arguments.

Veillez également indiquer comment il peut être mesuré.

Indicateur 3

Écrivez le nom du **troisième** indicateur (rappel : le #1 étant l'indicateur le plus important et le #5, l'indicateur le moins important.)

Justifiez cet indicateur en écrivant vos arguments.

Veillez également indiquer comment il peut être mesuré.

Indicateur 4

Écrivez le nom du **quatrième** indicateur (rappel : le #1 étant l'indicateur le plus important et le #5, l'indicateur le moins important).

Justifiez cet indicateur en écrivant vos arguments.

Veillez également indiquer comment il peut être mesuré.

Indicateur 5

Écrivez le nom du **cinquième** indicateur (rappel : le #1 étant l'indicateur le plus important et le #5, l'indicateur le moins important).

Justifiez cet indicateur en écrivant vos arguments.

Veillez également indiquer comment il peut être mesuré.

Priorisation des indicateurs

Pour l'ensemble des indicateurs identifiés, veuillez donner le poids relatif que chacun des indicateurs devrait peser dans la prise de décision. *Donnez une valeur entre 0 et 100 % sachant*

que le total ne doit pas dépasser 100 % (ex. Indicateur 1 : 70 % ; Indicateur 2 : 15 % ; Indicateur 3 : 5 % ; Indicateur 4 : 5 % ; Indicateur 5 : 5 %).

Indicateur 1

Indicateur 2

Indicateur 3

Indicateur 4

Indicateur 5

Commentaires

Si vous souhaitez ajouter des indicateurs, des références, vos impressions ou autre:

Le sondage est terminé

Merci pour votre participation !F

Nous vous recontacterons sous peu afin de vous présenter la synthèse des réponses anonymes de tous les experts consultés, incluant les vôtres, ainsi qu'un dernier questionnaire dans le but d'obtenir un consensus.

8.4 ANNEXE 4 : QUESTIONNAIRE 2 (VOLET ÉCOLOGIQUE)

Contexte

Le Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs souhaite améliorer les outils légaux disponibles pour la protection des espèces fauniques menacées ou vulnérables en terres privées. Dans ce contexte, le MFFP a confié le mandat à la Chaire de recherche du Canada en économie écologique de proposer des interventions qui prennent en compte à la fois les composantes sociales, économiques et écologiques associées à la conservation des espèces fauniques menacées ou vulnérables. Ces trois composantes font l'objet d'études distinctes et cette synthèse fait partie de l'étude sur les aspects écologiques.

Objectifs

L'objectif de cette étude est de déterminer quels indicateurs écologiques pourraient permettre de mesurer l'urgence d'intervention pour des espèces menacées ou vulnérables, en terre privée.

Dans le cadre de la méthode Delphi qui est utilisée pour cette étude, ce deuxième questionnaire, accompagné d'une synthèse des réponses au premier, a pour objectif d'obtenir vos réactions par rapport aux réponses des autres experts, dans une optique de recherche de consensus.

Nous vous invitons donc à répondre au questionnaire suivant (**environ 30 minutes**) et nous vous remercions de votre précieuse participation.

Instructions :

Le deuxième questionnaire vise à connaître votre opinion concernant la sélection et le classement des indicateurs qui ont été effectués d'après vos réponses et celles des 11 autres expert.e.s.

Le questionnaire présente les **9 indicateurs retenus** (mentionnés par au moins deux expert.e.s) de la première consultation. Pour chacun des 9 indicateurs sélectionnés, il est demandé si les éléments suivants vous conviennent :

- **Le classement**
- **Les types de mesure**

Pour chaque élément vous êtes invités à dire si « oui » ou « non » vous êtes d'accord en justifiant votre réponse.

Indicateur 1 : trajectoire démographique

Cet indicateur a été mentionné par 10 des 12 expert.e.s. Pour 7 expert.e.s ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 », pour 1 expert.e ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 2 » et pour les 2 autres ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 4 ».

Mesures proposées :

Suivi pendant au moins 5 ans de la population, annuel ou bisannuel avec un comptage direct des individus et/ou l'utilisation d'estimateurs d'abondance. Le suivi peut se faire selon diverses méthodes telles que les inventaires aériens pour les gros mammifères, la capture-marquage-recapture, le suivi par télémétrie, entre autres.

Autres éléments à évaluer :

- Taux de reproduction
- Taux de survie ou taux de mortalité
- Ratio mâle/femelle
- Taux de recrutement

Il est important d'adapter les indicateurs et leur échelle spatiotemporelle de mesure en fonction de l'espèce ciblée.

Ce classement vous convient-il ?

Êtes-vous d'accord avec les mesures proposées ? Y a-t-il des mesures à modifier et/ou ajouter ?

Indicateur 2 : vulnérabilité de l'habitat

Cet indicateur a été mentionné par 10 des 12 expert.e.s. Pour 1 expert.e.s ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 », pour 2 expert.e.s ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 2 », pour 5 autres dans « indicateur 3 » et pour 2 expert.e.s il est placé dans la catégorie « indicateur 4 ».

Mesures proposées :

- Suivi de la superficie et du nombre d'habitats (selon la taille du territoire ou du domaine vital de l'espèce)
- Utilisation de « species distribution models »
- % d'habitat protégé
- Évaluation du risque écologique et écotoxicologique d'un habitat critique

Ce classement vous convient-il ?

Êtes-vous d'accord avec les mesures proposées ? Y a-t-il des mesures à modifier et/ou ajouter ?

Indicateur 3 : taille de la population

Cet indicateur a été mentionné par 3 expert.e.s. Pour 2 expert.e.s ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 » et pour l'autre dans la catégorie « indicateur 5 »

Mesures proposées :

- Comptage direct
- Estimation basée sur un échantillonnage représentatif de la population totale
- Indices de présence
- Estimation en fonction des habitats disponibles

Ce classement vous convient-il ?

Êtes-vous d'accord avec les mesures proposées ? Y a-t-il des mesures à modifier et/ou ajouter ?

Indicateur 4 : distribution/répartition de la population au Québec

Cet indicateur a été mentionné par 3 expert.e.s. Pour 1 expert.e ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 » et pour les deux autres dans la catégorie « indicateur 2 »

Mesures proposées :

- Aire de répartition au Québec
- Modèles de distribution / abondance d'espèces
- Estimés existant dans la littérature (ex. atlas)

Ce classement vous convient-il ?

Êtes-vous d'accord avec les mesures proposées ? Y a-t-il des mesures à modifier et/ou ajouter ?

Indicateur 5 : fragmentation de la population

Cet indicateur a été mentionné par 3 expert.e.s. Pour 2 expert.e.s ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 2 » et pour l'autre dans la catégorie « indicateur 3 ».

Mesures proposées :

- Occurrences ou abondance
- Densité de la population
- Total d'individus par populations circonscrites
- Localisation et distance entre les populations
- Mesure des flux géniques entre les populations

Ce classement vous convient-il ?

Êtes-vous d'accord avec les mesures proposées ? Y a-t-il des mesures à modifier et/ou ajouter ?

Indicateur 6 : condition physique des individus de la population

Cet indicateur a été mentionné par 2 expert.e.s. Pour 1 expert.e ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 » et pour l'autre dans la catégorie « indicateur 3 ».

Mesures proposées :

- Condition corporelle des individus avec capture ou non (l'absence de capture est à favoriser)

Ce classement vous convient-il ?

Êtes-vous d'accord avec les mesures proposées ? Y a-t-il des mesures à modifier et/ou ajouter ?

Indicateur 7 : connectivité entre les habitats

Cet indicateur a été mentionné par 2 expert.e.s. Pour 1 expert.e ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 2 » et pour l'autre dans la catégorie « indicateur 5 ».

Mesures proposées :

- Nombre de corridors potentiels entre les noyaux d'habitats
- Qualité des corridors en fonction des besoins de l'espèce
- Contraintes de déplacement tel que la densité des routes

Ce classement vous convient-il ?

Êtes-vous d'accord avec les mesures proposées ? Y a-t-il des mesures à modifier et/ou ajouter ?

Indicateur 8 : diversité génétique

Cet indicateur a été mentionné par 2 expert.e.s. Pour les 2 expert.e.s ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 4 ».

Mesures proposées :

- Suivi de la variabilité génétique, incluant des méthodes de génomique, E-DNA, entre autres.

Ce classement vous convient-il ?

Êtes-vous d'accord avec les mesures proposées ? Y a-t-il des mesures à modifier et/ou ajouter ?

Indicateur 9 : avis d'un comité d'expert

Cet indicateur a été mentionné par 2 expert.e.s. Pour les 2 expert.e.s ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 5 ».

Mesures proposées :

- Avis du comité aviseur au sujet du degré d'urgence des interventions requises
- Consultation ou sondage similaire à celui-ci pour consulter plusieurs expert.e.s

Ce classement vous convient-il ?

Êtes-vous d'accord avec les mesures proposées ? Y a-t-il des mesures à modifier et/ou ajouter ?

Exercice final de pondération

Pour cette dernière partie du questionnaire, nous vous demandons de sélectionner les indicateurs qui vous semblent être les plus importants (il peut s'agir de tous les indicateurs ou non) et d'inscrire le poids moyen sur la prise de décision finale pour les indicateurs sélectionnés. **Pour ce faire, veuillez s'il vous plaît inscrire le poids moyen seulement en face des indicateurs que vous souhaitez sélectionner.** Notez que la somme des poids attribués aux indicateurs **ne doit pas dépasser 100 %.**

1) Trajectoire démographique

- 2) Vulnérabilité de l'habitat
- 3) Taille de la population
- 4) Distribution/répartition de la population au Québec
- 5) Fragmentation de la population
- 6) Condition physique des individus de la population
- 7) Connectivité entre les habitats
- 8) Diversité génétique
- 9) Avis d'un comité d'expert
- Total

Si vous souhaitez ajouter d'autres indicateurs, écrivez-les dans la case ci-dessous en incluant les mesures possibles pour les évaluer :

Avez-vous d'autres commentaires ?

Merci pour votre participation !

8.5 ANNEXE 5 : INDICATEURS NON RETENUS (VOLET ÉCOLOGIQUE)

Voici la liste des 14 indicateurs qui n'ont pas été retenus avec les mesures proposées par les experts qui les ont nommés :

| Indicateurs | Mesures |
|--|--|
| Importance écologique de l'espèce | Étude approfondie de l'écologie de l'espèce, incluant ses liens dans le réseau trophique |
| Statut légal de l'espèce | Avec les listes officielles des espèces à statut au Québec |
| Présence historique de l'espèce au Québec | Phénologie de l'expansion de la distribution géographique de l'espèce Estimation de la période de colonisation du Québec par l'espèce Estimation du moment de la naturalisation de l'espèce |
| Menaces à la conservation de l'espèce | Prévalence des menaces ; Intensité des menaces ; Imminence des menaces |
| Importance de l'espèce pour les humains | Voir les méthodes d'économie environnementale |
| Compatibilité de mesures de conservation requises avec les besoins d'autres espèces en situation précaire et plus largement avec l'intégrité des écosystèmes | Nombre de conflits avec les besoins en habitat d'autres espèces précaires dans la même région. Acceptabilité des pratiques de conservation par rapport à la conservation des écosystèmes |
| Recrudescence de maladies infectieuses et fréquence élevée dans une population ayant une aire de distribution restreinte. | Caractérisation des pathogènes |
| Les espèces affectées par la mortalité routière | Utilisation des suivis de la mortalité routière, en combinaison avec des PVAs (population viability analysis) ; par ex. Beudry et coll. (2008) pour deux espèces de tortue (Biol. Cons. 141: 2550-2563) |
| Effet "rescue" potentiel | Arrimage aux suivis des populations transfrontalières ou présentes dans les provinces ou états adjacents |
| Les espèces qui mangent du plastique et seront sous risque d'être affectées | Observation des animaux sur le terrain ; étudier le contenu de l'estomac des animaux morts |
| Indicateurs comportementaux | Se référer aux publications scientifiques suivantes: Kotler et al. (2007) Behavioral indicators and conservation: Wielding "the Biologist's tricorder". ISRAEL JOURNAL OF ECOLOGY & EVOLUTION, Vol. 53, 2007, pp. 237–244 -Kotler et al. (2016) Chap 11 - Direct behavioral indicators as a conservation and management tool. In Conservation behavior- |

| | |
|---|--|
| | Applying behavioral ecology to wildlife conservation and Management. Cambridge University Press. |
| Présence de compétiteur/prédateur indigène ou invasif | Mesure des changements dans les interactions avec les autres espèces |
| Perturbation dans la chaîne alimentaire qui fait en sorte que la ressource alimentaire (diète) principale d'une espèce ou d'une population disparaît ou est réduite en grande partie. | Suivi de la population de la ressource alimentaire (ex. proies principales) d'une espèce ou population qui occupe une aire géographique restreinte |
| Sensibilité particulière aux changements climatiques | Identifier ces espèces et leurs habitats (ex. petits étangs qui sèchent; abris qui surchauffent) et mesurer leur disponibilité et d'autres caractéristiques telles que la température et l'humidité. |

8.6 ANNEXE 6 : JUSTIFICATION DU CLASSEMENT DES INDICATEURS ISSUS DU QUESTIONNAIRE 1 ET SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES PAR LES EXPERTS (VOLET ÉCOLOGIQUE).

| Indicateurs classés de 1 à 9 | Justification du classement | Mesures proposées par les experts |
|---|---|---|
| 1 - Trajectoire démographique | Cet indicateur a été cité par 10 experts. Pour sept experts ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 », pour un expert ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 2 » et pour les deux autres ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 4 ». | <p>Suivi pendant sur au moins 3 générations de la population, annuel ou bisannuel avec un comptage direct des individus et/ou l'utilisation d'estimateurs d'abondance. Le suivi peut se faire selon diverses méthodes telles que les inventaires aériens pour les gros mammifères, la capture-marquage-recapture, le suivi par télémétrie, entre autres.</p> <p>Autres éléments à évaluer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taux de reproduction - Taux de survie et/ou taux de mortalité - Ratio mâle/femelle - Taux de recrutement |
| 2 - Vulnérabilité de l'habitat | Cet indicateur a été cité par 10 experts. Pour un expert ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 », pour deux experts ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 2 », pour cinq autres dans « indicateur 3 » et pour deux experts il est placé dans la catégorie « indicateur 4 ». | <ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la superficie et du nombre de parcelles d'habitats (et donc du degré de fragmentation) - Utilisation de « species distribution models » - % d'habitat protégé - Évaluation du risque écologique et écotoxicologique d'un habitat critique |
| 3 - Taille de la population | Cet indicateur a été cité par 3 experts. Pour deux experts ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 » et pour l'autre dans la catégorie « indicateur 5 ». | <ul style="list-style-type: none"> - Comptage direct - Estimation basée sur un échantillonnage représentatif de la population totale - Indices de présence - Estimation en fonction des habitats disponibles |
| 4 - Distribution/répartition de la population au Québec | Cet indicateur a été cité par 3 experts. Pour un expert ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 » et pour les | <p>Aire de répartition au Québec</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modèles de distribution / abondance d'espèces - Estimés existant dans la littérature (ex. atlas) |

| | | |
|---|--|---|
| | deux autres dans la catégorie « indicateur 2 ». | |
| 5 - Fragmentation de la population | Cet indicateur a été cité par 3 experts. Pour deux experts ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 2 » et pour l'autre dans la catégorie « indicateur 3 ». | <ul style="list-style-type: none"> - Occurrences ou abondance - Densité de la population - Total d'individus par populations circonscrites - Localisation et distance entre les populations - Mesure des flux géniques entre les populations |
| 6 - Condition physique des individus de la population | Cet indicateur a été cité par 2 experts. Pour un expert ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 1 » et pour l'autre dans la catégorie « indicateur 3 ». | <ul style="list-style-type: none"> - Condition corporelle des individus avec capture ou non (l'absence de capture est à favoriser) |
| 7 - Connectivité entre les habitats | Cet indicateur a été cité par 2 experts. Pour un expert ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 2 » et pour l'autre dans la catégorie « indicateur 5 ». | <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de corridors potentiels entre les noyaux d'habitats - Qualité des corridors en fonction des besoins de l'espèce - Contraintes de déplacement tel que la densité des routes |
| 8 - Diversité génétique | Cet indicateur a été cité par 2 experts. Pour les deux experts ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 4 ». | <ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la variabilité génétique, incluant des méthodes de génomique, E-DNA, entre autres |
| 9 - Avis d'un comité d'expert | Il a été cité par 2 experts. Pour les deux experts, ce type d'indicateur est placé dans la catégorie « indicateur 5 ». | <ul style="list-style-type: none"> - Avis du comité aviseur au sujet du degré d'urgence des interventions requises - Consultation ou sondage similaire à celui-ci pour consulter plusieurs experts |

8.7 ANNEXE 7 : JUSTIFICATION DU CLASSEMENT DES INDICATEURS ISSUS DU QUESTIONNAIRE 2 ET SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES PAR LES EXPERTS (VOLET ÉCOLOGIQUE)

| Indicateurs classés de 1 à 3 | Justification du classement | Mesures proposées par les experts |
|--------------------------------|--|---|
| 1 - Viabilité de la population | <p>8 experts ont confirmé que la « trajectoire démographique » devait être en première position et parmi eux 4 experts proposaient de regrouper « taille de la population » avec cet indicateur. Un autre expert a proposé ce regroupement, mais il n'était pas d'accord avec le classement de la « trajectoire démographique » (selon cet expert la deuxième position lui convenait mieux). La somme des moyennes des poids attribués aux indicateurs de ce regroupement correspond à 41 %.</p> | <p><u>Pour la taille de la population :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Comptage direct du nombre d'individus - Estimation basée sur un échantillonnage représentatif de la population totale - Occurrence - Abondance - Densité - Estimations en fonction des habitats disponibles <p><u>Pour la trajectoire démographique :</u> Suivi pendant sur au moins 3 générations de la population, annuel ou bisannuel avec un comptage direct des individus et/ou l'utilisation d'estimateurs d'abondance. Le suivi peut se faire selon diverses méthodes telles que les inventaires aériens pour les gros mammifères, la capture-marquage-recapture, le suivi par télémétrie, entre autres.</p> <p>Autres éléments à évaluer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taux de reproduction - Taux de survie et/ou taux de mortalité - Ratio mâle/femelle - Taux de recrutement |
| 2 - Vulnérabilité de l'habitat | <p>8 experts ont confirmé que la « Vulnérabilité de l'habitat » devait être en deuxième position et parmi eux 7 experts proposaient de regrouper les indicateurs et mesures sur l'habitat ensemble (incluant la localisation et distance entre les populations, la répartition géographique, les flux génétiques, la connectivité entre les habitats, etc.). La somme des</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la superficie de l'habitat - Répartition/distribution géographique de l'espèce - Évaluation du degré de fragmentation de l'habitat : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nombre de parcelles d'habitats ➤ Nombre de localités ou de sous-populations |

| | | |
|----------------------|--|---|
| | <p>moyennes des poids attribués aux indicateurs de ce regroupement correspond à environ 37 %.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Localisation et distance entre les sous-populations ➤ Flux génétique entre les populations ➤ Nombre de corridors potentiels entre les noyaux d'habitats ➤ Qualité des corridors en fonction des besoins de l'espèce ➤ Contraintes de déplacement tel que la densité des routes <p>- % d'habitat protégé - Évaluation du risque écologique et écotoxicologique d'un habitat critique</p> |
| <p>3 - Endémisme</p> | <p>L'indicateur sur la distribution au Québec a été scindé en deux. La partie « endémisme » est considérée ici comme un indicateur à part d'après les commentaires de 2 experts. La partie « répartition/distribution géographique de l'espèce » a été regroupée avec la fragmentation et la connectivité dans « Vulnérabilité de l'habitat » d'après les propositions de 4 autres experts. La moyenne des poids attribués à cet indicateur correspond à environ 8 %, mais il n'était alors par proposé comme tel donc ce résultat n'est a priori pas représentatif de l'avis des experts.</p> | <p>Répartition géographique : seulement au Québec</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ c.-à-d. littérature scientifique, atlas, etc. |

8.8 ANNEXE 8 : SYNTHÈSE FINALE POUR OBTENIR LE CONSENSUS (VOLET ÉCOLOGIQUE)

Indicateur 1 : Viabilité de la population

Poids relatif dans la prise de décision : 45 %

- Synthèse des arguments mis à jour

La viabilité de la population d'une espèce peut être mesurée de diverses façons, mais dans cette étude les experts ont mis l'accent sur deux éléments :

- La taille de la population
- La trajectoire démographique

La viabilité de la population d'une espèce peut être mesurée de diverses façons, mais dans cette étude les experts ont mis l'accent sur deux éléments :

La trajectoire démographique d'une population est un indicateur important notamment utilisé par l'UICN et le COSEPAC. Une population qui décline (depuis plus d'une génération) traduit l'influence d'un facteur ou d'une famille de facteurs qui limitent son autosuffisance ou sa persistance dans le milieu qu'elle utilise habituellement. Toutefois, une population en déclin pour une espèce qui est abondante est moins un indicateur « d'urgence d'agir » que s'il s'agit d'une espèce qui est rare. C'est pour cette raison qu'il est important de combiner cet indicateur avec la taille de la population d'une espèce. En effet, le risque d'extinction augmente pour les populations de petites tailles et une intervention devient urgente lorsque le niveau de la population tombe en bas d'un seuil critique. Les populations de très petites tailles sont souvent celles qui sont plus susceptibles de souffrir d'événements rares, de dépression, de consanguinité et d'aléas de stochasticité démographique (effet de Allee). De plus, les petites populations fragmentées fluctuent normalement davantage que celles rapprochées et nombreuses et sont plus susceptibles de souffrir d'un manque de diversité génétique ce qui entraîne une diminution de l'adaptabilité, de la reproduction et de la survie.

Mesures proposées

Pour la taille de la population :

- Comptage direct du nombre d'individus
- Estimation basée sur un échantillonnage représentatif de la population totale
- Occurrence
- Abondance
- Densité
- Estimations en fonction des habitats disponibles

Pour la trajectoire démographique :

Suivi pendant sur au moins 3 générations de la population, annuel ou bisannuel avec un comptage direct des individus et/ou l'utilisation d'estimateurs d'abondance. Le suivi peut se faire selon

diverses méthodes telles que les inventaires aériens pour les gros mammifères, la capture-marquage-recapture, le suivi par télémétrie, entre autres.

Autres éléments à évaluer :

- Taux de reproduction
- Taux de survie et/ou taux de mortalité
- Ratio mâle/femelle
- Taux de recrutement

Indicateur 2 : Vulnérabilité de l'habitat

Poids relatif dans la prise de décision : 40 %

- Synthèse des arguments mis à jour

Une espèce ou population ayant une aire de distribution restreinte et dont l'habitat est fortement impacté ou détruit (ex. catastrophe écologique, fragmentation, pollution, eutrophisation rapide) à court/moyen terme risque de disparaître à un rythme accéléré. En effet, sans son habitat une espèce ne peut pas survivre. Parmi les éléments à mesurer, la connectivité entre les habitats est essentielle puisque cela permet aux individus de se déplacer pour se soustraire aux pressions et aux menaces à sa survie. La connectivité favorise la résilience spécifique et permet de contrer le morcellement des habitats. Si des populations sont déjà très morcelées et que les mouvements entre les parcelles d'habitats sont difficiles, voire impossibles, ces petites populations sont vouées à l'extinction locale, car l'émigration ne peut pas les sauver (ex. rainette faux-grillon).

- Mesures proposées

- Suivi de la superficie de l'habitat
- Répartition/distribution géographique de l'espèce
- Évaluation du degré de fragmentation de l'habitat :
 - Nombre de parcelles d'habitats
 - Nombre de localités ou de sous-populations
 - Localisation et distance entre les sous-populations
 - Flux génétique entre les populations
 - Nombre de corridors potentiels entre les noyaux d'habitats
 - Qualité des corridors en fonction des besoins de l'espèce
 - Contraintes de déplacement tel que la densité des routes
- % d'habitat protégé
- Évaluation du risque écologique et écotoxicologique d'un habitat critique

Indicateur 3 : Endémisme

Poids relatif dans la prise de décision : 15 %

- Synthèse des arguments mis à jour

Il faut prioriser les espèces endémiques ou quasi endémiques, le Québec ayant une plus grande responsabilité envers elles, plutôt que celles qui sont vulnérables ici, mais abondantes ailleurs.

- Mesures proposées

- Répartition géographique : seulement au Québec

- c.-à-d. littérature scientifique, atlas, etc.

Autres éléments à considérer

Le MFFP **devrait mettre à jour son approche par rapport aux espèces menacées ou vulnérables en s’inspirant du gouvernement fédéral**. En effet, un comité scientifique et indépendant du gouvernement tel que le **COSEPAC** devrait être créé pour **l’évaluation de la situation des espèces menacées ou vulnérables et pour déterminer l’urgence d’intervention pour ces espèces** en fonction des indicateurs qui seront officiellement sélectionnés à ces fins. Les indicateurs proposés ci-dessus sont un bon départ pour déterminer l’urgence d’intervention pour une espèce menacée, vulnérable, ou susceptible, mais **il serait judicieux de les compléter avec ceux qui sont présentement utilisés par le COSEPAC et l’UICN** pour déterminer la précarité d’une espèce. Il serait également pertinent de **mettre à jour la loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec** en se basant sur la loi sur les espèces en péril (LEP) du gouvernement fédéral.

9 RÉFÉRENCES

- Atkinson, G., Braathen, A., Groom, B., & Mourato, S. (2018). *Cost-benefit analysis and the environment: Further developments and policy use*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264085169-en>
- Avella, J. R. (2016). Delphi panels: Research design, procedures, advantages, and challenges. In *International Journal of Doctoral Studies* (Vol. 11). <http://www.informingscience.org/Publications/3561>
- Booto Ekionea, J.-P., Bernard, P., & Plaisent, M. (2011). Consensus par la méthode Delphi sur les concepts clés des capacités organisationnelles spécifiques de la gestion des connaissances. *Recherches Qualitatives*, 29(3).
- Boulet, M., Leclerc, J., & Dumont, P. (1995). *Programme triennal sur le suceur cuivré : Rapport d'étape*.
- Bradshaw, C. J. A., Ehrlich, P. R., Beattie, A., Ceballos, G., Crist, E., Diamond, J., Dirzo, R., Ehrlich, A. H., Harte, J., Harte, M. E., Pyke, G., Raven, P. H., Ripple, W. J., Saltré, F., Turnbull, C., Wackernagel, M., & Blumstein, D. T. (2021). Underestimating the Challenges of Avoiding a Ghastly Future. *Frontiers in Conservation Science*, 1. <https://doi.org/10.3389/fcosc.2020.615419>
- Bureau du forestier en chef du Québec. (2018). *Manuel de détermination des possibilités forestières 2018-2023*. <https://forestierenchef.gouv.qc.ca/documents/calcul-des-possibilites-forestieres/periode-2018-2023/manuel-de-determination-des-possibilites-forestieres-2018-2023/>
- Campbell, R. M. (2016). *Evaluation of social preferences for woody biomass energy in the US Mountain West*. <https://scholarworks.umt.edu/etd/10883>
- Christie, M., Hanley, N., Warren, J., Murphy, K., Wright, R., & Hyde, T. (2006). Valuing the diversity of biodiversity. *Ecological Economics*, 58(2), 304–317. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.07.034>
- Cohen, S. H. (2003). *Maximum difference scaling: Improved measures of importance and preference for segmentation*. www.sawtoothsoftware.com
- COSEPAC. (2014). *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi) au Canada*. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/chevalier-cuivre-2014.html>
- COSEPAC. (2019). *Évaluation des espèces sauvages du COSEPAC : critères quantitatifs et lignes directrices*. <https://cosewic.ca/index.php/fr/processus-d-evaluation/evaluation-especes-sauvages-processus-categories-lignes-directrices/criteres-quantitatifs>
- Crête, M., Nault, R., & Laflamme, H. (1990). *Plan tactique: Caribou*.

- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi Method to the use of experts. *Source: Management Science*, 9(3), 458–467. <https://www.jstor.org/stable/2627117>
- Davidson, J., & Schimmele, C. (2019). Evolving internet use among Canadian seniors. *Analytical Studies Branch Research Paper Series - 11F0019M No. 427*. www.statcan.gc.ca
- Dekhili, S., Cohen, E., & Sirieix, L. (2010). *Apports de la méthode « Best Worst » à l'analyse interculturelle des critères de choix des consommateurs : cas de l'huile d'olive* (No. 2010–06). <https://hal.inrae.fr/view/index/identifiant/hal-02823522>
- Équipe de rétablissement du caribou forestier au Québec. (2013). *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec - 2013-2023*. ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.
- Erdem, S., Rigby, D., & Wossink, A. (2012). Using best-worst scaling to explore perceptions of relative responsibility for ensuring food safety. *Food Policy*, 37(6), 661–670. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.07.010>
- European Environment Agency. (2005). *EEA core set of indicators: Guide*. https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2005_1
- Filyushkina, A., Strange, N., Löf, M., Ezebilo, E. E., & Boman, M. (2018). Applying the Delphi method to assess impacts of forest management on biodiversity and habitat preservation. *Forest Ecology and Management*, 409, 179–189. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.10.022>
- Hein, L. (2011). Economic benefits generated by protected areas: The case of the Hoge Veluwe Forest, the Netherlands. *Ecology and Society*, 16(2). <https://doi.org/10.5751/ES-04119-160213>
- Hins, C., & Rochette, B. (2019). *Inventaire aérien de la population de caribous forestiers (Rangifer tarandus caribou) de Charlevoix à l'hiver 2019*. https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Charlevoix_2019.pdf
- Lancsar, E., & Louviere, J. (2008). Conducting discrete choice experiments to inform healthcare decision making. *PharmacoEconomics*, 26(8). <https://doi.org/10.2165/00019053-200826080-00004>
- Louviere, J., & Woodworth, G. (1990). *Best-worst scaling: A model for the largest difference judgements*.
- Ministère des Forêts, de la F. et des P. (n.d.). *Espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Retrieved February 9, 2021, from <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/>
- Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs Q. (2009). *Plan de conservation : Réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or*.

https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/reserves-bio/caribou/PCF_caribou.pdf

- Netzer, O., Toubia, O., Bradlow, E. T., Dahan, E., Evgeniou, T., Feinberg, F. M., Feit, E. M., Hui, S. K., Johnson, J., Liechty, J. C., Orlin, J. B., & Rao, V. R. (2008). Beyond conjoint analysis: Advances in preference measurement. *Marketing Letters*, *19*(3–4), 337–354. <https://doi.org/10.1007/s11002-008-9046-1>
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information and Management*, *42*(1), 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- Orme, B. K. (2000). Hierarchical Bayes: Why All the Attention? Sawtooth Software Research Paper Series. 7 pp. Disponible en ligne: <https://sawtoothsoftware.com/resources/technical-papers/hierarchical-bayes-why-all-the-attention>
- Orme, B. K. (2010) The MaxDiff System Technical Paper. Sawtooth Software Technical Paper Series (version 9). 22 pp. Disponible en ligne : <https://sawtoothsoftware.com/uploads/sawtoothsoftware/originals/0114c81d-43ca-4339-bd30-fbf45146e8b2.pdf>
- Orme, B. (2019). *Consistency cutoffs to identify “bad” respondents in CBC, ACBC, and MaxDiff*. www.sawtoothsoftware.com
- Orme, B. K., & Chrzan, K. (2017). *Becoming an expert in conjoint analysis: Choice modeling for pros*. Sawtooth Software, Inc.
- Paliwoda, S. J. (1983). Predicting the future using Delphi. *Management Decision*, *21*(1), 31–38. <https://doi.org/doi/10.1108/eb001309/full/pdf>
- Penn, J., & Hu, W. (2019). Cheap talk efficacy under potential and actual Hypothetical Bias: A meta-analysis. *Journal of Environmental Economics and Management*, *96*, 22–35. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2019.02.005>
- Pérez y Pérez, L., Egea, P., & de-Magistris, T. (2019). When agrarian multifunctionality matters: identifying heterogeneity in societal preferences for externalities of marginal olive groves in Aragon, Spain. *Land Use Policy*, *82*, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.11.052>
- Powell, C. (2003). The Delphi technique: myths and realities. *Journal of Advanced Nursing*, *41*(4), 376–382. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02537.x>
- Rudd, M. A., Andres, S., & Kilfoil, M. (2016). Non-use economic values for little-known aquatic species at risk: Comparing choice experiment results from surveys focused on species, guilds, and ecosystems. *Environmental Management*, *58*(3), 476–490. <https://doi.org/10.1007/s00267-016-0716-0>
- St-Laurent, M.-H., D’Orangeville, L., Lesmerises, F., Leduc, A., & Drapeau, P. (2020). *Approfondissement de l’influence de la productivité des forêts sur la relation entre les*

niveaux de perturbation de l'habitat essentiel du caribou forestier et l'autosuffisance des populations locales.

St-Laurent, M.-H., & Gosselin, J. (2020). *Sélection d'habitat, délimitation de l'habitat essentiel et scénarios de restauration d'habitat à prioriser au bénéfice du caribou de Val-d'Or.*

Strand, J., Carson, R. T., Navrud, S., Ortiz-Bobea, A., & Vincent, J. R. (2017). Using the Delphi method to value protection of the Amazon rainforest. *Ecological Economics*, 131, 475–484. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.09.028>

IUCN. (2012). *Catégories et critères de la liste rouge de l'UICN* (2nd ed. Version 3.1). IUCN. www.iucn.org/publications

IUCN France. (2014). *Indicateurs de biodiversité pour les collectivités territoriales : cadre de réflexion et d'analyse pour les territoires.* Comité français de l'UICN. https://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/08/UICN_Indicateurs_biodiversite__collectivites.pdf

Woo-Durand, C., Matte, J. M., Cuddihy, G., McGourdji, C. L., Venter, O., & Grant, J. W. A. (2020). Increasing importance of climate change and other threats to at-risk species in Canada. In *Environmental Reviews* (Vol. 28, Issue 4, pp. 449–456). Canadian Science Publishing. <https://doi.org/10.1139/er-2020-0032>