

# Approche intégrée de rétablissement pour les espèces menacées ou vulnérables

Développement d'un nouvel outil pour la planification de la conservation

Janvier 2022

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS



**Photographies de la mosaïque de la page titre, en ordre d'apparition :**

- Héronnière du marais Saint-Timothée, © Philippe Lamarre
- Dard de sable (*Ammocrypta pellucida*), © Alan Dextrase
- Hibou des marais (*Asio flammeus*), © Marc Bois
- Tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), © Jean Lapointe

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022

ISBN (PDF) : 978-2-550-91063-3

## Équipe de réalisation

### Rédaction

Philippe Lamarre, biologiste	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides (SCBMH)
Jason Samson, biologiste	MFFP, SCBMH
Marc-Antoine Couillard, biologiste	MFFP, Service de la gestion des espèces aquatiques (SGEA)
Yohann Dubois, biologiste Chef d'équipe, Division du rétablissement	MFFP, SCBMH
Antoine Nappi, biologiste Chef de service, SCBMH	MFFP, SCBMH

### Révision

Christine Dumouchel, biologiste	MFFP, SCBMH
Catherine Poussart, biologiste	MFFP, SCBMH
Sébastien Auger	MFFP, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides

### Collaboration

Alexandre Anctil, biologiste	MFFP, SCBMH, coordonnateur du volet faune du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)
Jocelyne Maisonneuve-Alie, biologiste	MFFP, SGEA
Michèle Dupont-Hébert, biologiste	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), Direction de la protection des espèces et des milieux naturels
Chantal Bouchard, biologiste	MELCC, coordonnatrice du volet flore du CDPNQ, Direction de la protection des espèces et des milieux naturels

Vincent Piché, technicien de la flore

MELCC, Direction de la protection des espèces et des milieux naturels

Josée Tardif, biologiste

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), Service canadien de la Faune (SCF), membre du Comité de coordination du CDPNQ

Mark Dionne, biologiste

ECCC, SCF — Région du Québec

## Remerciements

Nous remercions le personnel des directions régionales de la gestion de la faune (DGFa), de la Direction de l'expertise sur la faune aquatique (DEFA) et de la Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune (DEFTHA) du MFFP ainsi que les membres des équipes de rétablissement qui contribuent à l'approche intégrée de rétablissement en jouant un rôle actif dans l'apport de données ainsi que dans la révision et l'interprétation des analyses.

## Référence à citer

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2022). *Approche intégrée de rétablissement pour les espèces menacées ou vulnérables — Développement d'un nouvel outil pour la planification de la conservation*, gouvernement du Québec, Québec, 21 p.

## Avant-propos

Ce document présente l'approche intégrée de rétablissement (AIR) et s'adresse aux partenaires qui désirent en apprendre plus sur le concept, les objectifs, les méthodes et les outils développés, les résultats ainsi que sur les retombées à court et à long terme. Le document présente les nouvelles informations produites, ainsi que leur utilité pour la planification de la conservation. Il s'adresse aux partenaires gouvernementaux, aux membres des organismes de conservation ainsi qu'à tous les autres acteurs de la conservation au Québec. Comme l'AIR est une approche collaborative basée sur l'échange de données standardisées, l'adhésion à la démarche permet non seulement d'optimiser la portée des résultats, mais également d'accroître les retombées pour la conservation de la biodiversité.

Pour obtenir plus d'information sur les données et les produits développés dans le cadre de l'AIR ainsi que sur les démarches en cours, contactez le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) : [cdpnqfaune.demandes@mffp.gouv.qc.ca](mailto:cdpnqfaune.demandes@mffp.gouv.qc.ca).



## Résumé

L'approche intégrée de rétablissement (AIR) cible les priorités et accroît les retombées des actions de conservation visant les espèces menacées ou vulnérables du Québec (EMV). Il s'agit d'une approche multiespèce axée sur la détermination des menaces ayant le plus d'impact sur les espèces et leurs habitats ainsi que des secteurs géographiques les plus à risque. Finalement, elle a pour but de mettre en œuvre des actions de conservation prioritaires qui répondent aux enjeux communs de plusieurs espèces, le tout avec la participation des acteurs clés. Cette priorisation s'appuie sur un diagnostic rigoureux de l'état des populations suivies au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Ce diagnostic est obtenu grâce à l'analyse des menaces et des actions de conservation qui les concernent ainsi qu'à l'évaluation de leur viabilité et de leur vulnérabilité. Les résultats des analyses permettent de cibler les besoins de restauration pour les populations moins viables en raison de conditions actuelles défavorables, ainsi que les besoins de protection pour les populations plus vulnérables aux dégradations futures. L'AIR permet ainsi d'optimiser l'utilisation des ressources disponibles pour la conservation.

Au cours des dernières années, l'AIR a été développée et mise en œuvre par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) en collaboration avec plusieurs partenaires et experts du domaine de la conservation. Le développement de la méthodologie a permis la création et l'amélioration de plusieurs outils. Parmi ces derniers, les classifications standards utilisées par le CDPNQ, dont la classification des menaces et la classification des actions de conservation, ont été raffinées en collaboration avec plusieurs experts provinciaux, nationaux et internationaux.

Une première phase de documentation des menaces et des actions de conservation touchant les populations d'EMV a permis de rassembler des données géoréférencées pour 47 catégories de menaces et 102 types d'actions de conservation. L'analyse de près de 9 000 actions de conservation a permis de documenter l'efficacité de celles-ci à réduire l'impact des menaces pesant sur les occurrences. Quant à elle, l'analyse des menaces a permis d'illustrer un impact important du développement urbain, de l'agriculture intensive et du réseau routier sur les espèces analysées, trois enjeux typiques de l'utilisation du territoire dans le sud de la province où beaucoup d'occurrences sont répertoriées. Par la suite, l'analyse de la viabilité et de la vulnérabilité, réalisée pour 746 occurrences de sept espèces fauniques, a montré une importante variabilité entre les espèces, notamment dans la proportion d'occurrences documentées de façon insuffisante. D'une part, l'analyse de la viabilité met en relief que, parmi les occurrences documentées de façon suffisante, 42 % seraient en « bonne situation » par opposition à 32 % en « situation précaire ou mauvaise » ainsi que 26 % pour la catégorie « disparue ou échec de localisation ». D'autre part, l'analyse de la vulnérabilité indique que près du quart des occurrences afficheraient une vulnérabilité élevée à très élevée et pourraient donc être ciblées pour des actions de protection visant à prévenir une dégradation de leur condition à l'avenir.

Ce diagnostic sera actualisé périodiquement avec l'analyse de nouvelles espèces et la mise à jour des données pour les espèces analysées. Le portrait ainsi créé permet, dès aujourd'hui, de cibler et de mettre en œuvre des actions de conservation prioritaires de concert avec des acteurs clés impliqués dans le rétablissement des EMV du Québec.

## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Méthodologie</b> .....	<b>2</b>
Concepts .....	2
Classification et documentation.....	4
Menaces .....	4
Actions de conservation .....	5
Diagnostic.....	5
Analyse des menaces .....	6
Analyse des actions de conservation .....	7
Évaluation de la viabilité.....	8
Évaluation de la vulnérabilité.....	9
<b>Résultats</b> .....	<b>9</b>
Espèces analysées .....	9
Analyse des menaces.....	10
Analyse des actions de conservation .....	11
Évaluation de la viabilité.....	13
Évaluation de la vulnérabilité .....	14
<b>Mise en œuvre de l’AIR</b> .....	<b>15</b>
Retour sur les résultats .....	15
Situation de conservation.....	15
Approches de mise en œuvre .....	17
<b>Retombées actuelles et attendues</b> .....	<b>18</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>19</b>
<b>Références</b> .....	<b>20</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1. Déclinaison hiérarchique par niveau (N) utilisée pour la classification des menaces et des actions</b> .....	<b>5</b>
<b>Tableau 2. Matrice servant au calcul de l'impact d'une menace selon l'approche NatureServe. La matrice a aussi été adaptée au calcul de l'impact des actions de conservation en remplaçant la sévérité par l'efficacité de l'action à atténuer une menace</b> .....	<b>6</b>
<b>Tableau 3. Critères d'évaluation utilisés pour l'analyse de la viabilité</b> .....	<b>8</b>
<b>Tableau 4. Définition des cotes de viabilité attribuées aux occurrences analysées</b> .....	<b>8</b>
<b>Tableau 5. Nombre d'espèces prioritaires par taxon dont l'analyse a été achevée pour le diagnostic</b> .....	<b>9</b>
<b>Tableau 6. Exemples de retombées positives obtenues jusqu'à présent relativement au développement de l'approche intégrée de rétablissement</b> .....	<b>18</b>

## Liste des figures

Figure 1.	Schéma montrant la synthèse de la méthodologie de l’AIR .....	2
Figure 2.	Délimitation d’une occurrence autour d’une observation faunique en fonction de la taille du domaine vital de l’espèce. Ici, une occurrence de tortue des bois ( <i>Glyptemys insculpta</i> ) .....	3
Figure 3.	Évaluation de la portée de la charge en nutriments liée à l’agriculture (en orangé) dans l’aire de drainage (zone d’influence, en bleu) d’une occurrence de tortue des bois (en vert).....	7
Figure 4.	Portrait de l’importance des menaces futures risquant de nuire aux populations d’EMV du Québec, basé sur le cumulatif des cotes d’impact futur de chaque menace pour les occurrences de sept espèces. Le chiffre au-dessus de la barre indique la somme des cotes d’impact futur pour les 746 occurrences analysées. ....	11
Figure 5.	Nombre d’actions de conservation répertoriées pour chaque catégorie générale de la classification.....	12
Figure 6.	Cartographie de l’efficacité des actions visant à réduire l’impact des menaces. L’efficacité des actions est représentée par les nuances de vert (pâle à foncé) quant à chacun des 11 regroupements de menaces. La figure centrale présente l’indice cumulé de la protection. ....	13
Figure 7.	Portrait de la viabilité des populations d’EMV du Québec basé sur le pourcentage d’occurrences qui tombent dans quatre catégories pour les sept espèces analysées. Les barres noires indiquent l’écart-type entre les espèces.....	14
Figure 8.	Portrait synthèse de la vulnérabilité de 746 occurrences d’EMV du Québec (données pour sept espèces) selon quatre catégories de vulnérabilité. Les barres noires indiquent l’écart-type entre les espèces quant au pourcentage de populations se trouvant dans chaque catégorie.....	14
Figure 9.	Types d’actions de conservation à poser en fonction des quatre « situations de conservation », basées sur les cotes de viabilité et de vulnérabilité des occurrences. Les bulles représentent les occurrences et leur grosseur augmente avec le nombre d’occurrences ayant la même valeur. ....	16
Figure 10.	Répartition spatiale des occurrences d’EMV analysées et regroupées selon leur « situation de conservation ». Les couleurs réfèrent aux « situations de conservation » décrites dans la figure 9.....	17



## Introduction

Considérant le déclin observé chez plusieurs espèces menacées ou vulnérables (EMV) du Québec, la diversité des menaces qui les affectent, la raréfaction des milieux naturels ainsi que les ressources limitées disponibles pour la conservation, il devient indispensable d'optimiser les ressources investies dans leur rétablissement.

L'approche intégrée de rétablissement (AIR) cible les priorités et accroît les retombées des actions de conservation qui visent le rétablissement des EMV. Il s'agit d'une approche multiespèce axée sur la détermination des menaces ayant le plus d'impact sur les espèces et leurs habitats ainsi que des secteurs géographiques les plus à risque. Finalement, elle a pour but de mettre en œuvre des actions de conservation prioritaires qui répondent aux enjeux communs de plusieurs espèces, le tout avec la participation des acteurs clés.

Une intervention efficace en matière de conservation exige un diagnostic clair permettant de poser la bonne action, au bon endroit et au bon moment. Ainsi, cette priorisation des actions de conservation s'appuie sur un diagnostic rigoureux de l'état des populations, obtenu grâce à la documentation des menaces et des actions de conservation qui les touchent, ainsi qu'à l'évaluation de leur viabilité et de leur vulnérabilité.

Au cours des dernières années, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) a œuvré à la mise en place de cette approche en développant la méthodologie requise et en réalisant un diagnostic de l'état des populations de plusieurs EMV. De ces analyses découleront des actions stratégiques qui seront graduellement mises en œuvre. Le diagnostic sera actualisé et bonifié afin que les stratégies de rétablissement s'appuient sur un portrait à jour et de plus en plus représentatif de l'ensemble des populations d'espèces en situation précaire. En conclusion, cette approche novatrice et adaptative vise à mettre en œuvre, avec les acteurs clés, des actions de conservation ciblant des enjeux communs à des regroupements d'espèces.

Le présent document s'adresse aux partenaires gouvernementaux, aux membres des organismes de conservation ainsi qu'à tous les autres acteurs de la conservation au Québec. Il vise à présenter le concept de l'AIR, les objectifs, les méthodes et les outils développés, les résultats obtenus ainsi que l'utilité de ces nouvelles données dans la planification de la conservation.

# Méthodologie

Des données de diverses natures sont requises pour les analyses et permettent la création de plusieurs produits intermédiaires essentiels au développement de l'approche. La figure 1 met en relation les différentes données utilisées dans le cadre de la méthodologie AIR, de l'observation sur le terrain jusqu'à l'identification des besoins de protection face à des menaces futures.

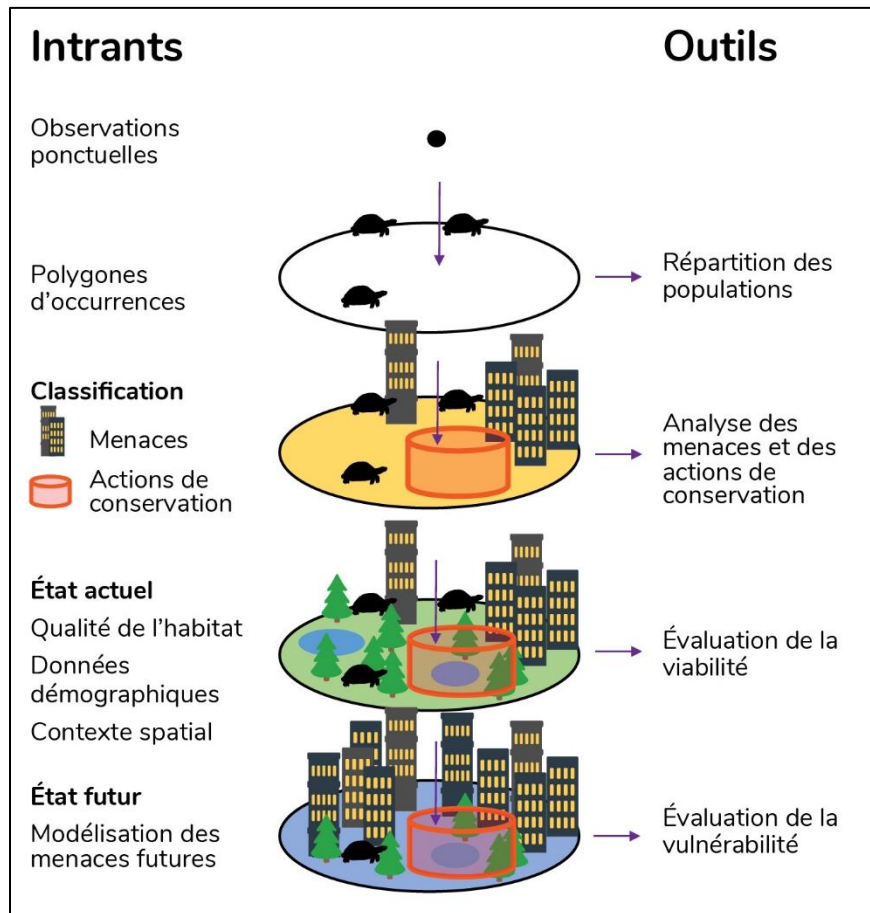


Figure 1. Schéma montrant la synthèse de la méthodologie de l'AIR

## Concepts

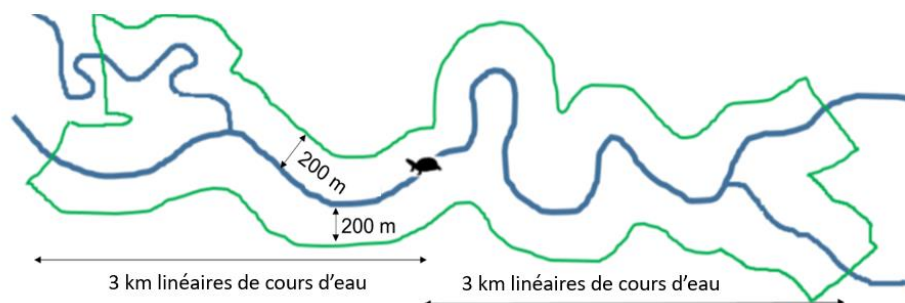
L'AIR s'appuie sur un diagnostic représentatif de l'état des populations des EMV du Québec. Ce diagnostic est basé sur un indice de viabilité<sup>1</sup> traduisant l'état actuel d'une population ainsi que sur un indice de vulnérabilité prédisant le risque futur de dégradation lié à l'amplification des activités humaines.

Ces indices sont élaborés à l'aide d'une documentation standardisée et d'une analyse des menaces ainsi que des actions de conservation touchant des populations suivies au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).

<sup>1</sup> On fait également référence à « l'indice de viabilité » en tant que « cote de viabilité ».

## Le CDPNQ en bref :

- Le CDPNQ est un système d'information sur la biodiversité qui est exploité conjointement par trois organisations : le MFFP, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) ainsi que le Service canadien de la faune — Région du Québec d'Environnement et Changement climatique Canada.
- **La mission** du CDPNQ est de contribuer activement aux décisions ayant un impact sur la conservation de notre diversité biologique et écologique en recueillant, consignait, analysant, diffusant l'information et en fournissant une expertise scientifique relative à notre patrimoine naturel, notamment quant aux espèces menacées ou vulnérables et aux communautés naturelles indigènes au Québec.
- **L'occurrence** est un concept développé par l'organisation NatureServe (NatureServe, 2002) qui constitue l'**unité spatiale de référence** du CDPNQ. Il s'agit d'un territoire (point, ligne ou polygone cartographique) abritant ou ayant jadis abrité un élément de la biodiversité. Lorsqu'on parle d'une espèce, l'occurrence correspond généralement à l'habitat occupé par une population locale de l'espèce en question (figure 2).



**Figure 2. Délimitation d'une occurrence autour d'une observation faunique en fonction de la taille du domaine vital de l'espèce. Ici, une occurrence de tortue des bois (*Glyptemys insculpta*).**

- **Les populations suivies** par le CDPNQ, au moment de la rédaction de ce rapport<sup>2</sup>, étaient de 6 072 occurrences fauniques provenant de 80 éléments de la biodiversité (espèces). Ces occurrences sont basées sur plus de 151 800 observations fauniques.

Le suivi des occurrences du CDPNQ implique notamment l'utilisation de données permettant d'en analyser la viabilité en fonction du contexte actuel, mais également leur vulnérabilité à des événements futurs.

<sup>2</sup> Données du CDPNQ en date du 31 décembre 2020.

## Définition de la « viabilité » et de la « vulnérabilité »

- **La viabilité** d'une population est une estimation de sa probabilité de persistance à moyen terme si les conditions actuelles se maintiennent. Elle est estimée à la suite de l'évaluation dans la clé décisionnelle de NatureServe (Tomaino et coll., 2008) des facteurs qui y sont limitants pour l'espèce. Les critères d'évaluation documentés comprennent la qualité de l'habitat, sa configuration spatiale ainsi que les données de population. L'impact des menaces actuelles dégradant ces facteurs est considéré dans l'analyse.
- **La vulnérabilité** d'une population représente une évaluation de sa probabilité d'être perturbée à moyen terme. Elle se base sur l'analyse des menaces en place, des actions de conservation qui les atténuent ainsi que sur la modélisation de l'évolution des menaces, lorsque possible.

## Classification et documentation

Une documentation adéquate des menaces et des actions de conservation est nécessaire pour évaluer l'impact de celles-ci sur la viabilité et la vulnérabilité des populations. Cette documentation se fait en utilisant une classification standardisée qui décrit précisément la nature des menaces et le type d'actions de conservation mises en place pour en atténuer les impacts négatifs.

À cette fin, les classifications proposées par l'Union internationale pour la conservation de la nature (Salafsky et coll., 2008; Union internationale pour la conservation de la nature [UICN], 2017) ont été adaptées et révisées conjointement avec des partenaires provinciaux, nationaux et internationaux (MFFP, 2021a). Cette adaptation des classifications a été conçue de façon à assurer, d'une part, qu'elles répondent aux besoins des analyses et, d'autre part, qu'elles deviennent la référence des partenaires de la conservation afin de faciliter l'arrimage à l'échelle québécoise ainsi qu'au-delà de nos frontières.

### Menaces

La *Classification standardisée des menaces affectant la biodiversité* (MFFP, 2021a) suit une structure hiérarchique dans laquelle s'emboîtent trois niveaux de précision. Le premier niveau de la classification, plus général, contient 11 menaces qui se déclinent ensuite en 42 menaces plus précises au niveau 2. Enfin, 162 menaces ont été définies au troisième niveau afin de préciser la description de la menace (tableau 1).

**Tableau 1. Déclinaison hiérarchique par niveau (N) utilisée pour la classification des menaces et des actions. Tiré de la Classification standardisée des menaces affectant la biodiversité (MFFP, 2021a).**

N1	N2	N3	Description de la menace
1			Développement résidentiel et commercial
	1.1		Zones résidentielles et urbaines
		1.1.1	Zones résidentielles et urbaines denses
		1.1.2	Zones résidentielles à faible densité
...	...	...	...

## Actions de conservation

La réalisation d'une action de conservation peut réduire l'impact des menaces actuelles et futures. C'est pourquoi des actions de conservation en provenance de plusieurs sources ont été répertoriées dans le cadre de ces analyses. À ce jour, tout près de 9 000 actions ont été répertoriées, comprenant plus de 40 catégories de mesures de protection cartographiées, dont les aires protégées reconnues par la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (LCPN; chapitre C-61.01), mais également plusieurs autres mesures de natures différentes et d'efficacités variables (p. ex., législatives, administratives, initiatives municipales, régionales ou privées). À l'instar de la classification développée pour les menaces, la classification standardisée utilisée pour les actions de conservation est adaptée d'une classification internationale (Conservation Measures Partnership, 2016) et suit une structure hiérarchique dans laquelle s'emboîtent plusieurs niveaux.

### Données utilisées pour répertorier les actions de conservation<sup>3</sup> :

- Registre des aires protégées du Québec (données du MELCC) : 3 794 aires protégées (excluant les habitats fauniques);
- Habitats fauniques (données du MFFP) : 993 habitats fauniques;
- Répertoire des sites de conservation volontaire du Québec du Réseau de milieux naturels protégés (RMN) : 1 168 aires protégées en milieu privé;
- Actions des organismes de conservation : 2 991 actions de conservation réalisées par les partenaires et répertoriées par le MFFP.

## Diagnostic

L'analyse de l'impact des menaces sur une population ainsi que l'analyse de l'impact des actions de conservation mises en place pour atténuer ces menaces fournissent des intrants essentiels pour évaluer la viabilité et la vulnérabilité des occurrences. Ces deux analyses sont indissociables, puisque les résultats de l'analyse des actions de conservation permettent de corriger l'impact des menaces sur les populations en fonction des efforts qui ont été réalisés pour les atténuer.

<sup>3</sup> Décompte des données d'actions de conservation en date d'octobre 2020.



## Analyse des menaces

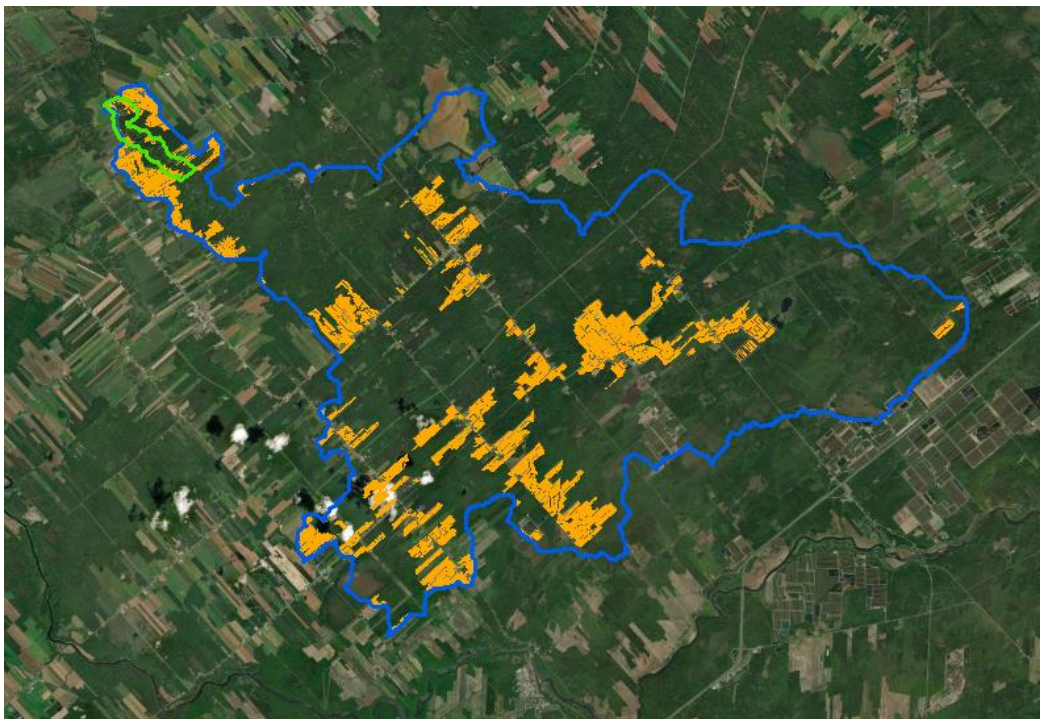
Une évaluation de l'impact de chacune des menaces affectant une espèce est réalisée pour toutes les occurrences de l'espèce en suivant les spécifications d'analyses élaborées par le MFFP (MFFP, 2021b). D'abord, une **cote d'impact actuel** est attribuée en évaluant les conditions présentes. Ensuite, une **cote d'impact futur** est attribuée en modélisant l'évolution des conditions dans les années à venir, ce qui est possible seulement pour certaines menaces. Lorsqu'aucune modélisation n'est disponible, la valeur de l'impact actuel d'une menace est utilisée pour représenter une estimation conservatrice de son impact futur. Cette transposition se base sur la prémisse que, dans l'avenir, l'impact d'une menace équivaudra minimalement à l'impact actuel si rien n'est fait pour l'atténuer.

Qu'elle concerne les menaces actuelles ou futures, la cote d'impact est calculée pour chaque occurrence à l'aide d'une matrice, provenant de la méthodologie NatureServe (Master et coll., 2012), qui permet de conjuguer sa portée (étendue géographique) et sa sévérité (déclin démographique appréhendé) (tableau 2). Comme plusieurs menaces proviennent de sources extérieures aux occurrences elles-mêmes (p. ex., pollution de l'eau, pollution sonore), des zones d'influence (ZI) ont été développées de façon à analyser la portée d'une menace à l'échelle spatiale représentative pour cette dernière (MFFP, en préparation). Ainsi, la portée correspond à la proportion de la zone d'influence d'une occurrence qui est touchée par la menace (figure 3). Elle est principalement évaluée à partir de données géomatiques et de données prises sur le terrain. La sévérité, quant à elle, exprime le déclin de la population appréhendé là où la menace agit. La sévérité d'une menace est déterminée en se référant à la littérature scientifique et est appuyée par des avis d'experts.

**Tableau 2. Matrice servant au calcul de l'impact d'une menace selon l'approche NatureServe (adapté de Master et coll., 2012). La matrice a aussi été adaptée au calcul de l'impact des actions de conservation en remplaçant la sévérité par l'efficacité de l'action à atténuer une menace.**

Portée \ Sévérité/ Efficacité	Omniprésente (71-100 %)	Grande (31-70 %)	Restreinte (11-30 %)	Faible (1-10 %)
Extrême (71-100 %)	Très élevé	Élevé	Modéré	Faible
Sérieuse (31-70 %)	Élevé	Élevé	Modéré	Faible
Modérée (11-30 %)	Modéré	Modéré	Faible	Faible
Légère (1-10 %)	Faible	Faible	Faible	Faible

Une cote d'impact (Nul/négligeable = 0; Faible = 1; Modérée = 2; Élevée = 3; Très élevée = 4) est ensuite attribuée à chacune des menaces affectant une occurrence. Le cas échéant, une correction est appliquée en soustrayant l'impact de l'action de conservation mise en place pour atténuer la menace à cet endroit (voir section suivante). Enfin, les cotes d'impact ajustées de chacune des menaces sont additionnées pour obtenir l'impact cumulatif des menaces affectant une occurrence donnée.



**Figure 3. Évaluation de la portée de la charge en nutriments liée à l'agriculture (en orangé) dans l'aire de drainage (zone d'influence, en bleu) d'une occurrence de tortue des bois (en vert).**

### **Analyse des actions de conservation**

Tel que mentionné à la section précédente, l'analyse des actions de conservation mises en place doit être réalisée pour que la cote d'impact de la menace atténuée par cette action puisse être évaluée adéquatement. Cette analyse consiste ainsi à évaluer l'efficacité des actions de conservation répertoriées à atténuer les menaces affectant une occurrence. Afin de réduire le nombre de combinaisons « action de conservation et menace » à évaluer, nous avons créé 15 regroupements d'actions de conservation et 11 regroupements de menaces. À l'instar des catégories développées par l'UICN pour classer les aires protégées (UICN, 2021), des catégories additionnelles ont été créées pour regrouper les actions de conservation auparavant non considérées dans la plupart des documents relativement à la conservation des espèces. Par la suite, une cote d'efficacité a été attribuée à chacun des 165 pairages de regroupements d'action de conservation et menace présents au sein de cette matrice d'efficacité des actions de conservation. Les regroupements créés et les cotes d'efficacité ont fait l'objet d'une révision par des experts des aires protégées au MELCC ainsi qu'au Réseau de milieux naturels protégés (RMN).

À l'aide de cette matrice d'efficacité des actions de conservation, une analyse géospatiale a été élaborée. D'une part, l'analyse fournit les données nécessaires pour corriger la cote d'impact lors de l'analyse des menaces. D'autre part, l'analyse permet d'obtenir un indice cumulé de la protection en additionnant, pour un endroit donné, les cotes d'efficacité de toutes les actions mises en place relativement aux différents regroupements de menaces de la matrice.

## Évaluation de la viabilité

La viabilité d'une occurrence est évaluée en fonction de trois principaux critères d'évaluation<sup>4</sup> et de leur intégration dans la clé décisionnelle de NatureServe (Tomaino et coll., 2008). Ces critères comprennent les éléments de l'écologie de l'espèce qui peuvent influencer la viabilité d'une population, soit la qualité de son habitat, le contexte spatial permettant, ou non, une recolonisation à la suite d'une extinction locale et, ultimement, les indices sur la vigueur de la population. Comme la viabilité est basée sur l'observation de phénomènes en place, l'impact futur des menaces appréhendées dans les occurrences est exclu et seul l'impact actuel des menaces ayant cours est considéré (tableau 3).

**Tableau 3. Critères d'évaluation utilisés pour l'analyse de la viabilité**

Critères	Paramètres évalués	Exemples de menaces
Qualité de l'habitat	Abondance de l'habitat propice (p. ex., eaux peu profondes, marécages, friches herbacées)	- Agriculture de type annuelle (grandes cultures) - Artificialisation des berges
Contexte spatial	Continuité et configuration de l'habitat propice pour la dispersion	- Routes - Gestion du niveau de l'eau par barrage
Données démographiques	Dénombrement d'individus, fréquence des observations, taux de survie, condition corporelle, répartition spatiale des observations	- Braconnage/persécution d'animaux terrestres - Augmentation de la prédation par les mésoprédateurs

L'évaluation de ces critères dans la clé décisionnelle résulte dans l'attribution d'une « cote de viabilité » (Hammerson et coll., 2008) (tableau 4). Cette évaluation fait ensuite l'objet d'une validation par les experts ayant une connaissance des populations et des habitats.

**Tableau 4. Définition des cotes de viabilité attribuées aux occurrences analysées (adapté de Faber-Langendoen et coll., 2015).**

Catégories	Cotes	Définition
Bonne situation	A	Viabilité excellente
	B	Bonne viabilité
Situation précaire ou mauvaise	C	Viabilité moyenne
	D	Viabilité faible
Disparue ou échec de localisation	F	Échec de localisation de l'espèce dans l'occurrence
	X	Disparue
Documentation insuffisante	E	Existante
	NR	Non classée
	H	Historique

<sup>4</sup> Il est à noter que l'appellation de « critères d'évaluation » est une adaptation du terme « facteurs de rang » de NatureServe et représente un équivalent aux « attributs écologiques clés » (AEC) selon les Normes ouvertes pour la pratique de la conservation (Lapointe et coll., 2015).

## Évaluation de la vulnérabilité

Grâce aux résultats des analyses des menaces et des actions de conservation, une cote d'impact futur est obtenue pour chaque menace risquant de dégrader les conditions d'une occurrence dans les années à venir. Pour chaque occurrence, les cotes sont additionnées afin d'obtenir une cote d'impact cumulatif représentant l'ensemble des menaces risquant de l'affecter dans le futur. Ces cotes d'impact cumulatif sont ensuite regroupées en catégories à l'aide de la méthode des seuils naturels (*Jenks natural breaks*) afin d'attribuer aux occurrences une des cotes de vulnérabilité suivantes : « Peu vulnérable », « Vulnérabilité moyenne », « Vulnérabilité élevée » et « Vulnérabilité très élevée ».

## Résultats

### Espèces analysées

La sélection des espèces pour les analyses a été établie en fonction de quatre critères principaux : leur rang de précarité<sup>5</sup> (rang S), l'existence d'une équipe de rétablissement qui les concerne, leur éligibilité pour la cartographie des habitats en vertu du *Règlement sur les habitats fauniques* (RHF) (c. C -61.1, r. 18) et la présence d'occurrences au CDPNQ.

En tout, 20 espèces, représentant 1 839 occurrences, ont été priorisées pour réaliser la première phase du diagnostic. L'ensemble des espèces sélectionnées sont désignées menacées ou vulnérables en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec* (LEMV) (RLRQ, c. E -12.01). En date de mars 2021, les analyses ont été achevées pour 746 occurrences associées à sept espèces, soit la rainette faux-grillon, la tortue des bois, la tortue géographique, la tortue mouchetée, la tortue musquée, la tortue-molle à épines et l'aigle royal (tableau 5).

**Tableau 5. Nombre d'espèces prioritaires par taxon dont l'analyse a été achevée pour le diagnostic.**

Taxon	Prévue (nombre d'occurrences)	Espèces analysées (nombre d'occurrences)
Amphibiens	3 (561)	1 (195)
Reptiles	6 (548)	5 (385)
Oiseaux	2 (542)	1 (166)
Poissons	6 (147)	0 (0)
Mammifères	3 (41)	0 (0)
<b>Total</b>	<b>20 (1 839)</b>	<b>7 (746)</b>

Bien que les travaux soient toujours en cours pour certaines espèces, la répartition des espèces analysées permet de couvrir plus du tiers des occurrences prévues ainsi qu'une proportion importante des basses-terres du Saint-Laurent et du nord du Québec, ce qui permet d'identifier des enjeux pour les EMV sur une grande partie du territoire. Pour chacune des espèces analysées, un rapport est en

<sup>5</sup> Un rang de précarité subnational (rang S) est attribué à chaque espèce suivie au CDPNQ selon la méthodologie NatureServe (MFFP, 2021b)

préparation permettant de cerner, à l'échelle de l'espèce, les faits saillants quant à l'état des populations et les besoins de restauration, de protection et d'acquisition de connaissances (inventaire, recherche).

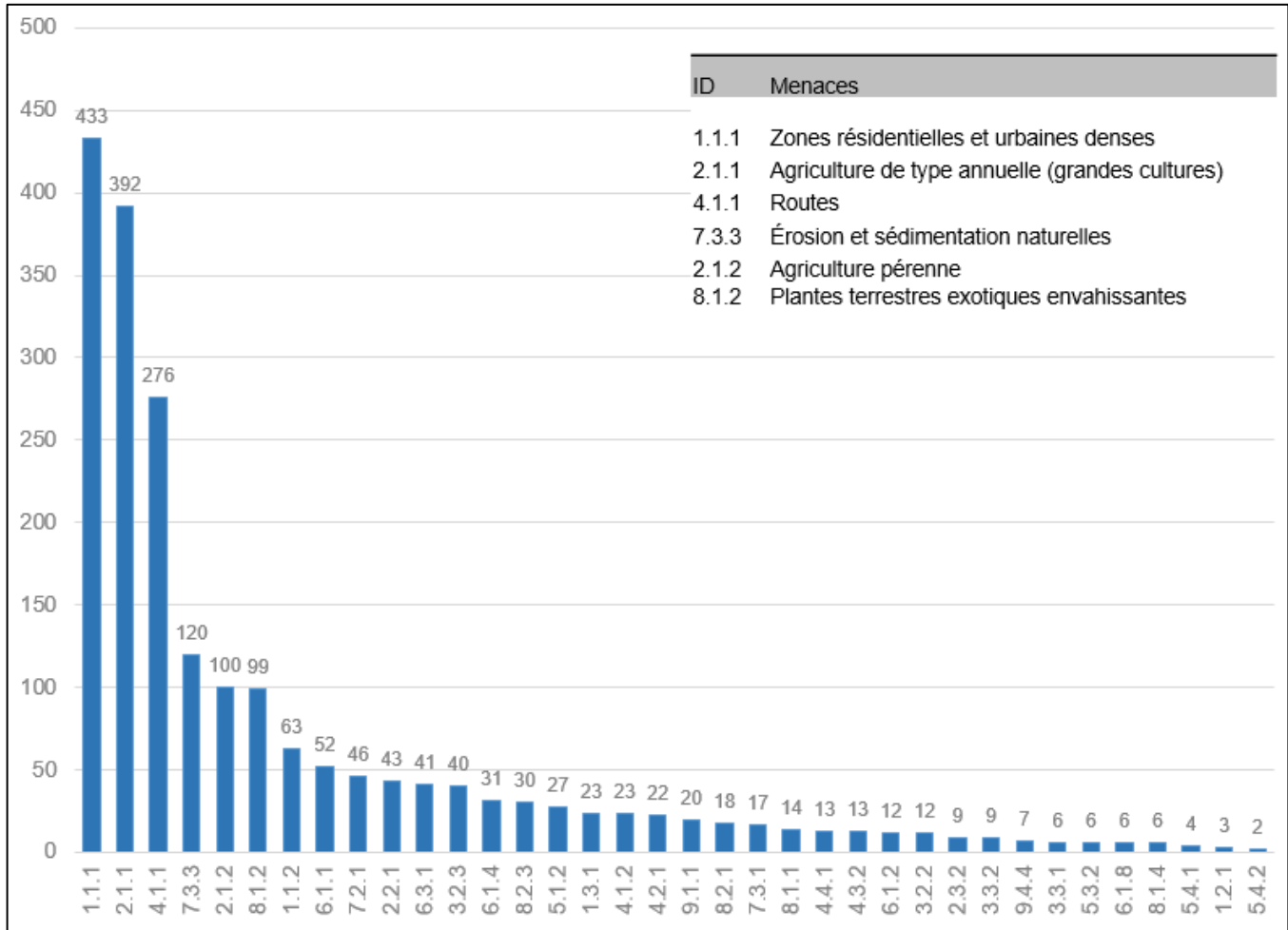
## Analyse des menaces

D'une part, les analyses des menaces réalisées au moment de la rédaction de ce document ont permis d'obtenir 9 986 cotes d'impact actuel pour les 47 catégories de menaces documentées dans les 746 occurrences traitées. Ces cotes d'impact ont par la suite été utilisées dans l'évaluation de la viabilité des mêmes occurrences.

D'autre part, les analyses ont aussi fourni les cotes d'impact futur des menaces qui, elles, ont été intégrées à l'analyse de vulnérabilité. En additionnant ces cotes, il a également été possible d'obtenir l'impact cumulatif de chaque menace et ainsi d'exprimer le risque futur de dégradation associé à chacune d'elles pour l'ensemble des occurrences analysées (figure 4).

Les données obtenues suggèrent que les menaces qui auront le plus grand impact à moyen terme sur les espèces analysées sont : le développement urbain, l'agriculture intensive et les routes, des enjeux typiques pour le sud de la province où se trouve un grand nombre d'occurrences d'EMV. Soulignons toutefois que les cotes d'impact futur du développement urbain et de l'agriculture intensive intègrent les prédictions d'une modélisation spatiale du risque de conversion des habitats lié à ces activités dans le futur. Par opposition, aucune modélisation ne permet de prédire l'amplification des autres menaces, ce qui fait que l'impact cumulatif de celles-ci, illustré dans la figure 4, représente une évaluation conservatrice basée sur l'impact actuel de ces menaces, tel qu'expliqué dans la section méthodologie.

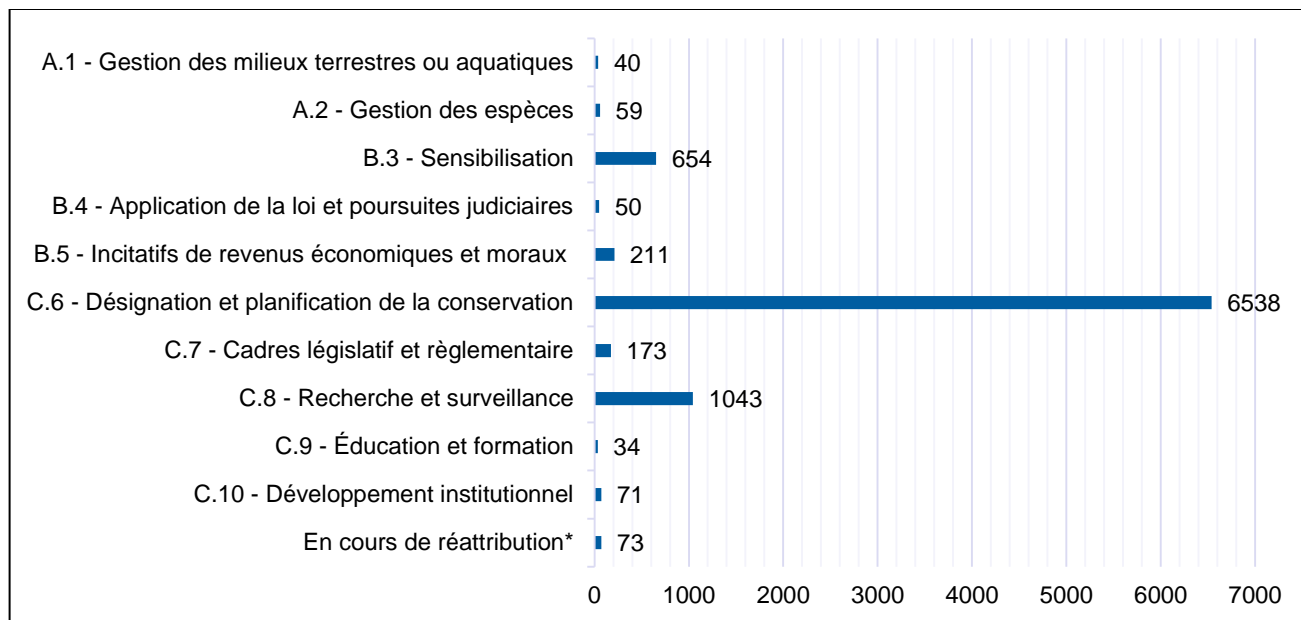




**Figure 4. Portrait de l'importance des menaces futures risquant de nuire aux populations d'EMV du Québec, basé sur le cumulatif des cotes d'impact futur de chaque menace pour les occurrences de sept espèces. Le chiffre au-dessus de la barre indique la somme des cotes d'impact futur pour les 746 occurrences analysées.**

## Analyse des actions de conservation

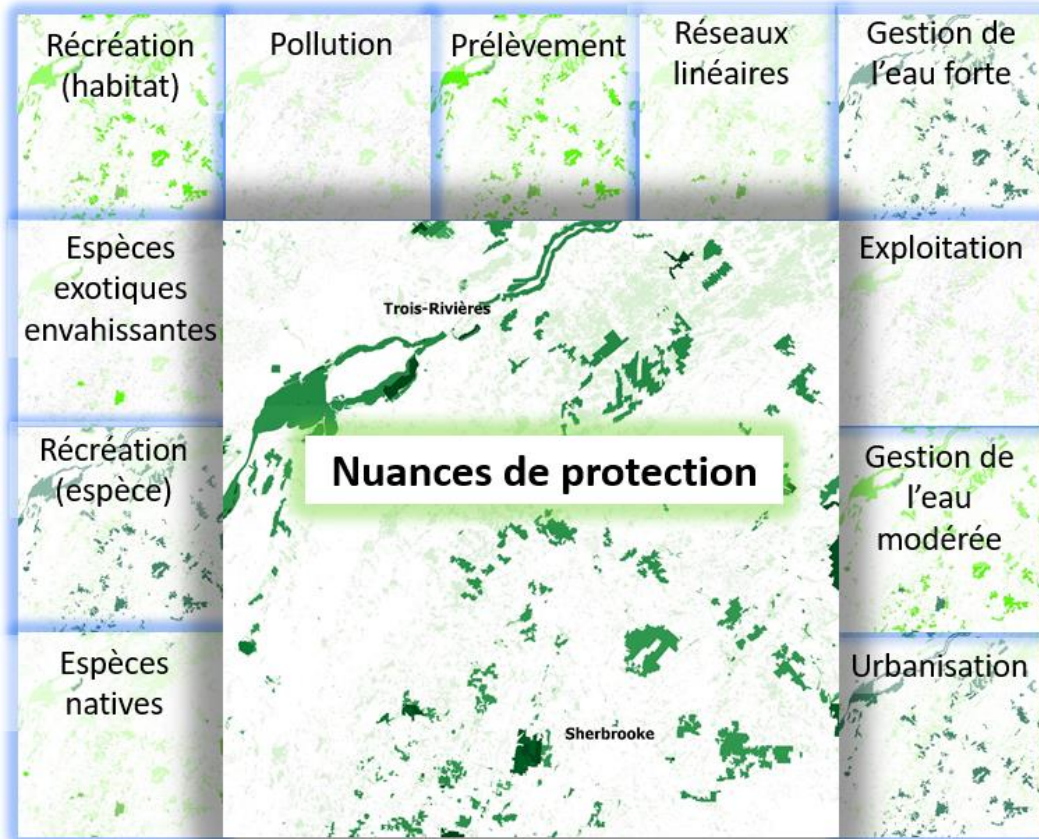
Près de 9 000 actions de conservation ont été répertoriées et intégrées aux analyses des occurrences. La figure 5 présente une synthèse du nombre d'actions répertoriées dans chaque catégorie générale de la classification (niveau 1). La majorité (73 %) des actions répertoriées au moment de la publication de ce rapport faisaient partie de la catégorie « Désignation et planification de la conservation », celle qui regroupe notamment les aires protégées officiellement reconnues, les habitats fauniques ainsi que les aires de conservation en milieu privé. L'importance relative de cette catégorie s'explique en partie par l'utilisation de sources de données ayant déjà compilé un grand nombre d'actions de cette catégorie, dont le Registre des aires protégées (données du MELCC) et le Répertoire des sites de conservation volontaire du Québec (données du Réseau de milieux naturels protégés).



\* Certaines actions sont en cours de reclassement en raison de la mise à jour des catégories de la classification standard des actions de conservation.

**Figure 5. Nombre d'actions de conservation répertoriées pour chaque catégorie générale de la classification.**

Grâce à la matrice d'efficacité documentant l'efficacité des actions de conservation à réduire l'impact des menaces, l'analyse des actions de conservation a permis d'obtenir, pour chacun des 11 regroupements de menaces, un portrait des actions mises en place et de leur efficacité (figure 6). D'une part, ces résultats ont été utilisés pour corriger les cotes d'impact des menaces qui sont intégrées aux évaluations de la viabilité et de la vulnérabilité. D'autre part, l'analyse a aussi permis d'obtenir un indice cumulé de la protection en additionnant, pour un endroit donné, les cotes d'efficacité de toutes les actions mises en place.



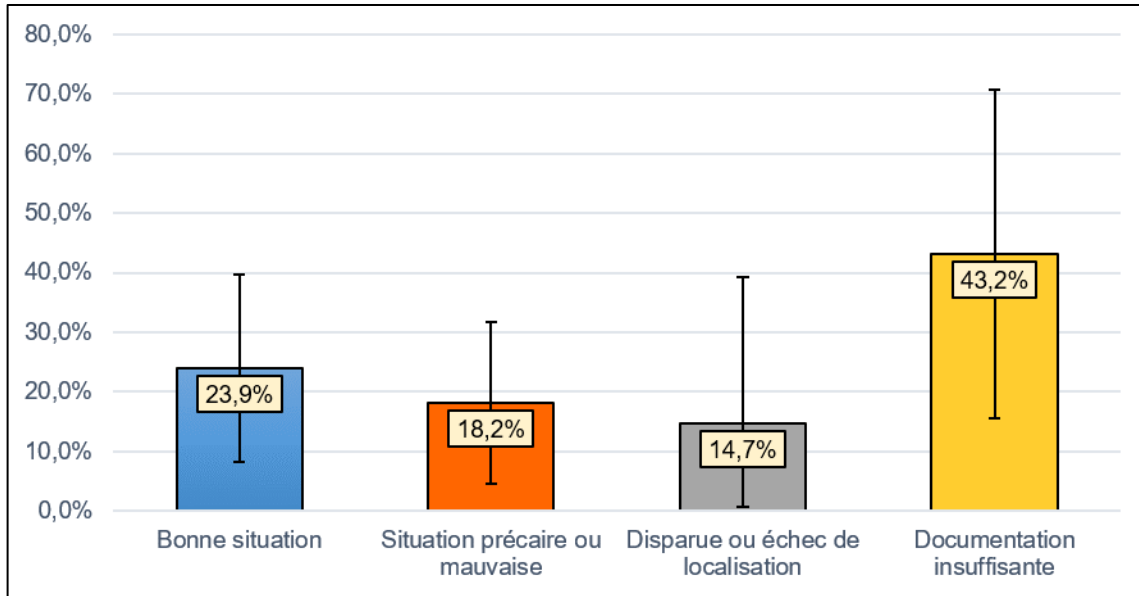
**Figure 6. Cartographie de l'efficacité des actions visant à réduire l'impact des menaces. L'efficacité des actions est représentée par les nuances de vert (pâle à foncé) quant à chacun des 11 regroupements de menaces. La figure centrale présente l'indice cumulé de la protection.**

## Évaluation de la viabilité

Les résultats des analyses de viabilité réalisées à ce jour, pour sept espèces, permettent de dresser un premier portrait partiel de la situation des populations d'EMV au Québec (figure 7).

Ce premier portrait souligne une importante variabilité entre les espèces analysées en ce qui a trait au pourcentage de populations se trouvant dans les différentes catégories. Cette variabilité, illustrée par les barres bleues dans la figure 5, s'explique en grande partie par la différence de connaissances dont nous disposons d'une espèce à l'autre. Par exemple, les espèces dont la répartition s'étend en région éloignée (p. ex., aigle royal) présentent une plus grande proportion d'occurrences documentées de façon insuffisante, ce qui influence les proportions des occurrences dans les autres catégories.

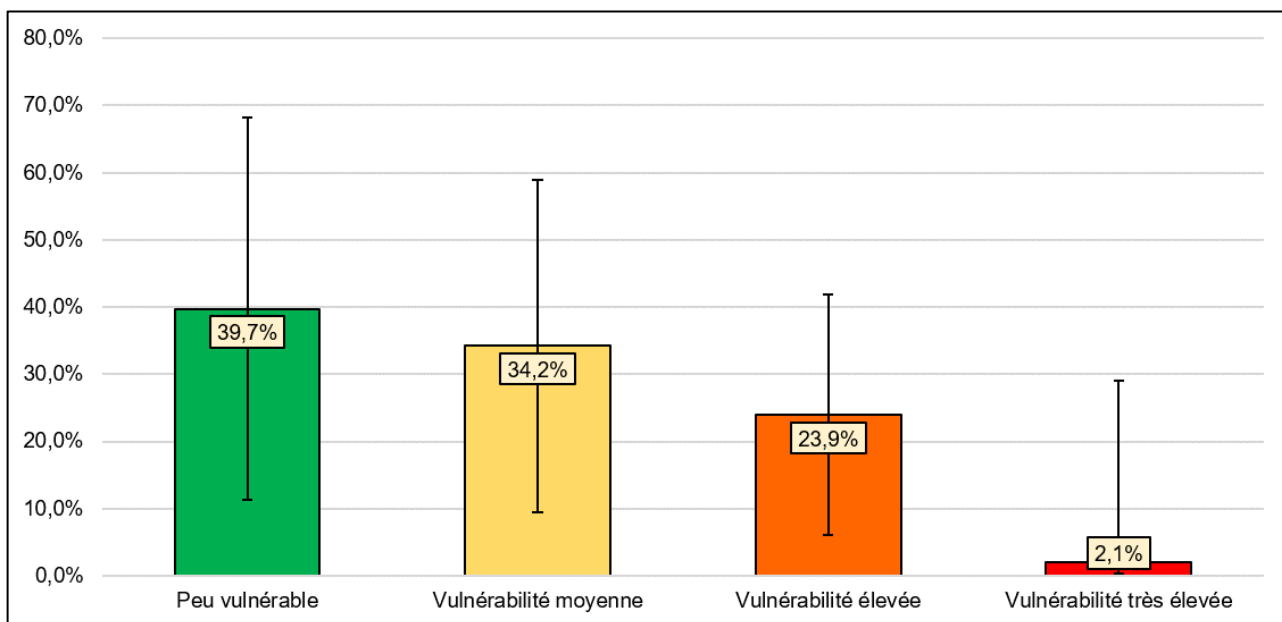
Outre l'importante variabilité entre les espèces, ce portrait souligne que, parmi les occurrences suffisamment documentées, 42 % seraient en « bonne situation » par opposition à 32 % en « situation précaire ou mauvaise » ainsi que 26 % dans la catégorie « disparue ou échec de localisation ».



**Figure 7. Portrait de la viabilité des populations d’EMV du Québec basé sur le pourcentage d’occurrences qui tombent dans quatre catégories pour les sept espèces analysées. Les barres noires indiquent l’écart-type entre les espèces.**

## Évaluation de la vulnérabilité

Les cotes d’impact futur des menaces ont été additionnées afin d’obtenir la cote d’impact cumulatif futur pour chacune des occurrences. Ces dernières ont ensuite été classées grâce à la méthode des seuils naturels afin d’attribuer à chaque occurrence un indice de vulnérabilité (figure 8).



**Figure 8. Portrait synthèse de la vulnérabilité de 746 occurrences d’EMV du Québec (données pour sept espèces) selon quatre catégories de vulnérabilité. Les barres noires indiquent l’écart-type entre les espèces quant au pourcentage de populations se trouvant dans chaque catégorie.**

Malgré des écarts-types importants entre les espèces étudiées, ce portrait basé sur sept espèces souligne une vulnérabilité relativement faible ou moyenne pour près des trois quarts (73,9 %) des occurrences analysées. En effet, les occurrences de plusieurs EMV se situent principalement en milieu rural où les pressions anthropiques sur le territoire (p. ex., développement urbain et intensification des pratiques agricoles) sont moindres. De ce fait, elles sont moins susceptibles de voir leur état se dégrader à moyen terme. Néanmoins, certaines espèces comme la rainette faux-grillon de l'Ouest ou la tortue des bois présentent des occurrences particulièrement vulnérables dans les basses-terres du Saint-Laurent où le risque de conversion des habitats est élevé. Incidemment, ces données suggèrent qu'il s'agit d'une région où des actions de conservation atténuant les risques de conversion (p. ex., création d'aires protégées) présenteraient d'importants bénéfices en matière de réduction de la vulnérabilité.

## Mise en œuvre de l'AIR

### Retour sur les résultats

Bien que l'évaluation de la viabilité et de la vulnérabilité des occurrences soit réalisée uniquement pour sept espèces, le portrait préliminaire dressé à partir de ces résultats permet déjà d'orienter les efforts de conservation.

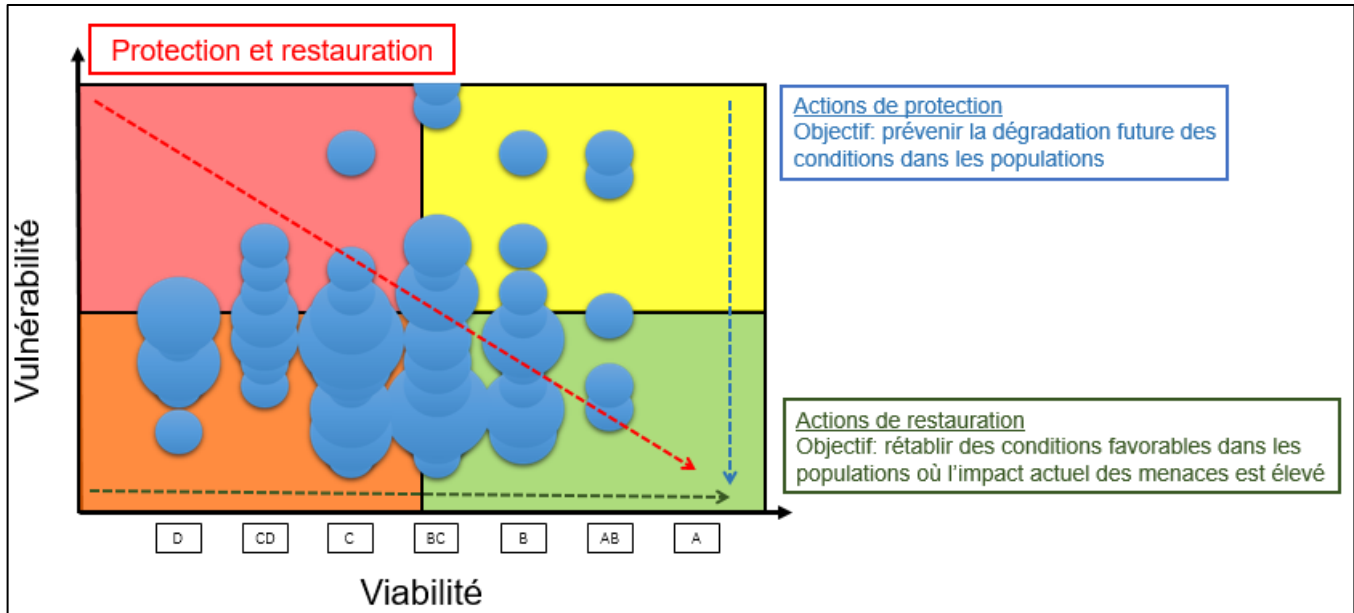
En effet, ce portrait préliminaire suggère que 42 % des occurrences suffisamment documentées seraient actuellement dans un contexte favorable à leur maintien à long terme et que 26 % des occurrences documentées seraient déjà possiblement disparues. De ce fait, des efforts de restauration seraient particulièrement pertinents dans le tiers restant, pour lequel les résultats de l'analyse des menaces permettent de répertorier les enjeux sur lesquels agir en priorité afin d'améliorer la viabilité de ces occurrences. D'autre part, des efforts d'acquisition de connaissances devraient être déployés vers les occurrences documentées de façon insuffisante ainsi que vers celles pour lesquelles les derniers inventaires se sont soldés par un échec de localisation.

Par ailleurs, l'analyse de la vulnérabilité suggère que près des trois quarts des occurrences des sept espèces traitées seraient peu vulnérables ou d'une vulnérabilité moyenne. Ainsi, la probabilité que les conditions actuellement observées dans ces occurrences se dégradent à moyen terme serait moindre. Ce constat permet d'orienter les efforts de protection vers le quart des occurrences classées dans les catégories de vulnérabilité « Élevée » à « Très élevée ». À l'instar des enjeux ciblés pour améliorer la viabilité, les résultats des analyses des menaces et des actions de conservation permettent de déceler les lacunes dans la protection et d'orienter les efforts à y investir pour éviter leur dégradation future.

### Situation de conservation

Une fois les résultats des analyses de viabilité et de vulnérabilité obtenus et validés, des stratégies de rétablissement peuvent être élaborées afin de répondre aux enjeux prioritaires mis en lumière. Tel qu'illustré dans la figure 9, les actions de conservation doivent être adaptées à la situation de chaque population de manière à optimiser leurs retombées. Par exemple, des actions de restauration d'habitat seront préconisées pour rétablir des conditions favorables dans les populations où l'impact actuel des menaces engendre une faible viabilité, alors que des outils de protection seront ciblés pour prévenir la dégradation de celles dont l'indice de vulnérabilité est élevé (où des menaces sont appréhendées à l'avenir).





**Figure 9. Types d’actions de conservation à poser en fonction des quatre « situations de conservation », basées sur les cotes de viabilité et de vulnérabilité des occurrences. Les bulles représentent les occurrences et leur grosseur augmente avec le nombre d’occurrences ayant la même valeur.**

Les cotes de viabilité et de vulnérabilité des occurrences permettent un premier niveau de regroupement par « situation de conservation » à laquelle s’applique une stratégie propre au contexte ainsi que des outils adaptés aux objectifs (figure 9). Ainsi, les occurrences associées à chacune de ces catégories peuvent se définir de cette manière :

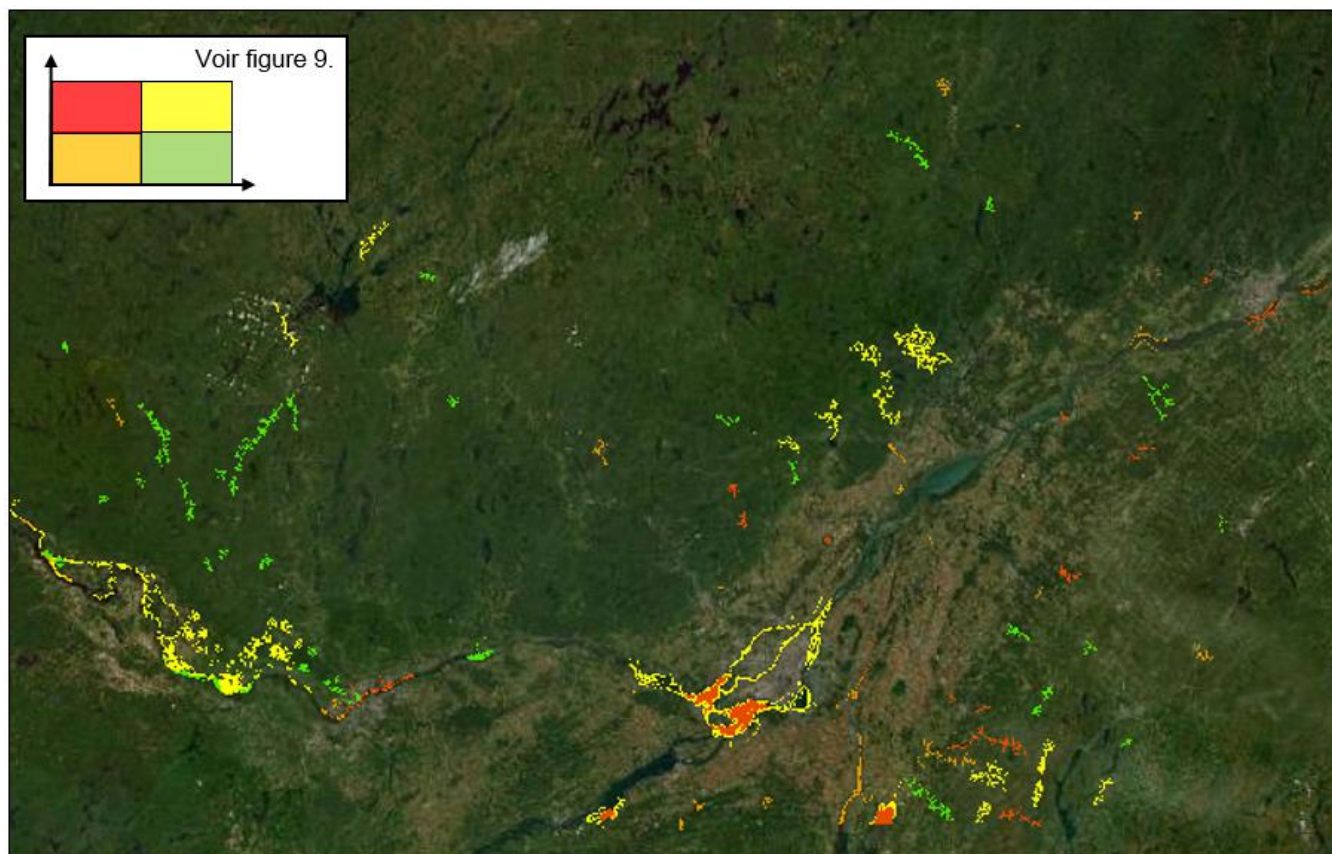
- **Occurrences en « situation verte » :** les populations sont viables et peu vulnérables. Elles sont essentiellement ciblées pour des actions de sensibilisation et de suivi;
- **Occurrences en « situation jaune » :** les populations sont viables dans le contexte actuel, mais vulnérables à une dégradation future. La priorité y est donc de prévenir cette dégradation à l’aide des outils de protection pertinents (administratifs, légaux, volontaires, etc.), dont l’acquisition pour la conservation;
- **Occurrences en « situation orange » :** les populations sont peu viables dans le contexte actuel, mais peu vulnérables à une dégradation accrue dans le futur. Les actions à prioriser dans ces occurrences sont la restauration (de l’habitat ou de la population) et l’amélioration des pratiques liées aux activités anthropiques (p. ex., par des démarches de marketing social);
- **Occurrences en « situation rouge » :** les populations sont peu viables dans le contexte actuel et sont très vulnérables à une dégradation accrue dans le futur. Les actions à prioriser combinent la restauration des conditions actuelles et la prévention de la dégradation future.

Le portrait des situations de conservation peut être dressé à l’échelle d’une espèce afin de cibler des populations prioritaires où réaliser un type d’action de conservation, parmi celles prévues dans un plan de rétablissement, à titre d’exemple. Le portrait peut également être dressé en regroupant toutes les espèces d’EMV présentes sur un territoire donné afin de cibler des occurrences ou des secteurs prioritaires pour des actions de restauration ou de protection bénéficiant à un maximum de populations.

## Approches de mise en œuvre

L'AIR permet, grâce à l'évaluation de la viabilité et de la vulnérabilité des populations, de planifier et de mettre en œuvre des actions de conservation prioritaires dont les retombées pour le rétablissement des EMV sont multipliées et optimisées. Afin d'atteindre ces bénéfices, plusieurs approches peuvent être utilisées, dont :

- la transposition des « situations de conservation » sur une carte (figure 10) permet de cerner les besoins de conservation à l'échelle des régions administratives ou encore à l'échelle du Québec;
- l'identification de secteurs géographiques regroupant plusieurs occurrences d'espèces affectées par une menace commune (p. ex., pollution de l'eau) permet d'obtenir des bénéfices multiespèces pour une intervention sur cette menace;
- l'orientation d'actions non localisées (p. ex., actions de nature législative ou réglementaire) vers une menace dont la cote d'impact cumulatif sur les EMV est importante pourrait permettre d'obtenir des bénéfices simultanés sur un grand nombre d'occurrences;
- le développement d'un plan d'action avec une clientèle dont les activités sont associées à plusieurs menaces permettrait de multiplier les bénéfices sur le rétablissement des EMV.



**Figure 10. Répartition spatiale des occurrences d'EMV analysées et regroupées selon leur « situation de conservation ». Les couleurs réfèrent aux « situations de conservation » décrites dans la figure 9.**

## Retombées actuelles et attendues

Depuis le début de son développement, l’AIR contribue activement à la planification des efforts de conservation par le Ministère et ses partenaires grâce à ses données, à ses méthodes et à ses outils. En effet, comme les occurrences du CDPNQ sont au cœur de la planification du rétablissement des EMV au Québec, l’information générée jusqu’à présent a rapidement été mise à contribution, notamment lors de la production ou de la mise à jour des plans de rétablissement des espèces fauniques (tableau 6). Le portrait des situations de conservation des occurrences constitue un outil sur lequel le Ministère peut déjà s’appuyer pour orienter les acteurs clés de la conservation vers l’élaboration de stratégies efficaces pour le rétablissement des EMV. Dans les années à venir, il est prévu que des espèces additionnelles seront analysées et que celles déjà analysées feront l’objet de mises à jour. Ainsi, les produits livrés dans le cadre de l’AIR permettront de planifier les efforts de rétablissement en s’appuyant sur les meilleures données disponibles.

**Tableau 6. Exemples de retombées positives obtenues jusqu’à présent relativement au développement de l’approche intégrée de rétablissement.**

Catégorie	Retombées
Outils de conservation	Documentation standardisée des menaces sur le terrain (mise à jour des protocoles standardisés, formulaires de prise de données sur le terrain et banques de données)
	Amélioration des méthodes pour documenter les menaces spatialement explicites (spécification des zones d’influence, base de données géomatiques)
Publications	Publication de la <i>Classification standardisée des menaces affectant la biodiversité</i> (MFFP, 2021a)
	Rapports d’analyse de viabilité et de vulnérabilité par espèce (en préparation)
Expertise	Identification des besoins d’acquisition de connaissances (données prises sur le terrain, projets de recherche)
	Planification des inventaires fauniques orientée vers les occurrences documentées de façon insuffisante (analyse de viabilité)
	Soutien offert aux organismes gouvernementaux et non gouvernementaux pour les études d’impact ainsi que la priorisation de projets de conservation à l’aide des données de viabilité et de menaces (p. ex., plans de rétablissement, plans de conservation, acquisition de terrains)
Collaboration	Développement d’outils et de méthodes pour la conservation avec des partenaires du Québec, du Canada et à l’international
	Centralisation des données de conservation dans la banque de données du CDPNQ
	Approche collaborative mettant en valeur l’expertise des partenaires en conservation

## Conclusion

En s'appuyant sur une approche à la fois rigoureuse et rassembleuse ainsi que sur un arrimage avec un grand nombre d'acteurs de la conservation, l'AIR contribue significativement à la planification du rétablissement des EMV au Québec. Les résultats des analyses réalisées ont suscité un grand intérêt et ceux des analyses à venir sont attendus par plusieurs organisations internes et externes au gouvernement du Québec.

D'ailleurs, à la lumière des résultats obtenus à ce jour, l'analyse de la viabilité souligne qu'une proportion importante des occurrences analysées est en bonne situation dans le contexte actuel, mais qu'environ un tiers des occurrences documentées de façon suffisante pourraient bénéficier d'actions de restauration à court ou à moyen terme afin d'améliorer leur viabilité. Aussi, l'analyse de la vulnérabilité des occurrences indique que près du quart des occurrences seraient d'une vulnérabilité élevée à très élevée et pourraient donc être ciblées par des actions de protection afin de prévenir une dégradation future de leur condition.

Dans les années à venir, les stratégies de rétablissement multiespèces et les actions de conservation prioritaires devront graduellement être mises en œuvre, puis les analyses de viabilité et de vulnérabilité devront se poursuivre afin d'étendre le diagnostic aux espèces non couvertes jusqu'à présent. Enfin, un cycle de mise à jour des analyses et des stratégies devra être respecté afin d'intégrer régulièrement les données acquises et ainsi poursuivre avec des actions accordant des bénéfices élevés à l'ensemble des espèces en situation précaire.

Le déploiement des analyses sur l'ensemble des taxons ainsi que l'intégration des résultats au CDPNQ permettront de raffiner les connaissances sur la biodiversité du Québec. Ces nouvelles données permettront d'outiller les acteurs en conservation afin de mettre en œuvre des actions prioritaires, concertées et optimisées au bénéfice du rétablissement des EMV au Québec.

## Références

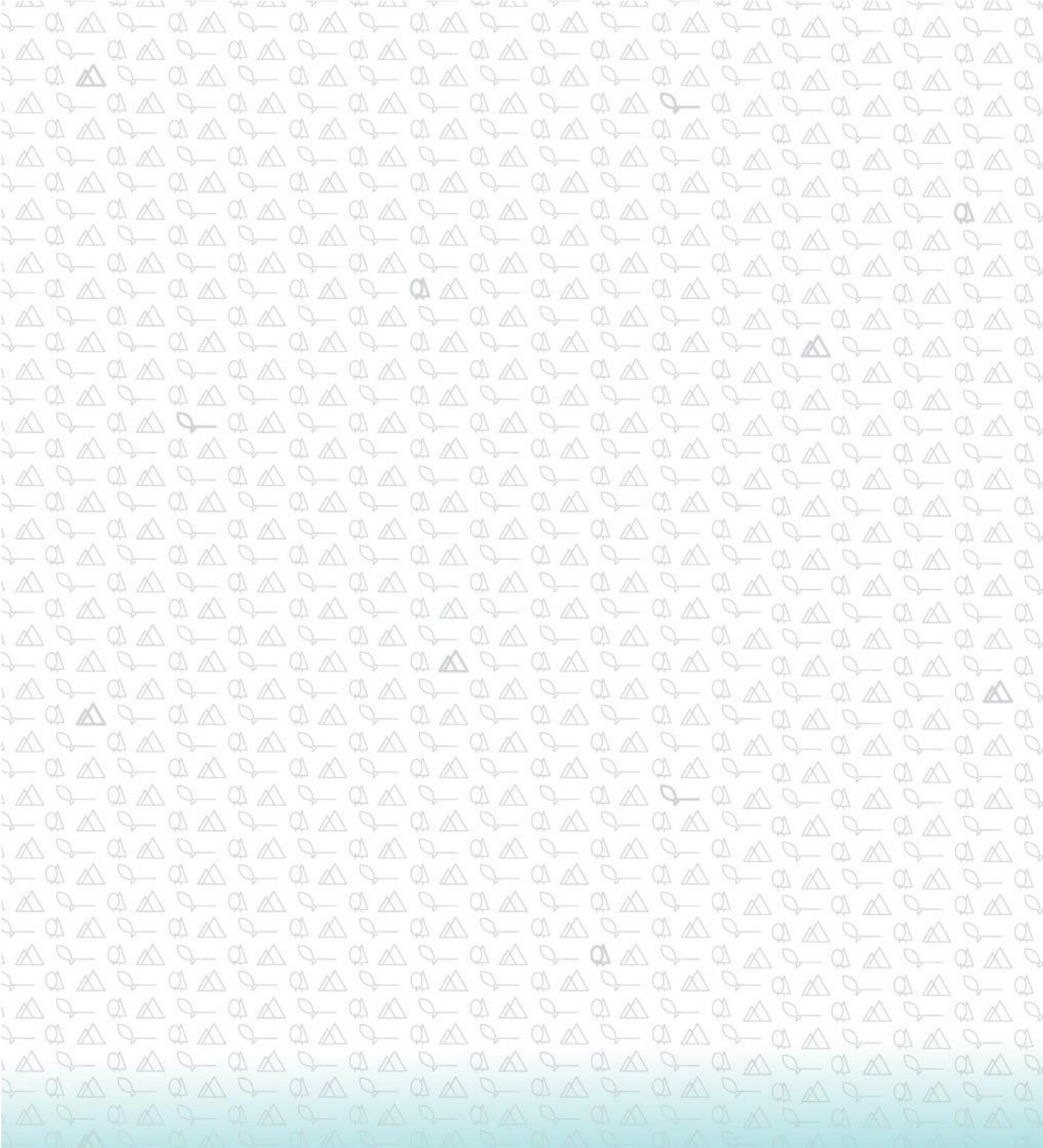
- CONSERVATION MEASURES PARTNERSHIP (2016). *Open standards for the practice of conservation, V. 4.0* [En ligne] [<https://cmp-openstandards.org/wp-content/uploads/2020/03/CMP-Open-Standards-for-the-Practice-of-Conservation-v4.0.pdf>] (Consulté le 22 mai 2018).
- FABER-LANGENDOEN, D., B. NICHOLS, J. ROCCHIO et J. COHEN. (2015). *Ranking ecological occurrences – general guidance* [En ligne] [<https://help.natureserve.org/biotics/Content/Methodology/Ecology%20-%20General%20Guidance%20on%20ORANKSPECS%202015%20v5.pdf>] (Consulté le 22 mai 2018).
- HAMMERSON G. A., D. SCHWEITZER, L. MASTER et J. CORDEIRO (2008). *Ranking Species Occurrences - A Generic Approach* [En ligne] [[http://help.natureserve.org/biotics/Content/Methodology/Generic\\_Guidelines\\_for\\_Applic\\_of\\_E\\_O\\_Ranks\\_2008\\_species.htm](http://help.natureserve.org/biotics/Content/Methodology/Generic_Guidelines_for_Applic_of_E_O_Ranks_2008_species.htm)] (Consulté le 22 mai 2018).
- LAPOINTE, N. W. R., D. K. KRAUS, E. MEYFARTH, C. LATRÉMOUILLE et H. BARNA (2015). *Guide de planification de la conservation des aires naturelles de Conservation de la nature Canada*, Conservation de la nature Canada, Toronto, Ontario, 114 p.
- NATURESERVE (2002). *Element occurrence data standards*. NatureServe in cooperation with the Network of Natural Heritage Programs and Conservation Data Centers, 201 p.
- MASTER, L. L., D. FABER-LANGENDOEN, R. BITTMAN, G. A. HAMMERSON, B. HEIDEL, L. RAMSAY, K. SNOW, A. TEUCHER et A. TOMAINO (2012). *NatureServe Conservation Status Assessments: Factors for Evaluating Species and Ecosystem Risk*, NatureServe, Arlington, VA, 45 p. + annexes
- MFFP (en préparation). *Spécifications pour l'analyse des menaces affectant la biodiversité — Rapport technique pour l'analyse spatiale des occurrences du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)*, gouvernement du Québec, 13 p. + annexes.
- MFFP (2021a). *Classification standardisée des menaces affectant la biodiversité — Définitions pour le Centre de données sur la conservation (CDC) du Québec v1.0*, gouvernement du Québec, Québec, 26 p.
- MFFP (2021b). *Rangs de précarité des espèces* [En ligne] [<https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/precarite/>] (Consulté le 7 avril 2021).
- SALAFSKY, N., D. SALZER, A. J. STATTERSFIELD, C. HILTON-TAYLOR, R. NEUGARTEN, S. H. BUTCHART et D. WILKIE (2008). "A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions", *Conservation Biology*, 22(4) 897-911.



TOMAINO, A., J. CORDEIRO, L. OLIVER et J. NICHOLS (2008). *Ranking Species Element Occurrences Using a Generic Approach: Decision Key & Guidance*, NatureServe [En ligne] [[http://help.natureserve.org/biotics/Content/Methodology/GenericKey\\_RankSpeciesEOs.htm](http://help.natureserve.org/biotics/Content/Methodology/GenericKey_RankSpeciesEOs.htm)] (Consulté le 9 mai 2018).

UICN (2017). *Threat classification scheme (Version 3.2)*. The IUCN Red list of threatened species [En ligne] [<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes/threats-classification-scheme>] (Consulté le 15 mai 2018).

UICN (2021). *Protected areas*. Protected areas categories [En ligne] [<https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about/protected-area-categories>] (Consulté le 3 mars 2021).



Forêts, Faune  
et Parcs

Québec 