

Analyse du risque de rage chez les animaux terrestres au Québec : Risque du secteur géographique

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

JUILLET 2025

RAPPORT MÉTHODOLOGIQUE

AUTRICES ET AUTEUR

Marie-Ève Turcotte, conseillère scientifique spécialisée
Alejandra Irace-Cima, médecin-conseil
Louise Lambert, médecin-conseil
Ariane Adam-Poupart, conseillère scientifique spécialisée
Direction des risques biologiques
Matthieu Tandonnet, conseiller scientifique
Bureau d'information et d'études en santé des populations

SOUS LA COORDINATION DE

Ariane Adam-Poupart, coordination professionnelle
Anne Kimpton, cheffe d'unité scientifique
Direction des risques biologiques

COLLABORATION

Karl Forest-Bérard, conseiller scientifique
Secrétariat général

Comité scientifique du comité interministériel sur la rage
au Québec :

Patrick A. Leighton, épidémiologiste
Université de Montréal

Alain Aspirault, médecin vétérinaire
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de
l'Alimentation du Québec

Marianne Gagnier, biologiste en santé des animaux
sauvages

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les
changements climatiques, de la Faune et des Parcs

Louise Lambert, médecin-conseil
Direction des risques biologiques

Ariane Massé, biologiste-chercheure en santé des animaux
sauvages

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les
changements climatiques, de la Faune et des Parcs

Marie-Ève Turcotte, conseillère scientifique spécialisée
Direction des risques biologiques

Directions régionales de santé publique (membres des
régions consultées) :

Suzie Bernier, directrice adjointe de santé publique
RSS Côte-Nord

Jean-François Betala Belinga, médecin-conseil
RSS Saguenay-Lac-St-Jean

Éric Botuna Eleko, médecin-conseil
RSS Nord-du-Québec

Justine Daoust-Lalande, coordonnatrice régionale en
maladies infectieuses

RSS Terres-Cries-de-la-Baie-James

Kianoush Dehghani, médecin-conseil
RSS Terres-Cries-de-la-Baie-James

Nathalie Deshaies, coordonnatrice régionale en maladies
infectieuses

RSS Abitibi-Témiscamingue

Suzanne Hurtubise, médecin-conseil
RSS Mauricie-Centre-du-Québec

Karen Laliberté, conseillère en soins infirmiers
RSS Côte-Nord

Omobola Sobanjo, MD, directrice intérimaire en santé
publique. RSS Abitibi-Témiscamingue

RÉVISION

Noémie Savard, médecin-conseil
Direction des risques biologiques

La réviseuse ainsi que les membres du Comité scientifique
du comité interministériel sur la rage au Québec ont été
conviés à apporter des commentaires sur la version
préfinale de ce document et en conséquence, n'en ont pas
révisé ni endossé le contenu final.

MISE EN PAGE

Linda Cléroux, agente administrative
Direction des risques biologiques

*Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique
du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.*

*Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur.
Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de
propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue ou en écrivant un courriel à :
droits.dauteur.inspq@inspq.qc.ca.*

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

Dépôt légal – 3^e trimestre 2025
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-555-02153-2 (PDF)
<https://doi.org/10.64490/XJVV3035>

© Gouvernement du Québec (2025)

REMERCIEMENTS

Les auteurs de ce document aimeraient remercier chaleureusement :

- L'Agence canadienne d'inspection des aliments pour le partage des données de surveillance de la rage chez les animaux, collectées au Québec et à Terre-Neuve-et-Labrador. Un remerciement tout particulier à Christine Fehlner-Gardiner pour son soutien et son expertise;
- Le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs pour le partage des données de surveillance de la rage chez les animaux collectées dans le cadre du programme de surveillance rehaussée de la rage du raton laveur et de la surveillance en continu des maladies chez les animaux sauvages au Québec;
- Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec pour le partage du bilan 2021 des enquêtes de cas de morsure et de demandes d'information et d'assistance pour la rage;
- Le United States Department of Agriculture pour le partage des données de surveillance de la rage chez les animaux dans les États américains frontaliers avec le Québec;
- Franck Zagré, stagiaire de l'Université de Montréal, pour sa contribution à la revue de la littérature scientifique portant sur le variant de la rage du raton laveur;
- Jane Murrell, inspectrice en santé publique de la ville de Hamilton en Ontario, pour son expertise.

AVANT-PROPOS

L'Institut national de santé publique du Québec est le centre d'expertise et de référence en matière de santé publique au Québec. Sa mission est de soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux dans sa mission de santé publique. L'Institut a également comme mission, dans la mesure déterminée par le mandat que lui confie le ministre, de soutenir Santé Québec, la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nunavik, le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James et les établissements, dans l'exercice de leur mission de santé publique.

La collection *Recherche et développement* rassemble sous une même bannière une variété de productions scientifiques qui apportent de nouvelles connaissances techniques, méthodologiques ou autres d'intérêt large au corpus de savoirs scientifiques existants.

Ce rapport méthodologique porte sur la révision des critères d'analyse permettant de caractériser le risque du secteur géographique de rage chez les animaux terrestres sur l'ensemble du territoire québécois. Le niveau de risque ainsi identifié guide l'indication de la prophylaxie post exposition contre la rage lors de certaines situations d'exposition.

Ce rapport a été réalisé grâce à un financement du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec.

Il s'adresse aux professionnels de la santé impliqués dans l'évaluation individuelle du risque d'exposition au virus de la rage ayant un intérêt dans l'aspect méthodologique de la détermination des niveaux de risque du secteur géographique au Québec.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	V
DÉFINITIONS OPÉRATIONNELLES	VI
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	VIII
MESSAGES CLÉS	1
SOMMAIRE	2
1 MISE EN CONTEXTE	5
1.1 Rage chez l'humain.....	5
1.2 Prévention de la rage.....	5
1.3 Risque du secteur géographique	6
1.4 Origines de la méthodologie d'analyse du risque de rage terrestre par secteur géographique	6
1.4.1 Critères à l'origine de l'analyse du risque attribuable au variant de la rage du raton laveur	7
1.4.2 Critères à l'origine de l'analyse du risque attribuable au variant de la rage du renard arctique.....	7
1.5 Besoins des professionnels de la santé.....	7
2 OBJECTIFS DU PROJET	8
3 MÉTHODOLOGIE	9
3.1 Déroulement général du projet	9
3.1.1 Unité géographique de référence sélectionnée	9
3.1.2 Échelle de risque définie et éléments exclus de la démarche	10
3.1.3 Approche méthodologique générale	10
3.2 Exploration de la littérature grise sur le risque de rage terrestre	11
3.3 Démarche spécifique au variant de la rage du renard arctique	11
3.3.1 Démarche méthodologique avec le Comité scientifique sur la rage.....	11
3.3.2 Démarche méthodologique avec les autorités de santé publique.....	14
3.4 Démarche spécifique au variant de la rage du raton laveur.....	14
3.4.1 Démarche méthodologique avec le Comité scientifique sur la rage.....	15
3.4.2 Démarche méthodologique avec les autorités de santé publique.....	16

4	RÉSULTATS.....	17
4.1	Exploration de la littérature grise sur le risque de rage terrestre	17
4.1.1	Opinion d’experts sur les facteurs utiles pour la révision des critères d’analyse du risque de rage terrestre au Québec	21
4.2	Démarche spécifique au variant de la rage du renard arctique	22
4.2.1	Démarche méthodologique avec le Comité scientifique sur la rage.....	22
4.2.2	Démarche méthodologique avec les autorités de santé publique.....	31
4.3	Démarche spécifique au variant de la rage du raton laveur	34
4.3.1	Démarche méthodologique avec le Comité scientifique sur la rage.....	34
4.3.2	Démarche méthodologique avec les autorités de santé publique.....	38
4.4	Critères d’analyse du risque de rage terrestre révisés.....	38
5	DISCUSSION.....	40
6	CONCLUSION.....	42
7	RÉFÉRENCES.....	43
ANNEXE 1	ALGORITHME D’AIDE À LA DÉCISION POUR LA PPE CONTRE LA RAGE ⁽¹⁾.....	51
ANNEXE 2	CARACTÉRISTIQUES DES PROGRAMMES CONTRIBUANT À LA SURVEILLANCE QUÉBÉCOISE DE LA RAGE CHEZ LES ANIMAUX PAR DES TESTS DE LABORATOIRE	53
ANNEXE 3	CRITÈRES D’ANALYSE DU RISQUE DE RAGE TERRESTRE, MÉTHODOLOGIE D’ORIGINE	56
ANNEXE 4	ANNÉE DU DERNIER CAS DE RAGE TERRESTRE DÉTECTÉ PAR VARIANT POUR CHAQUE RSS (EN DATE DU 31 DÉCEMBRE 2024)	57
ANNEXE 5	SOURCES DE REPÉRAGE (LITTÉRATURE GRISE)	57
ANNEXE 6	DESCRIPTION DES BASES DE DONNÉES SUR LA RAGE CHEZ LES ANIMAUX EXPLORÉES ET DES VARIABLES SÉLECTIONNÉES, PAR SOURCE, 2013-2022.....	59
ANNEXE 7	AIRE DE RÉPARTITION CONTINUE DU RENARD ARCTIQUE AU QUÉBEC	60
ANNEXE 8	DIAGRAMME DE FLUX POUR LA SÉLECTION DES ARTICLES DE LA REVUE DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE, VRRL	62

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1	Description des facteurs additionnels explorés avec le CS pour préciser les critères d'analyse du risque attribuable au vRRA.....	13
Tableau 2	Faits saillants de la littérature grise sur le risque du secteur géographique par type d'organisation.....	18
Tableau 3	Données sur la surveillance animale de la rage terrestre pour les RSS 02, 04, 08, 09, 10, 17 et 18 et le Labrador par année, source, et statut d'analyse, 2013-2022.....	23
Tableau 4	Faits saillants de la littérature scientifique pour caractériser le risque attribuable au vRRL au Québec.....	34
Tableau 5	Critères d'analyse du risque de rage terrestre révisés.....	39
Figure 1	Distribution spatiale des animaux au statut positif au vRRA agglomérés par subdivision de recensement (SDR), 2013-2022.....	25
Figure 2	Distribution spatiale des animaux au statut négatif au vRRA agglomérés par subdivision de recensement (SDR), 2013-2022.....	26
Figure 3	Cartes représentant les facteurs explorés par le CS pour caractériser le risque attribuable au vRRA au Québec.....	29
Figure 4	Cartographie des niveaux de risque du secteur géographique en appliquant les critères finaux d'analyse du risque attribuable au vRRA à l'ensemble du Québec, pour les cas détectés du 1 ^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2022.....	33

DÉFINITIONS OPÉRATIONNELLES

Cas : Un mammifère confirmé ou présumé infecté par le virus de la rage.

Cas_{VRCS} : Un mammifère terrestre confirmé ou présumé infecté par l'un des variants de la rage de la chauve-souris.

Cas_{VRRA} : Un mammifère terrestre confirmé ou présumé infecté par le variant de la rage du renard arctique.

Cas_{VRRL} : Un mammifère terrestre confirmé ou présumé infecté par le variant de la rage du raton laveur.

Enzootique : Réfère au caractère d'une maladie ou d'un agent infectieux chez les animaux dont la présence est constante sur une unité géographique ou pour une population animale donnée.

Épizootie : Une augmentation et une propagation rapide du nombre d'animaux qui ont contracté la rage sur un territoire donné pendant une période limitée.

Évaluation individuelle de l'exposition : Réfère à la collecte d'information relative au risque d'exposition au virus de la rage chez une personne afin de guider l'indication de la prophylaxie post exposition contre ce virus.

Facteur d'incertitude (ou incertitude) : Réfère à l'erreur plus ou moins quantifiable de l'estimation qualitative de la probabilité que la rage soit présente chez les animaux terrestres d'un secteur sans y être détectée. Cette notion est liée à la capacité de détection de la rage chez les animaux et au concept de confiance en celle-ci.

Mammifère terrestre : Regroupe tous les mammifères vivants sur la terre, en excluant toutes espèces de chauves-souris (mammifères volants).

Prophylaxie post exposition contre la rage : Ensemble de mesures décrites au Protocole d'immunisation du Québec déployées afin de prévenir la rage chez un humain exposé à ce virus.

Rage terrestre : Réfère à la rage chez les mammifères terrestres, tous variants confondus. Elle inclut les mammifères terrestres infectés par l'un des variants de la rage de la chauve-souris, mais exclut toutes les chauves-souris infectées par le virus de la rage.

Risque du secteur géographique : Terme employé pour l'évaluation individuelle de l'exposition au virus de la rage. Il s'agit d'une estimation qualitative de la probabilité de retrouver un mammifère terrestre infecté par le virus de la rage (tous variants confondus, incluant les mammifères terrestres infectés par l'un des variants de la rage de la chauve-souris). Il découle d'une analyse de risque multicritère et tient compte d'un facteur d'incertitude.

Réservoir (du virus de la rage) : Se dit d'une espèce animale qui favorise le développement, la survie et la propagation du virus de la rage. Au Canada, les principales espèces animales réservoir du virus de la rage sont fauniques : raton laveur, moufette, renard roux, renard arctique et chauve-souris.

Subdivision de recensement : Terme générique utilisé par Statistique Canada qui désigne les municipalités ou les territoires considérés comme des équivalents municipaux à des fins statistiques. Le statut de municipalité est défini par les lois en vigueur dans les provinces et les territoires au Canada.

Territoire nordique québécois : Territoire de la province du Québec qui s'étend au nord du 49^e parallèle, puis au nord du fleuve Saint-Laurent et du golfe du Saint-Laurent.

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
CQSAS	Centre québécois sur la santé des animaux sauvages
CS	Comité scientifique du comité interministériel sur la rage au Québec
dRIT	Direct rapid immunohistochemical test (test immunohistochimique rapide direct)
DSPublique	Direction régionale de santé publique
É.-U.	États-Unis
FAT	Fluorescent antibody test (test immunofluorescence directe)
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
OMS	Organisation mondiale de la santé
OMSA	Organisation mondiale de la santé animale
PIQ	Protocole d'immunisation du Québec
PPE	Prophylaxie post exposition contre la rage
RSS	Région sociosanitaire du Québec
SDR	Subdivisions de recensement (municipalité)
US-CDC	United States Centers for disease control and prevention (Centre pour le contrôle et la prévention des maladies américains)
vRCS	Variants de la rage de la chauve-souris
vRRA	Variante de la rage du renard arctique
vRRL	Variante de la rage du raton laveur

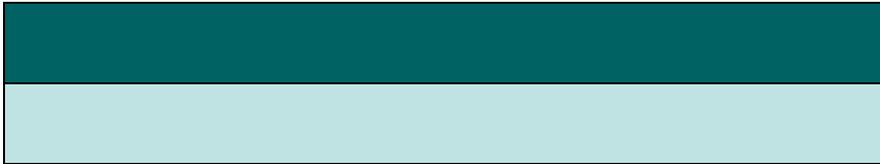
Régions sociosanitaires du Québec

- RSS 01 Bas-Saint-Laurent
- RSS 02 Saguenay-Lac-St-Jean
- RSS 03 Capitale-Nationale
- RSS 04 Mauricie-et-Centre-du-Québec
- RSS 05 Estrie
- RSS 06 Montréal
- RSS 07 Outaouais
- RSS 08 Abitibi-Témiscamingue
- RSS 09 Côte-Nord
- RSS 10 Nord-du-Québec
- RSS 11 Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine
- RSS 12 Chaudière-Appalaches
- RSS 13 Laval
- RSS 14 Lanaudière
- RSS 15 Laurentides
- RSS 16 Montérégie
- RSS 17 Nunavik
- RSS 18 Terres-Cries-de-la-Baie-James

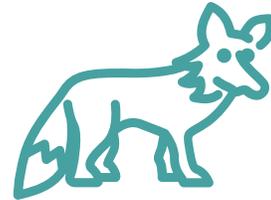
Classification visuelle du contenu par variant(s)



Contenu spécifique aux variants de la rage de la chauve-souris



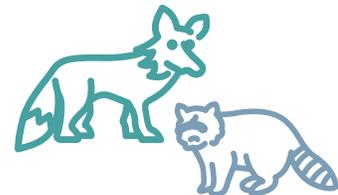
Contenu spécifique au variant de la rage du renard arctique



Contenu spécifique au variant de la rage du raton laveur



Contenu mixte relatif au variant de la rage du renard arctique et au variant de la rage du raton laveur



MESSAGES CLÉS

Ce rapport porte sur la révision des critères de l'analyse du risque de rage chez les animaux terrestres au Québec et présente la nouvelle analyse du risque. Cette nouvelle analyse du risque a été élaborée par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) en collaboration avec le Comité scientifique du comité interministériel sur la rage au Québec et certaines directions de santé publique.

La nouvelle analyse du risque permet de déterminer le niveau de risque du secteur géographique, un facteur employé dans l'évaluation individuelle du risque d'exposition au virus de la rage pour guider l'indication clinique d'une prophylaxie post exposition contre la rage.

L'analyse du risque d'origine a été révisée afin de tenir compte du risque attribuable aux différents variants de la rage susceptibles de circuler chez les animaux terrestres au Québec et de l'adapter aux données et connaissances actuelles. La nouvelle analyse du risque permet de définir un niveau de risque pour chaque municipalité québécoise selon une échelle de risque à deux niveaux, faible ou élevé.

- **RISQUE FAIBLE** : Correspond au niveau de base pour l'ensemble du Québec. Il est attribuable aux **variants de la rage de la chauve-souris**, enzootiques sur l'ensemble du territoire québécois et capables d'infecter tous les mammifères. Aucun autre critère n'a été défini pour ces variants puisqu'ils n'engendrent habituellement pas de chaîne de transmission secondaire et ne sont pas responsables de foyers d'éclosion localement.
- **RISQUE ÉLEVÉ** : Correspond au niveau rehaussé par l'analyse du risque attribuable au **variant de la rage du renard arctique** et au **variant de la rage du raton laveur**. Les critères d'analyse s'appuient essentiellement sur la localisation spatio-temporelle des cas attribuables à ces variants détectés chez les animaux terrestres au Québec et sur les territoires frontaliers. Sont donc considérées à risque élevé :

Variant de la rage du renard arctique (vRRA)

- les municipalités dans l'aire de répartition continue du renard arctique;
- les municipalités à 200 km ou moins d'un cas_{vRRA} détecté il y a 10 ans ou moins;
- toutes les municipalités des régions sociosanitaires du Nord-du-Québec, du Nunavik et des Terres-Cries-de-la-Baie-James.

Variant de la rage du raton laveur (vRRL)

- les municipalités à 50 km ou moins d'un cas_{vRRL} détecté il y a 2 ans ou moins (ou 3 ans ou moins lorsque la situation épidémiologique et le contexte le justifient).

L'INSPQ est responsable de la conduite de cette analyse de risque, en collaboration avec le Comité scientifique du comité interministériel sur la rage au Québec et certaines directions de santé publique. La carte de risque du secteur géographique qu'il produit est mise à jour en continu (en fonction des cas détectés) et minimalement une fois par an en l'absence de nouveau cas. Celle-ci est disponible sur le site Web [La rage](#).

SOMMAIRE

Différents variants du virus de la rage sont susceptibles de circuler chez les mammifères terrestres du Québec : ceux de la chauve-souris (vRCS), celui du renard arctique (vRRA) et celui du raton laveur (vRRL). Lors de certaines situations, les professionnels de la santé utilisent le risque de rage terrestre du secteur géographique pour guider l'indication de la prophylaxie postexposition contre la rage. Ce risque est une estimation qualitative de la probabilité de trouver un mammifère terrestre infecté (tous variants confondus) basée sur une analyse multicritère. Celle-ci a été élaborée après l'introduction du vRRL au Québec en 2006 et n'a subi que de légères modifications depuis. Elle détermine quatre niveaux de risque : faible, moyen, élevé ou indéterminé.

En 2019, des travaux de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) ont mis en évidence que les niveaux de risque indéterminé et moyen semaient une certaine confusion et complexifiaient le travail des professionnels de la santé. Pour ces raisons, l'INSPQ a été mandaté par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec pour procéder à la révision de la méthodologie d'analyse. Ce rapport présente la démarche employée par l'INSPQ pour cette révision.

Méthodologie et résultats

L'INSPQ a collaboré avec le Comité scientifique du comité interministériel sur la rage au Québec¹ (ci-après nommé Comité scientifique) et certaines directions de santé publique pour réaliser les travaux.

Premièrement, une exploration de la littérature grise sur le risque de rage terrestre a été conduite. L'objectif était d'identifier les méthodologies et recommandations des grandes sociétés savantes internationales et américaines permettant de déterminer le risque de rage chez les animaux terrestres. Aucune méthodologie similaire à celle employée au Québec n'a été identifiée. Cependant, les grandes sociétés savantes s'entendent sur le fait qu'un secteur ne peut pas être déclaré indemne de la rage, même si aucun cas de rage n'a été détecté. En effet, l'absence de détection doit être combinée à un effort suffisant de surveillance pour permettre cette déclaration. Les sociétés s'entendent aussi sur le fait que les cas détectés peuvent être employés pour rehausser le risque de présence de rage terrestre localement. La période considérée pour rehausser ce risque variait entre deux à cinq ans selon les organisations. Toutefois, l'étendue spatiale à risque n'était pas clairement définie par les organisations. Le Comité scientifique sur la rage a été consulté afin de transposer ces recommandations au contexte québécois afin qu'elles soient employées dans la révision des critères d'analyse du risque de rage terrestre. Il a été jugé par le Comité scientifique qu'une période de deux à cinq

¹ Le Comité interministériel sur la rage au Québec (CI) a la responsabilité de conseiller le gouvernement du Québec sur les actions à mettre en place en matière de prévention, de surveillance et de contrôle de la rage au Québec et d'assurer leur mise en œuvre. Les membres officiels du CI proviennent du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS).

ans était acceptable pour l'analyse du risque attribuable au vRRL, mais que celle-ci était beaucoup trop courte pour le vRRA. À la lumière des nombreuses incertitudes associées au vRRA, dont le fait que sa surveillance est soumise à plusieurs contraintes sur le territoire québécois, une période de 10 ans a finalement été déterminée par le Comité scientifique pour ce variant.

Démarche propre à chaque variant

Une démarche spécifique au **variant de la rage du renard arctique (vRRA)** a ensuite été menée afin de définir des critères d'analyse de risque permettant d'éliminer les secteurs à risque indéterminé. Au cours de celle-ci, une exploration des données sur la surveillance de la rage chez les animaux terrestres au Québec et au Labrador ainsi qu'une exploration visuelle de différentes variables (ex. aire de répartition continue du renard arctique, écoumènes de population, etc.) ont été réalisées à l'aide de cartes. Ces étapes ont permis d'identifier, en collaboration avec le Comité scientifique, des facteurs à intégrer aux critères d'analyse du risque attribuable au vRRA :

- I. la localisation précise des cas détectés sur une période de 10 ans,
- II. un rayon de 200 km autour de chaque cas détecté. et
- III. l'aire de répartition continue du renard arctique.

Les consultations avec les directions régionales de santé publique concernées ont permis de moduler ces critères afin notamment d'intégrer l'acceptabilité du risque et certaines caractéristiques régionales aux critères finaux d'analyse de risque pour ce variant.

Une démarche spécifique au **variant de la rage du raton laveur (vRRL)** a été réalisée pour redéfinir les critères employés afin notamment de retirer le niveau de risque moyen et de valider les fondements scientifiques autour desquels ils s'articulent. Cette démarche a pris appui sur une revue de la littérature scientifique portant sur les facteurs spatio-temporels déjà employés pour caractériser le risque pour ce variant et sur les connaissances approfondies du Comité scientifique. La démarche a permis d'identifier une certaine stabilité des connaissances scientifiques depuis l'élaboration de la méthodologie d'analyse d'origine. De plus, elle a mis en évidence qu'il n'était plus nécessaire de distinguer l'analyse de risque des cas détectés au Québec de ceux détectés hors Québec. Les nouveaux critères ont été présentés et acceptés par les directions de santé publique concernées.

Les variants de la rage de la chauve-souris (vRCS), responsables du niveau de risque de base de la rage terrestre sur l'ensemble du Québec, n'ont fait l'objet d'aucune démarche spécifique. Ceci en raison de leur caractère enzootique reconnu à l'échelle du Québec et de leur capacité à infecter tous les mammifères terrestres, lesquels sont cependant rarement responsables de foyers d'éclosion en lien avec ces variants.

Critères finaux d'analyse du risque de rage chez les animaux terrestres au Québec

Aucun secteur géographique ne peut être jugé indemne de rage terrestre au Québec. Approuvée par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, responsable de la gestion du risque de rage au Québec, la nouvelle méthodologie d'analyse du risque de rage terrestre définit désormais deux niveaux de risque (faible ou élevé). Les municipalités rencontrant au moins l'un des critères suivants se voient attribuer un niveau de risque élevé :

- **Pour le vRRA**, lorsqu'elles sont situées :



- À 200 km ou moins d'un cas (vRRA) détecté il y a 10 ans ou moins,
- Dans l'aire de répartition continue du renard arctique, ou
- Sur le territoire des régions sociosanitaires du Nord-du-Québec, du Nunavik ou des Terres-Cries-de-la-Baie-James.

- **Pour le vRRL**, lorsqu'elles sont situées :



- À 50 km ou moins d'un cas (vRRL) détecté il y a deux ans ou moins, ou trois ans ou moins lorsque la situation épidémiologique et le contexte le justifient.

Malgré ces critères, une analyse de risque demeure nécessaire à chaque fois qu'un cas de rage terrestre est détecté afin d'intégrer toutes les particularités du contexte. L'INSPQ demeure responsable de la conduite de cette analyse de risque de rage terrestre, en collaboration avec le Comité scientifique et certaines directions de santé publique. La carte de risque du secteur géographique qu'il produit est mise à jour en continu (selon les cas détectés) et à l'expiration des cas (selon le critère temps défini par variant). Celle-ci est disponible sur le [site Web La rage](#).

1 MISE EN CONTEXTE

1.1 Rage chez l'humain

Avec un taux de mortalité frôlant 100 % chez l'humain et l'animal, la rage est un problème de santé publique à l'échelle mondiale (1). Cependant, les cas humains de rage sont exceptionnels au Canada et aux États-Unis (É.-U.). Depuis l'élimination du variant de la rage canine au Canada, aux É.-U. et au Mexique au début du 20^e siècle (2), les chauves-souris sont devenues la principale source de rage chez l'humain (3,4). Seulement huit cas humains indigènes² ont été rapportés depuis 1970 au Canada (5–7), tous liés à la chauve-souris. Néanmoins, les mammifères terrestres sont des réservoirs, ils peuvent infecter les animaux domestiques qui à leur tour peuvent infecter les humains.

1.2 Prévention de la rage

Le virus de la rage est habituellement transmis à l'humain par la salive d'un animal infecté lors d'une morsure (8). La prévention primaire de la rage consiste essentiellement à éviter des morsures animales. Selon le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), environ 250 000 morsures d'animaux domestiques surviennent annuellement au Québec (9).

Outre la prévention primaire, une prophylaxie post exposition contre la rage (PPE) est disponible pour les individus potentiellement exposés (10). Adéquatement administrée, son efficacité est estimée à près de 100 %. Le nombre élevé d'expositions potentielles, la fatalité de la maladie et les coûts inhérents à la PPE (matériel, ressources humaines, risques d'effets secondaires, etc.) incitent à une utilisation particulièrement judicieuse de cette prophylaxie.

Des outils ministériels québécois sont disponibles pour aider les professionnels de la santé dans l'évaluation individuelle du risque d'exposition au virus de la rage (ci-après nommée évaluation individuelle de l'exposition) afin de décider de l'indication de la PPE. Parmi ces outils figure l'algorithme d'aide à la décision pour la PPE du Protocole d'immunisation du Québec (PIQ (10); [annexe 1](#)) et l'Outil Aide à la décision – Gestion des expositions à risque de rage (11). Ces outils tiennent compte des divers facteurs de risque d'exposition au virus de la rage, dont le niveau de risque du secteur géographique.

² En date du 31 décembre 2024 : un cas en Saskatchewan (1970), un cas en Nouvelle-Écosse (1977), deux cas en Alberta (1985 et 2007), un cas au Québec (2000), deux cas en Colombie-Britannique (2003 et 2019) et un cas en Ontario (2024).

1.3 Risque du secteur géographique

Le risque du secteur géographique est une estimation qualitative de la probabilité de retrouver un mammifère terrestre infecté par le virus de la rage sur l'unité évaluée. Il est défini à partir de critères permettant de caractériser le risque de présence de rage chez les mammifères terrestres (ci-après nommé risque de rage terrestre) sur le territoire du Québec.

Le niveau de risque du secteur géographique s'emploie principalement lors de l'évaluation d'une personne ayant été exposée à un mammifère domestique mordeur, provenant ou ayant séjourné dans ce secteur, et non disponible pour une période d'observation de 10 jours³. Il permet de tenir compte de l'épidémiologie régionale de la rage tout en réduisant l'incertitude découlant des limites et contraintes associées à la surveillance de la rage chez les animaux au Québec ([annexe 2](#)).

1.4 Origines de la méthodologie d'analyse du risque de rage terrestre par secteur géographique

C'est en réponse à l'incursion du vRRL dans le sud du Québec en 2006 qu'une première méthodologie d'analyse du risque de rage terrestre a vu le jour. Son principal objectif était de standardiser les pratiques interrégionales en matière d'évaluation individuelle de l'exposition dans un contexte épidémiologique incertain et changeant (14,15).

Cette analyse multicritère élaborée et conduite par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) (12) détermine les niveaux de risque des secteurs géographiques. Elle considère le risque attribuable à tous les variants du virus de la rage susceptibles de circuler chez les mammifères terrestres au Québec, c.-à-d. (13) :



1. **les variants de la rage de la chauve-souris (vRCS)** : enzootiques sur tout territoire,



2. **le variant de la rage du renard arctique (vRRA)** : enzootique dans les régions circumpolaires dont le nord de la province du Québec, et



3. **le variant de la rage du raton laveur (vRRL)** : enzootique sur la côte est américaine et détecté dans les provinces canadiennes frontalières au Québec (Ontario, Nouveau-Brunswick), d'où ils peuvent se réintroduire au Québec.

Légèrement modifiés au fil du temps (15), les critères sélectionnés ([annexe 3](#)) caractérisaient le risque de rage terrestre selon une échelle qualitative à quatre niveaux : faible, moyen, élevé ou indéterminé. Le niveau de risque nul avait été écarté de cette échelle en raison du risque attribuable aux vRCS, enzootiques sur tout le territoire de la province et capables d'infecter tous

³ La période d'observation de 10 jours représente la meilleure méthode pour écarter le risque d'exposition à la rage pour l'incident évalué (17).

les mammifères terrestres (15). Ainsi, l'ensemble du territoire du Québec était d'emblée considéré à risque faible. Les autres critères d'analyse, spécifiques au risque attribuable au vRRL et au vRRA permettaient de rehausser le niveau de risque de certains secteurs. Une carte et des tableaux des niveaux de risque du secteur géographique étaient produits par l'INSPQ pour ces deux variants (14).

1.4.1 Critères à l'origine de l'analyse du risque attribuable au variant de la rage du raton laveur

L'élaboration des critères d'analyse du risque attribuable au vRRL avait bénéficié des nombreuses connaissances scientifiques disponibles sur ce variant de la rage et de l'abondance des données de surveillance animale de la rage collectées. Le niveau de risque défini par municipalité pouvait être rehaussé, de faible à moyen ou à élevé majoritairement en fonction de critères spatio-temporels appliqués à chaque cas_{vRRL} détecté.

1.4.2 Critères à l'origine de l'analyse du risque attribuable au variant de la rage du renard arctique

Les critères d'analyse du risque attribuable au vRRA avaient été élaborés à partir de connaissances épidémiologiques plus limitées et appliquées à un territoire dont la géographie différait grandement des secteurs du sud du Québec (ciblés pour le vRRL). En effet, les secteurs vulnérables à la présence du vRRA sont principalement ceux du territoire nordique québécois, lequel s'étend au nord du 49^e parallèle et au nord du fleuve et du golfe du Saint-Laurent (16). Le niveau de risque, déterminé par municipalité régionale de comté (MRC), variait de faible à élevé ou à indéterminé majoritairement selon la distribution spatio-temporelle des cas_{vRRA} historiquement détectés depuis l'an 2000 ([annexe 4](#)). Toutes les MRC sur le territoire des RSS du Nord-du-Québec (RSS 10), du Nunavik (RSS 17) et des Terres-Cries-de-la-Baie-James (RSS 18) étaient d'emblée à risque élevé et toutes les RSS limitrophes étaient classifiées à risque indéterminé. Il s'agissait des RSS Saguenay-Lac-Saint-Jean (RSS 02), Mauricie-et-du-Centre-du-Québec (RSS 04), Abitibi-Témiscamingue (RSS 08) et Côte-Nord (RSS 09) (14).

1.5 Besoins des professionnels de la santé

Mandaté par le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), l'INSPQ a réalisé en 2019 un portrait des pratiques, besoins et enjeux des directions régionales de santé publique (DSPubliques) en lien avec la prévention de la rage chez l'humain au Québec (17). Des entrevues semi-dirigées avec les 18 DSPubliques ont été réalisées et ont permis d'identifier différents enjeux liés aux pratiques. Par exemple, les secteurs géographiques dont le niveau de risque était indéterminé (attribuable au vRRA) ou moyen (attribuable au vRRL) étaient source de mésinterprétation et de confusion par les professionnels. À la suite de ces constats, l'INSPQ a été mandatée par le MSSS pour réviser la méthodologie d'analyse du risque de rage terrestre déployée sur l'ensemble du territoire québécois.

2 OBJECTIFS DU PROJET

Ce rapport a pour objectif principal de présenter la révision de la méthodologie d'analyse du risque de rage terrestre au Québec, qui a été réalisée afin de mieux outiller les professionnels de la santé et guider l'indication de la PPE. Il se décline en deux sous-objectifs :

- Réviser les critères permettant de caractériser le risque de rage terrestre attribuable à tous les variants susceptibles de circuler chez les mammifères terrestres sur l'ensemble du territoire du Québec (vRCS, vRRA et vRRL) à la lumière de la situation épidémiologique, des données disponibles et des connaissances actuelles;
- Simplifier et uniformiser l'échelle de risque du secteur géographique en définissant deux échelons (faible, élevé) pour l'ensemble du territoire du Québec.

3 MÉTHODOLOGIE

Cette section décrit l'ensemble de la démarche employée par l'INSPQ pour réviser les critères d'analyse permettant de caractériser le risque de rage terrestre en fonction des objectifs visés.

3.1 Déroulement général du projet

L'INSPQ a sollicité le Comité scientifique du comité interministériel sur la rage au Québec (CS)⁴⁵⁶ pour soutenir la démarche et ainsi faciliter l'intégration des dimensions scientifique et environnementale (20) aux critères d'analyse révisés pour caractériser le risque de rage terrestre.

Certaines directions de santé publique (DSPubliques) ont aussi été consultées afin d'intégrer des particularités régionales et territoriales ainsi que les dimensions sociale, éthique et organisationnelle (14,20) aux critères d'analyse. L'acceptabilité du risque, c'est-à-dire (c.-à-d.) le niveau de tolérance au risque de rage terrestre estimé, a aussi été considérée. Les DSPubliques des RSS 02, 04, 05, 08, 09, 10, 16 et 18 ont été sélectionnées considérant les objectifs du projet, leur historique respectif de rage terrestre et leur proximité relative aux zones enzootiques pour la rage (la zone circumpolaire pour le vRRA et le nord-est des É.-U. pour le vRRL).

Finalement, le MSSS a été consulté pour approuver les critères d'analyse finaux.

3.1.1 Unité géographique de référence sélectionnée

La municipalité a été sélectionnée comme unité géographique d'analyse pour l'ensemble des variants, assurant ainsi une continuité avec la méthodologie d'origine pour le sud du Québec. Ce choix s'est appuyé sur des besoins d'ordre opérationnel pour les professionnels de la santé et des raisons administratives et organisationnelles. L'unité géographique de référence a été validée avec les autorités de santé publique (les DSPubliques et le MSSS). La subdivision de recensement (SDR), qui est l'unité utilisée par Statistique Canada pour représenter les municipalités pour l'ensemble du Canada, été sélectionné comme variable géographique (21).

⁴ Composante de la structure de gouvernance de la rage au Québec, le CS a été créé en 1995 pour répondre à la menace d'introduction du vRRL sur le territoire québécois en provenance des É.-U. Son mandat a été élargi pour couvrir la rage dans son ensemble en 2013. Il est composé d'experts-conseils reconnus pour leur champ d'expertise (épidémiologie, médecine vétérinaire, biologie en santé des animaux sauvages, santé publique et recherche (18,19)).

⁵ Le Comité interministériel sur la rage au Québec (CI) a la responsabilité de conseiller le gouvernement du Québec sur les actions à mettre en place en matière de prévention, de surveillance et de contrôle de la rage au Québec et d'assurer leur mise en œuvre. Les membres officiels du CI proviennent du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS).

⁶ Le CS a collaboré à la présente démarche, mais n'a pas révisé ni endossé le contenu final de cette publication.

3.1.2 Échelle de risque définie et éléments exclus de la démarche

En s'appuyant sur la méthodologie proposée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA) et le United States Centers for disease control and prevention (US-CDC; [Tableau 4](#)), une échelle de risque à deux niveaux (faible, élevé) a été établie. Tout en répondant à l'objectif de simplification, cette échelle assurait une continuité avec le concept du risque du secteur géographique déjà employé dans les outils ministériels disponibles. Cette orientation a été validée par le CS dès le début des travaux.

La révision exhaustive des critères caractérisant le risque de rage terrestre attribuable aux vRCS (c.-à-d. le risque que des mammifères terrestres soient infectés par les vRCS) a été exclue de ce projet. Néanmoins, le maintien d'un niveau de base de risque faible, sur tout le territoire du Québec, a été validé par le CS. Bien que faiblement prévalents chez les chauves-souris, les vRCS sont enzootiques sur l'ensemble du territoire du Québec (22). Des analyses de laboratoire de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) ont mis en évidence que les mammifères terrestres sont régulièrement infectés par les vRCS (23). Il a été observé que ces cas_{vRCS} n'engendrent habituellement pas de chaînes de transmission secondaires et ne sont pas responsables de foyers d'éclosion localement (22). Ainsi, la détection d'un cas_{vRCS} sur une unité géographique n'augmente pas significativement la probabilité d'en détecter d'autres, mais présente un risque pour la santé humaine. Aucun autre critère de risque attribuable aux vRCS n'a été défini.

Le risque attribuable à la translocation d'animaux infectés, c.-à-d. leur introduction sur une unité géographique donnée par le biais d'activités anthropiques telles que l'importation ou le déplacement sur une longue distance (24,25) a également été exclu de la démarche. Bien que ce faible risque soit présent sur l'ensemble du territoire occupé par des humains au Québec, il est difficile à prédire et à caractériser autrement qu'en identifiant les points d'entrée potentiels (p. ex. : les réseaux routiers ou ferroviaires).

3.1.3 Approche méthodologique générale

Une approche méthodologique permettant d'identifier des secteurs géographiques à risque élevé de rage terrestre à partir de critères d'analyse spécifiques au vRRA et au vRRL a été élaborée. Ce choix a été fait en continuité avec la méthodologie d'origine et considérant qu'un seul de ces variants circule habituellement chez les animaux terrestres d'un territoire (8) et que des différences majeures existent au niveau de :

- L'épidémiologie de ces deux variants, dont l'écologie et la biologie sont différentes chez les principales espèces réservoirs, la dynamique de transmission est différente, etc. (26–28);
- Les données de surveillance animale de la rage disponibles au Québec et en périphérie pour caractériser le risque attribuable à chacun de ces deux variants (annexe 2);

- Les réalités territoriales des unités géographiques vulnérables à la présence de ces deux variants de la rage. Les municipalités du sud du Québec, de petites tailles et densément peuplées, sont plus vulnérables à la présence du vRRL en raison de leur proximité avec les États américains enzootiques pour ce variant. La présence humaine étant essentielle à la surveillance de la rage chez les animaux (8), la zone de surveillance rehaussée du vRRL (29) déployée dans le sud du Québec permet la collecte et l'analyse de nombreux mammifères terrestres pour la rage. À l'opposé, ce sont les municipalités du territoire nordique québécois qui sont les plus vulnérables à la présence du vRRA, notamment par sa proximité de la zone circumpolaire où ce variant est enzootique. Ce territoire représente 72 % de l'étendue du Québec alors qu'il n'abrite environ que 1,5 % de la population québécoise.

En raison de ces différences, la confiance dans la capacité de détection de la rage terrestre au Québec est plus grande pour le vRRL que pour le vRRA. Cela justifie également l'adoption de méthodologies distinctes pour ces deux variants.

L'ensemble des travaux s'est échelonné de juin 2022 à janvier 2024.

3.2 Exploration de la littérature grise sur le risque de rage terrestre

Les travaux ont débuté par une exploration de la littérature grise des grandes organisations de santé publique afin d'identifier les critères utilisés pour caractériser le risque de rage terrestre et guider l'indication de la PPE.

La littérature grise des sociétés savantes internationales et des grandes organisations de santé publique nord-américaines a été priorisée ([annexe 5](#)). La littérature de toutes les provinces et territoires canadiens a été explorée via le moteur de recherche des pages Web des organisations consultées. La littérature grise de chaque État américain (spécifique à chaque State Health Department) et celle des différents pays non-américains a été exclue. Ce choix a été guidé par des différences territoriales importantes (géographique, climatique, populationnel et écologique) et par une organisation des services et une gestion différente de la rage.

Les faits saillants de la littérature grise ont été discutés avec le CS afin d'en ressortir des facteurs utiles pour réviser les critères d'analyse.

3.3 Démarche spécifique au variant de la rage du renard arctique

3.3.1 Démarche méthodologique avec le Comité scientifique sur la rage

Cinq séances d'échanges avec le CS ont eu lieu. Elles ont permis d'identifier des critères scientifiques pour délimiter une zone à risque élevé de rage terrestre (attribuable au vRRA) en explorant les données sur la surveillance de la rage chez les animaux terrestres et des facteurs additionnels.

3.3.1.1 Exploration des données sur la surveillance de la rage chez les animaux terrestres

Des données sur la rage chez les animaux de l'ACIA, du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et du MAPAQ ont été colligées. La sélection des sources de données et des variables a été faite en collaboration avec le CS ([annexe 6](#)). Les données sur une période rétrograde de 10 ans ont été colligées. Le CS ayant jugé la période de plus de 20 ans de la méthodologie d'analyse d'origine trop longue.

Une base de données exploratoire a été créée en fusionnant toutes les variables sélectionnées afin d'identifier une ou plusieurs variables capables de soutenir la caractérisation du risque de rage terrestre attribuable au vRRA sur un secteur géographique.

Plusieurs manipulations ont été réalisées sur la base de données exploratoire afin de ne conserver que les données pertinentes aux objectifs visés (vRRA) :

- Seuls les animaux en provenance des RSS 02, 04, 08, 09, 10, 17 et 18 et du Labrador (excluant l'île de Terre-Neuve) ont été conservés. Pour la période de 2000 à 2022, aucun cas_{vRRA} n'a été détecté sur d'autres RSS du Québec (ACIA, données non publiées, 2022) et l'île de Terre-Neuve est jugée trop éloignée et isolée du Québec pour avoir une incidence sur l'analyse de risque au Québec;
- Au Labrador, seuls les animaux positifs (ACIA) ont été conservés, car les données de localisation des négatifs étaient incomplètes;
- Au Québec, les animaux négatifs (ACIA, MELCCFP et MAPAQ) et positifs (ACIA) ont été conservés pour les RSS présélectionnés;
- Les animaux positifs ou suspects (MELCCFP) et ceux avec une conclusion d'enquête « À risque de rage » (MAPAQ) ont été exclus; ces données ont été présumées des doublons normalement retrouvés dans la base de données de l'ACIA;
- Tous les animaux au statut impropre (ACIA) ou « non concluant » (MELCCFP) et tous ceux non localisables (données incomplètes ou aberrantes) ont été exclus car jugés peu utiles;
- Toutes les chauves-souris et tous les humains ont été exclus;
- Tous les animaux positifs au test d'immunofluorescence directe (test FAT réalisé par l'ACIA) dont le typage viral a identifié un des vRCS ou le vRRL ont été exclus.

Les données conservées ont été cartographiées selon leur statut (positif ou négatif) et agglomérées par SDR (unité d'analyse présélectionnée) à l'aide du logiciel QGIS. Leur analyse visuelle subséquente, réalisée en collaboration avec le CS, visait à identifier des facteurs à intégrer aux critères d'analyse de risque (vRRA).

3.3.1.2 Exploration visuelle de facteurs additionnels

À la suite des échanges avec le CS, les cas_{vRRRA} (animaux positifs) représentent la seule variable ayant été conservée pour alimenter l'analyse du risque. Afin de mesurer l'impact de leur répartition spatio-temporelle sur l'analyse de risque, ils ont été cartographiés à partir de leur localisation précise (latitude, longitude) plutôt qu'agglomérés par SDR.

Pour mieux délimiter l'étendue spatiale affectée par un cas_{vRRRA} détecté, tout en tenant compte des limites et contraintes du système de surveillance de la rage chez les animaux ([annexe 2](#)), trois autres facteurs ont été explorés sur les cartes :

- Une zone tampon de 200 km autour des cas_{vRRRA};
- L'aire de répartition continue du renard arctique (MELCCFP, donnée non publiée, 2023);
- L'écoumène de population (30).

Ces trois facteurs sont décrits au [Tableau 1](#). Le logiciel QGIS a été utilisé pour cette cartographie et une nouvelle analyse visuelle a été réalisée conjointement avec le CS. Celui-ci a évalué la capacité de cette combinaison de facteurs pour caractériser le risque de rage terrestre (vRRRA).

Tableau 1 Description des facteurs additionnels explorés avec le CS pour préciser les critères d'analyse du risque attribuable au vRRRA

Facteurs additionnels	Descriptions du facteur et justification pour sa sélection
<p>Zone tampon de 200 km de rayon autour des cas_{vRRRA} détectés</p>	<p>Délimite l'aire géographique la plus probable pour détecter un autre cas_{vRRRA}. Le rayon de 200 km a été établi par le CS en se basant sur des études scientifiques antérieures (p. ex. : probabilité du maintien d'une chaîne de transmission d'un animal à l'autre), sur des paramètres biologiques et écologiques des renards arctiques et des renards roux (p. ex. : distance et vitesse de déplacement) ainsi que sur une estimation de la vitesse de propagation annuelle d'un front épidémique du vRRRA (26,27,31–33). La zone tampon définie, combinée à l'analyse rétrospective de 10 ans des cas_{vRRRA} détectés, atténue partiellement l'impact d'une sous-observation des cas liée à la faible présence humaine sur le vaste territoire nordique québécois. Puisque les renards roux peuvent contribuer à la persistance du virus, cette zone prend également en considération les interactions avec les renards roux particulièrement dans les zones de sympatrie avec le renard arctique (34).</p>
<p>Aire de répartition continue du renard arctique</p>	<p>Délimite la portion du territoire québécois où le renard arctique, espèce réservoir du vRRRA, est observé de façon récurrente (annexe 7). Ce facteur est proposé car le vRRRA est enzootique à l'échelle circumpolaire, mais qu'une densité animale suffisante est nécessaire pour assurer sa propagation sur le territoire.</p>
<p>Écoumène de population</p>	<p>Désigne la surface habitée, généralement où des habitants ont établi leur résidence permanente. Il comprend les îlots de diffusion ayant une densité de population minimale d'au moins 0,4 habitant au km² (30). En illustrant la distribution humaine, il contribue indirectement à caractériser le risque attribuable au vRRRA puisque la présence humaine est essentielle à la détection chez les animaux, annexe 2.</p>

3.3.1.3 Proposition de critères d'analyse délimitant une zone géographique à risque élevé attribuable au variant de la rage du renard arctique

Sur la base des facteurs explorés, le CS a proposé des critères pour caractériser le risque de rage terrestre attribuable au vRRA au Québec. Des précisions sur l'application et les nuances de ces critères ont également été fournies par le CS.

3.3.2 Démarche méthodologique avec les autorités de santé publique

Les critères pour délimiter une zone géographique à risque élevé (vRRA) proposés par le CS ont été présentés aux DSPubliques des RSS à risque indéterminé (RSS 02, 04, 08 et 09) selon la méthodologie d'origine, puis à celles à risque élevé (RSS 10 et 18).

Les besoins et enjeux régionaux soulevés par ces DSPubliques ont été recueillis. Des modifications aux critères ont été proposées pour affiner la caractérisation du risque à la lumière de ceux-ci. Les critères d'analyse finaux ont été validés par le MSSS et les DSPubliques concernées (RSS 09, 10 et 18), complétant ainsi la révision des critères d'analyse du risque lié au vRRA.

3.4 Démarche spécifique au variant de la rage du raton laveur

La révision des critères d'analyse du risque de rage terrestre attribuable au vRRL a d'abord été réalisée en collaboration avec le CS ([section 3.4.1](#)) puis complétée avec les DSPubliques concernées et le MSSS ([section 3.4.2](#)).

La méthodologie employée pour cette révision est différente de celle pour le vRRA. A priori, l'incertitude associée au vRRL (présence non détectée) était moindre que celle associée au vRRA. Cette différence s'explique par des données de surveillance et des connaissances épidémiologiques plus nombreuses et plus avancées sur le vRRL notamment grâce aux programmes de surveillance spécifiques à ce variant déployés au Québec et dans les États américains frontaliers (Vermont, Maine, New Hampshire et New York).

Lors de la révision des critères en 2023, à l'exception des cas détectés lors de l'incursion du vRRL au Québec (2006 à 2009), le seul cas_{vRRL} québécois remontait à 2015. Il était lié à un foyer épidémique dans le nord de l'État de New York (13,23). Depuis 2018, un seul cas_{vRRL} avait été détecté dans un rayon de 50 km au sud des frontières du Québec, au printemps 2023. Ce cas isolé dans l'État du Maine (à 22 km du Québec) avait conduit au rehaussement du niveau de risque de certaines municipalités de la RSS 05 (23).

3.4.1 Démarche méthodologique avec le Comité scientifique sur la rage

Quatre séances d'échanges avec le CS ont eu lieu.

3.4.1.1 Revue de la littérature scientifique sur les facteurs temporel et spatial pour caractériser le risque attribuable au variant de la rage du raton laveur

Une revue de la littérature scientifique portant spécifiquement sur deux facteurs (et leur interdépendance) capables de caractériser le risque de rage terrestre (vRRL) a été réalisée :

- Un facteur temporel : afin d'évaluer l'étendue temporelle du risque, c.-à-d. combien de temps un secteur demeure à risque élevé suivant la détection d'un casvRRL, et
- Un facteur spatial : afin d'évaluer l'étendue spatiale du risque, c.-à-d. jusqu'où s'étend le risque élevé sur le territoire autour d'un casvRRL détecté.

Les concepts « rage », « raton laveur », « temps-distance » et « transmission/prévalence de la maladie » ont été repérés dans différentes bases de données : Medline, Embase, Global Health, Environment complete et GreenFile. Aucune période n'a été ciblée. Les articles ont d'abord été triés sur la base de la lecture du titre et du résumé. Les informations relatives aux critères d'intérêt (temps, distance) ont été extraites et synthétisées ainsi que des informations sur les barrières physiques à la propagation du vRRL. Les articles strictement axés sur la biologie ou l'écologie des rats laveurs, sur les stratégies de vaccination de la faune contre le vRRL et ceux pour lesquels les critères d'intérêt étaient absents ont été exclus.

L'exploration de la littérature a ensuite été bonifiée en ajoutant de l'information extraite d'une revue de la littérature présentée dans le Plan d'intervention d'urgence : rage du raton laveur (35) et d'une synthèse bibliographique sur les caractéristiques épidémiologiques du vRRL en Amérique du Nord (36).

Les faits saillants de la littérature scientifique ont été discutés avec le CS. Sur cette base, et guidées par les critères d'analyse de la méthodologie d'origine, des questions ont été formulées pour le CS afin d'identifier les facteurs à intégrer aux critères d'analyse permettant de caractériser le risque de rage terrestre lié au vRRL au Québec.

Les questions suivantes ont été posées au CS :

- Quel est le rayon de la zone tampon (en km) à déployer autour de chaque casvRRL détectés et quelle est la période d'inclusion des cas pour délimiter l'étendue spatio-temporelle à risque élevé?
- Est-il justifié de maintenir la distinction entre les périodes d'inclusion des casvRRL détectés au Québec de ceux détectés hors Québec?
- Existe-t-il au Québec et sur les territoires frontaliers, des barrières physiques naturelles ou anthropiques pouvant moduler la propagation du vRRL dont il faut tenir compte?
Si oui, lesquelles?

- Existe-t-il d'autres facteurs pertinents à intégrer aux critères d'analyse pour caractériser le risque attribuable au vRRL? Si oui, lesquels?

Les réponses du CS à ces questions ont été synthétisées (opinion d'experts) et ont fait l'objet d'un échange.

3.4.1.2 Proposition de critères d'analyse du risque attribuable au variant de la rage du raton laveur

À la lumière de la situation épidémiologique actuelle du vRRL et à partir de l'ensemble des facteurs explorés aux étapes précédentes, le CS a proposé des critères permettant la caractérisation du risque attribuable au vRRL au Québec. Des précisions encadrant l'application et nuanciant ces critères d'analyse ont également été dictées par le CS.

3.4.2 Démarche méthodologique avec les autorités de santé publique

Les critères caractérisant le risque de rage lié au vRRL proposés par le CS ont été présentés aux DSPubliques des RSS 05 et 16. Enfin, les travaux et les résultats finaux ont été présentés et validés par le MSSS.

4 RÉSULTATS

4.1 Exploration de la littérature grise sur le risque de rage terrestre

Au total, 16 pages Web génériques ont permis d'identifier 18 documents ou pages Web spécifiques ([annexe 5](#) et [tableau 2](#)). Ces documents ont été consultés entre juin 2022 et janvier 2024. Aucune publication ne décrivait une approche méthodologique ou des résultats validés et reproductibles pour identifier les zones géographiques où le risque de rage terrestre est accru.

Les recommandations des grandes sociétés savantes pour identifier les zones indemnes de rage terrestre (traduction de l'anglais « *rabies-free* ») et les outils cartographiques documentant essentiellement la distribution passée d'animaux analysés pour la rage ont été relevées. Les données de surveillance de la rage chez les animaux (leur nombre, leur distribution dans le temps et l'espace, leur méthodologie de collecte et d'analyse) jouaient un rôle central. Le [Tableau 2](#) présente les faits saillants de la littérature grise.

Tableau 2 **Faits saillants de la littérature grise sur le risque du secteur géographique par type d'organisation**

ORGANISATIONS INTERNATIONALES ET NORD-AMÉRICAINES	
Organisation mondiale de la santé (OMS) (8)	<ul style="list-style-type: none"> • La probabilité de détecter la rage par la surveillance est fonction de son incidence, du niveau de sensibilisation et de la vigilance des personnes pouvant l'observer et la signaler ainsi que de l'infrastructure et de la logistique appropriées pour la collecte et l'analyse des données. • En phase enzootique, la surveillance passive suffit pour documenter la présence de la rage, car des cas sont susceptibles d'être détectés même si le nombre d'animaux évalués est faible, vu l'incidence élevée de la maladie. • L'absence de détection d'animaux rabiques ne suffit pas comme seul critère pour déclarer une zone géographique indemne de la rage; la qualité de la surveillance doit être prise en considération, c.-à-d. : <ul style="list-style-type: none"> – La rage doit être une maladie à déclaration obligatoire humaine et animale; – Elle doit faire l'objet d'une surveillance continue et efficace (normes de l'OMSA); et – Une stratégie nationale de contrôle de la rage efficace doit être en place.
Organisation mondiale de la santé animale (OMSA) (37)	<ul style="list-style-type: none"> • Une zone géographique est indemne d'infection par le virus de la rage en absence de cas autochtone (en provenance du territoire dont il est question, par opposition à un cas importé) confirmé au cours des 24 derniers mois malgré un système de surveillance adéquat, c.-à-d. : <ul style="list-style-type: none"> – Avec vitesse et régularité dans la notification de la maladie animale; – Où l'infection est une maladie à déclaration obligatoire et que tout changement intervenant dans la situation épidémiologique ou tout événement sanitaire pertinent est rapporté; – Avec investigations sur le terrain et au laboratoire de tous les animaux sensibles (vulnérables à l'infection) présentant des signes cliniques évoquant la rage; – Intégré dans un système de surveillance continue conforme aux normes établies, en place depuis ≥24 mois et requérant un système d'alerte précoce pour les animaux suspects; – Où des mesures de prévention de l'infection sont mises en œuvre; – Où les enquêtes épidémiologiques permettent d'exclure la possibilité de cas secondaires lorsqu'un cas importé est confirmé. • La vaccination préventive des animaux est sans effet sur le statut indemne de la zone géographique.

Tableau 2 **Faits saillants de la littérature grise sur le risque du secteur géographique par type d'organisation (suite)**

ORGANISATIONS INTERNATIONALES ET NORD-AMÉRICAINES (SUITE)	
U.S. Centers for disease control and prevention (US-CDC) (38,39)¹	<ul style="list-style-type: none"> • Dans l'évaluation individuelle de l'exposition pour guider la PPE : <ul style="list-style-type: none"> – Les animaux sauvages dits réservoirs d'un variant de la rage terrestre (mouffette, renard, raton laveur, la plupart des carnivores sauvages, chauve-souris) sont considérés d'emblée à risque de rage sur tout le territoire; – Le site géographique est l'un des facteurs à considérer dans l'évaluation du risque de rage chez l'animal mordeur, mais ne figure pas dans la plupart des algorithmes décisionnels de la santé publique américaine (40,41). • Une carte de la distribution des variants de la rage terrestre aux É.-U. est publiée. • Un comté est dit non-enzootique pour la rage terrestre s'il n'a détecté aucun cas de rage terrestre au cours des cinq dernières années et si : <ul style="list-style-type: none"> – aucun cas de rage terrestre n'a été détecté dans les comtés frontaliers ou – ≥ 15 mammifères terrestres réservoirs ou ≥ 30 mammifères terrestres domestiques non-réservoirs (chiens, chats ou bovins) y ont été testés négatifs pour la rage.
Guide canadien d'immunisation (42) et Agence de la santé publique du Canada (ASPC) (3)	<ul style="list-style-type: none"> • Dans l'évaluation individuelle de l'exposition pour guider la PPE : <ul style="list-style-type: none"> – Pour les carnivores sauvages (ex. renard, raton laveur, etc.), l'animal est considéré à risque de rage sauf si son secteur géographique de provenance est reconnu exempt de l'infection (en référant au nombre annuel de cas de rage par province et par territoire canadien (23) sans préciser d'outil de référence); – Pour les animaux domestiques non disponibles pour une période d'observation, l'analyse de risque s'appuie sur le portrait épidémiologique régional de la rage terrestre, disponible via l'expertise des autorités locales de santé publique (sans préciser d'outil de référence). • Le Guide canadien d'immunisation réfère à la distribution des cas de rage terrestres détectés sur le territoire (sans préciser d'outil de référence). • L'ASPC publie une cartographie de la distribution des variants du virus de la rage au Canada, pour la période 2016 à 2020 (selon une méthodologie comparable à celle du US-CDC où la distribution géographique du vRRA a été déterminée d'une manière différente, en s'appuyant sur l'aire de répartition du renard arctique, compte tenu de la faible densité des populations de renards arctiques et de la surveillance particulièrement limitée pour le Nord canadien).

Tableau 2 Faits saillants de la littérature grise sur le risque du secteur géographique par type d'organisation (suite)

ORGANISATIONS DES PROVINCES ET DES TERRITOIRES CANADIENS (EXCLUANT LE QUÉBEC)	
Alberta (43,44)	<ul style="list-style-type: none"> Aucun critère spécifique pour déterminer le risque du secteur géographique n'a été relevé.
Colombie-Britannique (45)	
Île-du-Prince-Édouard (46)	
Nouvelle-Écosse (47)	
Yukon (48)	
Territoires du NO (49)	
Nunavut	
Manitoba (50)	<ul style="list-style-type: none"> Publication d'une carte du pourcentage d'échantillons positifs au virus de la rage par département de santé, pour la période 2014-2017.
Nouveau-Brunswick (51)	<ul style="list-style-type: none"> Publication d'une carte de la distribution spatiale des cas_{VRRL} détectés, 2014-2023.
Ontario (52,53)	<ul style="list-style-type: none"> Publication des données sur la surveillance de la rage chez les animaux et d'une carte interactive de la distribution de l'ensemble des spécimens positifs et négatifs pour la rage, depuis décembre 2015.
Saskatchewan (54)	<ul style="list-style-type: none"> Publication des données de surveillance animale de la rage et des cartes de la distribution des cas confirmés agglomérés pour la période 2000-2019 avec un découpage municipal par espèce (moufette, animaux domestiques, animaux d'élevage).
Terre-Neuve-et-Labrador (55)	<ul style="list-style-type: none"> Publication d'une carte des niveaux de risque de présence du vRRA en fonction de la distribution des cas détectés sur le territoire pour la période 1954-2013 (aucun détail méthodologique sur la définition des niveaux).

1 Le US-CDC s'appuie sur les lignes directrices pour la prévention de la rage publiées par le Advisory Committee on Immunization Practices. Les juridictions américaines ont aussi leurs propres lignes directrices pour évaluer le risque de rage chez l'animal; celles-ci n'ont pas été explorées.

4.1.1 Opinion d'experts sur les facteurs utiles pour la révision des critères d'analyse du risque de rage terrestre au Québec

Face aux informations recensées par l'exploration de la littérature grise sur le risque de rage terrestre, les experts du CS ont émis les cinq grands constats suivants :

Constat I Il est impossible d'élaborer des critères similaires à ceux proposés par l'OMS, l'OMSA ou le US-CDC pour déclarer des secteurs indemnes d'infection par les virus de la rage terrestre au Québec.

- Les limites et contraintes associées aux différents programmes de surveillance de la rage chez les animaux au Québec ([annexe 2](#)) et sur les territoires frontaliers sous-tendent ce constat.

Constat II La distribution spatio-temporelle des cas de rage terrestre détectés est un facteur central dans l'analyse de risque.

Leur intégration aux critères d'analyse permettra de tenir compte de :

- la probabilité élevée de détecter un autre cas sur un secteur où un cas a déjà été détecté (en considérant la capacité écologique de ce secteur à soutenir la transmission virale);
- la probabilité élevée qu'un cas détecté sur un secteur ne soit pas le cas index : il faut présumer de la présence d'autres cas (non détectés) dans le même environnement;
- la probabilité décroissante, dans le temps et l'espace, de détecter un autre cas sur un même secteur au fur et à mesure que la distance (spatio-temporelle) du cas initial augmente.

Constat III Les périodes proposées par l'OMS, l'OMSA et le US-CDC pour déterminer l'étendue temporelle du risque suivant la détection d'un cas ne peuvent être employées telles quelles sur l'ensemble du Québec.

La période retenue doit être ajustée selon les caractéristiques épidémiologiques des variants analysés, les données de surveillance de la rage disponibles et les caractéristiques territoriales du secteur analysé. En ce sens, le CS juge que :



- pour le vRRA : une période de cinq ans et moins (comme employée par l'OMS, l'OMSA et le US-CDC) apparaît insuffisante considérant le cycle de transmission (27) de ce variant et les nombreuses limites et contraintes associées à sa surveillance au Québec. Toutefois, la période de 20 ans et plus, employée par la méthodologie d'analyse d'origine, est jugée beaucoup trop longue et sans justification scientifique. Une période de 10 ans est jugée suffisante.



- pour le vRRL : une période de deux ans (comme employée par l'OMS et l'OMSA) apparaît globalement suffisante considérant le programme de surveillance rehaussée du vRRL déployé dans le secteur à haut risque de ré-incursion du vRRL dans le sud du Québec (29).

Constat IV L'étendue spatiale du risque, c.-à-d. jusqu'où s'étend le risque élevé autour d'un cas de rage terrestre détecté, est intrinsèquement liée à celle de son étendue temporelle (interdépendance).

La détermination de cette étendue doit tenir compte des mêmes éléments que celle de l'étendue temporelle du risque (caractéristiques des variants, du territoires et surveillance).

Constat V Il est impossible de prédire précisément l'étendue spatio-temporelle du risque, c.-à-d. où il sera le plus probable de détecter un autre cas dans l'espace et le temps, en s'appuyant seulement sur la localisation spatio-temporelle des cas détectés.

La localisation des cas détectés dépend intrinsèquement de la surveillance réalisée (particulièrement sa capacité à détecter les cas présents). En plus de la surveillance, comme le précisent l'OMS, l'OMSA et le US-CDC, d'autres facteurs sont capables de moduler la propagation de la rage sur le territoire. Par exemple :

- la vaccination des animaux de la faune est susceptible de ralentir la vitesse de propagation du virus sur le territoire en réduisant l'incidence de la maladie;
- la présence de barrières physique, naturelle ou anthropique qui, sans être totalement étanches, peuvent ralentir la propagation de la rage sur le territoire;
- la présence d'environnement et d'habitats propices aux animaux d'espèces réservoirs du virus sont susceptibles d'en favoriser sa transmission.

4.2 Démarche spécifique au variant de la rage du renard arctique

Cette section présente les résultats des différentes étapes méthodologiques réalisées en collaboration avec le CS et les autorités de santé publique afin de déterminer les critères d'analyse du risque attribuable au vRRA.

4.2.1 Démarche méthodologique avec le Comité scientifique sur la rage

4.2.1.1 Exploration des données sur la surveillance de la rage chez les animaux terrestres

La base de données exploratoire créée à partir de la fusion des données sélectionnées de l'ACIA, du MELCCFP et du MAPAQ contenait au départ 30 907 données desquelles seulement 7 026 ont été conservées. Les 23 855 données exclues provenaient des RSS 01, 03, 05, 06, 07, 11, 12, 13, 14, 15 ou 16, de Terre-Neuve ou ne rencontraient pas les critères d'inclusion.

Le [Tableau 3](#) synthétise les données retenues où seulement 5 % provenaient d'analyses de laboratoire, dont 265 (3,8 %) de l'ACIA et 88 (1,3 %) du CQSAS (MELCCFP). Toutes les autres (n = 6 672; 95,0 %) provenaient des enquêtes du MAPAQ où la majorité des animaux (n = 6 968, 99,2%) avaient un statut négatif pour la rage.

Tableau 3 Données sur la surveillance animale de la rage terrestre pour les RSS 02, 04, 08, 09, 10, 17 et 18 et le Labrador par année, source, et statut d'analyse, 2013-2022

ANNÉE ¹	SOURCE	NOMBRE D'ANIMAUX AU STATUT NÉGATIFS ET (POSITIFS) ² PAR TERRITOIRE								
		RSS 02	RSS 04	RSS 08	RSS 09	RSS 10	RSS 17	RSS 18	LABRA DOR	TOTAL
2013	ACIA	17	34	3	3	0	7	0	(0)	64
	MELCCFP	0	9	1	0	0	0	0	-	10
	MAPAQ	211	218	53	47	8	11	8	-	356
2014	ACIA	4	12	3	0	0	1 (1)	0	(1)	20 (2)
	MELCCFP	1	7	3	0	0	0	0	-	11
	MAPAQ	225	204	59	52	8	15	5	-	568
2015	ACIA	1	14	5	1	0	9 (4)	1	(12)	31 (16)
	MELCCFP	0	5	0	1	0	0	0	-	6
	MAPAQ	214	284	56	77	8	34	26	-	699
2016	ACIA	0	6	1	0	0	3 (3)	1	(0)	11 (3)
	MELCCFP	0	2	3	0	0	0	0	-	5
	MAPAQ	250	329	50	53	0	0	0	-	682
2017	ACIA	1	6	5	0	0	3 (4)	3 (1)	(0)	18 (5)
	MELCCFP	1	8	2	0	0	0	0	-	11
	MAPAQ	247	301	45	73	7	58	47	-	778
2018	ACIA	0	2	2	1	0	5 (6)	2	(1)	12 (7)
	MELCCFP	0	9	2	0	0	0	0	-	11
	MAPAQ	220	295	45	2	0	0 (1) ³	1	-	563 (1)
2019	ACIA	0	3	0	2	1 (1)	5 (3)	0	(0)	11 (4)
	MELCCFP	0	3	2	0	0	0	0	-	5
	MAPAQ	223	287	36	89	10	60	64	-	769
2020	ACIA	0	6	0	0	0	7	1	(0)	14
	MELCCFP	1	2	1	0	0	0	0	-	4
	MAPAQ	261	248	54	87	9	77	54	-	790
2021	ACIA	0	15	0	0	0	1 (6)	1	(0)	17 (6)
	MELCCFP	0	5	16	1	0	0	0	-	22
	MAPAQ	253	344	40	43	0	0	0	-	680
2022	ACIA	0	5	1	0	0	1 (1)	3 (3)	(10)	10 (14)
	MELCCFP	0	1	1	0	1	0	0	-	3
	MAPAQ	163	216	24	66	7	58	53	-	587
SOUS-TOT.	ACIA	23	103	20	7	1 (1)	42 (28)	12 (4)	(24)	208 (57)
	MELCCFP	3	51	31	2	1	0	0	-	88
	MAPAQ	2267	2726	462	589	57	313 (1)³	258	-	6 672 (1)
TOTAL		7 026								

¹ Période débutant au 1er janvier 2013 et terminant selon la date d'extraction des données (données non publiées, 2022) : au 30 septembre 2022 pour les données de l'ACIA du Québec et au 30 novembre 2022 pour celles du Labrador, au 23 septembre 2022 pour celles du MELCCFP et au 17 novembre 2022 pour celles du MAPAQ.

² Les animaux positifs (n=58) étaient des renards roux (n=25), des renards arctiques (n=14), des chiens (n=15), des loups (n=3) et un chat.

³ Cas chez un chien en provenance du Québec (RSS 17) détecté à New York (É.-U.); non rapporté dans les données de l'ACIA.

Les [figure 1](#) et [figure 2](#) ci-bas illustrent la cartographie des variables de la base de données exploratoire présentées au CS afin de procéder à leur analyse visuelle à la recherche de facteurs à intégrer aux critères d'analyse de risque (vRRA).

Plus spécifiquement, la [figure 1](#) démontre la distribution de tous les animaux au statut positifs limitée aux secteurs déterminés à risque élevé (RSS 10, 17 et 18) par la méthodologie d'origine (vRRA). Aucun cas_{vRRA} au cours de la période à l'étude n'a été détecté sur les secteurs jusqu'alors considérés à risque indéterminé (RSS 02, 04, 08, 09), bien que quelques animaux positifs aient été détectés au Labrador, à proximité de la RSS 09. La vaste étendue des SDR du territoire nordique québécois est mise en évidence sur cette cartographie, tout comme le faible nombre de cas_{vRRA} détectés par SDR proportionnellement à la superficie du territoire.

Pour sa part, la [figure 2](#) permet d'apprécier la répartition des animaux au statut négatif pour l'ACIA (n = 208), le MELCCFP (n = 88) et le MAPAQ (n = 6 672). La cartographie met en évidence leur nombre plus élevé pour les SDR de plus petite superficie, particulièrement pour les secteurs les plus au sud des RSS originellement à risque indéterminé (RSS 02, 04, 08, 09). Très peu de spécimens ont été analysés pour les SDR plus au nord dans la RSS 09 (malgré leur plus grande proximité de la RSS 17, enzootique pour le vRRA, et des cas_{vRRA} détectés au Labrador).

Figure 1 Distribution spatiale des animaux au statut positif au vRRA agglomérés par subdivision de recensement (SDR), 2013-2022

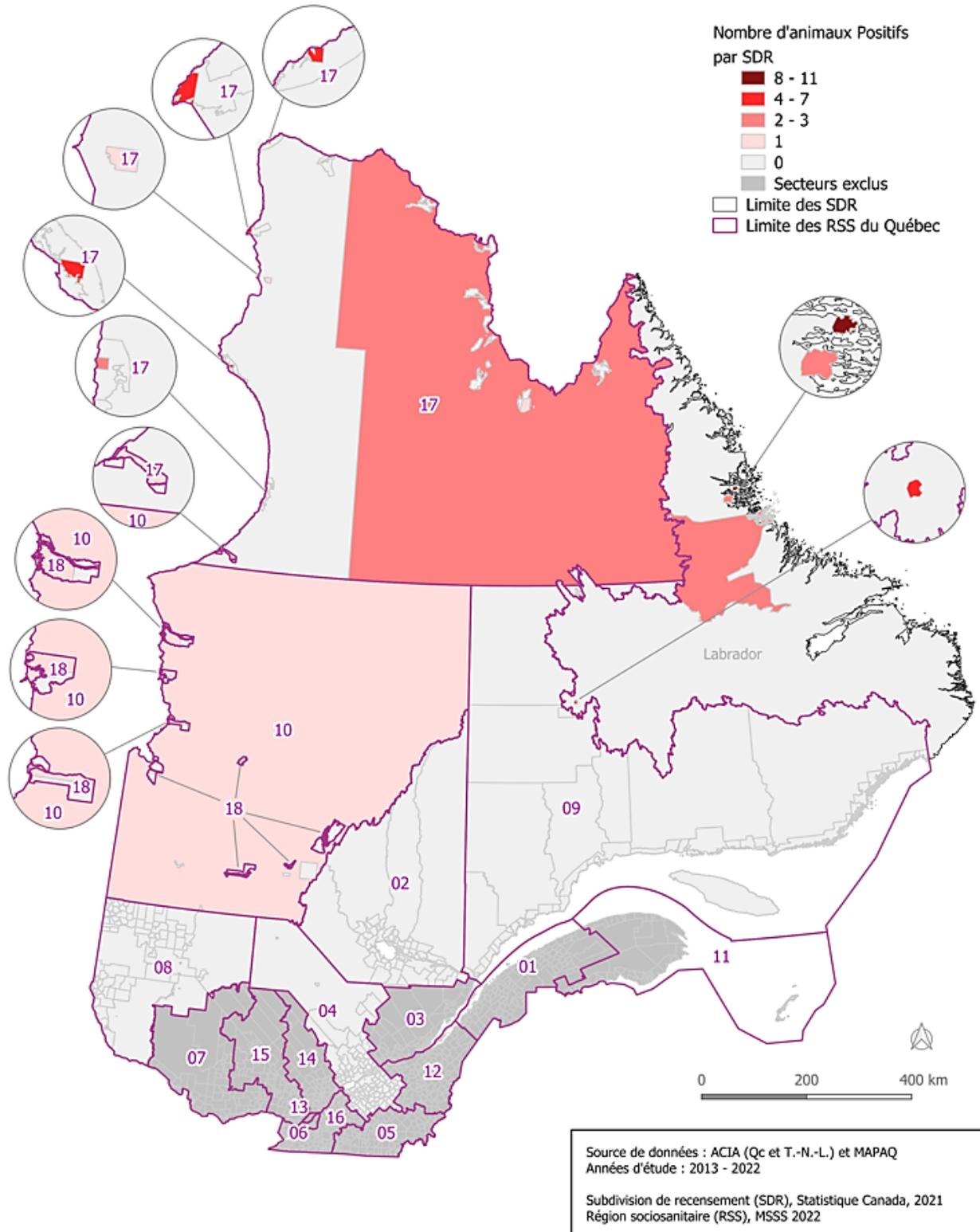
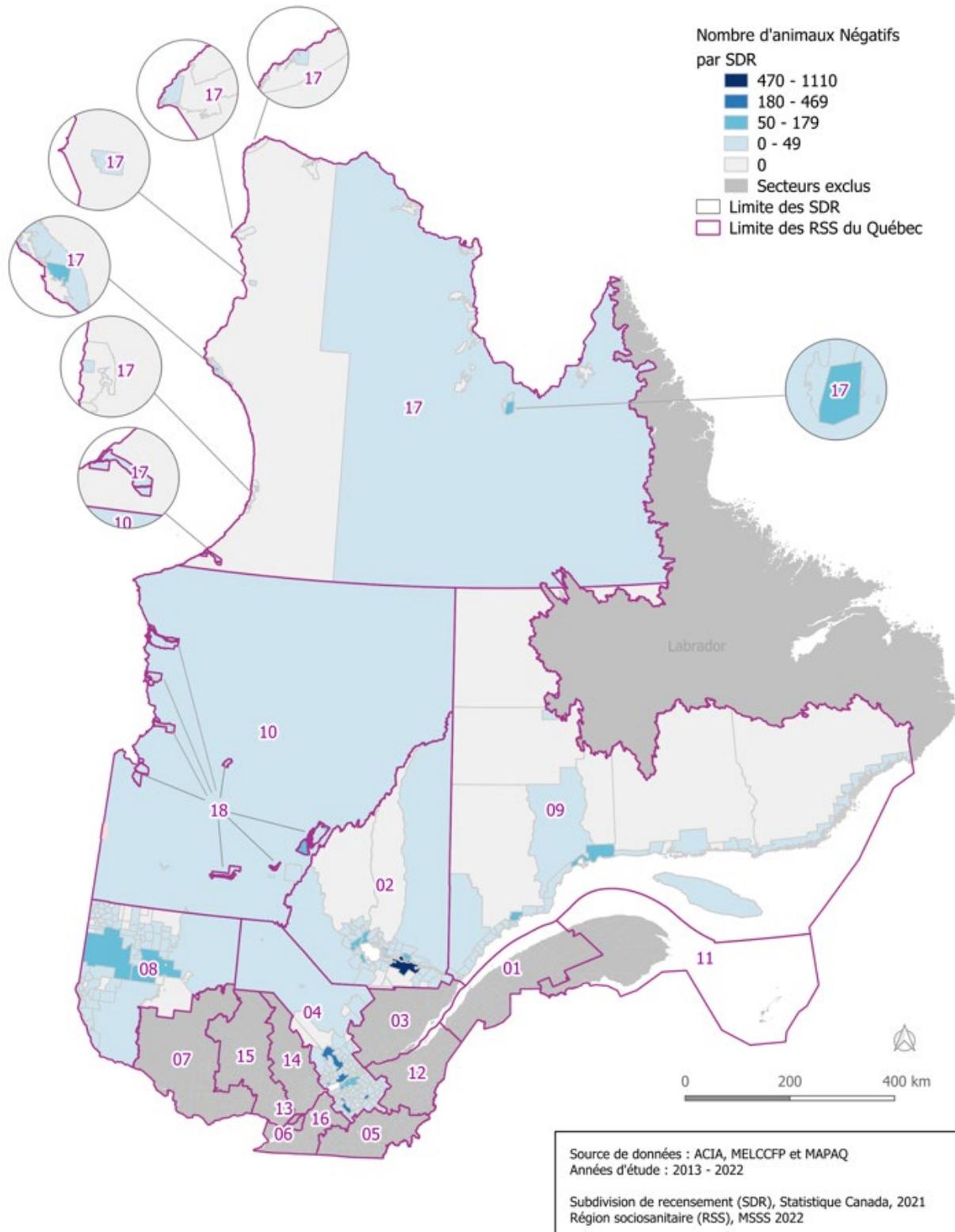


Figure 2 Distribution spatiale des animaux au statut négatif au vRRA agglomérés par subdivision de recensement (SDR), 2013-2022



Opinion d'experts sur les données sur la surveillance de la rage chez les animaux terrestres et des facteurs utiles pour élaborer les critères d'analyse (vRRA) :

Le CS a été consulté pour fournir son expertise sur les cartes présentées aux [figure 1](#) et [figure 2](#), afin d'identifier des facteurs permettant de caractériser le risque lié au vRRA. Il a émis ces constats :

Constat I La SDR ne délimite pas scientifiquement l'étendue spatiale à risque élevé autour des cas_{vRRA} détectés.

- L'analyse visuelle de la distribution spatiale des animaux positifs dans la [figure 1](#) montre que le territoire des SDR est généralement trop étendu par rapport à la localisation exacte et au nombre de cas détectés. Leur agglomération par SDR dilue l'information spatiale fournie; bien que leur localisation soit essentielle à l'analyse du risque, le nombre de cas est insuffisant pour caractériser le risque à lui seul.

Constat II L'association d'un paramètre spatial basé sur des fondements scientifiques à la localisation précise des cas détectés permettrait de mieux délimiter l'étendue spatiale à risque.

- La localisation des cas_{vRRA} détectés dans une zone tampon définie selon des caractéristiques épidémiologiques du vRRA permettrait de mieux délimiter l'étendue spatiale du risque autour des cas que l'utilisation de limites territoriales administratives (SDR). Ces dernières sont sans fondement biologique ou épidémiologique propre au vRRA et ne permettent pas de caractériser le risque (vRRA) selon les dimensions scientifique et environnementale.
- La présence de cas_{vRRA} au Labrador, en l'absence de cas détecté sur le territoire québécois à proximité (RSS 09), souligne l'importance d'intégrer à l'analyse les données de surveillance des territoires frontaliers et d'utiliser une zone tampon. Cela illustre également l'incertitude liée à la surveillance de la rage sur le territoire nordique québécois où un risque de rage terrestre persiste malgré l'absence de cas détectés localement.

Constat III Les animaux au statut négatif sont peu utiles pour caractériser le risque attribuable au vRRA considérant leur nature, leur nombre et leur distribution.

- La majorité des données négatives pour la rage proviennent du MAPAQ. Étant principalement associées au signalement d'animaux domestiques mordeurs, elles reposent sur des espèces animales non-réservoirs du virus. Elles sont de poids inférieur aux données négatives issues des analyses de laboratoire (ACIA et MELCFFP), car elles ne permettent pas de conclure définitivement à l'absence de rage.⁷ Ces données reflètent plutôt la distribution spatiale des signalements de morsures, influencée par la présence humaine, laquelle permet de relativiser la capacité de détection de la rage sur un territoire, mais serait mieux représentée par une autre donnée, comme l'écoumène de la population (30).

⁷ Une période d'observation de 10 jours complétée par un animal domestique mordeur permet de conclure que l'animal ne pouvait pas transmettre le virus de la rage lors de l'exposition ayant mené à son observation, mais elle ne permet pas d'exclure que l'animal puisse être porteur du virus de la rage.

- Les animaux négatifs analysés en laboratoire sont en nombre insuffisant, proportionnellement à l'étendue territoriale et à la période de 10 ans analysées, pour réduire significativement le risque de rage terrestre (vRRA). Ils ne constituent pas un facteur à intégrer dans l'analyse.

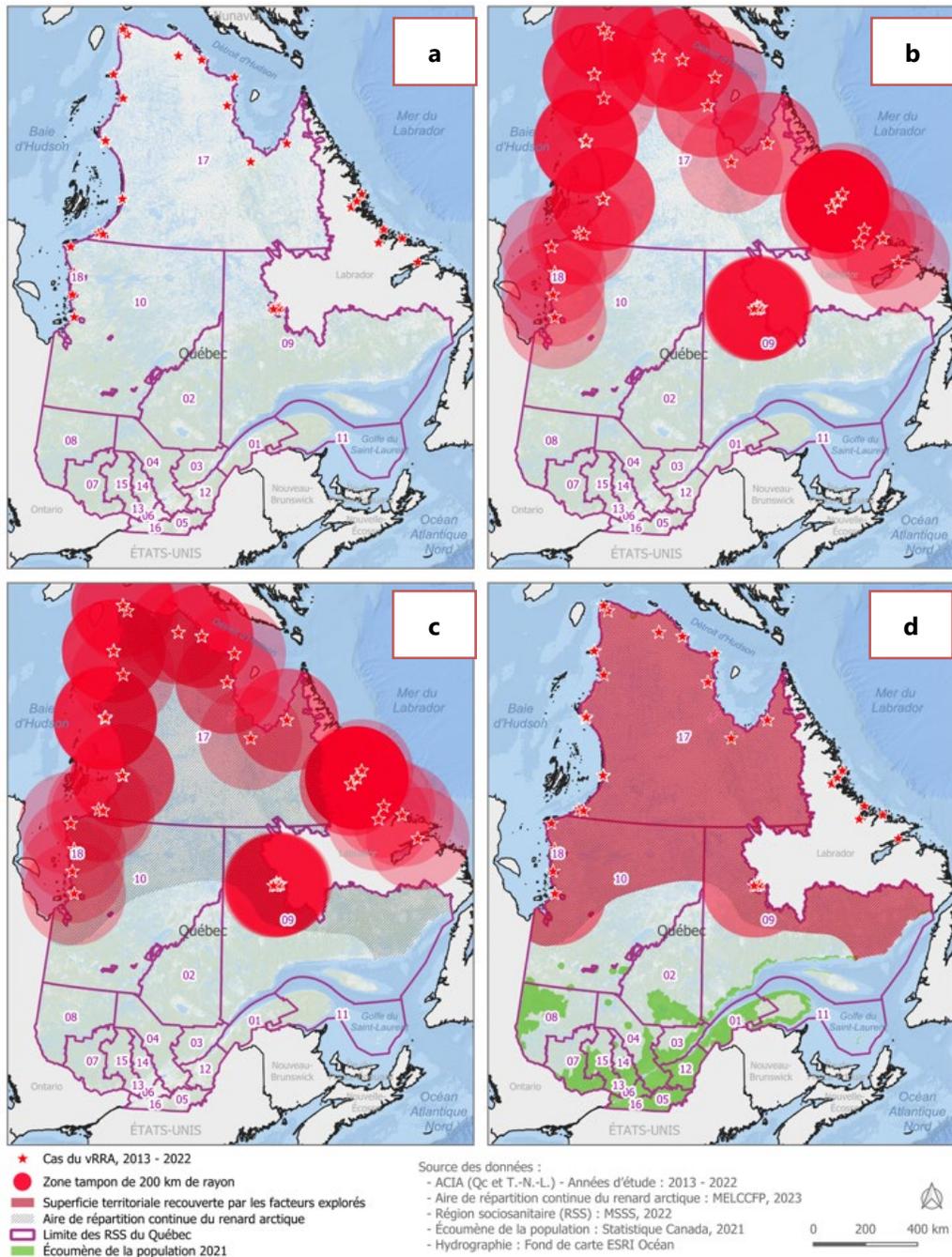
- **Piste de solution globale :** Sur la base de ces constats, il a été choisi en collaboration avec le CS d'explorer des facteurs additionnels à la localisation précise des cas, comme une zone tampon autour de chaque cas, afin de mieux délimiter dans le temps et l'espace l'étendue du risque attribuable au vRRA au Québec. Il a aussi été choisi d'exclure les données au statut négatif des facteurs explorés pour caractériser le risque de rage attribuable au vRRA.

Les facteurs additionnels explorés sont présentés à la section suivante.

4.2.1.2 Exploration visuelle de facteurs additionnels

La [figure 3](#) présente les cartes réalisées pour identifier des facteurs additionnels afin de préciser les critères d'analyse du risque attribuable au vRRA.

Figure 3 Cartes représentant les facteurs explorés par le CS pour caractériser le risque attribuable au vRRA au Québec



Dans un premier temps, la [figure 3a](#) présente la cartographie des cas_{vRRA} détectés au Québec et au Labrador, pour la période 2013-2022, à partir de leur localisation précise (coordonnées longitude et latitude). Ensuite, le [figure 3b](#) présente les zones tampons de 200km autour des cas. La figure 3c présente les zones tampons auxquelles a été ajoutée l'aire de répartition continue du renard arctique. La figure d présente les zones tampons et l'aire de répartition du renard arctique auxquelles ont été ajoutés les écoumènes de la population.

Opinion d'experts sur les facteurs additionnels explorés pour caractériser le risque attribuable au variant de la rage du renard arctique :

Constat I Une période d'inclusion des cas_{vRRA} détectés de 10 ans permet de réduire significativement l'incertitude liée à la présence non détectée de rage terrestre sur un secteur géographique. Après 10 ans sans cas détecté, la probabilité que le vRRA soit encore présent dans la faune locale est faible.

Considérant :

- Que la probabilité d'identifier des cas secondaires ou tertiaires autour d'un cas_{vRRA} soit plus élevée pendant les deux à trois années suivant la détection du cas initial;
- Qu'il est impossible d'exclure le risque de rage chez les animaux sauvages en l'absence de cas détecté;

et

- Qu'il est impossible d'assurer une détection précoce des cas advenant une nouvelle épizootie;

Constat II Une zone tampon de 200 km autour des cas_{vRRA} intègre à l'analyse les cas secondaires et tertiaires non détectés dans l'environnement.

Constat III Les paramètres temps-distance sélectionnés (10 ans, 200 km) réduisent davantage l'incertitude de présence de rage terrestre non détectée.

Constat IV L'aire de répartition continue du renard arctique permet de réduire l'incertitude liée au risque de rage terrestre non détectée sur le territoire et complète la caractérisation du risque.

- Elle est particulièrement utile pour la portion centrale du territoire nordique québécois où il y a une très faible densité de population humaine rendant la surveillance plus difficile.

Constat V La présence humaine (écoumène ou présence de travailleurs affectés à des sites éloignés) relativise l'incertitude de risque de rage terrestre non détectée.

- En assurant le maintien de la sensibilisation des populations, la rage chez la faune est éventuellement détectée (56).

4.2.1.3 Proposition de critères d'analyse délimitant une zone géographique à risque élevé attribuable au variant de la rage du renard arctique

À la lumière des travaux réalisés, du portrait actuel de la situation épidémiologique et de la surveillance de la rage au Québec et sur les territoires frontaliers⁸, le CS a proposé les critères suivants pour délimiter une zone géographique à risque élevé de rage terrestre (vRRA) :

Critère I Tout le territoire à 200 km ou moins d'un cas_{vRRA} détecté il y a 10 ans ou moins, et

Critère II Tout le territoire dans l'aire de répartition continue du renard arctique.

Une analyse de risque s'appuyant sur ces critères est jugée sécuritaire par le CS : ils réduisent significativement l'incertitude liée au risque de présence de rage terrestre non détectée sur le territoire. Réalisée en continu, en intégrant les nouveaux cas_{vRRA} détectés et en retirant les cas_{vRRA} expirés (après 10 ans), une telle analyse de risque fournit aux professionnels de la santé un portrait plus actuel de la situation épidémiologique de la rage terrestre.

4.2.2 Démarche méthodologique avec les autorités de santé publique

Les DSPubliques des RSS 02, 04 et 08 se sont déclarées satisfaites des critères d'analyse proposés par le CS et de la zone géographique à risque élevé (vRRA) qu'ils délimitent. Elles n'ont soulevé aucun enjeu particulier ni l'ajout de critères additionnels afin de préciser la caractérisation du risque. Cependant, les DSPubliques des RSS 09, 10 et 18 ont soulevé certaines priorités additionnelles à considérer dans la caractérisation du risque attribuable vRRA.

Priorité I Ne pas définir d'unités géographiques à niveau de risque mixte.

- La zone à risque élevé délimitée par les critères du CS ne respecte pas les limites administratives des SDR, ce qui entraîne parfois des niveaux de risque différents au sein d'une même SDR. Cela complique l'utilisation du risque du secteur géographique par les professionnels de la santé et posera des problèmes de communication du risque.

Solution n° 1 : Rétablir la SDR comme unité géographique de référence pour l'analyse afin qu'un seul niveau de risque soit défini pour le territoire d'une SDR.

- L'analyse de risque selon le découpage administratif par SDR pour les RSS 10 et 18 (57) engendre parfois un niveau de risque mixte pour une même SDR. Par exemple, Eeyou Istchee Baie-James, une SDR de la RSS 10, est traversée par l'aire de répartition continue du renard arctique, rendant tout son territoire à risque élevé. Par contre, sa portion sud abrite des « îlots de territoire » appartenant à d'autres SDR ou communautés rattachées à la RSS 18, qui ne sont pas touchées par l'aire de répartition continue et qui demeurent à risque faible

Solution n° 2 : Considérer toutes les SDR des RSS 10 et 18 à risque élevé.

⁸ Advenant un changement dans ceux-ci (p. ex. : une nouvelle descente du vRRA sur les secteurs plus au sud), des modifications à ces critères pourraient être nécessaires.

Priorité II Intégrer les caractéristiques populationnelles particulières des RSS 09, 10 et 18.

- Les populations des RSS 09, 10 et 18 ont des modes de vie particuliers. Se déplaçant régulièrement sur de très longues distances pour des activités comme la chasse, le trappage et la pêche, elles sont plus exposées à la faune et à la rage. De plus, ces populations sont souvent accompagnées de chiens de communauté lors de leurs déplacements. Tout ceci augmente le niveau d'incertitude des DSPubliques consultées quant au risque résiduel de rage terrestre non détectée sur ces territoires.

Solution n° 2 : *Considérer toutes les SDR des RSS 10 et 18 à risque élevé.*

Priorité III Considérer l'impact des contraintes logistiques et opérationnelles particulières au territoire des RSS 09, 10 et 18.

- Les nombreuses contraintes logistiques et opérationnelles du territoire nordique québécois peuvent affecter l'administration de la PPE, notamment en raison de l'accessibilité limitée aux produits immunisants. Cela réduit l'acceptabilité du risque chez les intervenants consultés.

Aucune solution spécifique, mais renforce les solutions no 1 et 2.

Pour compléter la caractérisation du risque lié au vRRA en intégrant les dimensions sociale, éthique et organisationnelle propres aux besoins de la santé publique, et en tenant compte de l'acceptabilité du risque, les solutions identifiées ont été intégrées aux critères d'analyse proposés par le CS. Les critères finaux ont ensuite été présentés au MSSS, qui a validé les conclusions de cette démarche.

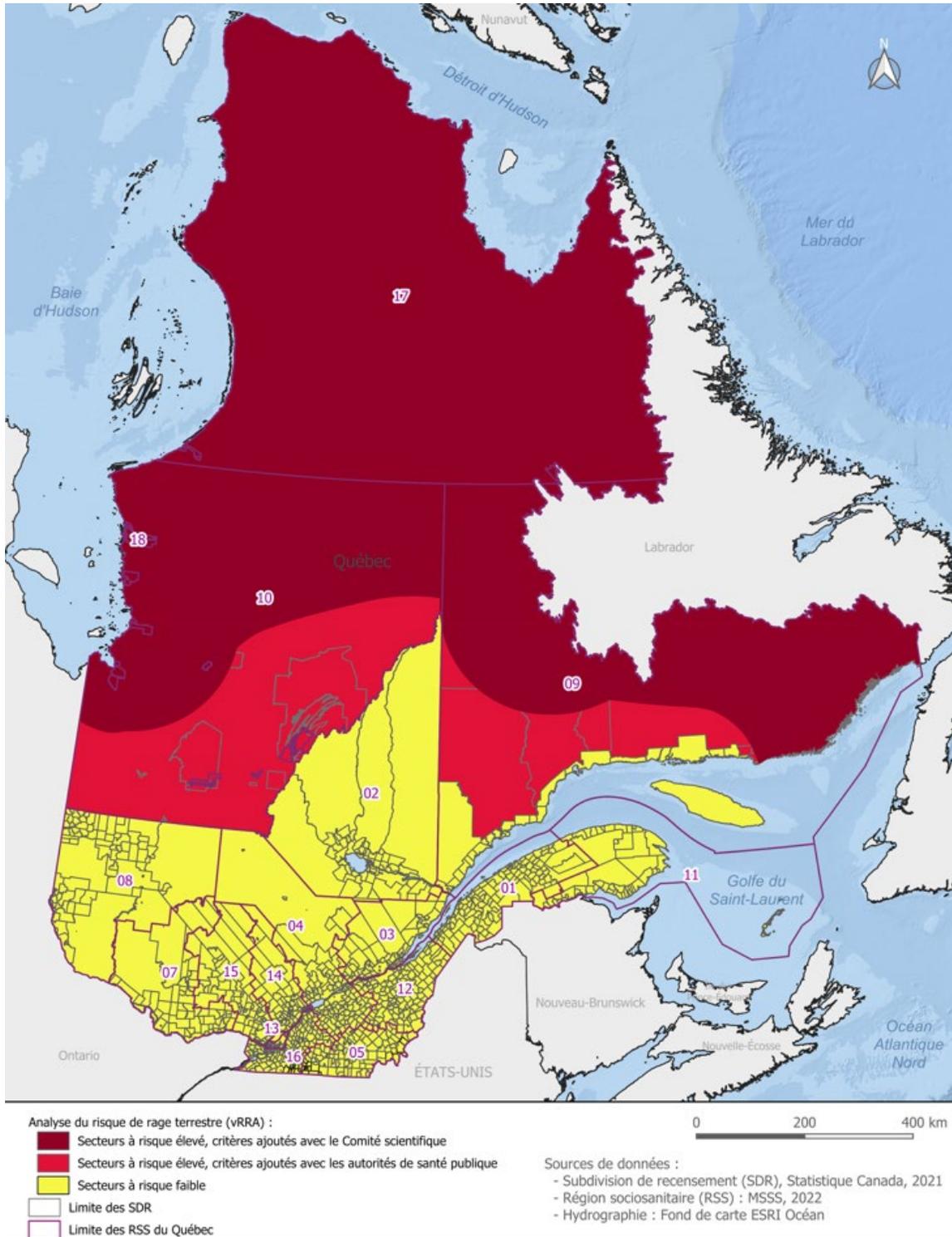
La [figure 4](#) présente les niveaux de risque du secteur géographique découlant de l'application des critères finaux d'analyse du risque attribuable au vRRA à l'ensemble du Québec.

Critères finaux d'analyse du risque de rage terrestre attribuable au vRRA, permettant de délimiter les secteurs géographiques à risque élevé :

- Critère I** Les SDR situées à 200 km ou moins d'un cas_{vRRA} détecté il y a 10 ans ou moins,
- Critère II** Les SDR situées dans l'aire de répartition continue du RA, et
- Critère III** Toutes les SDR faisant partie des RSS 10, 17 ou 18.



Figure 4 Cartographie des niveaux de risque du secteur géographique en appliquant les critères finaux d'analyse du risque attribuable au vRRA à l'ensemble du Québec, pour les cas détectés du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2022



4.3 Démarche spécifique au variant de la rage du raton laveur

Cette section présente les résultats des différentes étapes méthodologiques réalisées en collaboration avec le CS et les autorités de santé publique pour réviser les critères d'analyse du risque attribuable au vRRL.

4.3.1 Démarche méthodologique avec le Comité scientifique sur la rage

4.3.1.1 Revue de la littérature scientifique sur les facteurs temporels et spatiaux pour caractériser le risque attribuable au variant de la rage du raton laveur

Les faits saillants de la revue de la littérature scientifique sur les facteurs temporel et spatial sont présentés au [Tableau 4](#). Ils sont issus de 35 publications. Les résultats du processus de recherche et de sélection des articles sont présentés à l'[annexe 8](#).

Tableau 4 Faits saillants de la littérature scientifique pour caractériser le risque attribuable au vRRL au Québec

FAITS SAILLANTS	RÉFÉRENCES
FACTEUR TEMPOREL (DURÉE)	
<p>Le temps écoulé depuis la détection d'un cas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une période de cinq ans sans cas détecté dans une zone géographique est utilisée pour définir un comté indemne de rage terrestre par le US-CDC. • La probabilité de détecter un animal atteint de la rage diminue avec le nombre de jours écoulés depuis la détection d'un cas. 	(58,59)
<p>La durée des cycles épizootiques de rage</p> <ul style="list-style-type: none"> • La transmission de la rage suit une dynamique cyclique avec alternance de phases épizootiques (nombreux cas) et enzootiques (moins de cas), influencées par la structure de la population animale (nombre d'animaux sensibles, taux de contact, taux de mortalité). • La durée d'un cycle épizootique du vRRL est difficile à déterminer puisque les opérations de contrôle déployées chez les animaux sauvages l'interrompent. • La dynamique peut changer selon d'autres facteurs, comme l'établissement d'un cycle indépendant chez une autre espèce (p. ex. : la mouffette). • Des cycles épizootiques de quatre à cinq ans (médiane deux ans) ont été observés selon certaines études. 	(24,28,60–62)

Tableau 4 Faits saillants de la littérature scientifique pour caractériser le risque attribuable au vRRL au Québec (suite)

FAITS SAILLANTS	RÉFÉRENCES
FACTEUR SPATIAL (DISTANCE)	
<p>L'aire de répartition des rats laveurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au Canada, les rats laveurs sont présents dans les provinces maritimes, dans le sud du Québec, de l'Ontario, des provinces des Prairies et de la Colombie-Britannique. • Leur distribution nordique est limitée par l'habitat, la disponibilité de la nourriture et la sévérité de l'hiver. 	(63)
<p>Le domaine vital et les déplacements naturels des rats laveurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le domaine vital du raton laveur varie environ de 0,5 à 4 km², influencé par l'habitat, la saison, des variables populationnelles (p. ex. : densité de rats) et individuelles (p. ex. : âge, sexe). • Les déplacements naturels sont majoritairement de <25 km, mais documentés jusqu'à 56 km en un an au Québec. • Les déplacements des rats infectés par la rage sont similaires à ceux non infectés. 	(35,64–70)
<p>La progression spatio-temporelle d'un front épidémique du vRRL</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vitesse de propagation moyenne d'un front épidémique vRRL en Amérique du Nord est d'environ 30 à 46 km/an. • La progression du front épidémique de vRRL sur le territoire est fonction de la structure de la population animale (nombre d'animaux sensibles, taux de contact, taux de mortalité chez les individus infectieux) et de l'hétérogénéité environnementale (cours d'eau majeurs, montagnes, type de végétation, densité de la population humaine, saisons et conditions climatiques). 	(35,71–79)
<p>La localisation des cas détectés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le nombre de cas détectés dans un secteur est influencé par le nombre de cas dans les secteurs avoisinants. • La propagation du vRRL ne se fait pas uniquement par diffusion simple de proche en proche : la translocation d'animaux infectés joue un rôle significatif. Une translocation est à soupçonner quand un foyer isolé de vRRL est détecté sur un secteur exempt du vRRL. La simple translocation d'un animal sauvage d'une espèce réservoir de rage terrestre semble avoir un potentiel limité pour déclencher une nouvelle épizootie. Cela dépend de plusieurs facteurs : animal porteur ou non du virus, survie de l'animal lors du déplacement, habitat propice à l'arrivée, rencontre de congénères, survie assez longue dans le nouveau milieu pour excréter le virus et le transmettre, etc. • La probabilité de détecter un animal rabique sur deux ans de données d'incidence du vRRL diminue avec la distance par rapport au cas détecté. 	(24,36,58,65,80)
BARRIÈRES PHYSIQUES (NATURELLE OU ANTHROPIQUE) MODULANT LA PROPAGATION DE LA RAGE TERRESTRE	
<ul style="list-style-type: none"> • Les grandes étendues d'eau (rivières, fleuves, lacs) et les montagnes élevées constituent des barrières topographiques ralentissant l'avancée d'un front épizootique. • Les grandes routes, autoroutes et certaines constructions humaines font obstacle à la propagation du vRRL. Cependant, des caractéristiques physiques entourant ces barrières anthropiques forment des corridors favorables au déplacement naturel de la faune et peuvent masquer l'effet barrière. • L'intensité de l'effet des barrières varie selon les phases du cycle épizootique. 	9,71,74–77,80–88)

À partir des faits saillants du [Tableau 4](#) et des critères d'analyse de la méthodologie d'origine, le CS a été consulté pour identifier les facteurs utiles pour réviser les critères d'analyse permettant de caractériser le risque de rage terrestre attribuable au vRRL au Québec.

Opinion d'experts : Questions et réponses du CS

Question I Quel est le rayon de la zone tampon (en km) à déployer autour de chaque cas_{vRRL} détectés et quelle est la période d'inclusion des cas pour délimiter l'étendue spatio-temporelle à risque élevé?

- **Une zone tampon de 50 km de rayon autour des cas_{vRRL} détectés :** Le CS confirme que la biologie des rats laveurs et l'épidémiologie du vRRL n'ont pas changé depuis l'élaboration de la méthodologie d'origine. Le rayon de 50 km pour délimiter une zone tampon à risque élevé tient compte des déplacements naturels des rats laveurs et de la progression annuelle maximale estimée d'un front épidémique du vRRL sans intervention (vaccination de la faune).
- **Une période d'inclusion des cas_{vRRL} de deux à trois ans :** Le CS confirme qu'une période de détection des cas de deux à trois ans est jugée raisonnable et sécuritaire pour caractériser le risque de rage terrestre (vRRL) au Québec. Cette période tient compte de la probabilité d'avoir des animaux infectés non détectés et de nouveaux cas dans le secteur. Elle repose sur la qualité de la surveillance rehaussée du vRRL réalisée au Québec et aux É.-U., bien que l'appréciation de cette dernière soit difficilement quantifiable objectivement⁹. Le bon partenariat établi avec les autorités responsables de la surveillance de la rage chez les animaux sur les territoires frontaliers, particulièrement aux É.-U. où le vRRL est enzootique, et l'existence d'une barrière vaccinale aux É.-U. réduisent également l'incertitude liée à la présence de rage non détectée et soutiennent la durée de la période proposée.

Question II Est-il justifié de maintenir la distinction entre les périodes d'inclusion des cas_{vRRL} détectés au Québec de ceux détectés hors Québec?

- **Non, aucune distinction n'est requise :** Le CS juge qu'il n'y a plus aucune indication pour maintenir une différence dans la période d'inclusion des cas_{vRRL} considérée sur les deux territoires. La surveillance du vRRL au Québec et aux É.-U. est jugée meilleure aujourd'hui qu'elle ne l'était à l'époque de l'élaboration des critères d'origine, bien que la surveillance aux É.-U. ne soit toujours pas jugée équivalente à celle du Québec (limites opérationnelles). Malgré un effort de surveillance variable d'un État américain à l'autre, la surveillance réalisée dans les États frontaliers aux points d'entrée historiques des premiers cas_{vRRL} au Québec (89), Vermont et New York, est jugée très bonne par le CS au moment des travaux de révision des critères d'analyse (2023).

⁹ Elle repose sur un portrait global de la situation : type et nombre d'animaux soumis et analysés, caractéristiques du territoire surveillé (superficie, répartition et densité de la population humaine, types d'habitats et d'écosystèmes retrouvés, caractéristiques physiographiques, etc.) et la densité des populations de rats laveurs.

Question III Existe-t-il au Québec et sur les territoires frontaliers, des barrières physiques naturelles ou anthropiques pouvant moduler la propagation du vRRL dont il faut tenir compte? Si oui, lesquelles?

- **Oui, certaines barrières partielles et des corridors de déplacements capables de moduler la propagation d'un front épidémique du vRRL existent au Québec et sur les territoires frontaliers :** Historiquement au Québec, certains éléments naturels (de grandes étendues d'eau ou des montagnes) ont ralenti la vitesse de propagation d'un front épidémique du vRRL sans être complètement étanches. Les barrières sont généralement franchies avec une forte pression d'infection. Des caractéristiques environnementales, comme l'habitat, modulent aussi à la hausse ou à la baisse la propagation de la rage sur le territoire. (69,89,90).

Question IV Existe-t-il d'autres facteurs pertinents à intégrer aux critères d'analyse pour caractériser le risque attribuable au vRRL? Si oui, lesquels?

- **Oui, l'analyse de risque doit reposer sur une évaluation qualitative globale de la situation au moment de la détection de chaque cas :** Le critère d'analyse temps-distance appliqué aux cas_{vRRL} détectés doit être interprété en fonction de nombreux autres facteurs modulant le niveau d'incertitude (présence de cas non détectée et capacité de détection) comme la situation épidémiologique en cours, la qualité de la surveillance réalisée, les caractéristiques territoriales et les opérations de contrôle déployées. Une analyse de risque spécifique doit être réalisée pour chaque cas détecté et inclure une appréciation qualitative globale de la situation.

4.3.1.2 Proposition de critères d'analyse du risque de rage attribuable au variant de la rage du raton laveur

À la lumière de la situation épidémiologique contemporaine du vRRL, le CS propose de modifier le critère d'analyse de risque suivant¹⁰ afin d'identifier les secteurs géographiques à risque élevé de rage terrestre attribuable au vRRL :

Critère I Les SDR situées à 50 km ou moins d'un cas_{vRRL} détecté il y a deux ans ou moins (ou trois ans ou moins lorsque la situation épidémiologique et le contexte le justifient).

Le CS juge que ces critères sont capables de réduire significativement l'incertitude associée à la présence de rage terrestre (vRRL) non détectée sur le territoire. Ils permettent d'obtenir un portrait actuel de la rage terrestre pour soutenir les professionnels de la santé, à condition d'intégrer au fur et à mesure les nouveaux cas_{vRRL} détectés et de retirer les cas_{vRRL} expirés aux deux ou trois ans.

¹⁰ Ce critère est conditionnel au partage en continu des données de surveillance de la rage chez les animaux sur les territoires frontaliers au Québec. Advenant un changement majeur dans la situation globale du vRRL (épidémiologie, surveillance-partage de données et interventions), il pourrait être modifié.

4.3.2 Démarche méthodologique avec les autorités de santé publique

Les DSPubliques des RSS 05 et 16 n'ont soulevé aucun facteur additionnel à considérer dans l'analyse de risque (vRRRL). La possibilité de moduler la période d'inclusion des cas_{vRRRL} (de deux à trois ans) permet l'intégration d'un facteur d'incertitude suffisant ayant rassuré les intervenants consultés (acceptabilité du risque).

Le niveau de risque des secteurs géographiques étant défini par SDR selon ce critère modulable proposé par le CS, prenait déjà en compte les particularités régionales et territoriales et la caractérisation du risque selon les dimensions sociales, éthiques et organisationnelles. Pour ces raisons, les DSPubliques l'ont adopté tel que proposé par le CS.

Le MSSS a également validé le critère final.

Critère final d'analyse du risque de rage terrestre attribuable au vRRRL, permettant de délimiter les secteurs géographiques à risque élevé :

Critère I Les SDR situées à 50 km ou moins d'un cas_{vRRRL} détecté il y a deux ans ou moins (ou trois ans ou moins si la situation épidémiologique et le contexte le justifient).



4.4 Critères d'analyse du risque de rage terrestre révisés

Le tableau 5 présente une synthèse des critères d'analyse du risque de rage terrestre qui ont été révisés. Ces critères permettent de caractériser le risque du secteur géographique de rage chez les animaux terrestres sur l'ensemble du territoire québécois.

Tableau 5 Critères d'analyse du risque de rage terrestre révisés

	vRRL 	vRRA 	vRCS 
Territoire ciblé	Le sud du Québec	Le territoire nordique québécois	Tout le Québec
Niveau de risque¹			
Élevé	<p>Municipalités² à ≤ 50 km d'un cas_{vRRL} :</p> <ul style="list-style-type: none"> Déecté il y a ≤ 2 ans (ou 3 ans lorsque la situation le justifie) 	<p>Municipalités à ≤ 200 km d'un cas_{vRRA} :</p> <ul style="list-style-type: none"> Déecté il y a ≤ 10 ans <p>Municipalités dans l'aire de répartition continue du renard arctique</p> <p>Municipalités dans les RSS suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> 10-Nord-du-Québec 17-Nunavik 18-Terres-Cries-de-la-Baie-James 	<i>Non applicable</i>
Faible	<p>Municipalités à ≤ 50 km d'un cas_{vRRL} :</p> <ul style="list-style-type: none"> Déecté il y a > 2 ans (ou 3 ans lorsque la situation le justifie) <p>Municipalités > 50 km d'un cas_{vRRL}</p>	<p>Municipalités en dehors des RSS10, 17 ou 18 et situées :</p> <ul style="list-style-type: none"> À > 200 km d'un cas_{vRRA} déecté il y a ≤ 10 ans À ≤ 200 km d'un cas_{vRRA} déecté il y a > 10 ans En dehors de l'aire de répartition continue du renard arctique 	Toutes les municipalités du Québec³

¹ Les niveaux de risque moyen (vRRL) et indéterminé (vRRA) ont été retirés.

² Toutes les municipalités sont définies par SDR.

³ Niveau déterminé en raison du risque attribuable aux vRCS, enzootiques dans toute la province et capables d'infecter tous les mammifères terrestres.

5 DISCUSSION

La révision des critères d'analyse du risque de rage terrestre a nécessité une approche méthodologique complexe. Grâce à la collaboration entre l'INSPQ, le CS et les DSPubliques concernées et le MSSS, des critères permettant une meilleure caractérisation multidimensionnelle du risque de rage terrestre au Québec ont été élaborés. Les différentes étapes méthodologiques ont permis d'intégrer aux critères d'analyse les dimensions scientifiques, environnementales, sociales, éthiques et organisationnelles, en plus d'assurer la prise en compte de certaines particularités régionales et territoriales.

Les critères ont été élaborés en fonction de l'appréciation qualitative globale de la situation de la rage chez les animaux terrestres au moment des travaux en 2022-2023. Ils prenaient en compte la situation épidémiologique de la rage, la surveillance réalisée et les interventions de contrôles déployées au Québec et sur les territoires frontaliers. Selon l'évolution des connaissances et de la situation, des modifications aux critères élaborés pourraient être nécessaires.

Malgré des critères objectifs reposant sur un paramètre spatio-temporel appliqué aux cas détectés, une analyse de risque individuelle est nécessaire pour chaque cas détecté en raison notamment de l'incertitude associée au risque de rage terrestre non détectée sur le territoire. Par exemple, la détection d'un cas isolé sur un secteur densément peuplé comparativement à un cas détecté sur un secteur à faible densité populationnelle sera évaluée différemment en raison d'une plus grande incertitude associée à la seconde situation.

Il a été impossible de définir un critère mesurable traduisant le facteur d'incertitude associé à la présence de rage non détectée. L'incertitude a plutôt été considérée lors de la sélection des facteurs à intégrer aux critères d'analyse (p. ex. le facteur spatio-temporel appliqué au cas détecté). Ceci a conduit à des critères plus conservateurs en combinant plusieurs facteurs (p. ex. l'aire de répartition continue du renard arctique et la zone de 200 km autour d'un cas) ou en élargissant l'étendue d'un facteur (p. ex. en employant une période d'inclusion des cas de 10 ans, plutôt que de deux à cinq ans tels que suggérés par les grandes sociétés savantes, afin de tenir compte de la présence non détectée de cas secondaires ou tertiaires).

C'est d'ailleurs la réduction du niveau d'incertitude entre la méthodologie d'origine et la nouvelle qui a permis par exemple de réduire de 20 à 10 ans la période d'inclusion des cas_{vRRA} détectés dans l'analyse de risque. À l'opposé, c'est le maintien d'un plus haut niveau d'incertitude entourant les connaissances relatives au vRRA et à sa surveillance qui ont motivé la détermination d'une période d'inclusion des cas plus longue que celle proposée pour le vRRL. La capacité d'intervention chez les animaux de la faune (réservoir de l'infection) module également le facteur d'incertitude et influence la tolérance au risque. Par exemple, l'existence d'une barrière vaccinale contre le vRRL aux É.-U. réduit l'incertitude associée au vRRL dans l'appréciation globale de la situation alors que la très faible (voire l'absence de) capacité d'intervention pour le vRRA sur le territoire nordique québécois augmente cette incertitude.

Des ajustements fins du niveau de risque sont habituellement nécessaires à la suite de l'application des critères d'analyse présentés dans ce rapport. Par exemple, si la zone tampon de 50 km de rayon autour d'un cas_{SVRR} détecté aux É.-U. ne recouvre qu'une très petite superficie d'une municipalité du Québec, il pourrait être envisagé de ne pas rehausser le niveau de risque de celle-ci si aucun autre cas n'est détecté malgré une surveillance adéquate. Ces ajustements fins sont souvent requis considérant les limites territoriales administratives employées pour définir les unités géographiques évaluées. De tailles disparates, sans fondement scientifique pour l'analyse de risque et souvent très étendues sur le territoire nordique québécois, ces limites administratives ont été maintenues, principalement pour des raisons opérationnelles pour les professionnels de la santé.

La catégorisation du risque sur une échelle qualitative à deux niveaux (élevé et faible), requise pour en assurer une utilisation clinique simple par les professionnels de la santé, peut également justifier certains ajustements fins. En réalité, le risque de rage terrestre n'est pas distribué de manière homogène sur le territoire. La probabilité de retrouver des renards arctiques rabiques dans l'aire de répartition continue est probablement plus grande dans le nord que dans le sud de cette aire. De la même manière, un gradient de risque décroissant est attendu au fur et à mesure que la distance par rapport à un cas détecté augmente. L'échelle de risque employée ne permet pas de tenir compte de ce phénomène. Ce qui justifie une fois de plus le besoin d'ajustements fins au cas par cas.

Pour toutes ces raisons, l'analyse de risque demeure partiellement de nature qualitative et doit reposer sur une grande expertise scientifique chez ceux qui la conduisent. Une collaboration entre les différents intervenants impliqués et les experts demeure en ce sens nécessaire à son exécution.

6 CONCLUSION

Le niveau de risque du secteur géographique est une donnée évolutive qui peut changer rapidement selon la situation épidémiologique. Les professionnels de la santé s'appuyant sur cette donnée pour guider l'indication de la PPE doivent demeurer vigilants et s'assurer d'avoir toujours sous la main le résultat de la plus récente analyse de risque.

La cartographie du risque du secteur géographique réalisée par l'INSPQ est disponible en ligne sur le [site Web de l'INSPQ](#) et est mise à jour en continu.



7 RÉFÉRENCES

1. Organisation mondiale de la santé animale. Rage - Maladie listée. France (Paris); 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.woah.org/fr/maladie/rage/>
2. Fehlner-Gardiner C. Rabies control in North America - past, present and future. Rev Sci Tech. 2018;37(2):421-37. <https://doi.org/10.20506/rst.37.2.2812>
3. Gouvernement du Canada. Pour les professionnels de la santé. 2025. [En ligne]. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/rage/intention-professionnels-sante.html>
4. Kunkel A, Minhaj SF, Whitehill F, Austin C, Hahn C, Kieffer AJ *et al.* Notes from the field : Three human rabies deaths attributed to bat exposures — United States. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2022;71(1):31-2. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7101a5>
5. Fenton MB, Jackson AC, Faure PA. Bat bites and rabies: the Canadian scene. Facets. 2020:367-80. [En ligne]. Disponible : <https://www.facetsjournal.com/doi/10.1139/facets-2019-0066>
6. Moore K. Memorandum : Human rabies case in Ontario. Ontario ministry of health. 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.ottawapublichealth.ca/en/professionals-and-partners/resources/Documents/2024.09.06-CMOH-Memo-Rabies-to-Hospitals-and-Primary-Care.pdf>
7. Hugh W. Human Rabies in Canada: The myth of the duke of Richmond. Dans : Gregory DJ, Tinline R, rédacteurs. Taking the bite out of rabies : The evolution of rabies management in Canada. University of Toronto Press; 2020. p. 38-54. [En ligne]. Disponible : <https://utorontopress.com/9781487504281/taking-the-bite-out-of-rabies/>
8. World Health Organisation. WHO expert consultation on Rabies: third report : World Health Organization; 2018. [En ligne]. Disponible : <https://iris.who.int/handle/10665/272364>
9. Aspirault A. Gestion de la rage chez les animaux domestiques par le MAPAQ - Enquêtes en cas de morsure et demandes d'information et d'assistante pour la rage : bilan 2021. Gouvernement du Québec : Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation; 2022. Document interne (non publié).
10. Groupe de travail sur l'acte vaccinal. Protocole d'immunisation du Québec : vaccin contre la rage. Gouvernement du Québec : Ministère de la santé et des services sociaux; 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/vaccination/piq-vaccins/rage-vaccin-contre-la-rage/>
11. Ministère de la santé et des services sociaux. Outil d'aide à la décision - Gestion des expositions à risque de rage. Gouvernement du Québec; 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.msss.gouv.qc.ca/aide-decision-app/accueil.php?situation=Rage>
12. Institut national de santé publique du Québec. La rage. Québec (Québec) : Gouvernement du Québec; 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/zoonoses/rage>
13. Gagné M, Massé A. La rage du raton laveur. Dans : Surveillance des maladies de la faunes 2015-2020 - Stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages. Gouvernement du Québec : Ministère de l'environnement, de la lutte contre les changements climatiques, de la faune et des parcs; 2023. [En ligne]. Disponible : <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/rapport-surveillance-maladie-faune.pdf>

14. Lambert L. Utilisation des cartes et des listes des municipalités à risque élevé ou moyen ou de présence de rage comme outil d'intervention lors de morsures animales - proposition de modification. Gouvernement du Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2013. Communication interne (non publiée).
15. Groupe de travail sur la mise à jour 2015 du Guide d'intervention. Guide d'intervention visant la prévention de la rage humaine Mai 2016. Gouvernement du Québec : Ministère de la santé et des services sociaux; 2016. [En ligne]. Disponible : <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-000516/>
16. Gouvernement du Québec. Portrait du Québec : Territoire nordique québécois. Gouvernement du Québec; 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.quebec.ca/gouvernement/portrait-quebec/territoire-nordique>
17. Turcotte M-È, Irace-Cima A. Portrait des pratiques, besoins et enjeux de santé publique en prévention de la rage chez l'humain au Québec. Gouvernement du Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2021. Document interne (non publié).
18. Comité interministériel sur la rage au Québec. Mandat et structure de gouvernance. Gouvernement du Québec; 2024. Document interne (non publié).
19. Bélanger D, Canac-Marquis P, Massé A, Tinline R. Quebec. Dans : Gregory DJ, Tinline R, rédacteurs. Taking the bite out of rabies : The evolution of rabies management in Canada. University of Toronto Press; 2020. p. 157-78. [En ligne]. Disponible : <https://utorontopress.com/9781487504281/taking-the-bite-out-of-rabies/>
20. Cortin C, Laplante L, Dionne M, Filiatrault F, Laliberté C, Lessard P, *et al.* La gestion des risques en santé publique au Québec : cadre de référence. Québec (Québec) : Institut national de santé publique du Québec; 2016. [En ligne]. Disponible : <https://www.inspq.qc.ca/evaluation-et-gestion-des-risques/la-gestion-des-risques-en-sante-publique-au-quebec-cadre-de-reference>
21. Statistique Canada. Subdivision de recensement. Dans : Dictionnaire, recensement de la population. Ottawa : Gouvernement du Canada; 2023. [En ligne]. Disponible : <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/ref/dict/az/Definition-fra.cfm?ID=geo012>
22. Fenton B, Jackson AC, Faure PA. Bat rabies in Canada. Dans : Gregory DJ, Tinline R, rédacteurs. Taking the bite out of rabies : The evolution of rabies management in Canada. University of Toronto Press; 2020. p. 456-79. [En ligne]. Disponible : <https://utorontopress.com/9781487504281/taking-the-bite-out-of-rabies/>
23. Agence canadienne d'inspection des aliments. Cas de rage au Canada. Gouvernement du Canada ; 2024. [En ligne]. Disponible : <https://inspection.canada.ca/fr/sante-animaux/animaux-terrestres/maladies/declaration-obligatoire/rage/au-canada>
24. Smith DL, Waller LA, Russell CA, Childs JE, Real LA. Assessing the role of long-distance translocation and spatial heterogeneity in the raccoon rabies epidemic in Connecticut. *Prev Vet Med.* 2005;71(3/4):225-40. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.07.009>
25. Hill JE, Helton JL, Chipman RB, Gilbert AT, Beasley JC, Dharmarajan G, *et al.* Spatial ecology of translocated raccoons. *Sci Rep.* 2023;13(1):10447. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37323-6>

26. Bachmann P. Fox rabies : Red fox (*vulpes vulpes*) and rabies. Dans : Gregory DJ, Tinline R, rédacteurs. Taking the bite out of rabies : The evolution of rabies management in Canada. University of Toronto Press; 2020. p. 423-52. [En ligne]. Disponible : <https://utorontopress.com/9781487504281/taking-the-bite-out-of-rabies/>
27. Simon A, Bélanger D, Berteaux D, Hueffer K, Rees EE, Leighton PA. Fox rabies : Ecology of rabies in the arctic fox (*vulpes lagopus*). Dans : Gregory DJ, Tinline R, rédacteurs. Taking the bite out of rabies : The evolution of rabies management in Canada. University of Toronto Press; 2020. p. 453-65. [En ligne]. Disponible : <https://utorontopress.com/9781487504281/taking-the-bite-out-of-rabies/>
28. Rosatte R. The impact of raccoon ecology on the epizootiology of raccoon rabies. Dans : Gregory DJ, Tinline R, rédacteurs. Taking the bite out of rabies : The evolution of rabies management in Canada. University of Toronto Press; 2020. p. 406-23. [En ligne]. Disponible : <https://utorontopress.com/9781487504281/taking-the-bite-out-of-rabies/>
29. Gouvernement du Québec. Opérations de surveillance et de contrôle de la rage du raton laveur : Zone de surveillance rehaussée. Gouvernement du Québec; 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/sante-animale/maladies-animales/liste-maladies-animales/rage-chez-les-animaux/operations-de-surveillance-de-la-rage-du-raton-laveur>
30. Statistique Canada. Écoumène. Dans : Glossaire illustré. Ottawa : Gouvernement du Canada; 2022. [En ligne]. Disponible : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/92-195-x/2021001/other-autre/ecumene-ecumene/ec-fra.htm>
31. Allibert A, Viard F, Sauvé CC, Simon A, Rees EE, Leighton PA. Impact of spatial and temporal resource distribution on rabies dynamics in the Arctic. *Arct sci*. 2024;10(2):395-408. <https://doi.org/10.1139/as-2023-0024>
32. Talbot B, Alanazi TJ, Albert V, Bordeleau E, Bouchard E, Leighton PA, *et al*. Low levels of genetic differentiation and structure in red fox populations in Eastern Canada and implications for Arctic fox rabies propagation potential. *PLoS One*. 2023;18(6):e0286784. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286784>
33. Tardy O, Lenglos C, Lai S, Berteaux D, Leighton PA. Rabies transmission in the Arctic: An agent-based model reveals the effects of broad-scale movement strategies on contact risk between Arctic foxes. *Ecol Model*. 2023;476:110207. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2022.110207>
34. Nadin-Davis SA, Falardeau E, Flynn A, Whitney H, Marshall HD. Relationships between fox populations and rabies virus spread in northern Canada. *PLoS One*. 2021;16(2):e0246508. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7886166/>
35. Comité de travail issu du Comité scientifique sur la rage au Québec. Plan d'intervention d'urgence contre la rage du raton laveur. Gouvernement du Québec; 2021. Document interne (non publié)
36. Ludwig A. Synthèse bibliographique : Caractéristiques épidémiologiques de la rage du raton laveur en Amérique du Nord. Québec; 2008. Document interne (non publié)
37. Commission des normes sanitaires pour les animaux terrestres. Chapitre 8.15 : Infection par le virus de la rage. Dans : Code sanitaire pour les animaux terrestre. Organisation mondiale de la santé animale. France (Paris); 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.woah.org/fr/ce-que-nous-faisons/normes/codes-et-manuels/acces-en-ligne-au-code-terrestre/>

38. Ma X, Bonaparte S, Corbett P, Orciari LA, Gigante CM, Kirby JD, *et al.* Rabies surveillance in the United States during 2021. JAVMA. 2023;261(7):1-9. <https://doi.org/10.2460/javma.23.02.0081>
39. Ma X, Monroe BP, Wallace RM, Orciari LA, Gigante CM, Kirby JD, *et al.* Rabies surveillance in the United States during 2019. JAVMA. 2021;258(11):1205-20. <https://doi.org/10.2460/javma.258.11.1205>
40. Charniga K, Nakazawa Y, Brown J, Jeon S, Wallace RM. Risk of rabies and implications for postexposure prophylaxis administration in the US. JAMA Network Open 2023;6(6):e2317121. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.17121>
41. Bureau of Communicable Diseases Epidemiology Section. Rabies algorithm - Rabies prevention flowchart : Introduction. Wisconsin department of health services; 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.dhs.wisconsin.gov/rabies/algorithm/index.htm>
42. Agence de la santé publique du Canada. Vaccins contre la rage : Guide canadien d'immunisation. Gouvernement du Canada; 2015. [En ligne]. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/guide-canadien-immunisation-partie-4-agents-immunisation-active/page-18-vaccin-contre- rage.html>
43. Alberta health services. Animal exposure assessment algorithm. Government of Alberta; 2020. [En ligne]. Disponible : <https://www.albertahealthservices.ca/assets/wf/eph/wf-eph-clinical-animal-assessment-algorithm.pdf>
44. Ministry of Health. Alberta Public Health Disease Management Guidelines : Rabies. Government of Alberta; 2019. [En ligne]. Disponible : <https://open.alberta.ca/dataset/5ca4b956-5f44-4064-a27f-524be43973fd/resource/753e5182-efff-4462-8db7-e74b04535802/download/guidelines-rabies-2019-01.pdf>
45. BC Centre for Disease Control. Communicable Disease Control Chapter I - Management of Specific Diseases - Rabies. Provincial health services authority : Government of British Columbia; 2021. (Document non disponible).
46. Department of Health and wellness, chief Public health office. Prince Edward Island guidelines for the management of possible rabies exposure. Government of Prince Edward Island; 2015. [En ligne]. Disponible : https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/publications/guidelines_for_management_of_possible_rabies_exposure.pdf
47. Nova Scotia zoonotic diseases technical working group. Rabies response plan. Nova Scotia : Government of Nova Scotia, Nova Scotia department of health and wellness; 2019. [En ligne]. Disponible : <https://novascotia.ca/dhw/cdpc/documents/CDPC-Rabies-Response-Plan.pdf>
48. Government of Yukon. Rabies : Yukon communicable disease control guidelines. Gouvernement du Yukon; 2019. [En ligne]. Disponible : <https://yukon.ca/en/find-out-about-communicable-disease-guidelines-health-professionals>
49. Government of Northwest territories. Animal bite / rabies investigation form. Government of Northwest territories; s.d. [En ligne]. Disponible : <https://www.hss.gov.nt.ca/professionals/sites/professionals/files/resources/animal-bite-rabies-investigation-form.pdf>

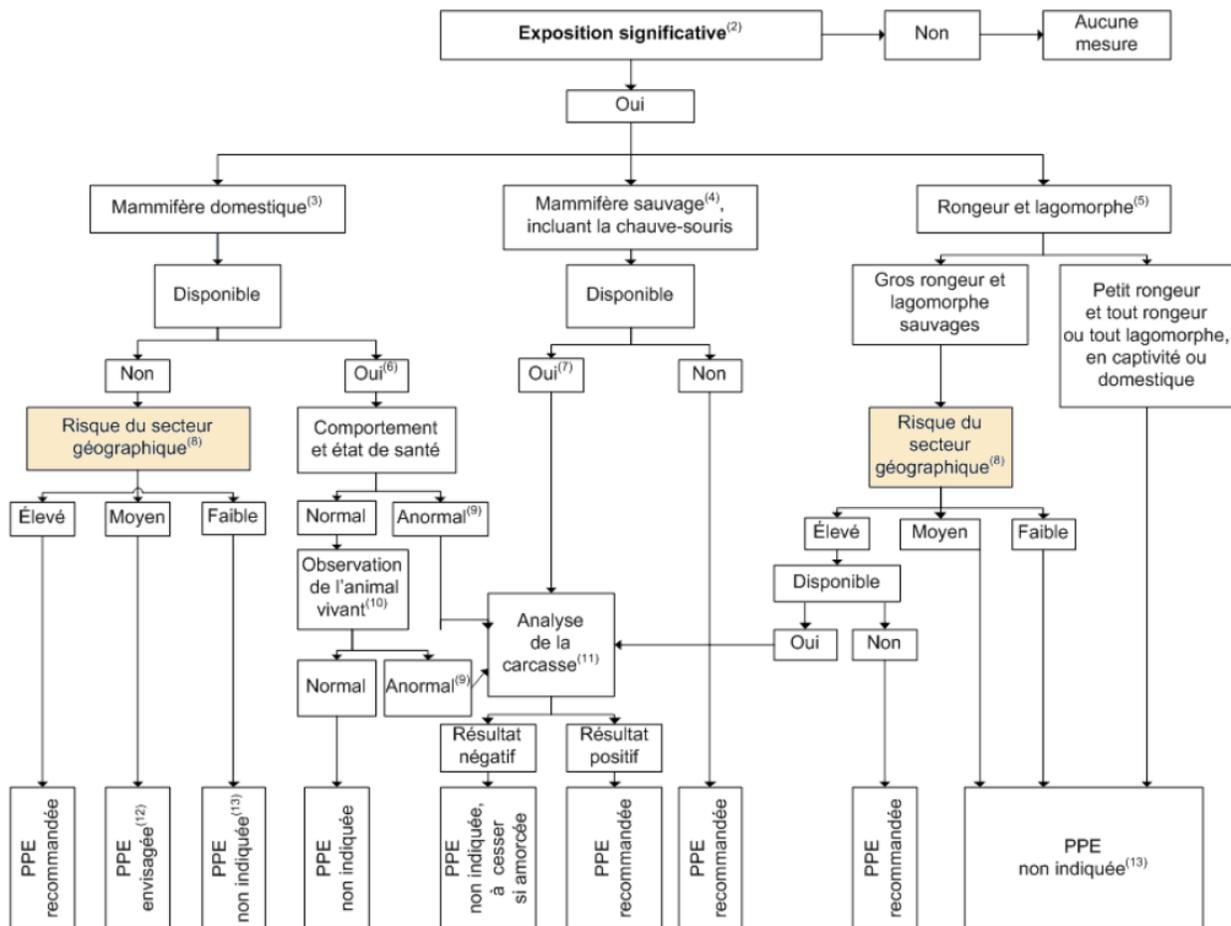
50. Public health branch. Protocol for management of human rabies and management of exposures to animals to prevent human rabies. Dans : Communicable disease management protocol. Government of Manitoba; 2019. [En ligne]. Disponible : https://www.gov.mb.ca/health/publichealth/cdc/protocol/rabies_protocol.pdf
51. Service New Brunswick. Cas de rage de la variante du raton laveur au Nouveau-Brunswick, 2014-2022. Gouvernement du Nouveau-Brunswick; 2023. [En ligne]. Disponible : <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/10/pdf/Rabies-LaRage/RabiesCasesInNB.pdf>
52. Ministère des richesses naturelles de l'Ontario. Éclotions de rage chez les animaux sauvages et opérations de lutte contre la rage. Gouvernement de l'Ontario : 2024. [En ligne]. Disponible : <https://www.ontario.ca/fr/page/eclosions-de-rage-chez-les-animaux-sauvages-et-operations-de-lutte-contre-la-rage>
53. Ontario ministry of health. Management of potential rabies exposures guideline. Government of Ontario; 2020. [En ligne]. Disponible : <https://files.ontario.ca/moh-guidelines-management-of-potential-rabies-exposures-guideline-en-2020.pdf>
54. Government of Saskatchewan. Rabies response program - Submission and test results. Government of Saskatchewan; s.d. [En ligne]. Disponible : <https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/livestock/animal-health-and-welfare/rabies>
55. Government of Newfoundland and Labrador. Rabies policy manual for Newfoundland and Labrador. Newfoundland and Labrador; s.d. [En ligne]. Disponible : <https://www.gov.nl.ca/ffa/files/agrifoods-animals-health-pdf-rabies-policy-manual.pdf>
56. Frances Muldoon, David J. Gregory, Rowland R. Tinline. Chapter 21 : Passive surveillance. Dans : Gregory DJ, Tinline R, rédacteurs. Taking the bite out of rabies : The evolution of rabies management in Canada. University of Toronto Press; 2020. p. 344-58. [En ligne]. Disponible : <https://utorontopress.com/9781487504281/taking-the-bite-out-of-rabies/>
57. Direction de la transformation numérique, de la géomatique et de la bureautique. Région administrative 10 : Nord-du-Québec. Gouvernement du Québec; 2024. [En ligne]. Disponible : <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications/cartes/region/10.pdf>
58. Kunkel A, Veytsel G, Bonaparte S, Meek H, Ma X, Davis AJ, *et al.* Defining County-Level Terrestrial Rabies Freedom Using the US National Rabies Surveillance System: Surveillance Data Analysis. *JMIR public health and surveill.* 2023;9:e43061. <https://doi.org/10.2196/43061>
59. Rees EE, Pond BA, Tinline RR, Belanger D. Understanding Effects of Barriers on the Spread and Control of Rabies. *Adv Virus Res.* 2011;79:421-47. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387040-7.00020-2>
60. Childs JE, Curns AT, Dey ME, Real LA, Feinstein L, Bjornstad ON, *et al.* Predicting the local dynamics of epizootic rabies among raccoons in the United States. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2000;97(25):13666-71. <https://doi.org/10.1073/pnas.240326697>
61. Guerra MA, Curns AT, Rupprecht CE, Hanlon CA, Krebs JW, Childs JE. Skunk and raccoon rabies in the eastern United States: temporal and spatial analysis. *Emerg Infect Dis.* 2003;9(9):1143-50. <https://doi.org/10.3201/eid0909.020608>

62. Real LA, Russell C, Waller L, Smith D, Childs J. Spatial dynamics and molecular ecology of North American rabies. *J Hered.* 2005;96(3):253-60. <https://doi.org/10.1093/jhered/esi031>
63. Gehrt SD, Fritzell EK. Sexual differences in home ranges of raccoons. *J Mammal.* 1997;78:921-31. <https://doi.org/10.2307/1382952>
64. Cullingham CI, Pond BA, Kyle CJ, Rees EE, Rosatte RC, White BN. Combining direct and indirect genetic methods to estimate dispersal for informing wildlife disease management decisions. *Mol Ecol.* 2008;17(22):4874-86. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.03956.x>
65. Rees EE, Belanger D, Lelievre F, Cote N, Lambert L. Targeted surveillance of raccoon rabies in Quebec, Canada. *J Wildl.* 2011;75(6):1406-16. <https://doi.org/10.1002/jwmg.178>
66. Rosatte R, Sobey K, Donovan D, Bruce L, Allan M, Silver A, *et al.* Behavior, movements, and demographics of rabid raccoons in Ontario, Canada: management implications. *J Wildl Dis.* 2006;42(3):589-605. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-42.3.589>
67. Rosatte R, Ryckman M, Ing K, Proceviat S, Allan M, Bruce L, *et al.* Density, movements, and survival of raccoons in Ontario, Canada : Implications for disease spread and management. *J Mammal.* 2010;91:122-35. <https://doi.org/10.1644/08-MAMM-A-201R2.1>
68. Talbot B, Garant D, Paquette SR, Mainguy J, Pelletier F. Genetic structure and diversity among rabid and nonrabid raccoons. *Ecoscience.* 2014;20(4):345-51. <https://doi.org/10.2980/20-4-3633>
69. Tardy O, Masse A, Pelletier F, Mainguy J, Fortin D. Density-dependent functional responses in habitat selection by two hosts of the raccoon rabies virus variant. *Ecosphere.* 2014;5(10):art132. [En ligne]. Disponible : <http://www.esajournals.org/doi/full/10.1890/ES14-00197.1>
70. Tardy O, Massé A, Pelletier F, Fortin D. Resampling method for applying density-dependent habitat selection theory to wildlife surveys. *PLOS ONE. Public Library of Science;* 2015;10(6): e0128238. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128238>
71. Dellicour S, Rose R, Pybus OG. Explaining the geographic spread of emerging epidemics: a framework for comparing viral phylogenies and environmental landscape data. *BMC Bioinformatics* 2016;17(82). <https://doi.org/10.1186/s12859-016-0924-x>
72. Duke JE, Blanton JD, Ivey M, Rupprecht C. Modeling enzootic raccoon rabies from land use patterns - Georgia (USA) 2006-2010. *F1000Research.* 2013;2:2-285.v2. <https://doi.org/10.12688/f1000research.2-285.v2>
73. Hubbard DR. A Descriptive Epidemiological Study of Raccoon Rabies in a Rural Environment. *J Wild Dis.* 1985;21(2):105-10. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-21.2.105>
74. Smith DL, Lucey B, Waller LA, Childs JE, Real LA. Predicting the spatial dynamics of rabies epidemics on heterogeneous landscapes. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2002;99(6):3668-72. <https://doi.org/10.1073/pnas.042400799>
75. Moore DA. Spatial diffusion of raccoon rabies in Pennsylvania, USA. *Prev Vet Med.* 1999;40(1):19-32. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(99\)00005-7](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(99)00005-7)
76. Russell CA, Smith DL, Waller LA, Childs JE, Real LA. A priori prediction of disease invasion dynamics in a novel environment. *Proc R Soc Lond B Biol Sci.* 2004;271(1534):21-5. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2559>

77. Wilson ML, Bretsky PM, Cooper GH, Egbertson SH, Kruiningen HJ van, Cartter ML. Emergence of raccoon rabies in Connecticut, 1991-1994: spatial and temporal characteristics of animal infection and human contact. *Am J Trop Med Hyg.* 1997;57(4):457-63. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1997.57.457>
78. Lucey BT, Russell CA, Smith D, Wilson ML, Long A, Waller LA, *et al.* Spatiotemporal analysis of epizootic raccoon rabies propagation in Connecticut, 1991-1995. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2002;2(2):77-86. <https://doi.org/10.1089/153036602321131878>
79. Algeo TP, Slate D, Caron RM, Atwood T, Recuenco S, Ducey MJ, *et al.* Modeling Raccoon (*Procyon lotor*) Habitat Connectivity to Identify Potential Corridors for Rabies Spread. *Trop Med Infect Dis.* 2017;2(3). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed2030044>
80. Recuenco S, Eidson M, Kulldorff M, Johnson G, Cherry B. Spatial and temporal patterns of enzootic raccoon rabies adjusted for multiple covariates. *Int J Health Geogr.* 2007;6:14. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-6-14>
81. Biek R, Henderson JC, Waller LA, Rupprecht CE, Real LA. A high-resolution genetic signature of demographic and spatial expansion in epizootic rabies virus. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2007;104(19):7993-8. <https://doi.org/10.1073/pnas.0700741104>
82. Cullingham CI, Kyle CJ, Pond BA, Rees EE, White BN. Differential permeability of rivers to raccoon gene flow corresponds to rabies incidence in Ontario, Canada. *Mol Ecol.* 2009;18(1):43-53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.03989.x>
83. Rees EE, Pond BA, Cullingham CI, Tinline RR, Ball D, Kyle CJ, *et al.* Landscape modelling spatial bottlenecks: implications for raccoon rabies disease spread. *Biol Lett.* 2009;5(3):387-90. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0094>
84. Rees EE, Pond BA, Cullingham CI, Tinline R, Ball D, Kyle CJ, *et al.* Assessing a landscape barrier using genetic simulation modelling: Implications for raccoon rabies management. *Prev Vet Med.* 2008;86(1-2):107-23. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2008.03.007>
85. Wheeler DC, Waller LA. Mountains, valleys, and rivers: The transmission of raccoon rabies over a heterogeneous landscape. *J Agric Biol Environ Stat.* 2008;13(4):388-406. <https://doi.org/10.1198/108571108x383483>
86. Talbot B, Garant D, Paquette SR, Mainguy J, Pelletier F. Lack of genetic structure and female-specific effect of dispersal barriers in a rabies vector, the striped skunk (*Mephitis mephitis*). *PLoS One.* 2012;7(11):e49736. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049736>
87. Arjo WM, Fisher CE, Armstrong J, Boyd F, Slate D. Effects of natural barriers and habitat on the western spread of raccoon rabies in Alabama. *J Wildl Manage.* 2008;72(8):1725-35. <https://doi.org/10.2193/2007-450>
88. Côté H, Garant D, Robert K, Mainguy J, Pelletier F. Genetic structure and rabies spread potential in raccoons: the role of landscape barriers and sex-biased dispersal. *Evol Appl.* 2012;5(4):393-404. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2012.00238.x>
89. Davis AJ, Nelson KM, Kirby JD, Wallace R, Ma X, Pepin KM, *et al.* Rabies surveillance identifies potential risk corridors and enables management evaluation. *Viruses.* 2019;11(11). <https://doi.org/10.3390/v11111006>

90. Tardy O, Massé A, Pelletier F, Fortin D. Interplay between contact risk, conspecific density, and landscape connectivity: An individual-based modeling framework. *Ecol Model.* 2018;373:25-38. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2018.02.003>
91. Gouvernement du Québec. Offre de services consolidée MSSS-MAPAQ-MELCCFP. Québec: Gouvernement du Québec; 2023. Document interne (non publié)
92. Ministère de l'environnement, de la lutte contre les changements climatiques, de la faune et des parcs. Bilan des opérations de surveillance de la rage du raton laveur en 2023. Gouvernement du Québec; s.d. [En ligne]. Disponible : <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/faune/Rage-chez-les-animaux/documents/bilan-rage-raton-2023.pdf>
93. Direction générale de la planification stratégique et de la performance, Direction générale adjointe de l'information, de la performance et de l'évaluation, Direction de l'analyse et de l'intelligence artificielle. Cartes régionales des limites territoriales. Québec : Ministère de la santé et des services sociaux; 2024. [En ligne]. Disponible : <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-001642/>
94. Ministère de l'environnement, de la lutte contre les changements climatiques, de la faune et des parcs. Données gratuites : Aire de répartition continue du renard arctique. Québec ; 2023. [En ligne]. Disponible : https://diffusion.mffp.gouv.qc.ca/Diffusion/DonneeGratuite/Faune/Aires_repartition/Mammifere_Terrestre/GEOJSON/
95. Angerbjörn A, Tannerfeldt M. The IUCN Red List of Threatened Species. Arctic fox *Vulpes lagopus* range. International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species; 2014. [En ligne]. Disponible : <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-2.RLTS.T899A57549321.en>

ANNEXE 1 ALGORITHME D'AIDE À LA DÉCISION POUR LA PPE CONTRE LA RAGE ⁽¹⁾



¹ L'[outil d'aide à la décision et à la gestion d'une PPE contre la rage](#)  fournit les outils pour la prise en charge du patient.

² L'exposition significative se définit comme suit :

- Mammifère terrestre : morsure, griffure ou contact de la salive ou du LCR de l'animal avec une plaie fraîche (ayant saigné ou suinté depuis moins de 24 heures) ou avec une muqueuse.
- Chauve-souris : présence des deux conditions suivantes :
 - Contact physique reconnu avec la chauve-souris;
 - Morsure, griffure ou contact de la salive de la chauve-souris avec une plaie fraîche (ayant saigné ou suinté depuis moins de 24 heures) ou avec une muqueuse non exclus.
 - La PPE n'est pas indiquée en l'absence de contact physique reconnu (ex. : chauve-souris trouvée dans la maison sans qu'on ait eu connaissance d'un contact physique avec l'animal). Si la description des faits ne peut être obtenue auprès d'une personne fiable (ex. : jeune enfant ou personne intoxiquée), il faut chercher à savoir si des éléments de l'histoire laissent croire à un tel contact, comme des cris ou des pleurs soudains ou inhabituels ou bien une lésion cutanée compatible avec une morsure de chauve-souris (plaie punctiforme comparable à la piqûre d'une aiguille hypodermique, d'un diamètre inférieur ou égal à 1 mm, peu ou pas douloureuse).

³ Mammifère domestique : animal de compagnie (ex. : chien, chat, furet) ou animal d'élevage (ex. : âne, bovin, mouton, chèvre, cheval, porc) ou animal domestique exotique (ex. : lama, alpaga, zébu, yak).

- 4 Mammifère sauvage : chauve-souris, animal carnivore (ex. : raton laveur, mouffette, renard, loup, coyote, martre, pékan, hermine, belette, vison, carcajou, loutre, cougar, lynx, ours, opossum) ou ruminant sauvage (ex. : cerf, orignal, caribou, wapiti, bœuf musqué). Cette catégorie inclut les animaux sauvages exotiques gardés en captivité (ex. : jardin zoologique, centre de réhabilitation).
- 5 Rongeur ou lagomorphe : gros rongeur (ex. : marmotte, castor, porc-épic), petit rongeur (ex. : souris, rat, écureuil, tamia, campagnol, rat musqué et autre rongeur de même taille) ou lagomorphe (ex. : lièvre, lapin).
- 6 L'évaluation du risque de rage est sous la responsabilité du MAPAQ.
- 7 La gestion des mammifères sauvages, incluant les espèces exotiques gardées en captivité, et la gestion des gros rongeurs et lagomorphes sauvages est sous la responsabilité du MFFP. La décision d'analyser la carcasse de l'animal est prise au cas par cas.
- 8 Voir les [niveaux de risque de rage des municipalités](#) sur les cartes et les listes de municipalités. Tenir compte du déplacement d'un animal qui serait allé dans un secteur pour lequel le risque de transmission de la rage est élevé ou moyen.
- 9 Si le vétérinaire du MAPAQ soupçonne la rage, la PPE est indiquée. La décision d'analyser la carcasse de l'animal est prise au cas par cas.
- 10 L'observation des chiens, des chats et des furets est sous la responsabilité du MAPAQ et dure 10 jours. La décision est prise au cas par cas pour les autres mammifères domestiques. [Formulaire de signalement – Gestion animal domestique mordeur par région sociosanitaire](#).
- 11 L'analyse est faite à partir de tissu cérébral prélevé sur la carcasse de l'animal par l'ACIA pour déterminer le statut rabique de l'animal. [Tableau du temps d'attente du résultat de l'analyse de la carcasse avant la PPE](#).
- 12 Le risque est évalué à partir de l'ensemble des éléments de l'enquête tels que circonstances de l'exposition, comportement et état de santé de l'animal, possibilité que celui-ci ait été exposé à un mammifère rabique et statut vaccinal de l'animal. Un vétérinaire du MAPAQ peut être consulté.
- 13 La PPE n'est pas indiquée sauf si l'animal est suspect de rage (ex. : agressivité inhabituelle, paralysie, démarche chancelante ou comportement anormal) au moment de l'exposition. Une opinion sur le comportement animal peut être obtenue du MAPAQ (mammifères domestiques) ou du MFFP (mammifères sauvages, rongeurs et lagomorphes).

Source de l'image : Protocole d'immunisation du Québec, 29 février 2024

ANNEXE 2 CARACTÉRISTIQUES DES PROGRAMMES CONTRIBUANT À LA SURVEILLANCE QUÉBÉCOISE DE LA RAGE CHEZ LES ANIMAUX PAR DES TESTS DE LABORATOIRE

Programme	Surveillance rehaussée du vRRL 	Surveillance passive de la rage 	Surveillance en continu des maladies de la faune
Caractéristiques Variant ciblé	vRRL	Tous les variants susceptibles de circuler au Québec : vRRL, vRRA ¹ vRCS ²	Programme spécifique à la rage <i>Analyse de rage à la discrétion du pathologiste</i>
Objectif	Protéger la santé humaine en : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifiant si le vRRL est présent au Québec • Documentant l'éclosion, le cas échéant : durée, aire géographique touchée et intensité • Adaptant les opérations de surveillance et de contrôle (le cas échéant) 	Protéger la santé humaine : prévenir la rage humaine en guidant l'indication de la PPE Ce programme contribue à détecter des cas de rage attribuables au vRRL, au vRRA et aux vRCS, même si cela ne fait pas partie de ses objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Suivre en continu les maladies et parasites chez la faune québécoise • Favoriser l'acquisition de connaissances en pathologie et santé de la faune sur le territoire • Mettre en évidence les maladies endémiques ou abondantes et détecter l'introduction de maladies émergentes
Territoire ciblé	Ajusté selon le secteur le plus à risque d'introduction du vRRL (portion des RSS 05 et 16; (29)) Tient compte d'aspects opérationnels et des secteurs historiques d'introduction de la rage au Québec	Tout le territoire du Québec, conditionnel à certaines limites administratives ou territoriales (selon des ententes administratives entre les ministères concernés : MAPAQ, MELCCFP, MSSS)	Ce programme contribue à la surveillance de la rage sur tout le territoire du Québec
Espèce animale ciblée	<ul style="list-style-type: none"> • Principales : Ratons laveurs, mouffettes rayées et renards roux • Secondaires : Autre mammifère terrestre avec signes cliniques compatibles avec la rage localisée sur le territoire ciblé 	Toutes les espèces de mammifères, sauvages ou domestiques	Toutes les espèces animales sauvages (seuls les mammifères sont visés pour les analyses de rage)

ANNEXE 2 CARACTÉRISTIQUES DES PROGRAMMES CONTRIBUANT À LA SURVEILLANCE QUÉBÉCOISE DE LA RAGE CHEZ LES ANIMAUX PAR DES TESTS DE LABORATOIRE (suite)

Programme	Surveillance rehaussée du vRRL 	Surveillance passive de la rage 	Surveillance en continu des maladies de la faune
Caractéristiques			
Exemple de bilan annuel année 2023 (13,23,92)	<ul style="list-style-type: none"> 1 177 spécimens analysés répartis dans les RSS 05 et 16 surtout, et occasionnellement 06 	<ul style="list-style-type: none"> 101 spécimens analysés répartis sur l'ensemble du territoire du Québec 	<ul style="list-style-type: none"> 20 spécimens analysés répartis sur l'ensemble du territoire du Québec
Contraintes et limites	<ul style="list-style-type: none"> Tributaire de la présence humaine pour le signalement (individus sensibilisés à la surveillance de la rage) Soumise à des contraintes logistiques (p. ex. : limites du réseau routier pour la récolte de spécimens) 	<ul style="list-style-type: none"> Tributaire de la présence humaine pour le signalement d'expositions : implique une plus faible capacité de détection de la rage sur le territoire à faible densité humaine Régie par des ententes administratives ou territoriales entre les ministères concernés (MELCCFP, MAPAQ, MSSS) limitant le nombre de spécimens analysés² Soumise à des contraintes logistiques, particulièrement pour les secteurs éloignés des labos Ne permet pas de suivre l'évolution de la rage au Québec ni la détection précoce de cas Permet l'analyse d'un faible nombre de spécimens pour la rage sur l'ensemble du Québec 	<ul style="list-style-type: none"> Soumise aux mêmes contraintes logistiques que celles de la surveillance passive de la rage Non spécifique à la rage Permet l'analyse d'un très faible nombre de spécimens pour la rage sur l'ensemble du Québec

Source : Adaptation du tableau 2.1 (13)

¹ Le vRRA et les vRCS ne font l'objet d'aucun programme de surveillance spécifique à la rage

² Une offre de service consolidée décrit ces ententes (91).

ANNEXE 3 CRITÈRES D'ANALYSE DU RISQUE DE RAGE TERRESTRE, MÉTHODOLOGIE D'ORIGINE

	vRRL 	vRRA 	vRCS 
Territoire ciblé :	Le sud du Québec	RSS \geq 1 cas _{vRRA} détecté depuis 2000 ¹	Tout le Québec
Niveau de risque²			
Élevé	Municipalités à \leq 50 km d'un cas_{vRRL} : <ul style="list-style-type: none"> Détecté au Québec il y a \leq 24 mois Détecté hors Québec il y a \leq 36 mois 	MRC des RSS suivantes³ : <ul style="list-style-type: none"> 10-Nord-du-Québec 17-Nunavik 18-Terres-Cries-de-la-Baie-James 	<i>Non applicable</i>
Moyen	Municipalités à \leq 50 km d'un cas_{vRRL} : <ul style="list-style-type: none"> Détecté au Québec il y a 25 à 60 mois Détecté hors Québec il y a 37 à 72 mois 	<i>Non applicable</i>	<i>Non applicable</i>
Faible	Municipalités à \leq 50 km d'un cas_{vRRL} : <ul style="list-style-type: none"> Détecté au Québec il y a \geq 60 mois Détecté hors Québec il y a \geq 72 mois Municipalités à $>$ 50 km d'un cas_{vRRL}	<i>Non applicable</i>	Toutes les municipalités du Québec⁴
Indéterminé	<i>Non applicable</i>	MRC des RSS suivantes⁵ : <ul style="list-style-type: none"> 02-Saguenay—Lac-Saint-Jean 04-Mauricie-et-Centre-du-Québec 08-Abiti-Témiscamingue 09-Côte-Nord 	<i>Non applicable</i>

¹ Niveau déterminé selon une analyse descriptive des cas_{vRRA} détectés depuis l'an 2000.

² Par municipalité (SDR) pour l'analyse du risque attribuable au vRRL et par MRC pour celle attribuable au vRRA.

³ Niveau déterminé sur la base de l'historique de cas_{vRRA} récurrents détectés sur ces territoires et l'incertitude liée à la surveillance de la rage sur le territoire nordique québécois où un risque significatif de rage terrestre demeure même en l'absence de cas détectés localement.

⁴ Niveau déterminé en raison du risque attribuable aux vRCS, enzootiques dans toute la province et capables d'infecter tous les mammifères terrestres.

⁵ Toutes limitrophes aux RSS à risque élevé et ayant un ou plusieurs cas_{vRRA} détectés depuis l'an 2000, la DSPublique du territoire concerné devait être contactée pour compléter l'évaluation du risque de rage.

ANNEXE 4 ANNÉE DU DERNIER CAS DE RAGE TERRESTRE DÉTECTÉ PAR VARIANT POUR CHAQUE RSS (EN DATE DU 31 DÉCEMBRE 2024)

Variant ¹⁻²	Région sociosanitaire (RSS)	Année du dernier cas détecté					
		1970	1980	1990	2000	2010	2020
vRRA 	01 – Bas-Saint-Laurent			1994			
	02 – Saguenay-Lac-St-Jean			1998			
	03 – Capitale-Nationale			1996			
	04 – Maurice-Centre-du-Québec			1996			
	05 – Estrie			1993			
	06 – Montréal			1991			
	07 - Outaouais			1995			
	08 – Abitibi-Témiscamingue				2003		
	09 – Côte-Nord					2012	
	10 – Nord-du-Québec					2019	
	11 – Gaspésie- Îles-de-la-Madeleine	1975					
	12 – Chaudière-Appalaches			1996			
	13 – Laval			1993			
	14 – Lanaudière			1994			
	15 – Laurentides			1994			
	16 – Montérégie			1998			
	17 – Nunavik						2024
	18 – Terres-Cries-de-la-Baie-James						2024
vRRL 	05 – Estrie						2024 ⁴
	16 – Montérégie					2015	

¹ Les cas de rage du vRCS chez les mammifères terrestres ont été exclus.

² Lorsque la confirmation du variant en laboratoire n'est pas disponible (information jamais disponible avant 1995), le variant est présumé en fonction de l'espèce animale incriminée et de la situation épidémiologique locale.

³ Depuis les années 1950s, toutes les régions du Québec ont déjà été affectées par le vRRA. Ce variant est cependant enzootique seulement pour les régions les plus au nord du Québec.

⁴ Ce cas est rapporté en 2025 dans les données de l'ACIA, mais il a été collecté en décembre 2024.

Source : ACIA, données non publiées

ANNEXE 5 SOURCES DE REPÉRAGE (LITTÉRATURE GRISE)

Sources	URL
Organisations internationales	
OMS	https://www.who.int
OMSA	https://www.woah.org/fr/accueil/
Organisations nationales	
Canada	https://www.canada.ca/
États-Unis	https://www.cdc.gov/rabies/index.html
Organisations régionales (par province ou territoire)¹	
Alberta	https://www.alberta.ca/
Colombie-Britannique	http://www.bccdc.ca/
Île-du-Prince-Édouard	https://www.princeedwardisland.ca/
Manitoba	https://www.gov.mb.ca/index.fr.html
Nouveau-Brunswick	https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr.html
Nouvelle-Écosse	https://novascotia.ca
Nunavut	https://www.gov.nu.ca/fr_ca
Ontario	https://www.publichealthontario.ca/fr/
Saskatchewan	https://www.saskatchewan.ca/
Territoires du Nord-Ouest	https://www.gov.nt.ca/
Terre-neuve-Labrador	https://www.gov.nl.ca/
Yukon	https://yukon.ca/

¹ Le Québec a été exclu considérant les objectifs ciblés par l'exploration de la littérature.

ANNEXE 6 DESCRIPTION DES BASES DE DONNÉES SUR LA RAGE CHEZ LES ANIMAUX EXPLORÉES ET DES VARIABLES SÉLECTIONNÉES, PAR SOURCE, 2013-2022

Provenance et description des données	Descriptions des variables sélectionnées	
<p>ACIA : animaux analysés pour la rage dans le cadre de la surveillance passive¹ au Québec et à Terre-Neuve-et-Labrador¹⁻²</p> <p>MELCCFP : animaux analysés pour la rage au laboratoire du Centre québécois sur la stratégie des animaux sauvages (CQSAS) dans le cadre du programme de surveillance rehaussée de la rage du raton laveur dans le sud du Québec, mais aussi du programme de surveillance en continu des maladies de la faune³</p>	<p>Résultat au test d'analyse de la rage</p> <ul style="list-style-type: none"> FAT (ACIA) : Positif, Négatif, Impropre dRIT (CQSAS) : Positif, Négatif, Suspect, Non concluant <p>Année de collecte du spécimen, sinon d'analyse</p> <p>Espèce animale analysée</p> <p>Localisation du spécimen</p> <ul style="list-style-type: none"> Coordonnées GPS lorsque disponibles; sinon centroïde de la SDR Une SDR et une RSS attribuée à chaque donnée québécoise (21,93) 	
<p>MAPAQ : données collectées lors des enquêtes animales suivant les demandes d'évaluation du risque de rage pour un animal domestique ayant eu un contact significatif avec un humain. Ne comprend que les données des enquêtes pour lesquelles les animaux domestiques ont complété la période d'observation de 10 jours ou dont la conclusion de l'enquête est « cas improbable (de rage)⁴</p>	<p>Conclusion d'enquête⁵ :</p> <ul style="list-style-type: none"> Risque de rage, Négatif, Improbable⁶ <p>Année de l'incident enquêté</p> <p>Localisation de l'animal</p> <ul style="list-style-type: none"> Animaux localisés dans leur SDR de provenance Une RSS a été attribuée à chacun 	

¹ Données extraites le 30 septembre 2022 pour le Québec et le 30 novembre 2022 pour Terre-Neuve-et-Labrador (ACIA, données non publiées, 2022).

² Il y a de l'activité rabique sur les autres territoires canadiens frontaliers au Québec (Ontario, Nouveau-Brunswick, Nunavut); aucun autre casVRRRA n'a été détecté à moins de 200 km du Québec au cours de la période à l'étude. Autrement, les cas détectés sur ces territoires auraient également été considérés.

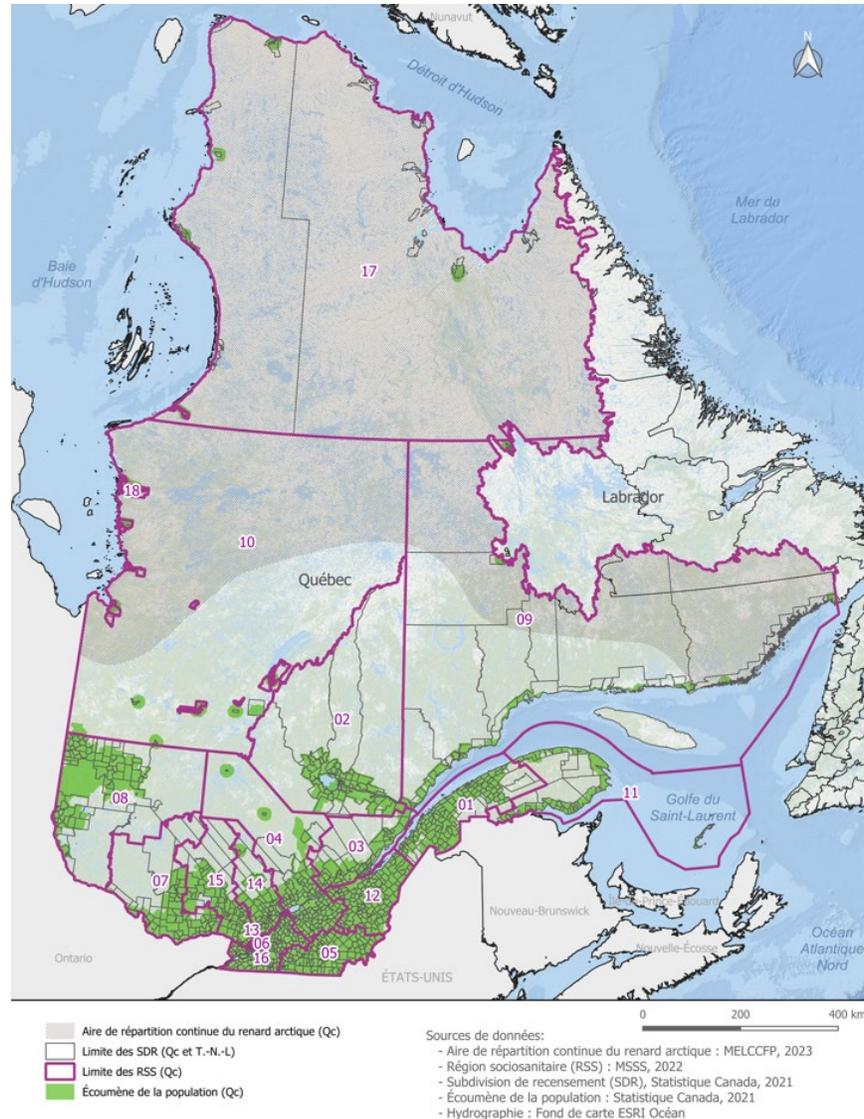
³ Données extraites le 23 septembre 2022 (MELCCFP, données non publiées, 2022).

⁴ Données extraites le 17 novembre 2022 (MAPAQ, données non publiées, 2022).

⁵ Cette base de données a été ajoutée aux données collectées et analysées en laboratoire dans le cadre d'un programme de surveillance de la rage chez les animaux afin d'identifier un potentiel facteur capable de réduire le risque de rage terrestre sur un secteur géographique.

⁶ Animaux avec une conclusion d'enquête « Improbable » ont été reclassifiés négatifs.

ANNEXE 7 AIRE DE RÉPARTITION CONTINUE DU RENARD ARCTIQUE AU QUÉBEC



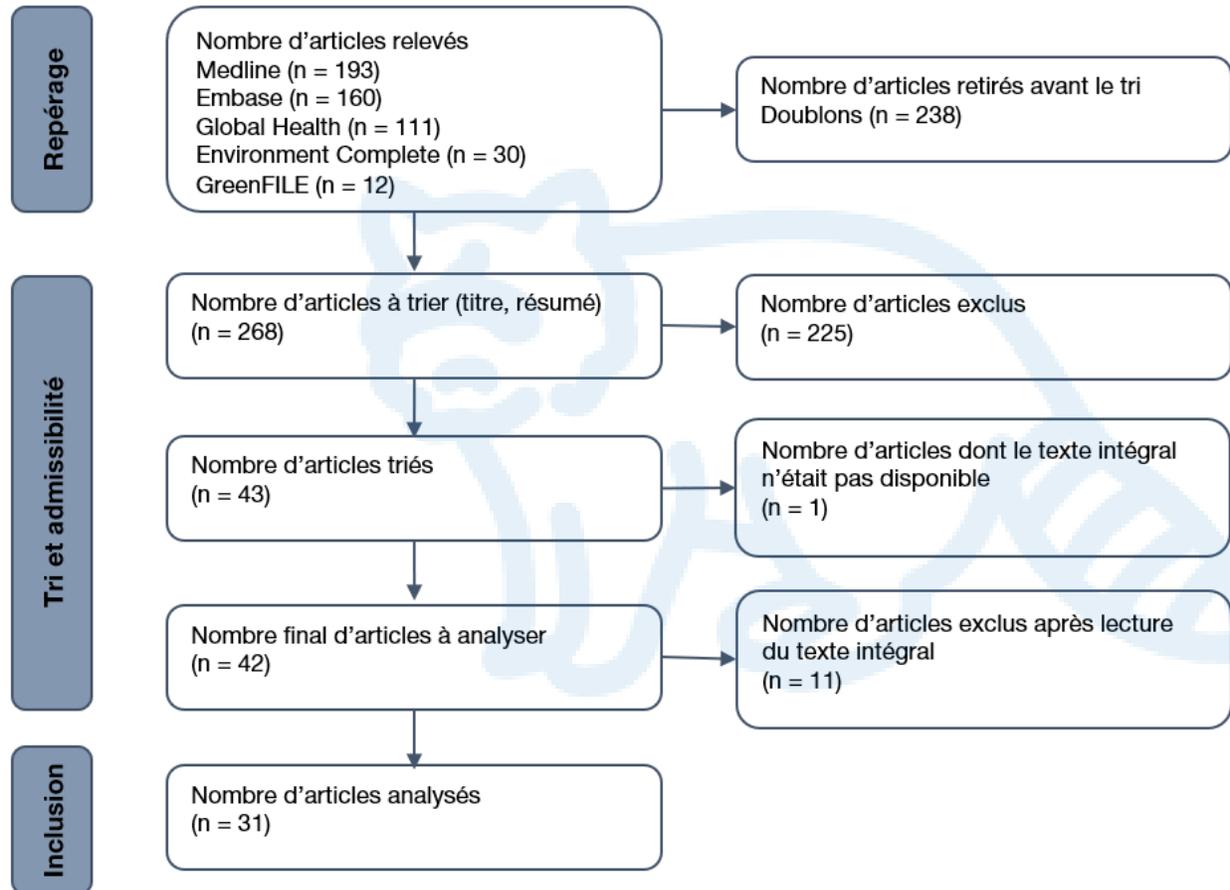
Source de l'image : MELCCFP, 2023 (94)

L'aire de répartition du renard arctique correspond à la zone géographique fréquentée par cette espèce. Pour le Québec, cette donnée a été produite par le MELCCFP en 2020 (94). Pour ce faire, l'aire de répartition circumpolaire du renard arctique de l'Union internationale de la conservation de la nature (95) a été utilisée comme donnée de base. Cette zone a ensuite été ajustée par le MELCCFP pour tenir compte des observations visuelles de renards arctiques sur le terrain ainsi que des données de récolte des fourrures lors d'activités de piégeage, sur une période d'une vingtaine d'années (c.-à-d. nombre de fourrures transigées par année par unité de gestion des animaux à fourrures, Système d'information sur les Animaux à fourrures).

Une mise à jour de cette aire de répartition du renard arctique pour le Québec a été réalisée par le MELCCFP en 2023, pour les besoins de l'analyse de risque de rage chez les animaux sauvages de l'INSPQ. Contrairement à l'aire de répartition de 2020, celle de 2023 correspond à l'aire de répartition continue de l'espèce, c'est-à-dire le territoire où l'espèce est observée de manière récurrente, éliminant ainsi toutes les observations anecdotiques ou sporadiques de renards arctiques, incluses dans l'aire de 2020. La mise à jour a été réalisée en examinant les données de récoltes des fourrures de renards arctiques par terrain de piégeage pour la période de 2000 à 2022 afin d'identifier toutes les zones du Québec où l'on avait un nombre de fourrures transigées récurrent. Ces données sont assez peu nombreuses et seulement les régions administratives de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec (englobant les RSS 09, 10, 17 et 18) ont été identifiées comme des secteurs avec une présence récurrente de renards arctiques. Pour la région de la Côte-Nord seulement, les données de récoltes de fourrures ont pu être bonifiées par les connaissances de deux techniciens de la faune du MELCCFP de la Basse Côte-Nord et de l'île d'Anticosti, possédant chacun plus de 30 ans d'expérience terrain sur ces territoires. Le responsable de la gestion des animaux à fourrures au Labrador a aussi été consulté afin de valider la présence du renard arctique dans les secteurs de Labrador City et Wabush et à proximité de Fermont, au Québec.

Bien que l'aire de répartition continue du renard arctique de 2023 représente la zone du Québec où l'on observe une fréquentation continue par l'espèce, les nouvelles limites de cette zone restent une approximation et comportent certaines incertitudes compte tenu du vaste territoire couvert, du peu de données sur les fourrures transigées, de l'absence d'inventaire des populations de cette espèce et des déplacements sur de longues distances que peut effectuer cette espèce. Enfin, la répartition individuelle des renards arctiques est hétérogène au sein de l'aire de répartition continue; le nombre de renards arctiques fluctue annuellement et spatialement en fonction de différents facteurs tels que l'abondance de nourriture (cycle de lemmings, sources alternatives de nourriture), les compétiteurs, les conditions environnementales, etc.

ANNEXE 8 DIAGRAMME DE FLUX POUR LA SÉLECTION DES ARTICLES DE LA REVUE DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE, VRRL



Centre d'expertise et
de référence en santé publique

www.inspq.qc.ca