



Rapport final Évaluation des analyses de vulnérabilité

20 décembre 2024



Institut national
de la recherche
scientifique

Préparé par

Jimmy Mayrand, M. ATDR, Candidat au doctorat en aménagement du territoire et développement régional

Lisa Ramin, M. Géographie, Candidate à la maîtrise en aménagement du territoire et développement régional

Jean-Marc Ballard, M.Sc. hydrogéologie, Professionnel de recherche à l'Institut national de la recherche scientifique

Roxane Lavoie, Ph.D., Professeure agrégée à l'École supérieure d'aménagement du territoire et de développement

René Lefebvre, Ph.D., Professeur titulaire à l'Institut national de la recherche scientifique

Soumis au

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs – Direction de l'eau potable, des eaux souterraines et de surface.



UNIVERSITÉ
LAVAL

© INRS, Centre - Eau Terre Environnement, 2024
Tous droits réservés
ISBN : 978-2-925559-09-2 (version numérique)
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2025
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2025

Résumé

Le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (Q-2, r. 35.2 RPEP ; entré en vigueur le 14 août 2014) exigea que toutes les municipalités québécoises qui alimentent en eau plus de 500 personnes devaient produire, pour le 1^{er} avril 2021, un rapport d'analyse de vulnérabilité (RAV) de leur source d'eau potable. Les RAV visent principalement à délimiter les aires de protection des prélèvements d'eau potable ainsi qu'à répertorier et à caractériser les menaces potentielles à la qualité et à la quantité de l'eau prélevée. L'information contenue dans l'ensemble des RAV représente ainsi une « nouvelle » source de données sur l'eau potable au Québec. C'est dans ce contexte que le MELCCFP a octroyé le mandat à l'Université Laval et à l'INRS d'analyser le contenu des RAV pour en faire une synthèse. Le présent rapport documente cette synthèse dans le but d'améliorer les futures analyses lors de leur révision quinquennale et d'évaluer les besoins d'accompagnement des municipalités lors de l'élaboration des plans de protection des sources d'eau potable basés sur les RAV.

La première partie de ce rapport présente le contexte et la portée du mandat, les objectifs, les limites dans les analyses et le contenu d'un RAV. La section 2 expose la synthèse du contenu des analyses de vulnérabilité, dont les principaux éléments ont été saisis et intégrés à une base de données. Cette synthèse brosse un portrait des sources municipales d'approvisionnement en eau potable en termes de nombres, de caractéristiques et de prélèvements. Une évaluation critique de l'analyse hydrogéologique des aires de protection des sites de prélèvement a permis d'apprécier la qualité de la documentation, les méthodes utilisées pour délimiter les aires de protection et la validité des aires délimitées. La section 3 présente une évaluation de la qualité des rapports sous la forme d'un tableau détaillé, accompagné d'exemples, proposant une structure et un contenu systématique pour les futurs RAV. Les sections 4, 5 et 6 présentent le retour d'expérience des acteurs clés, soit les municipalités, les firmes mandatées pour réaliser les analyses, les organismes de bassin versant et les groupes de recherche universitaire qui ont réalisé des analyses de vulnérabilité.

La section 7 porte sur l'étude des perceptions du public par rapport aux analyses de vulnérabilité. Elle a été réalisée grâce à une revue de presse et à une recherche documentaire sur les

publications faites entre 2015 et 2022. Le but de la revue de presse était d'identifier les prises de position du public et les actions menées par les institutions à la suite de la réalisation des RAV.

Enfin, dans la section 8, des constats et des recommandations sont émis afin d'améliorer la démarche de réalisation des analyses de vulnérabilité et de supporter l'élaboration des plans de protection des sources d'eau potable. Au total, 18 constats ont été établis par les intervenants du milieu (réaliseurs d'analyse de vulnérabilité) et par l'équipe de recherche. Ces constats ont guidé la formulation de 19 recommandations. Les constats et les recommandations touchent les quatre axes du mandat, soit la synthèse du contenu des rapports d'analyse de vulnérabilité, l'étude de la qualité des rapports pour la production des plans de protection, le retour d'expérience des acteurs et la perception du public.

Table des matières

1. Contexte, mandat et région d'étude.....	1
1.1. Objectifs du mandat	2
1.2. Couverture du mandat.....	3
1.3. Limites	3
1.4. Le contenu d'un RAV.....	4
2. Synthèse du contenu des rapports d'analyse de vulnérabilité	6
2.1. Méthode de réalisation du portrait synthèse des approvisionnements.....	6
2.1.1. Description de Power BI	10
2.1.2. Méthode d'évaluation des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine	
11	
2.2. Résultats du portrait synthèse.....	14
2.2.1. Portrait général	14
2.2.2. Évaluation des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine	23
2.2.3. Détails sur les sources d'eau de surface.....	27
2.2.4. Portrait des menaces.....	31
3. Évaluation des rapports d'analyse de vulnérabilité	40
3.1. L'évaluation des rapports d'analyse de vulnérabilité.....	40
3.2. Structure des rapports d'analyse de vulnérabilité des sources.....	41
4. Étude des perceptions des acteurs : méthodologie d'enquête	45
4.1. Types de données et choix de la méthodologie d'enquête	45
4.2. Lecture et analyse des RAV	46
4.3. Questionnaire aux municipalités	46
4.4. Entretiens semi-dirigés	47
4.4.1. Sélection des participants.....	47
4.4.2. Réalisation des entretiens	54
4.4.3. Traitement et analyse des données recueillies	56
5. Expériences vécues par les acteurs municipaux : enjeux, difficultés et apprentissages.....	60
5.1. Étude du contexte municipal préalable à la réalisation des RAV	60
5.1.1. État des connaissances sur les sources d'eau potable	60
5.1.2. Pluralité des acteurs présents, diversité des collaborations	62
5.1.3. La protection des sources d'eau potable : un enjeu pour tous ?.....	64
5.2. La mise en œuvre du processus : trajectoires variées, difficultés communes	65
5.2.1. Réaliser une analyse de vulnérabilité : processus interne et externe.....	65
5.2.2. Limites internes des municipalités.....	67

5.2.3.	Difficultés et obstacles rencontrés par les acteurs municipaux	68
5.2.4.	Influence du contexte antérieur à la réalisation des RAV sur le processus.....	71
5.3.	Résultats des RAV et appréciation générale du processus.....	72
5.3.1.	Apprentissages : des connaissances nouvelles ?.....	72
5.3.2.	Perception du processus	74
5.3.3.	Élaborer un plan de protection de la source d'eau potable : une suite logique ? ...	77
6.	Produire un RAV : Retour d'expérience et recommandations des organismes.....	81
6.1.	Contexte préalable à la réalisation des RAV.....	82
6.1.1.	Diversité des organismes et des expériences.....	82
6.1.2.	Connaissances des territoires à l'étude.....	84
6.2.	Produire un RAV : étapes, difficultés et enjeux	86
6.2.1.	Méthodologies, outils et données	86
6.2.2.	Collaboration, accompagnement : quels enjeux pour les acteurs ?.....	89
6.2.3.	Difficultés rencontrées par les acteurs et remises en question de certains aspects du processus.....	92
6.3.	Appréciation du processus et recommandations.....	96
6.3.1.	Évaluation de la démarche.....	96
6.3.2.	Recommandations pour le renouvellement des RAV et l'élaboration des plans de protection	97
7.	Perception du public.....	100
7.1.	Approche de la revue de presse et documentaire	100
7.2.	Méthodologie de recherche sur Google	100
7.3.	Méthodologie de recherche sur Eureka	101
7.4.	Analyse de la revue d'articles de presse et de la documentation	102
8.	Constats, recommandations et conclusions	107
	Conclusion.....	115
	Références	117
	Annexes.....	119

Liste des tableaux

Tableau 1. Nombre de rapports saisis dans la base de données.....	4
Tableau 2. Résumé des renseignements à inclure dans le rapport d'analyse de vulnérabilité selon les exigences réglementaires (MELCC, 2018).....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 3. Description de la base de données.....	7
Tableau 4. Documentation des analyses des délimitations des aires de protection et des indices de vulnérabilité en eau souterraine.....	12
Tableau 5. Répartition de la population desservie par région administrative et par type de source du site de prélèvement. (source : Institut de la statistique du Québec (https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/estimations-population-regions-administratives); Stratégie québécoise d'économie d'eau potable (https://www.mamh.gouv.qc.ca/infrastructures/strategie/cartographie-et-rapports-annuels/)) (Partiel).....	15
Tableau 6. Type d'installation de prélèvement qui alimente les infrastructures de production en eau souterraine (Partiel, N = 1154)	20
Tableau 7. Critères d'évaluation des rapports hydrogéologiques de délimitation des aires de protection et des indices de vulnérabilité des prélèvements d'eau souterraine du Québec (Partiel, n. 353 rapports compilés)	24
Tableau 8. Pourcentage de rapports hydrogéologiques réalisés par des consultants (Partiel, n. 353 rapports compilés).....	25
Tableau 9. Proportion des types de sources d'approvisionnement en eau de surface par région administrative (Partiel, N = 198)	29
Tableau 11. Nombre d'installations de production d'eau potable par rapport au niveau de vulnérabilité retenu selon les six indicateurs de vulnérabilité de l'eau de surface (N=198). (Partiel) 30	
Tableau 12. Nombre de sites de prélèvement en eau de surface avec une analyse de vulnérabilité aux substances organiques (F) par région administrative. Le tableau de gauche présente les sites de prélèvement desservant une population de plus de 5000 personnes alors que le tableau de droite présente une population inférieure ou égale à 5000 personnes (Partiel, N = 41 et 57) ...	31
Tableau 13. Type d'organismes ayant rédigé les RAV (Complet).....	41
Tableau 14. Constats et recommandations de structure des RAV (exemples de contenu à l'Annexe 9) 42	
Tableau 15. Critères de sélection des municipalités à contacter	48
Tableau 16. Critères de sélection des organismes à contacter.....	50
Tableau 17. Portrait des municipalités.....	54
Tableau 18. Portrait des organismes	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 19. Portrait des représentants des municipalités	65
Tableau 20. Portrait des représentants des organismes	82
Tableau 21. Tableau synthèse des recommandations émises aux municipalités par les firmes de consultants dans les RAV	98
Tableau 22. Sommaire des thèmes présents dans la revue de presse.	103
Tableau 23. Constats et recommandations. Les recommandations sont classées en trois catégories : (1) celles visant à améliorer un futur exercice de synthèse à l'échelle du Québec (Bleu pâle), (2) celles destinées à améliorer l'exercice pour chaque municipalité (Bleu foncé) et (3)	

celles pour améliorer le processus de synthèse à l'échelle du Québec et l'exercice dans chaque municipalité ([Bleu](#))..... 109

Liste des figures

Figure 1. Table relationnelle de la base de données des analyses de vulnérabilité.....	9
Figure 2. Pourcentage d'approvisionnement en eau de surface et en eau souterraine pour l'ensemble des sources pour toutes les installations de prélèvement par région administrative du Québec (Complet).....	16
Figure 3. Population desservie par installation de production d'eau potable par région administrative du Québec (Partiel)	17
Figure 4. Proportion de sources d'eau souterraine et de surface par région administrative du Québec, toutes installations de prélèvement confondues (Complet)	19
Figure 5. Source d'approvisionnement des sites de prélèvement à l'échelle du Québec (Complet) 19	
Figure 6. Indice DRASTIC moyen des aires de protection pour l'ensemble du Québec (Partiel, N = 986)	21
Figure 7. Indice DRASTIC moyen des aires de protection dans des aquifères rocheux pour l'ensemble du Québec (Partiel, N= 367)	22
Figure 8. Indice DRASTIC moyen des aires de protection dans des aquifères granulaires pour l'ensemble du Québec (Partiel, N = 619). La valeur 218 correspond au maximum observé dans les RAV.....	22
Figure 9. Pourcentage des aires de protection révisées pour les prélèvements d'eau souterraine (Partiel, n. 764 sites compilés) (ND : pas d'information).....	23
Figure 10. Méthodes utilisées pour la révision des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine (Partiel, n. 764 sites compilés).....	24
Figure 11. Type d'infrastructure de prélèvement des sources d'eau de surface (Partiel, N = 206) 27	
Figure 12. Nombre de prise d'eau par type de source d'eau de surface (Partiel, N=198).....	28
Figure 13. Catégories d'activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface et en eau souterraine (Partiel N= 619)	32
Figure 14. Activités anthropiques dont le potentiel de risque est évalué de moyen à très élevé pour les prélèvements d'eau de surface (Partiel, N= 96)	32
Figure 15. Activités anthropiques dont le potentiel de risque est évalué de moyen à très élevé pour les prélèvements d'eau souterraine (Partiel N= 527)	33
Figure 16. Principaux événements potentiels pouvant affecter les approvisionnements municipaux pour l'ensemble du Québec, répertoriés pour toutes sources confondues (Partiel N= 583).....	34
Figure 17. Principaux événements potentiels pouvant affecter les approvisionnements municipaux en eau souterraine pour l'ensemble du Québec (Partiel N = 474).....	34
Figure 18. Principaux événements potentiels pouvant affecter les approvisionnements municipaux en eau de surface pour l'ensemble du Québec (Partiel N = 112).....	35
Figure 19. Affectations du territoire supérieures à 1 % des résultats pour les sources d'approvisionnement en eau de surface et souterraine (Partiel N= 583)	36
Figure 20. Affectations du territoire supérieures à 1 % des résultats pour les sources d'approvisionnement en eau souterraine (Partiel N = 386).....	36
Figure 21. Affectations du territoire supérieures à 1 % des résultats pour les sources d'approvisionnement en eau de surface (Partiel N= 106).....	37
Figure 22. Type de cause des problèmes avérés en eaux souterraines (Partiel N = 655)	37

Figure 23. Type de cause des problèmes avérés en eaux de surface (Partiel N = 130).....	38
Figure 24. Type de cause des problèmes avérés selon les indicateurs de vulnérabilité du site de prélèvement en eau de surface (Partiel N = 80)	38
Figure 25.Taux de participation au sondage selon la région administrative (Partiel)	47
Figure 26. Processus de sélection des municipalités à contacter (exemple du Bas-Saint-Laurent) 53	
Figure 27. Processus d'encodage des entrevues avec les municipalités	58
Figure 28. Processus d'encodage des entrevues avec les organismes	59
Figure 29. Réponses des municipalités à l'affirmation "Des connaissances ont été acquises sur les aires de protection des sources d'eau et leur vulnérabilité.".....	73
Figure 30. Réponses des municipalités à la question : "Quelles sont les connaissances acquises à travers l'analyse de vulnérabilité des sources d'eau ?"	74
Figure 31. Réponses des municipalités à l'affirmation « le rapport d'analyse de vulnérabilité est utile pour la municipalité ».....	75
Figure 32. Réponses des municipalités à l'affirmation « La protection des sources d'approvisionnement en eau fait désormais partie des priorités dans l'agenda de la municipalité ». 75	
Figure 33. Réponses des municipalités à l'affirmation « Des interventions sont/seront envisagées en vue de contrer les menaces, faiblesses et problèmes détectés ».....	77
Figure 34. Réponses des municipalités à l'affirmation « Un plan d'action est/sera réalisé en réponse aux recommandations du rapport d'analyse de vulnérabilité ».....	77
Figure 35. Activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface dans le fleuve (Partiel)	130
Figure 36. Activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface dans un lac (Partiel)	130
Figure 37. Activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface dans une rivière (Partiel)	131
Figure 38. Catégorie d'activités anthropiques. Agriculture (Partiel)	132
Figure 39. Catégorie d'activités anthropiques. Commerciale (Partiel).....	132
Figure 40. Catégorie d'activités anthropiques. Culturelle, récréative et de loisirs (Partiel).....	133
Figure 41. Catégorie d'activités anthropiques. Exploitation forestière et services connexes (Partiel)	133
Figure 42. Catégorie d'activités anthropiques. Exploitation minière et extraction d'autres richesses naturelles (Partiel).....	133
Figure 43. Catégorie d'activités anthropiques. Immeubles non exploités et étendues d'eau (Partiel)	134
Figure 44. Catégorie d'activités anthropiques. Industries manufacturières (Partiel).....	134
Figure 45. Catégorie d'activités anthropiques. Pêches, chasses et services connexes (Partiel) 134	
Figure 46. Catégorie d'activités anthropiques. Résidentielle (Partiel)	135
Figure 47. Catégorie d'activités anthropiques. Services (Partiel)	135
Figure 48. Catégorie d'activités anthropiques. Transports, communications et services publics (Partiel)	135
Figure 49. Catégorie d'activités anthropiques. Services (Partiel).....	136
Figure 50. Catégorie d'activités anthropiques. Résidentielle (Partiel).....	136
Figure 51. Catégorie d'activités anthropiques. Industries manufacturières (Partiel).....	137

Figure 52. Catégorie d'activités anthropiques. Immeubles non exploités et étendues d'eau (Partiel)	137
Figure 53. Catégorie d'activités anthropiques. Exploitation minière et extraction d'autres richesses naturelles (Partiel).....	137
Figure 54. Catégorie d'activités anthropiques. Exploitation forestière et services connexes (Partiel)	138
Figure 55. Catégorie d'activités anthropiques. Culturelle, récréative et de loisirs (Partiel).....	138
Figure 56. Catégorie d'activités anthropiques. Commerciale (Partiel).....	139
Figure 57. Catégorie d'activités anthropiques. Agriculture (Partiel).....	139
Figure 58. Catégorie d'activités anthropiques. Transports, communications et services publics (Partiel)	140
Figure 59. Graphique de la température et des précipitations	141
Figure 60. Graphique des permis émis pour la construction et l'évolution de la population....	142
Figure 61. Illustration du profil géologique	142
Figure 62. Tableau présentant les études hydrogéologiques.....	143
Figure 63. Tableau de description des installations de prélèvement d'eau	143
Figure 64. Tableau de description du site de prélèvement.....	144
Figure 65. Tableau de description de l'installation de production d'eau potable.....	144
Figure 66. Tableau du niveau de vulnérabilité des aires de protection (présente deux sites de prélèvement)	145
Figure 67. Image du tableau sur le niveau de vulnérabilité des eaux de surface exploitées par le prélèvement (nom du site) selon six indicateurs	145
Figure 68. Tableau de l'inventaire des événements potentiels et évaluation des menaces qu'ils représentent.....	146
Figure 69. Identification des problèmes avérés et des causes probables.....	147
Figure 70. Tableau d'identification des problèmes avérés et des causes probables au site de prélèvement (nom du prélèvement) (Rapport X).....	148
Figure 71. Évolution des prélèvements d'eau et de la population.....	149

Liste des annexes

Annexe 1. Municipalités pour lesquelles les données n'ont pas été entièrement saisies dans la base de données des rapports d'analyse de vulnérabilité en raison de leur dépôt après le 8 février 2023.....	119
Annexe 2. Plan relationnel de la base de données	120
Annexe 3. Plan schématique de la base de données	121
Annexe 4. Extraits du tableau de bord PowerBI développé pour la synthèse partielle des rapports d'analyse de vulnérabilité (version préliminaire).....	123
Annexe 5. Type d'aquifère des prélèvements d'eau souterraine avec ou sans traitement par région administrative (Partiel N = 1154)	129
Annexe 6. Détails des activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface (par type de source d'approvisionnement) (Partiel).....	130
Annexe 7. Détails par catégorie d'activités anthropiques pour les prélèvements en eau de surface (Partiel)	132
Annexe 8. Détails par catégorie d'activités anthropiques sur les prélèvements en eau souterraine (Partiel)	136
Annexe 9. Exemples de figures contenues dans les RAV (Figures extraites de certains RAV présentant des éléments pertinents ou une représentation adéquate de l'information)	141
Annexe 10. Enquête de type sondage réalisée par le MELCCFP, en 2022, dans le cadre de l'évaluation du PPASEP	150
Annexe 11. Grille d'entretiens semi-dirigés (représentant d'un organisme-rédacteur).....	154
Annexe 12. Grille d'entretiens semi-dirigés (représentant d'une municipalité).....	157

Glossaire

Terme	Définition
Installation de production d'eau potable	« Station à partir de laquelle l'eau potable est acheminée au Réseau de distribution et qui, souvent, comporte des équipements de traitement de l'eau » (PPASEP, 2021, p. iii).
Site de prélèvement en eau de surface	« Site dont les équipements permettent de prélever l'eau dans un lac, le fleuve ou tout autre cours d'eau » (PPASEP, 2021, p. iii).
Site de prélèvement en eau souterraine	« Site dont les équipements permettent de prélever l'eau circulant sous la surface du sol, par exemple par l'entremise d'un puits creusé par forage, par excavation ou par enfoncement » (PPASEP, 2021, p. iii).

Liste des abréviations

INRS	Institut national de la recherche scientifique
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
OBV	Organisme de bassin versant
RAV	Rapport d'analyse de vulnérabilité
RPEP	Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection
AR	Agglomération de recensement
RMR	Région métropolitaine de recensement
Guide	Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec
RA	Région administrative

Liste des régions administratives

Code	Région administrative
01	Bas-Saint-Laurent
02	Saguenay-Lac Saint-Jean
03	Capitale-Nationale
04	Mauricie
05	Estrie
06	Montréal
07	Outaouais
08	Abitibi-Témiscamingue
09	Côte-Nord
10	Nord-du-Québec
11	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine
12	Chaudière-Appalaches
13	Laval
14	Lanaudière
15	Laurentides
16	Montérégie
17	Centre-du-Québec

1. Contexte, mandat et région d'étude

Dans le cadre du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (Q-2, r. 35.2 RPEP), entré en vigueur le 14 août 2014, toutes les municipalités québécoises qui alimentent plus de 500 personnes en eau devaient produire, pour le 1er avril 2021, un rapport d'analyse de vulnérabilité (RAV) de leur source d'eau potable. Ces rapports visent principalement à délimiter les aires de protection des prélèvements d'eau potable et à caractériser les menaces potentielles à la qualité et à la quantité de l'eau.

Les RAV contiennent de nombreuses nouvelles connaissances qui permettront de mieux comprendre les conditions d'exploitation des ressources en eau potable par les municipalités du Québec. De plus, les menaces identifiées dans les RAV devraient permettre aux municipalités d'élaborer des plans de protection de leurs sources d'eau potable et d'entreprendre une démarche de planification de la mise en œuvre de mesures de protection. Enfin, les analyses de vulnérabilité des sources seront mises à jour tous les 5 ans afin que le portrait reflète les conditions actuelles des prélèvements et que des améliorations progressives puissent être apportées aux mesures de protection.

Dans ce contexte, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) a mandaté l'Université Laval pour réaliser une évaluation approfondie du contenu des RAV. Cette évaluation a permis de brosser un portrait (synthèse, forces et faiblesses) des RAV et de formuler des constats pouvant alimenter le MELCCFP afin de soutenir les municipalités qui devront mettre à jour leurs rapports en 2026. Le mandat a également permis d'évaluer si les municipalités sont suffisamment outillées pour élaborer des plans de protection des sources d'eau potable pour atténuer, voire éliminer les menaces répertoriées. Le portrait des RAV permettra aussi d'obtenir un aperçu de l'approvisionnement municipal en eau de catégorie 1 au Québec.

L'évaluation des analyses de vulnérabilité réalisée dans le cadre du présent mandat doit permettre de répondre aux questions suivantes :

- Comment améliorer la qualité des futures analyses de vulnérabilité des sources d'eau potable ?

- Sur la base des analyses de vulnérabilité, quels sont les besoins des municipalités pour l'élaboration des plans de protection des sources d'eau potable ?

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

1. Brosser un portrait de la situation des sources d'eau potable municipales au Québec.
2. Comprendre les liens entre le contexte territorial et la vulnérabilité des sources d'eau potable.
3. Faire des constats pour améliorer les futures analyses de vulnérabilité des sources d'eau potable.
4. Faire des constats pour supporter l'élaboration des plans de protection des sources d'eau potable.

À titre de rappel, l'objectif premier du RAV est d'être utilisé à l'échelle locale par la municipalité pour la protection de ses sources d'eau potable. Par conséquent, l'exercice de synthèse à l'échelle provinciale proposé dans ce rapport est un objectif secondaire de la démarche globale de protection des sources d'eau municipales.

Cette étude a été réalisée en quatre grandes étapes :

1) Synthèse du contenu des analyses de vulnérabilité. Cette première étape a permis de faire la saisie et la compilation du contenu des RAV déposés au MELCCFP. Cette synthèse a d'abord permis d'apprécier la qualité du contenu des analyses et d'évaluer l'adéquation entre les rapports et les exigences du RPEP. Ensuite, la synthèse offre un portrait de la situation des sources d'eau potable municipales au Québec.

2) Étude détaillée des RAV. Pour cette deuxième étape, les RAV ont été analysés en détail, tant sur les approches utilisées pour réaliser les analyses que sur la qualité des résultats et de leur documentation. Cette étape a permis de formuler des constats, d'évaluer quelles approches ou quels types de rapports ont produit de plus ou moins bons résultats.

3) Étude des représentations des acteurs. À cette étape, les différents types d'acteurs impliqués dans la réalisation des RAV ou qui ont un intérêt particulier pour l'utilisation de leurs résultats ont été rencontrés (consultants, OBV, municipalités, groupe de recherche). Ces rencontres

(entrevues individuelles) ont permis de comprendre les étapes de réalisation d'une analyse de vulnérabilité, d'identifier les obstacles rencontrés au cours du processus et de contribuer aux recommandations visant à améliorer la démarche du RAV.

4) Étude des perceptions du public. Finalement, une quatrième étape a porté sur une revue de presse sur la réception du public par rapport aux analyses de vulnérabilité. Cette revue a eu pour but d'identifier les enjeux et intérêts de la population par rapport à l'approvisionnement et à la protection des sources d'eau potable.

Le mandat couvre l'ensemble des municipalités québécoises qui ont remis une analyse de vulnérabilité de leur source d'eau potable au MELCCFP. Ainsi, 470 municipalités sur 508 potentielles ont fait une demande au volet 1 du *Programme pour une protection accrue des sources d'eau potable* (PPASEP) afin d'obtenir un soutien financier pour réaliser leur analyse de vulnérabilité. Ces municipalités sont majoritairement localisées au Québec méridional.

1.3. Limites

Les étapes et résultats du mandat, présentés dans ce document, doivent être appréhendés en gardant les limites de réalisation du mandat en perspective. D'abord, la première mouture de la réalisation des RAV a mis en évidence l'hétérogénéité des termes utilisés par les intervenants. Ensuite, les délais dans la réception des RAV et la complexité des analyses ont fait en sorte que les informations des RAV de l'ensemble des municipalités ne sont pas entièrement compilées dans la base de données créée à cet effet. Les informations entièrement compilées dans la base de données sont les suivantes :

- Le numéro du site de prélèvement
- La type de source d'eau potable (de surface ou souterraine)
- Le numéro de la région administrative
- Le nom de la MRC
- Le nombre de sites de prélèvement
- La municipalité exploitante
- Le numéro de l'installation de production d'eau potable
- Le type d'organisme (consultants, OBV, groupes de recherche)
- Le nom de l'organisme
- Le nom de l'installation de production d'eau potable
- La municipalité desservie

Le Tableau 1 précise le nombre de rapports qui ont été saisis dans la base de données. Les entêtes des figures et tableaux de ce rapport contiennent les termes « partiel » ou « complet » afin d'indiquer si les résultats ont été produits à partir du portrait complet des RAV ou à partir d'un portrait partiel. Les données de certaines grandes villes n'ont pas pu être considérées entièrement dans ce rapport comme, Québec, Longueuil, Trois-Rivières, Sherbrooke, Rimouski, Thetford Mines, Saguenay, etc. Ainsi, l'information disponible dans la base de données pour la liste de municipalités présentée à l'annexe 1 est incomplète, ce qui affecte la représentativité de la BD, en particulier en ce qui a trait aux grandes villes.

Tableau 1. Nombre de rapports saisis dans la base de données

Rapports reçus	515 rapports
Rapports partiellement compilés	31 rapports
Rapports complètement compilés	484 rapports

1.4. Le contenu d'un RAV

Un RAV constitue « *le premier volet d'une démarche visant la protection et la conservation des sources destinées à l'alimentation en eau potable. Les analyses de la vulnérabilité des sources mettront en lumière les faiblesses, les problèmes et les menaces qui touchent les sources d'alimentation en eau potable d'un territoire donné, et de cette vue d'ensemble se dégageront des priorités d'intervention*

Tableau 2. Résumé des renseignements à inclure dans le rapport d'analyse de vulnérabilité selon les exigences réglementaires (MELCC, 2018)

Eau souterraine (article 68 du RPEP)	Eau de surface (article 75 du RPEP)
La localisation du site de prélèvement et une description de son aménagement	
Le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaires et éloignée	
Les niveaux de vulnérabilité des aires de protection évaluée selon la méthode DRASTIC conformément à l'article 53 du RPEP	Les niveaux de vulnérabilité des eaux évalués conformément à l'article 69 du RPEP pour chacun des indicateurs prévus à l'annexe IV de ce règlement
<p>Pour l'ensemble des aires de protection⁴ :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'identification des activités anthropiques, événements potentiels et affectations du territoire susceptibles d'affecter la qualité et la quantité des eaux prélevées; • L'évaluation des menaces découlant des éléments identifiés. 	
L'identification des causes pouvant expliquer ce qui affecte ou a affecté la qualité des eaux prélevées.	L'identification des causes pouvant expliquer le niveau de vulnérabilité de chaque indicateur décrit à l'annexe IV du RPEP, lorsque ce niveau est moyen ou élevé.

2. Synthèse du contenu des rapports d'analyse de vulnérabilité

La synthèse du contenu des RAV met en évidence les éléments requis dans la démarche générale d'élaboration des RAV et l'adéquation entre les analyses de vulnérabilité réalisées par rapport aux exigences du MELCCFP. Cette section débute avec la description des méthodologies utilisées pour la réalisation de la synthèse. Elle comprend trois sous-sections : la méthode de réalisation du portrait synthèse des approvisionnements (2.1.), la synthèse produite à l'aide du logiciel Power BI (2.1.1) et la méthode d'évaluation des aires de protection des prélèvements en eau souterraine (2.1.2.). La seconde section présente les résultats du portrait synthèse (2.1.3) en cinq sous-parties : portrait général (2.1.4), détails sur les sources d'eau souterraine (2.1.5), détails sur les sources d'eau de surface (2.1.6), évaluation des aires de protection des sources d'eau souterraine (2.1.7) et portrait des menaces (2.1.8).

2.1. Méthode de réalisation du portrait synthèse des approvisionnements

La réalisation du portrait synthèse des approvisionnements municipaux en eau a été faite par la création d'une base de données compilant les caractéristiques communes présentes dans les RAV (ex : la population desservie, le numéro d'infrastructure, la vulnérabilité du site de prélèvement). La Figure 1 illustre la structure de la base de données et les relations entre les informations saisies. La saisie et l'intégration des éléments textuels présents des rapports d'analyse de vulnérabilité dans une base de données ont permis de documenter les forces et faiblesses, les problèmes et les menaces qui touchent les sources d'alimentation en eau potable ainsi que de créer un tableau dynamique pour la visualisation des résultats (Annexe 4).

Un modèle conceptuel a été développé dans le but de présenter le détail des éléments à saisir dans la base de données afin de permettre l'élaboration d'un portrait synthèse des rapports d'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable municipales du Québec. Le Tableau 3 présente sommairement la structure de la base de données. Les éléments saisis sont regroupés en trois catégories : caractéristiques du prélèvement, méthodes et processus, et menaces. Le plan schématique de la base de données est présenté à l'Annexe 3.

Tableau 3. Description de la base de données.

1) Caractéristiques du prélèvement	<p>Les caractéristiques du prélèvement sont réparties en trois parties couvrant les aspects allant du plus général au plus spécifique. Au premier niveau, l'information est regroupée sous les éléments génériques du RAV sans spécification de la source d'approvisionnement, tel que le nom des signataires, la municipalité concernée, etc. Le second niveau recense les infrastructures de prélèvement, c'est-à-dire si le système d'approvisionnement regroupe un ou plusieurs sites de prélèvement. Les informations recueillies sont le nom des sites, le nombre de personnes desservies et le nombre de prélèvements rattachés à l'infrastructure. Les éléments du site de prélèvement constituent le dernier niveau de saisie. C'est ici qu'est inventoriée la source d'approvisionnement (d'eau de surface ou d'eau souterraine), les éléments spécifiques comme le type d'infrastructure de prélèvement, les municipalités exploitantes, le type d'aquifère, et plusieurs autres éléments (Annexe 3).</p>
2) Méthodes et processus	<p>La catégorie méthodes et processus est subdivisée en deux. La première section présente les méthodes de délimitation des aires de protection en évaluant leur qualité de réalisation pour les eaux souterraines et les difficultés rencontrées pour les eaux de surface. La deuxième section compile un inventaire lié à la documentation d'éléments spécifiques dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Le lien entre la vulnérabilité des sources d'eau et les changements climatiques; b. La documentation utilisée pour l'inventaire des affectations du territoire; c. La documentation utilisée pour les inventaires clés des activités anthropiques.
3) Menaces	<p>Les informations sur les menaces sont documentées en cinq parties reprenant les cinq tableurs Excel que les responsables du prélèvement devaient remplir selon le Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec. Les éléments saisis sont les niveaux de vulnérabilité (aires ou indicateurs), les résultats des inventaires des activités anthropiques ou des événements potentiels et de l'évaluation des menaces qu'ils représentent, les résultats de l'inventaire des affectations du territoire et l'identification des causes probables des problèmes avérés.</p>

La base de données a été créée à l'aide du logiciel **Microsoft Access**, puis connectée à l'application SharePoint développée par Microsoft. SharePoint est une solution pour le travail collaboratif qui combine plusieurs fonctionnalités comme la gestion documentaire, la production de statistiques et autres. SharePoint a été utilisé afin de permettre une saisie simultanée avec une connexion locale de l'équipe technique, ce qu'Access ne permet pas de réaliser à lui seul. L'équipe de recherche a retenu le logiciel Access par rapport à d'autres gestionnaires de base de données puisqu'il est largement utilisé, ce qui facilite le transfert de connaissances pour l'exploitation de la base de données.

Avant de décrire les étapes de saisie des données dans Access, il convient d'expliquer l'organisation relationnelle des tables. Celles-ci peuvent être liées entre elles de différentes manières afin de représenter des relations entre les données (Figure 1).

Certaines contraintes ont été appliquées aux données contenues dans une table, telles que des valeurs autorisées pour chaque colonne (ex.: des nombres ou du texte, ou même une liste déroulante) ou des relations entre les colonnes. Ces contraintes préviennent des erreurs de saisie et aident à garantir l'intégrité des données. Un fichier Excel a été conçu pour regrouper les informations autorisées dans chaque table et les clés primaires et étrangères.

Une fois la base de données mise en place, la création de formulaires a permis d'assurer l'uniformité des éléments des RAV saisis dans la base de données.

Table relationnelle de la base de données de l'analyse de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec

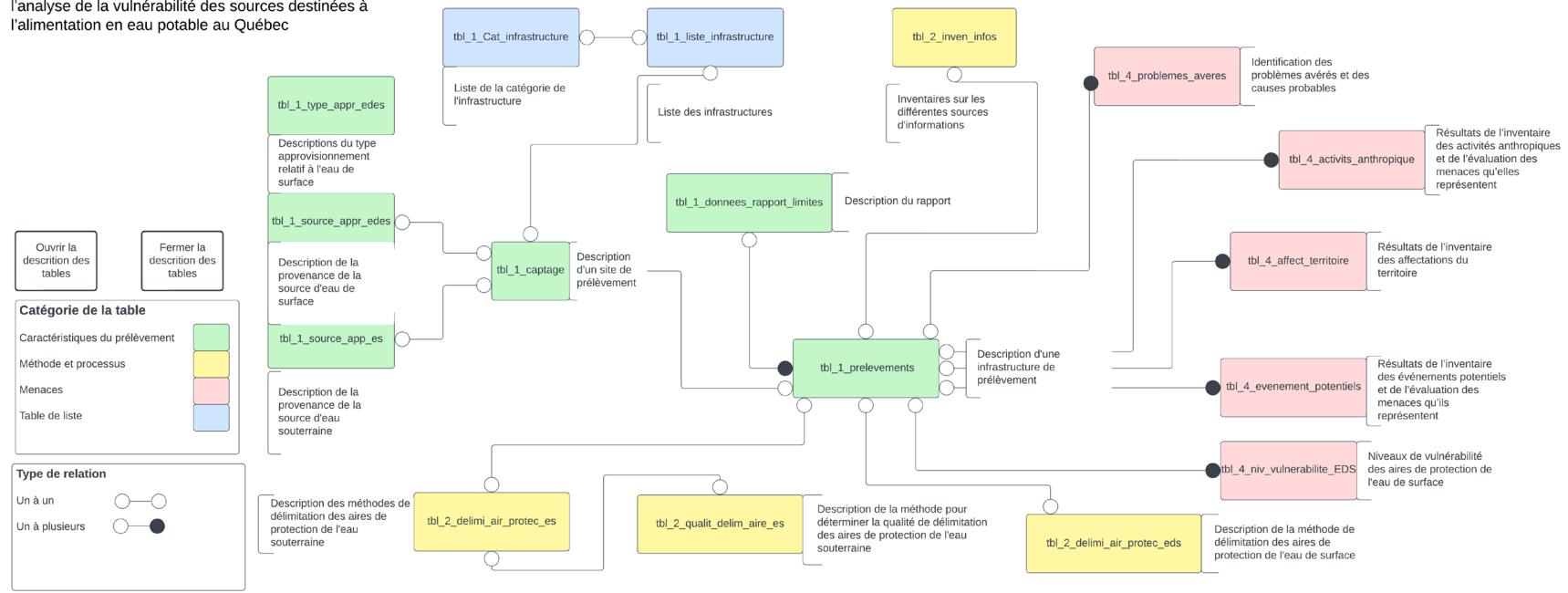


Figure 1. Table relationnelle de la base de données des analyses de vulnérabilité

2.1.1. Description de Power BI

La visualisation des résultats a été réalisée à l'aide de **Microsoft Power BI**, un logiciel d'analyse de données qui permet la visualisation sous forme de rapports ou de tableaux de bord interactifs. Le tableau de bord réalisé pour le présent mandat offre un portrait synthèse du contenu des RAV. Dix pages présentent un portrait sommaire de l'approvisionnement au Québec (Annexe 4) :

- 1) Page d'accueil – Elle permet la navigation entre les différentes pages du rapport Power BI ainsi que la sélection des données à l'échelle d'analyse souhaitée (région administrative, MRC, municipalité).
- 2) Cartographie des municipalités responsables de l'approvisionnement en eau potable – La carte localise les municipalités qui ont remis un rapport d'analyse de vulnérabilité au MELCCFP.
- 3) Statistiques générales des prélèvements – Statistiques sur le nombre de rapports, les infrastructures de prélèvement, les sites de prélèvement, le débit autorisé, la source d'approvisionnement (eau de surface ou souterraine), le type de prélèvement et le titre des signataires des rapports.
- 4) Information spécifique sur les prélèvements d'eau souterraine - Présente les municipalités exploitantes, la présence de traitements de l'eau et la profondeur du prélèvement, ainsi que le type d'aquifère exploité et les catégories d'infrastructures de prélèvement.
- 5) Information spécifique sur les prélèvements d'eau de surface - Présente les municipalités exploitantes, la présence de traitements et la profondeur de prélèvement, ainsi que l'origine de l'eau de surface prélevée et les catégories d'infrastructures de prélèvement.
- 6) Indice de vulnérabilité des aires de protection (DRASTIC) - Présente les données concernant l'indice DRASTIC. Chaque aire de protection est répartie en signets. Le premier signet offre un portrait de l'aire immédiate, le second, un portrait de l'aire bactériologique, le troisième, un portrait de l'aire virologique, le quatrième, un portrait de l'aire éloignée et, pour finir, un portait général de la vulnérabilité des aires.
- 7) Niveau de vulnérabilité des prélèvements d'eau de surface (EDS) – porte sur les six indicateurs de vulnérabilité. Ce tableau présente les méthodes utilisées pour l'évaluation du

niveau de vulnérabilité, la justification de la méthode retenue et le niveau de vulnérabilité obtenu.

- 8) Inventaire des affectations du territoire - Décrit l'inventaire des affectations du territoire, la fréquence du nom de l'affectation du territoire correspondant au SAD, l'aire ou la combinaison d'aires de protection qui est/sont touchée/s par l'affectation du territoire et la nature et l'ampleur du risque associé à l'activité anthropique permise.
- 9) Évaluation des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine - Résume l'évaluation qui a été faite de la qualité de la délimitation de l'aire de protection par l'équipe du projet.
- 10) Délimitation des aires de protection des eaux de surface – Présente la délimitation des aires de protection, la méthode utilisée pour la détermination de la ligne des hautes eaux (LHE), les problématiques rencontrées relativement aux méthodes utilisées pour la délimitation des aires de protection, les ajouts intéressants aux RAV qui ont été proposés et les notes supplémentaires.

2.1.2. Méthode d'évaluation des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine

La grille d'analyse de l'évaluation des aires de protection des sites de prélèvement municipaux d'eau souterraine a été conçue de façon à permettre de caractériser rapidement et simplement les principaux éléments. Les RAV des approvisionnements souterrains (analyse partielle) reçus ont été évalués, qu'un rapport hydrogéologique soit disponible ou non pour documenter le processus de délimitation des aires de protection. Dans les RAV, la description du site de prélèvement et d'une installation de production d'eau potable est requise afin de répondre à l'article 68 du RPEP. Pour fournir ces informations pour les sources d'eau souterraine, il était nécessaire, dans la plupart des cas, de faire une expertise hydrogéologique (MELCC, 2018, p.11). Ainsi, pour délimiter les aires de protection et déterminer les indices de vulnérabilité (DRASTIC), les municipalités ont majoritairement fait appel à des firmes de consultants en hydrogéologie. La documentation des analyses des évaluations des aires de protection est faite selon les champs présentés au tableau 4.

Tableau 4. Documentation des analyses des délimitations des aires de protection et des indices de vulnérabilité en eau souterraine

Champs	Description
« Rapport hydrogéologique »	Est-ce qu'un rapport hydrogéologique documentant le processus de définition des aires est disponible? (Oui ou Non)
« Commentaire »	Ce champ contient un résumé des principaux éléments des rapports, dont le fait que les puits soient au roc ou dans un aquifère granulaire. Ce champ donne aussi les détails sur les principaux problèmes identifiés.
« Piézométrie »	Ce champ indique si (Oui ou Non) la piézométrie a été définie et est présentée sur une carte. La définition et la présentation de la piézométrie ont été considérées comme un élément important puisque les aires de protection devraient être en grande partie contrôlées par la piézométrie qui doit ainsi permettre de juger de la plausibilité des aires délimitées.
« doc_utilisee »	Ce champ indique si la documentation du processus de délimitation des aires de protection est « Bonne », « Partielle » ou « Incomplète ». La documentation a souvent été jugée « Partielle » si un rapport hydrogéologique n'était pas disponible dans les cas où une brève documentation (texte et cartes) était tout de même présentée dans le rapport d'évaluation de la vulnérabilité. La documentation a été qualifiée d'« Incomplète » lorsqu'une partie importante des travaux n'était pas adéquatement documentée. La documentation « partielle » ou « absente » peut notamment être reliée à la non-disponibilité du rapport hydrogéologique. Celui-ci n'était toutefois pas exigé dans le cadre de la réalisation des RAV, ni dans le cadre du programme d'aide financière dédié à leur réalisation.
« Eval_vuln_drastic »	Ce champ indique si la vulnérabilité DRASTIC a été évaluée dans les aires de protection et adéquatement documentée (« Oui »), ou plutôt de façon « Partielle » ou non documentée (« Non »). Pour ce champ, une évaluation a été réalisée sur la documentation présentée dans le rapport et dans un rapport hydrogéologique disponible, le cas échéant. Ainsi, une mention « Incomplète » peut être faite même si un rapport hydrogéologique est disponible, si l'évaluation de la

	vulnérabilité DRASTIC n'est pas adéquatement documentée dans le RAV en fonction de ce qui est requis par le Guide.
« Aire Plausible »	Dans ce champ, un jugement a été porté sur la nature « Plausible », « Douteuse » ou « Non valide » des aires de protection délimitées. Ce jugement est basé principalement sur la relation entre l'aire éloignée et le contexte hydrogéologique, hydrographique et topographique du secteur où cette aire a été définie. Dans l'analyse de la validité des aires de protection, il est important de prendre en compte si les prélèvements se font dans un aquifère granulaire ou dans le roc. Par exemple, il est possible que, dans certains cas, les aires ne concordent pas exactement avec le sens d'écoulement, par exemple dans des aquifères granulaires où l'écoulement peut être confiné ou restreint à une unité plus perméable d'étendue limitée. Les aires de nature « Douteuse » ou « Non valide » peuvent aussi référer à l'utilisation de la méthode de définition des aires qui ne serait pas jugée adéquate par rapport au contexte. C'est notamment le cas d'aires définies avec une méthode analytique dans un contexte hydrogéologique complexe ¹ . Les aires ont rarement été jugées « Non valides », parce qu'un tel jugement aurait nécessité une évaluation détaillée des travaux, ce qui était au-delà des objectifs du présent mandat.
« Initiale »	Ce champ était destiné à inscrire les initiales de la personne ayant fait l'évaluation du rapport, mais il n'a finalement pas été utilisé parce que tous les rapports ont été évalués par une seule personne, Jean-Marc Ballard (professionnel de recherche à l'Institut national de la recherche scientifique). Ces travaux ont été faits entre juillet et mi-septembre 2022.
« revision »	Ce champ indique si les aires de protection ont été révisées (« Oui ») par rapport aux aires qui avaient été définies dans le cadre de travaux antérieurs répondant aux normes précédant le RPEP. En l'absence de révision, ce champ peut avoir la valeur « Non, justifié » ou « Non, pas justifié », selon les explications fournies pour justifier cette absence. La valeur « Non, justifié »

¹ Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC – Guide technique, 2019. 86 pages. [En ligne]. www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines /drastic/guide.pdf

	indique que des raisons ont été fournies, mais qu'elles n'ont pas été jugées adéquates.
« categorie »	Ce champ indique la méthode utilisée pour délimiter les aires de protection, soit avec une « Solution analytique », par « Cartographie hydrogéologique », en utilisant la « Modélisation numérique » ou en faisant une « Délimitation par rayon fixe ».

2.2. Résultats du portrait synthèse

Le portrait synthèse présente les résultats saisis dans la base de données provenant des RAV. La synthèse est décrite par thématique en partant de thèmes plus généraux à ceux plus spécifiques :

- Portrait général (2.2.1) ;
- Détail sur les sources d'eau souterraine (2.2.2) ;
- Détail sur les sources d'eau de surface (2.2.3) ;
- Évaluation des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine (2.2.4) ;
- Portrait des menaces (2.2.5).

2.2.1. Portrait général

Au total, 515 RAV ont entièrement été saisis dans la BD et 87 l'ont été partiellement. Cette section considère l'ensemble des rapports. Il y a eu des rapports partiellement saisis, principalement en raison de retards dans le dépôt des rapports au MELCCFP en raison de la pandémie de COVID19. Même pour les rapports saisis, il est crucial de se référer aux rapports des municipalités pour avoir le portrait exact d'une source d'eau spécifique. Le portrait général concerne exclusivement les prélèvements d'eau de catégorie 1 et offre une vue d'ensemble pour les 17 régions administratives du Québec.

Tableau 5. Répartition de la population desservie par région administrative et par type de source du site de prélèvement. (source : Institut de la statistique du Québec (<https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/estimations-population-regions-administratives>); Stratégie québécoise d'économie d'eau potable (<https://www.mamh.gouv.qc.ca/infrastructures/strategie/cartographie-et-rapports-annuels/>)²(Partiel)

Code	Région administrative	Population totale 2021	Population desservie (total) (MAMH)	Population desservie (total) (BD)	Population desservie (%)	Infrastructure d'approvisionnement en eau	Source d'eau souterraine (%)	Source d'eau de surface (%)	Population approvisionnée en eau souterraine (%)	Population approvisionnée en eau de surface (%)
01	Bas-Saint-Laurent*	199 053	126 670	98 561	50%	45	69%	31%	43%	57%
02	Saguenay–Lac-Saint-Jean*	279 957	233 564	242 829	87%	42	69%	31%	27%	73%
03	Capitale-Nationale*	760 732	689 907	541 713	71%	60	82%	18%	17%	83%
04	Mauricie*	277 419	246 607	113 090	41%	38	84%	16%	35%	65%
05	Estrie*	499 155	348 292	102 303	20%	33	73%	27%	91%	9%
06	Montréal	2 024 806	1 881 758	1 875 386	93%	6	0%	100%	0%	100%
07	Outaouais*	404 354	262 917	317 027	78%	25	56%	44%	6%	94%
08	Abitibi-Témiscamingue*	148 162	104 401	81 123	55%	25	88%	12%	57%	43%
09	Côte-Nord*	90 523	36 415	39 146	43%	18	56%	44%	33%	67%
10	Nord-du-Québec	46 643	12 048	20 631	44%	9	11%	89%	10%	90%
11	Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine*	92 015	32 667	78 227	85%	28	86%	14%	86%	14%
12	Chaudière-Appalaches*	438 185	342 534	286 721	65%	82	83%	17%	23%	77%
13	Laval	443 093	441 863	441 929	100%	3	0%	100%	0%	100%
14	Lanaudière*	535 132	393 794	259 187	48%	37	70%	30%	33%	67%
15	Laurentides*	646 888	407 204	471 200	73%	69	78%	22%	49%	51%
16	Montérégie*	1 460 670	1 127 995	791 172	54%	84	52%	48%	18%	82%
17	Centre-du-Québec*	255 548	199 008	199 331	78%	32	75%	25%	48%	52%
Ensemble du Québec		8 602 335	6 887 644	5 959 576	69%	636	71%	29%	18%	82%

*Information manquante dans la base de données pour les municipalités à l'Annexes

² Stratégie Québécoise d'économie d'eau potable Horizon 2019-2025, dont l'objectif est de brosser un portrait de l'utilisation de l'eau potable peu importe la catégorie de prélèvement d'eau (1, 2 ou 3).

Le Tableau 5 compile le nombre d'installations de production d'eau potable et la population desservie par région administrative. De l'information complémentaire provenant du MAMH a été considérée dans le Tableau 5 afin de compléter le portrait des approvisionnements municipaux provenant de la compilation des informations des RAV. La population desservie est calculée à partir des rapports saisis des années 2021 et 2022. Alors que les approvisionnements avec une source d'eau souterraine dominent à 71% en termes de nombre, la population est desservie à 82% par des approvisionnements provenant d'une source en eau de surface (considérant l'ensemble des approvisionnements municipaux). Ceci est dû au fait que les grandes municipalités sont généralement approvisionnées à partir de sources d'eau de surface. Par conséquent, les régions où l'on retrouve de grandes municipalités ont généralement une plus grande proportion de la population approvisionnée à partir de sources d'eau de surface (voir Figure 2 et Figure 3). C'est particulièrement le cas à Laval et à Montréal, qui ne s'approvisionnent qu'en eau de surface.

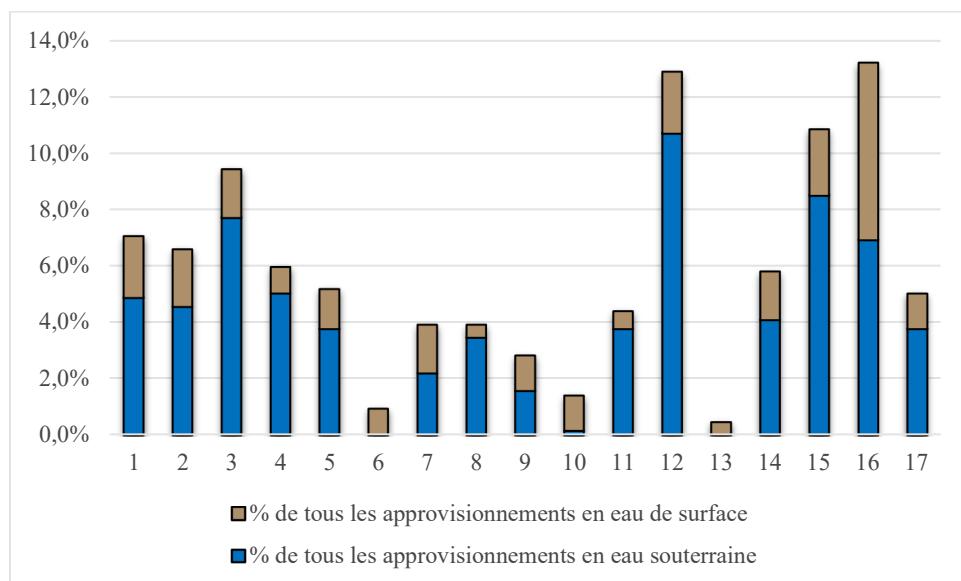


Figure 2. Pourcentage d'approvisionnement en eau de surface et en eau souterraine pour l'ensemble des sources pour toutes les installations de prélèvement par région administrative du Québec (Complet)

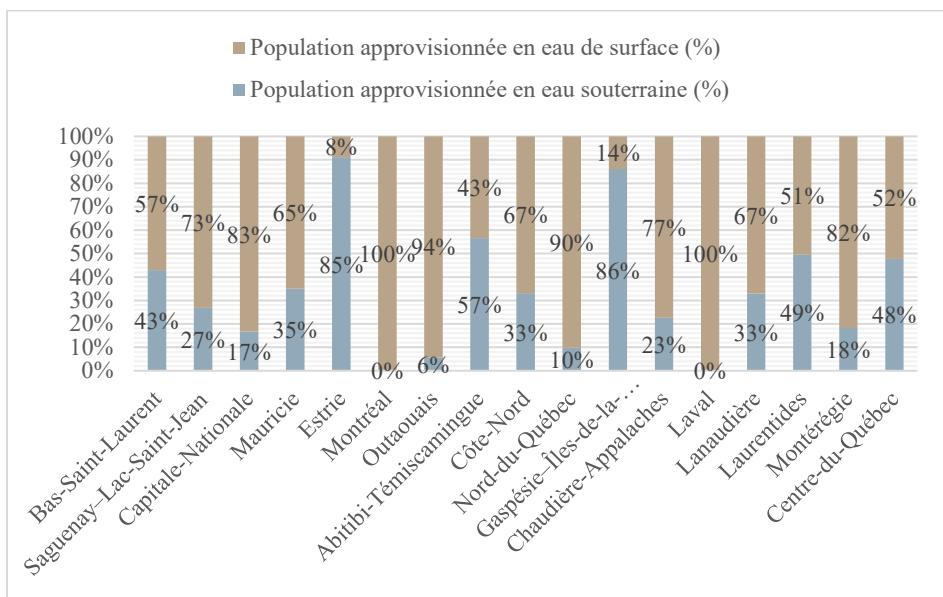


Figure 3. Population desservie par installation de production d'eau potable par région administrative du Québec (Partiel)

Information complémentaire

Il est recommandé de documenter la population desservie dans les RAV mais ce n'est pas obligatoire (MELCC, 2018). L'information pour chaque municipalité peut être représentée de différentes manières. D'abord, la population desservie peut être décrite par site de prélèvement ou par installation de production d'eau potable. De plus, les rapports présentaient généralement une approximation de la population desservie. Il serait ainsi pertinent d'uniformiser l'information sur la population desservie et de l'inclure dans les futurs RAV.

Les rapports saisis couvrent les 17 régions administratives du Québec et correspondent à 636 installations de production d'eau potable qui sont alimentées en eau par 1355 sites de prélèvement. Ces installations de production d'eau potable desservent 478 municipalités, pour une population totale de 5 959 576. La différence entre 478 municipalités alimentées en eau potable et 470 municipalités participantes au programme est probablement attribuable au fait qu'une municipalité peut en alimenter une autre. Le nombre de municipalités est différent du nombre de rapports puisqu'une municipalité pouvait choisir d'envoyer un rapport par source d'eau qu'elle gère (eau souterraine et eau de surface) ou un seul rapport pour l'ensemble des sources d'eau de la municipalité. La Figure 4 présente la proportion de l'origine de l'eau prélevée

(de surface ou souterraine) de toutes les installations de prélèvement par région administrative du Québec. Les régions comprenant plus de 10% des installations de production d'eau potable sont la Montérégie (13,2%), Chaudière-Appalaches (12,9%) et les Laurentides (10,8%). Les régions administratives avec la présence de grandes villes sont majoritairement alimentées en eau de surface (la population de l'Estrie devrait être approvisionnée surtout en eau de surface, mais la ville de Sherbrooke est absente de la compilation (Annexe 1)).

La Figure 5 présente la proportion cumulée de la population desservie en eau de surface et en eau souterraine au Québec. Il y a 1355 sites de prélèvement de catégorie 1 au Québec, dont 85 % sont en eau souterraine et 15 % sont en eau de surface. Une même municipalité peut posséder plusieurs installations de production d'eau potable, qui elles-mêmes sont alimentées par plusieurs sites de prélèvement, d'où la présence de 1355 sites de prélèvement par rapport aux 636 installations. Dans la majorité des régions administratives, la plus grande partie de la population est desservie en eau de surface, mais le territoire desservi est restreint aux grandes villes. Par exemple, la ville de Québec dessert un peu plus de 450 000 personnes³ avec un territoire de 485,8 km² dans la région de la Capitale-Nationale (18 639 km² de superficie) soit environ 2,6% de la superficie totale.

³ Institut de la statistique du Québec (<https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/estimations-population-regions-administratives>)

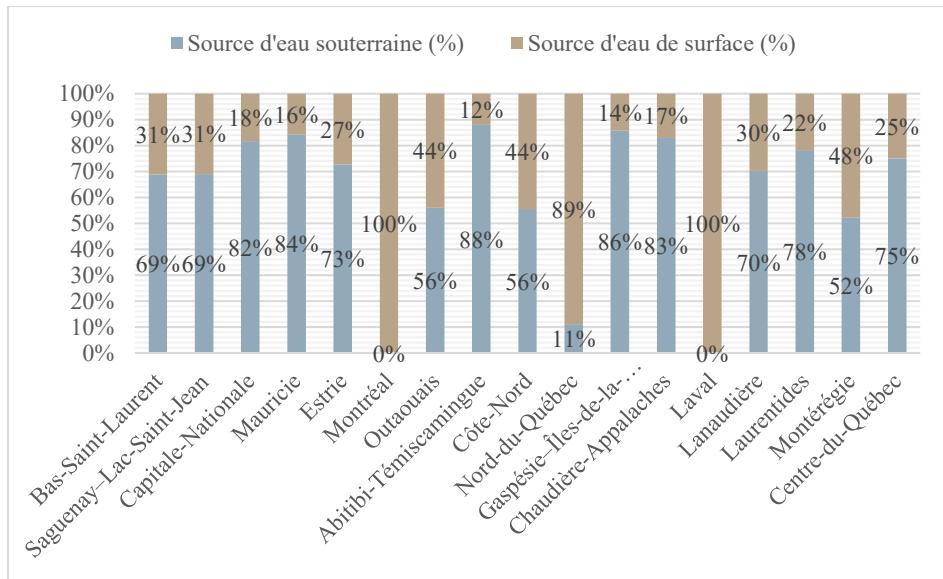


Figure 4. Proportion de sources d'eau souterraine et de surface par région administrative du Québec, toutes installations de prélèvement confondues (Complet)

Source d'approvisionnement

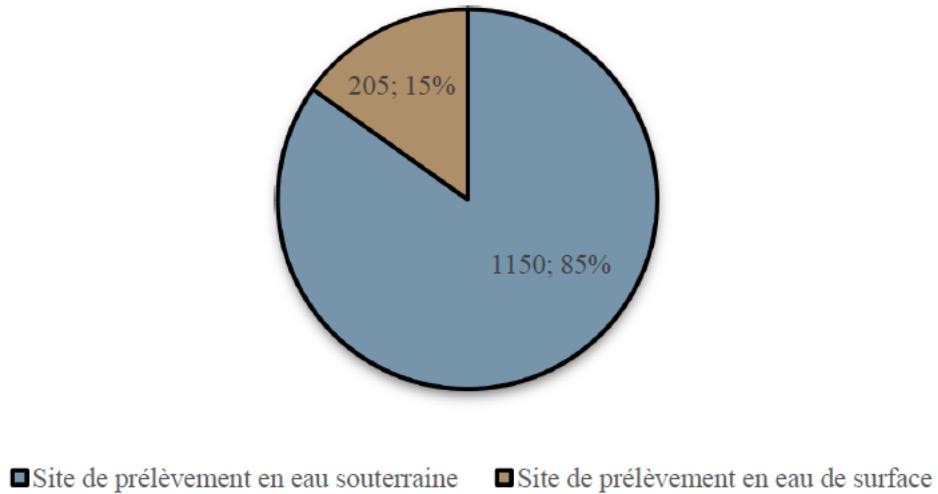


Figure 5. Source d'approvisionnement des sites de prélèvement à l'échelle du Québec (Complet)

2.1.4. Détails sur les sources d'eau souterraine

Les résultats de la section suivante portent uniquement sur les installations de production d'eau potable alimentées en eau souterraine. La Tableau 6 présente la proportion des sites de prélèvement par type d'installation. La grande majorité des infrastructures de prélèvement sont des puits tubulaires (91,4%), suivi des drains horizontaux (6,33%).

Infrastructure de prélèvement	
Puits tubulaire	91,40%
Drains horizontaux	6,33%
Puits de surface	2,26%
Puits rayonnant	1,58%
Captage de source	1,13%
Puits ouvert en roc	0,45%
Captage sous-fluvial	0,23%
Pointe filtrante	0,23%
Total	100,00%

Tableau 6. Type d'installation de prélèvement qui alimente les infrastructures de production en eau souterraine (Partiel, N = 1154)

Les types d'aquifère dans lesquels l'eau souterraine est prélevée sont présentés par région administrative et selon la présence d'un traitement à l'Annexe 5. Dans 46% des cas, les sites de prélèvement se trouvent dans un milieu granulaire, tandis que 27% des sites de prélèvement sont en milieu rocheux. L'information est absente pour 27% des sites de prélèvement. La proportion des sites de prélèvement sans traitement est de 47%, alors que 53% de l'eau prélevée sur les sites fait l'objet d'un traitement. Les trois régions administratives avec la plus grande proportion de sites de prélèvement sans traitement sont le Nord-du-Québec (100%), la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (80%) et Chaudière-Appalaches (71%). Les trois régions avec une plus grande proportion de sites de prélèvement avec traitement sont la Côte-Nord (100%), l'Outaouais (93%) et la Montérégie (88%).

La présence d'informations sur « l'eau souterraine sous influence directe de l'eau de surface » (ESSIDES) ou « filtration sur berge » a rarement été signalée dans les RAV, soit respectivement

14 et 6 mentions.

La Figure 6 montre la moyenne des valeurs maximales de la vulnérabilité DRASTIC à l'intérieur des quatre différentes aires de protection des prélèvements d'eau souterraine pour l'ensemble du Québec, à partir de la compilation partielle. Toutes les aires ont des niveaux moyens d'indice de vulnérabilité similaires (moyen), ce qui est le cas pour l'ensemble des régions du Québec.

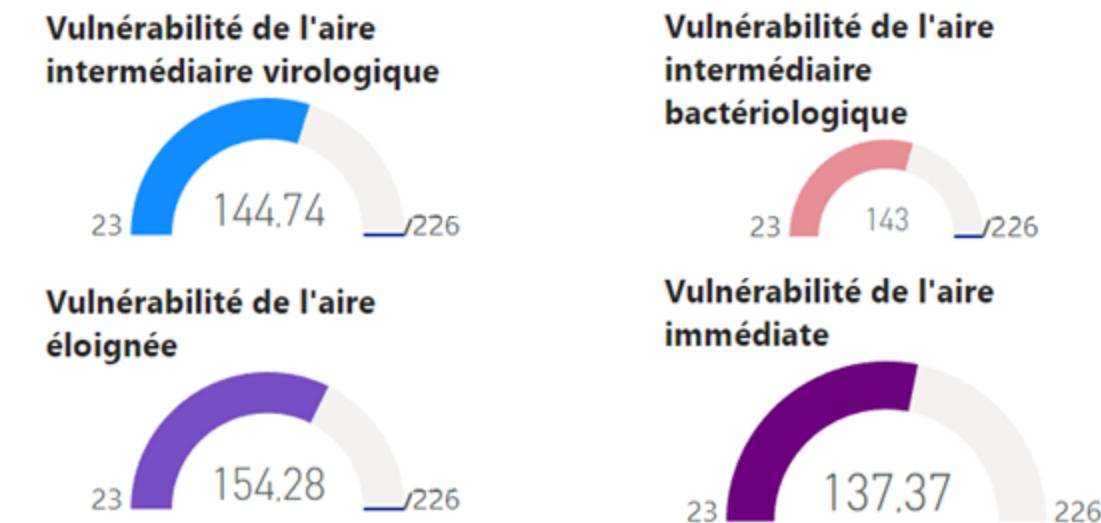


Figure 6. Indice DRASTIC moyen des aires de protection pour l'ensemble du Québec (Partiel, N = 986)

Les Figure 7 et Figure 8 montrent que les prélèvements dans des aquifères rocheux ont en moyenne un indice DRASTIC plus faible que les prélèvements dans des aquifères granulaires. On observe une différence d'environ 20 unités entre l'indice DRASTIC d'un milieu granulaire par rapport à un milieu rocheux.

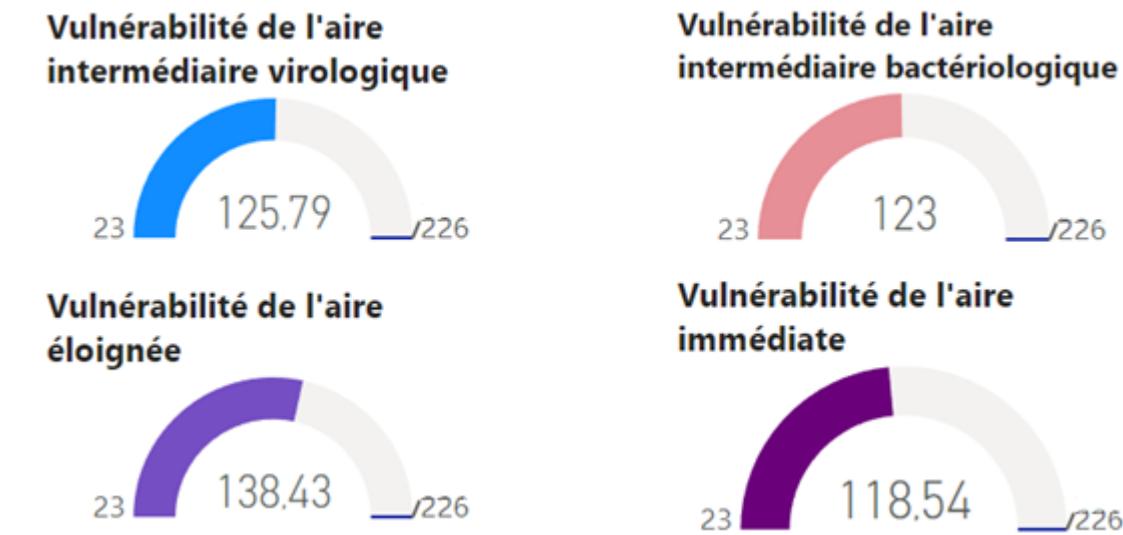


Figure 7. Indice DRASTIC moyen des aires de protection dans des aquifères rocheux pour l'ensemble du Québec (Partiel, N= 367)

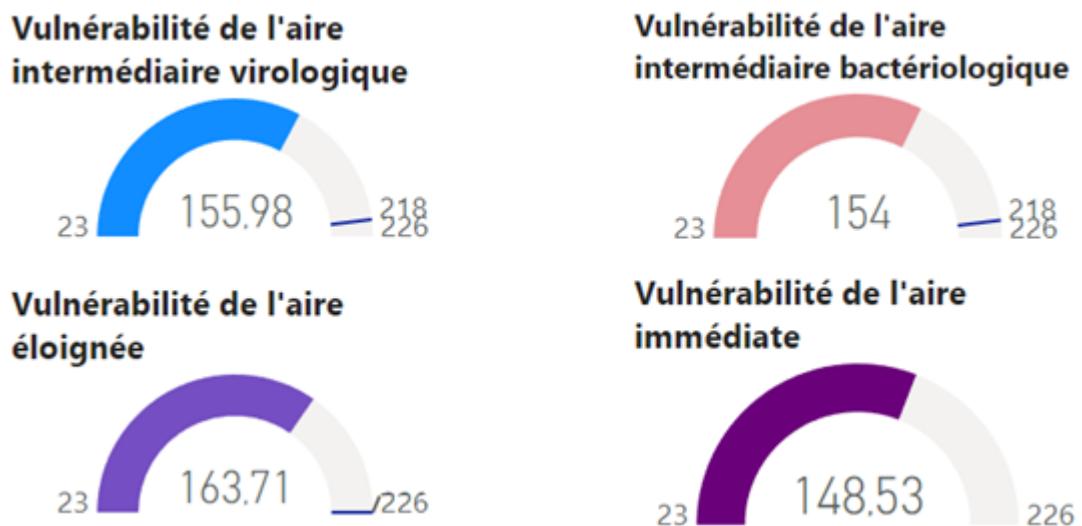


Figure 8. Indice DRASTIC moyen des aires de protection dans des aquifères granulaires pour l'ensemble du Québec (Partiel, N = 619). La valeur 218 correspond au maximum observé dans les RAV.

2.2.2. Évaluation des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine

L'un des objectifs des travaux était d'évaluer sommairement le processus de délimitation des aires de protection des prélèvements souterrains réalisés dans le cadre du RAV par les municipalités du Québec. Cette évaluation a permis de documenter les méthodes utilisées pour délimiter les aires, de porter un jugement sur la plausibilité de la délimitation de ces aires (i.e. est-t-il plausible dans le contexte que cette aire ait cette forme et cette localisation?) ainsi que sur la qualité de la documentation du processus.

2.2.2.1. Résultats de l'évaluation des aires de protection

La Figure 9 présente les proportions des sites de prélèvements ayant fait l'objet d'une révision des aires de protection. Dans une grande proportion (80%) les aires de protection ont été révisées, mais il y a une certaine disparité entre les régions, avec trois régions ayant moins de 65% d'aires révisées (région 17. Centre-du-Québec à 65%; région 9. Côte-Nord à 61%; région 2. Saguenay-Lac Saint-Jean à 57%).

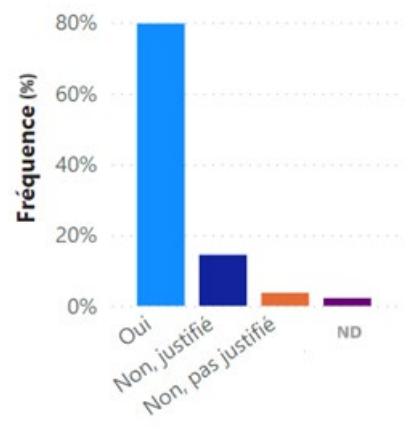


Figure 9. Pourcentage des aires de protection révisées pour les prélèvements d'eau souterraine (Partiel, n. 764 sites compilés) (ND : pas d'information).

La Figure 10 présente les proportions des méthodes utilisées pour la définition des aires de protection pour les sources d'eau souterraine. La modélisation numérique a été utilisée en majorité pour définir les aires (70,94%).



Figure 10. Méthodes utilisées pour la révision des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine (Partiel, n. 764 sites compilés).

Le tableau 7 présente la synthèse de l'évaluation des rapports hydrogéologiques pour la délimitation des aires de protection des sources d'eau souterraine du Québec. La méthode de définition des aires est en grande majorité en adéquation avec le contexte hydrogéologique (97%) et les aires sont généralement plausibles (86%). L'évaluation de la vulnérabilité DRASTIC est aussi adéquate par rapport à la méthode recommandée pour le calcul de l'indice DRASTIC (94%). La piézométrie n'est présentée que dans 46% des cas. La documentation n'est bonne que dans 44% des cas, surtout parce que les rapports hydrogéologiques ne sont pas toujours annexés aux RAV. Il est important de mentionner que ces rapports n'étaient pas obligatoires à transmettre avec les RAV.

Tableau 7. Critères d'évaluation des rapports hydrogéologiques de délimitation des aires de protection et des indices de vulnérabilité des prélèvements d'eau souterraine du Québec (Partiel, n. 353 rapports compilés)

Nombre de rapports évalués 353	
Rapport hydrogéologique	
Non	28%
Oui	72%
Documentation utilisée	
Absente	3%
Bonne	44%
Incomplète	37%
Partielle	16%
Aire plausible	
Absente	3%
Non valide	2%
Douteuse	10%
Plausible	86%

Adéquation au contexte	
Absente	3%
Non	0%
Oui	97%
Évaluation vulnérabilité DRASTIC	
Absente	3%
Non	3%
Oui	94%
Piézométrie	
Absente	3%
Non	52%
Oui	46%

Le Tableau 8 présente le pourcentage de rapports hydrogéologiques réalisés par des consultants. Quatre principaux consultants ont réalisé 64,5% des études hydrogéologiques pour la détermination des aires de protection et l'évaluation de la vulnérabilité de ces aires.

Tableau 8. Pourcentage de rapports hydrogéologiques réalisés par des consultants (Partiel, n. 353 rapports compilés)

Liste de consultants	Rapport réalisé (%)
Consultant 1	29,97%
Consultant 2	17,26%
Consultant 3	9,12%
Consultant 4	8,14%
Consultant 5	4,56%
Consultant 6	3,26%
Consultant 7	2,93%
Consultant 8	2,61%
Consultant 9	2,61%
Autres Consultants (31)	19,54%

2.2.2.2. Discussion sur l'évaluation des aires de protection

Les rapports hydrogéologiques ne sont pas toujours annexés aux RAV, cela n'étant pas requis, ni dans le guide, ni dans le cadre du règlement ou du programme d'aide financière. Un sommaire des conditions hydrogéologiques est tout de même disponible dans les RAV, de sorte que la

plausibilité des aires a été évaluée même en l'absence de rapports hydrogéologiques. Certains RAV documentent une nouvelle évaluation du contexte hydrogéologique du site de prélèvement. Ce niveau d'effort est particulièrement justifié pour le développement d'un modèle numérique d'écoulement servant à la délimitation des aires de protection. Certains RAV documentent très bien les conditions hydrogéologiques alors que, pour d'autres rapports, ces conditions ne sont que peu évaluées et décrites. Toutefois, les installations de prélèvement et les systèmes de traitement et de distribution d'eau sont généralement bien décrits.

Les suivis de la qualité d'eau sont généralement documentés (avec les données en annexe) et les problématiques de qualité sont décrites, incluant le nombre de dépassements de normes ou d'avis d'ébullition. Les niveaux piézométriques disponibles sont généralement compilés dans un tableau et les suivis de nappe sont parfois montrés graphiquement. Il y a toutefois relativement peu de cartes piézométriques produites et annexées aux rapports disponibles. Dans plusieurs cas, lorsque la modélisation numérique a été utilisée pour délimiter les aires de protection, la piézométrie simulée est tout de même illustrée sur une carte.

La vulnérabilité DRASTIC est généralement évaluée conformément à la méthode recommandée et, dans la majorité des cas, une distribution spatiale des cotes DRASTIC a été produite, contrairement à l'application d'une seule cote à l'ensemble d'une aire ou à toutes les aires.

Globalement, les rapports hydrogéologiques sont généralement bons et la majorité des aires de protection délimitées sont plausibles. Les « anciens » rapports réalisés dans le cadre réglementaire précédent, celui de RPEP (Règlement sur les captages des eaux souterraines, RCES) sont généralement plus problématiques. Cela représente un problème dans les cas où les aires de protection n'ont pas été révisées et que les aires définies dans le cadre d'anciens rapports ont été utilisées.

La qualité des rapports dépend beaucoup des consultants ayant réalisé les travaux. Certains consultants en hydrogéologie ont réalisé un grand nombre de mandats. Les rapports les plus complets proviennent systématiquement de certains consultants. Par ailleurs, certains des constats sont spécifiques à des consultants particuliers. Ainsi, certains consultants utilisent des modèles pour environ 90% de leurs mandats, mais ils ne présentent pas le rapport

hydrogéologique, donc l'information ne permet pas de valider les aires de protection. L'accès à ces rapports permettrait une meilleure évaluation de la qualité de la délimitation des aires. Toutefois, il y a généralement une carte avec la topographie, qui permet au minimum de comparer les aires avec les directions présumées d'écoulement. Certains consultants ne font généralement pas de révision des aires de protection pour environ 90% de leurs mandats, et ils mentionnent que les aires déterminées antérieurement sont encore valides. Dans ces cas, la révision des aires est généralement très faible et réalisée à partir de solutions analytiques. Au mieux il y a une mise à jour, par exemple en fermant l'aire éloignée à la limite de partage des eaux.

2.2.3. Détails sur les sources d'eau de surface

La Figure 11 présente les informations sur les prélèvements d'eau de surface. Sur les 216 prélèvements d'eau de surface qui ont été répertoriés dans la base de données, 82% sont munis d'une crête submergée comme type d'infrastructure de prélèvement d'eau.

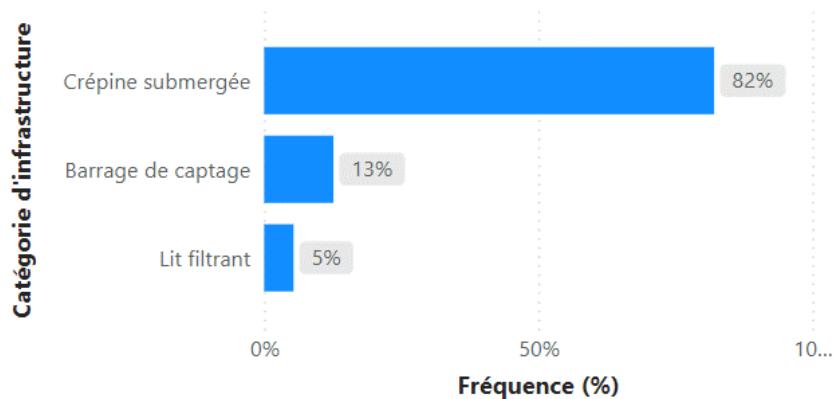


Figure 11. Type d'infrastructure de prélèvement des sources d'eau de surface (Partiel, N = 206)

Les principales sources d'approvisionnement en eau potable sont : les rivières pour 104 prélèvements (53%); les lacs (naturels et artificiels) pour 57 prélèvements (29%); le fleuve Saint-Laurent, 23 prélèvements (12%); et 14 prélèvements dans d'autres cours d'eau (7%) (voir la Figure 12). Les 23 sites de prélèvements d'eau au fleuve Saint-Laurent alimentent plus de 2 millions de personnes au Québec (analyse partielle).



Figure 12. Nombre de prise d'eau par type de source d'eau de surface (Partiel, N=198)

Le Tableau 9 présente la proportion des types de sources d'approvisionnement en eau de surface par région administrative. La région administrative de Laval s'approvisionne à 100% en eau de surface provenant d'une rivière. Dans les régions de l'Outaouais et de Lanaudière, 91% et 89% des sites de prélèvement en eau de surface se situent dans des rivières. L'Estrie (87,5%), la Mauricie (80%) et l'Abitibi-Témiscamingue (75%) s'approvisionnent majoritairement en eau de surface dans des lacs naturels.

Tableau 9. Proportion des types de sources d'approvisionnement en eau de surface par région administrative (Partiel, N = 198)

Région administrative	Autre cours d'eau	Fleuve Saint-Laurent	Lac artificiel	Lac naturel	Rivière
01 Bas Saint-Laurent	26,67%		26,67%	46,67%	
02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	11,11%		44,44%	44,44%	
03 Capitale Nationale	25,00%			37,50%	37,50%
04 Mauricie		20,00%	80,00%		
05 Estrie			87,50%	12,50%	
05 Montérégie			50,00%	50,00%	
06 Montréal		86,67%		13,33%	
07 Outaouais			9,09%	90,91%	
08 Abitibi-Témiscamingue			75,00%	25,00%	
09 Côte-Nord		16,67%	50,00%	33,33%	
10 Nord-du-Québec			57,14%	42,86%	
11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine			33,33%	66,67%	
12 Chaudière-Appalaches		16,67%		8,33%	75,00%
13 Laval				100,00%	
14 Lanaudière		11,11%			88,89%
15 Laurentides			26,67%	73,33%	
16 Montérégie	14,89%	12,77%		23,40%	48,94%
17 Centre-du-Québec		11,11%	11,11%		77,78%
Ensemble du Québec	7,45%	12,23%	1,60%	27,13%	51,60%

Le Tableau 10 présente le nombre d'installations de production d'eau potable selon le niveau de vulnérabilité retenu par rapport aux six indicateurs de vulnérabilité par type de source d'eau de surface. Les indicateurs de vulnérabilité sont les suivants :

- A : Vulnérabilité physique du site de prélèvement
- B : Vulnérabilité aux microorganismes
- C : Vulnérabilité aux matières fertilisantes
- D : Vulnérabilité à la turbidité
- E : Vulnérabilité aux substances inorganiques
- F : Vulnérabilité aux substances organiques

Tableau 10. Nombre d'installations de production d'eau potable par rapport au niveau de vulnérabilité retenu selon les six indicateurs de vulnérabilité de l'eau de surface (N=198). (Partiel)

Type de sources d'eau de surface (Partiel, N = 198)	Vulnérabilité physique du site de prélèvement (A)	Vulnérabilité aux microorganismes (B)	Vulnérabilité aux matières fertilisantes (C)	Vulnérabilité à la turbidité (D)	Vulnérabilité aux substances inorganiques (E)	Vulnérabilité aux substances organiques (F)
Autre cours d'eau (N=14)	11	11	11	10	10	11
ND	0		1	0	0	2
Élevé	3	0	2	1	2	2
Moyen	2	2	0	1	0	0
Faible	6	9	8	8	8	7
Fleuve Saint-Laurent (N=23)	13	13	18	13	13	13
ND	0		0	0	0	0
Élevé	7	2	5	2	0	1
Moyen	2	5	7	0	2	5
Faible	4	6	6	11	11	7
Lac artificiel(N=3)	1	1	1	1	1	1
ND	0		0	0	0	0
Élevé	0	0	0	0	0	0
Moyen	0	0	0	0	0	0
Faible	1	1	1	1	1	1
Lac naturel (N=54)	51	45	54	45	43	46
ND	0		1	0	0	3
Élevé	5	2	5	4	1	11
Moyen	9	6	12	6	2	9
Faible	37	37	36	35	40	23
Rivière (N=104)	95	71	92	75	77	78
ND	2		1	5	3	6
Élevé	17	10	12	8	5	13
Moyen	27	26	18	15	10	19
Faible	49	35	61	47	59	40

Ainsi, 14 installations de production d'eau potable situées le long du fleuve Saint-Laurent présentent un niveau de vulnérabilité « Élevé » pour l'indicateur de vulnérabilité physique, tandis que 11 installations affichent un niveau de vulnérabilité « Moyen » pour l'indicateur de vulnérabilité aux matières fertilisantes. Dans les lacs naturels, 15 installations de production d'eau potable présentent un niveau de vulnérabilité « Moyen » pour l'indicateur de vulnérabilité aux matières fertilisantes.

Le Tableau 11 présente le nombre de sites de prélèvement en eau de surface et l'indicateur de vulnérabilité aux substances organiques (F) par région administrative. Les municipalités qui desservent plus de 5000 personnes ont retenu la méthode 1 (29 sites de prélèvement sur 105), alors que la méthode 2 a été utilisée par les municipalités qui desservent 5000 personnes ou moins (46 sites de prélèvements). Dans l'ensemble, les municipalités présentent un niveau de vulnérabilité faible pour les méthodes 1 et 2 par rapport à cet indicateur (voir Tableau 11).

Tableau 11. Nombre de sites de prélèvement en eau de surface avec une analyse de vulnérabilité aux substances organiques (F) par région administrative. Le tableau de gauche présente les sites de prélèvement desservant une population de plus de 5000 personnes alors que le tableau de droite présente une population inférieure ou égale à 5000 personnes (Partiel, N = 41 et 57)

Indicateur de vulnérabilité	01	02	03	04	07	08	10	12	13	14	15	16	17	Total
■ Vulnérabilité aux substances organiques (F)	2	3	1	1	4	1	1	3	3	3	5	12	2	41
■ Méthode 2	1	2			4			1	2	2	1	13		
Moyen	1				3					1		5		
Faible		1							1	1		3		
Élevé		1		1				1	1	1	1	5		
■ Méthode 1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	3	11	1	29	
Moyen	1	1			1	1		1	1	3		9		
Faible		1	1				2	3	1	2	8		18	
Élevé						1					1	2		
Total	2	3	1	1	4	1	1	3	3	3	5	12	2	41

Indicateur de vulnérabilité	01	02	03	05	07	09	10	11	12	14	15	16	Total
■ Vulnérabilité aux substances organiques (F)	8	5	3	6	7	2	4	3	4	2	3	10	57
■ Méthode 2	7	5	3	4	7	2	4	3	4	1	2	4	46
Moyen	1	2			3			1		2	2	9	
Faible	5	1	2	2	3	2	4	3	2	1		25	
Élevé	1	2	1	2	1			1	2	2	2	12	
■ Méthode 1	1		2					1	1	6	11		
Moyen								1		3	4		
Faible						2			1	2	5		
Élevé						1				1	2		
Total	8	5	3	6	7	2	4	3	4	2	3	10	57

2.2.4. Portrait des menaces

2.2.4.1 Les activités anthropiques

La Figure 13 montre les proportions des huit (8) catégories d'activités anthropiques les plus fréquentes dont le potentiel de risque est de très élevé à moyen, qui ont été recensées par les municipalités avec des approvisionnements en eau (de surface ou souterraine) de catégorie 1 à l'échelle du Québec. D'abord, les activités anthropiques les plus fréquentes dans les aires de protection sont les activités résidentielles (42,83%), suivies des activités agricoles (33,10%) et des transports, communications et services publics (13,25%). L'activité résidentielle correspond aux bâtiments tels que des maisons unifamiliales, plex, immeubles, etc. Les activités reliées à l'agriculture incluent notamment la culture agricole (50%) et la production animale (26%). Finalement, les activités spécifiques reliées aux transports, communications et services publics sont notamment représentées par les usines de traitement des eaux usées (33%), le réseau routier (43%) et le réseau d'égout (21%).

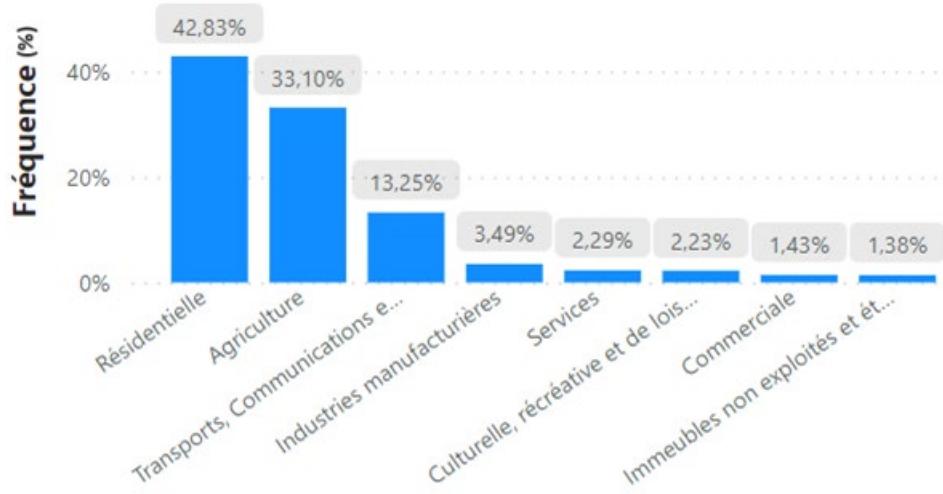


Figure 13. Catégories d'activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface et en eau souterraine (Partiel N= 619)

La Figure 14 montre les catégories d'activités anthropiques répertoriées dans les RAV dont le potentiel de risque est évalué de moyen à très élevé pour les approvisionnements, avec des sources en eau de surface, tandis que la Figure 15 montre celles répertoriées pour les approvisionnements en eau souterraine. Le détail pour chacune des catégories d'activités se trouve respectivement aux Annexe 7 et Annexe 8.

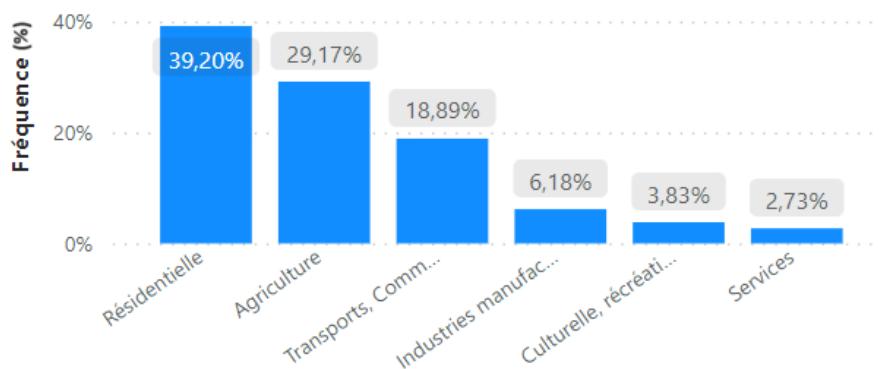


Figure 14. Activités anthropiques dont le potentiel de risque est évalué de moyen à très élevé pour les prélèvements d'eau de surface (Partiel, N= 96)

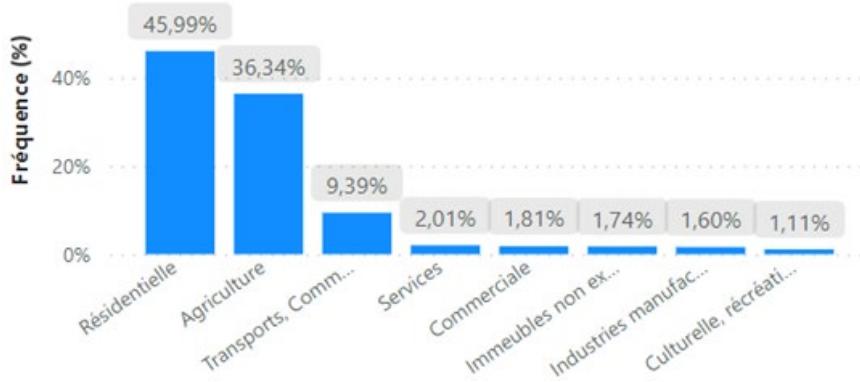


Figure 15. Activités anthropiques dont le potentiel de risque est évalué de moyen à très élevé pour les prélevements d'eau souterraine (Partiel N= 527)

2.2.4.2. Les évènements potentiels

La Figure 16 montre les évènements potentiels répertoriés dans les RAV avec un potentiel de risque de moyen à très élevé. Les sept principaux évènements potentiels sont les déversements (40,28 %), dont les déversements d'hydrocarbures, qui sont identifiés dans 25,77% des cas. La catégorie associée à l'évènement de déversement d'hydrocarbures est majoritairement reliée au transport, soit dans 70% des cas. L'inondation est cinquième dans les événements potentiels qui représentent un risque de contamination. Les Figure 17 et Figure 18 présentent un portrait plus détaillé des évènements potentiels par type de source d'eau pour l'approvisionnement.

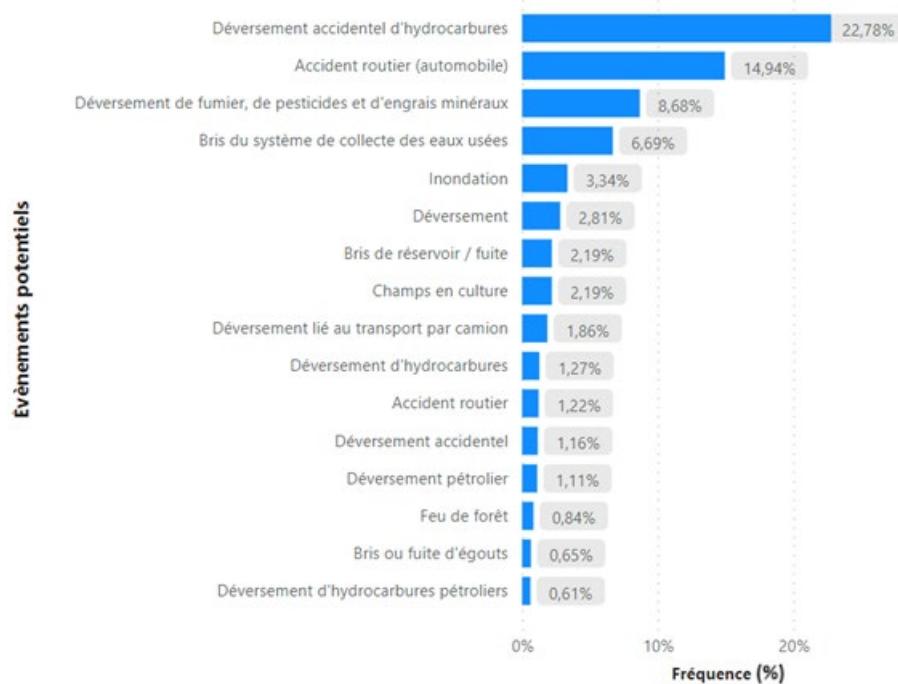


Figure 16. Principaux événements potentiels pouvant affecter les approvisionnements municipaux pour l'ensemble du Québec, répertoriés pour toutes sources confondues (Partiel N= 583)

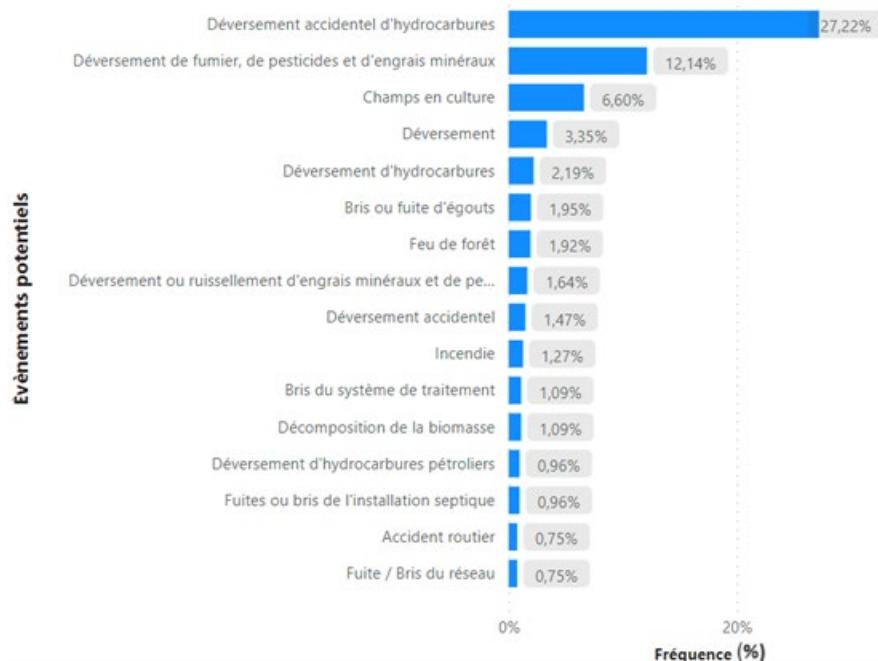


Figure 17. Principaux événements potentiels pouvant affecter les approvisionnements municipaux en eau souterraine pour l'ensemble du Québec (Partiel N = 474)

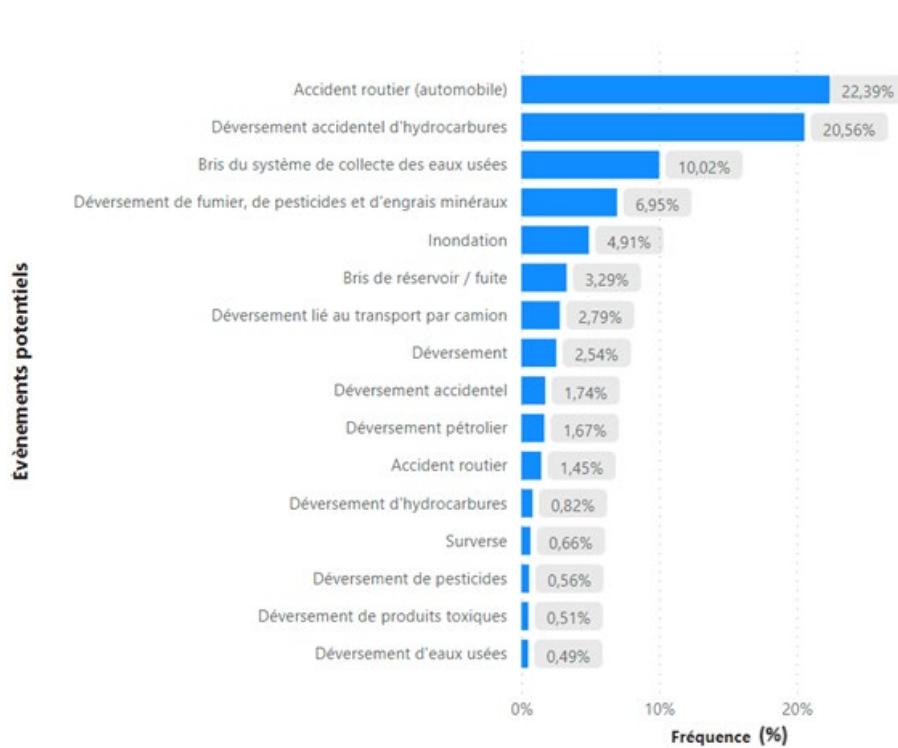


Figure 18. Principaux évènements potentiels pouvant affecter les approvisionnements municipaux en eau de surface pour l'ensemble du Québec (Partiel N = 112)

2.2.4.3. Les affectations du territoire

Les Figure 19, Figure 20 et Figure 21 montrent les proportions de l'ensemble des affectations du territoire qui ont été répertoriées dans les aires de protection des RAV. Le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) définit les grandes affectations comme « un portrait de la vocation actuelle d'un territoire ou celle vers laquelle on désire tendre dans le futur » (MAMH, 2023). En d'autres mots, une affectation exprime les activités qu'il est possible de réaliser à l'échelle du territoire, mais qui peuvent ou non être actuellement présentes. L'inventaire des affectations du territoire permettra à une MRC de prévoir où il serait nécessaire d'agir dans les SAD afin d'éviter l'implantation de nouvelles activités pouvant représenter une menace pour la qualité ou la quantité des eaux exploitées par le prélèvement et pour préserver des espaces qui permettent d'assurer la pérennité de l'alimentation en eau potable. L'affectation « agricole » est la plus récurrente avec ou sans spécification de la source d'eau potable. Elle est suivie de l'affectation « résidentielle » dans le cas des approvisionnements en eau souterraine (Figure 20) ou « urbaine » pour les approvisionnements en eau de surface (Figure 21). Des affectations

comme l'affectation récréative (ex : Parcs) ou de conservation ont aussi été répertoriées dans les aires de protection et peuvent contribuer à la protection des sources d'eau exploitées par les prélèvements.

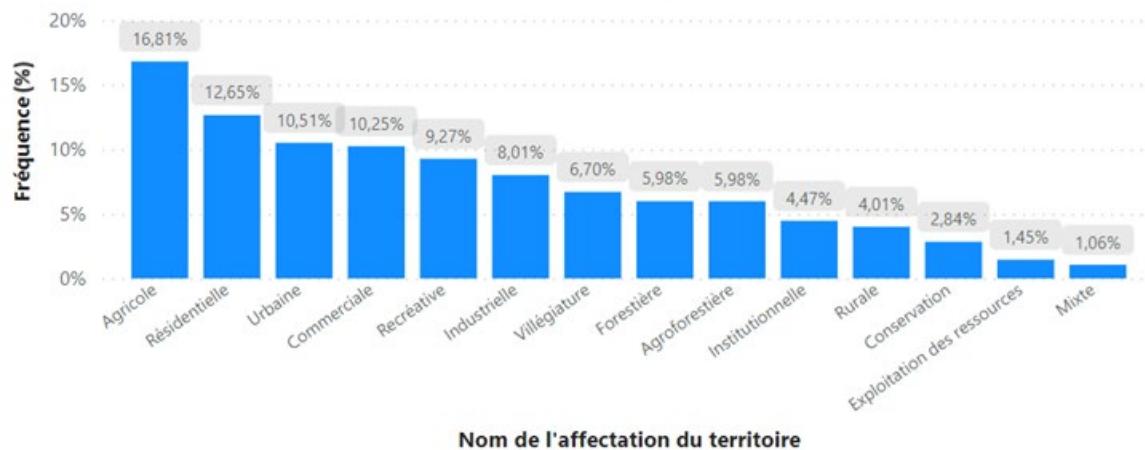


Figure 19. Affectations du territoire supérieures à 1 % des résultats pour les sources d'approvisionnement en eau de surface et souterraine (Partiel N= 583)

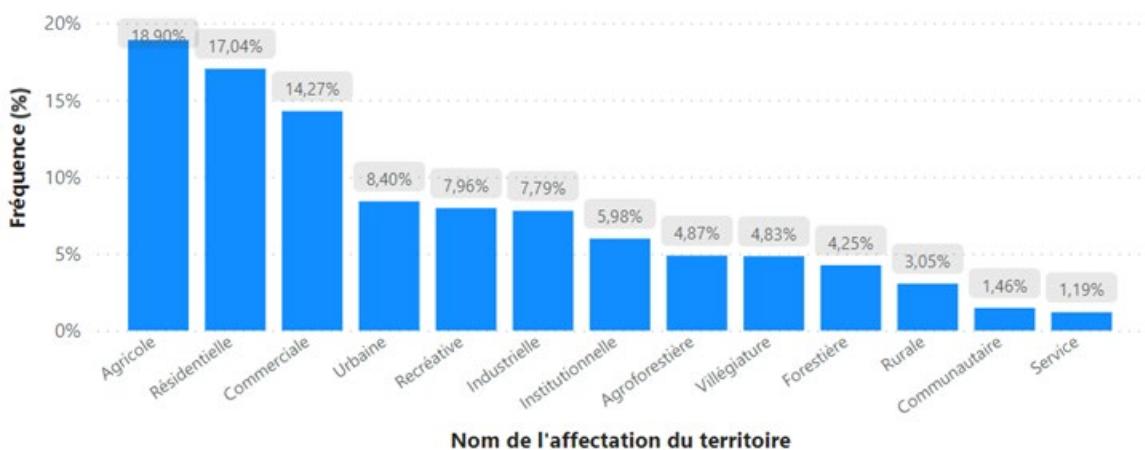


Figure 20. Affectations du territoire supérieures à 1 % des résultats pour les sources d'approvisionnement en eau souterraine (Partiel N = 386)

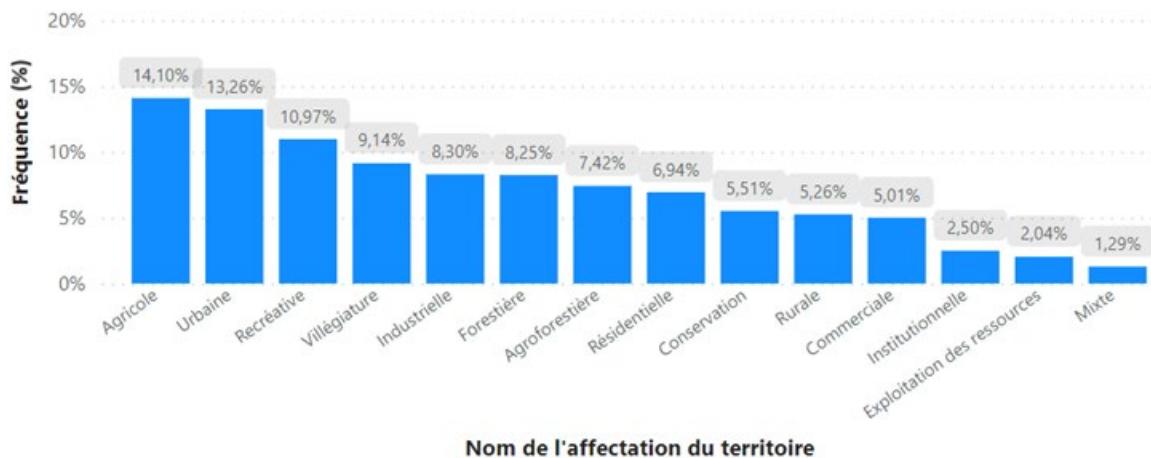


Figure 21. Affectations du territoire supérieures à 1 % des résultats pour les sources d'approvisionnement en eau de surface (Partiel N= 106)

2.2.4.4. Les problèmes avérés

Afin d'éviter de référer à des municipalités spécifiques, seulement les causes générales des problèmes avérés sont décrites. La Figure 22 montre le type de cause des problèmes avérés en eau souterraine. Il n'y a pas de forte démarcation entre les origines anthropiques (49%) et naturelles (51%). La Figure 23 montre le type de cause des problèmes avérés en eau de surface. Les problèmes avérés sont majoritairement d'origine anthropique (86%) (ex.: déversement) par rapport aux causes naturelles (14%) (ex.: inondation).

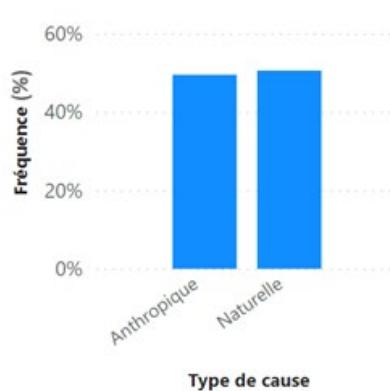


Figure 22. Type de cause des problèmes avérés en eaux souterraines (Partiel N = 655)

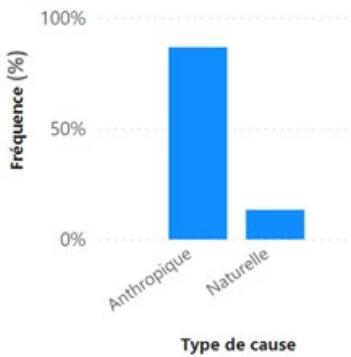


Figure 23. Type de cause des problèmes avérés en eaux de surface (Partiel N = 130)

La Figure 24 montre, plus précisément, le type de cause anthropique par rapport aux 6 indicateurs de vulnérabilité en eau de surface. La vulnérabilité aux substances organiques est la plus présente dans 36% des cas. Selon la définition du Guide, une substance organique ou inorganique est uniquement d'origine anthropique pour les sources d'eau de surface, d'où l'absence de ces deux vulnérabilités dans les causes naturelles.

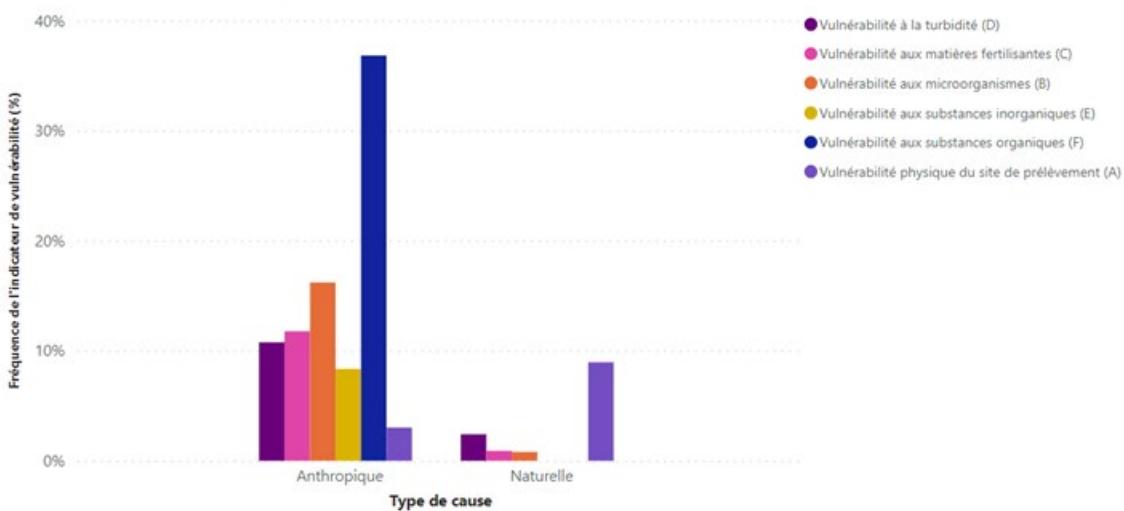


Figure 24. Type de cause des problèmes avérés selon les indicateurs de vulnérabilité du site de prélèvement en eau de surface (Partiel N = 80)

La section a présenté les méthodologies de réalisation de la synthèse des RAV, suivies de la description des visualisations obtenues à partir de Power BI et de la méthode d'évaluation des aires de protection en eau souterraine. Ensuite, les résultats des visualisations ont été présentés du plus général au plus spécifique. Dans l'ensemble, la réalisation du portrait a été agrégée à l'échelle du Québec ou par région administrative, mettant en évidence les différentes sections requises dans le RAV par le RPEP. La partie suivante vise à évaluer la qualité de la structure des RAV, mettant l'emphase sur l'information complémentaire pertinente, les manques et la clarté. De plus, une structure pour améliorer la qualité des renseignements contenus dans les rapports est proposée. Elle vise à renforcer la pertinence et la clarté des rapports pour les décideurs et les parties prenantes engagées dans la protection des sources d'eau potable.

3. Évaluation des rapports d'analyse de vulnérabilité

Cette section du rapport porte sur l'amélioration de la qualité des futures analyses de vulnérabilité des sources d'eau potable et des besoins des municipalités pour l'élaboration des plans de protection. Il convient d'abord de comprendre le contexte de chaque source d'eau afin d'élaborer des mesures efficaces de préservation et de gestion de la ressource. Ainsi, après une synthèse des RAV, cette section sera consacrée à l'évaluation de la structure des RAV, dans le but d'en améliorer la clarté et la cohérence. Enfin, des propositions concrètes seront faites pour guider les décideurs et les acteurs impliqués dans la protection des ressources en eau.

Au cours du mandat, plusieurs approches exploratoires ont été tentées pour analyser et synthétiser les RAV, parmi celles-ci, une analyse statistique visant à définir des regroupements de sites de prélèvements similaires s'est avérée non concluante.

3.1. L'évaluation des rapports d'analyse de vulnérabilité

Le Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources mis à la disposition des professionnels vise entre autres à faciliter « le partage et l'utilisation des résultats obtenus à l'issue de la démarche [de production des RAV] » (MELCC, 2018, p. IV). « Les analyses de vulnérabilité des sources mettront en lumière les faiblesses, les problèmes et les menaces qui touchent les sources d'alimentation en eau potable d'un territoire d'une municipalité donné et de cette vue d'ensemble se dégageront des priorités d'intervention » (MELCC, 2018). Les RAV ont été réalisés par trois grands groupes d'acteurs, soit les municipalités, les organismes de bassin versant et les firmes de consultants (voir Tableau 12). Les consultants ont rédigé plus des deux tiers des rapports d'analyse de vulnérabilité.

Tableau 12. Type d'organismes ayant rédigé les RAV (Complet)

Type d'organisme (La premier organisme nommé est le rédacteur principal)	Proportion
Firme de consultants	79,8%
OBV/TCR	11,7%
OBV/TCR; Firme de consultants	3,3%
Municipalité	1,6%
Groupe de recherche universitaire	1,4%
OBV/TCR; Groupe de recherche universitaire	0,8%
Firme de consultants; municipalité	0,4%
Firme de consultants; OBV / TCR	0,4%
Municipalité; OBV/TCR; Firme de consultants	0,4%
Groupe de recherche universitaire; OBV/TCR	0,2%
Municipalité; Firme de consultants	0,2%
Total RAV	515

*OBV = organisme de bassin versant

*TCR = Table de concertation régionale

Les rapports analysés présentaient une variété de structures qui seront décrites ci-dessous. Le travail réalisé a abouti sur la proposition d'une structure plus adéquate pour faciliter une compilation des données des rapports à l'échelle provinciale. L'objectif premier de la réalisation du RAV demeure l'usage du document par les municipalités. Quelques exemples et des informations pertinentes sont cités pour illustrer les propositions.

3.2. Structure des rapports d'analyse de vulnérabilité des sources

La structure des RAV a été évaluée sur la base de la synthèse qui en a été faite considérant les différences entre les sources d'eau de surface et d'eau souterraine et les conditions spécifiques relatives à la taille des municipalités. L'analyse visait à évaluer la facilité à trouver l'information rapidement dans les RAV et l'accessibilité du langage pour les municipalités. À partir des rapports reçus, des constats ont été faits lors de la compilation des informations dans la base de données (voir tableau 13). Certains organismes et municipalités rencontrés ont également formulé des commentaires sur la structure des RAV, qui sont intégrés dans les constats présentés au tableau 13.

Tableau 13. Constats et recommandations de structure des RAV (exemples de contenu à l'Annexe 9)

Sections	Contenus souhaitables à inclure dans les RAV	Bons exemples de contenu
Cadre légal	Les RAV contextualisent le cadre réglementaire de l'analyse de vulnérabilité de façon conforme aux exigences. Aucune recommandation n'est faite en relation avec cette section qui est généralement adéquate dans les RAV.	NA
Mise en contexte	<p>La mise en contexte présente les éléments du bassin versant de la source d'approvisionnement ou le contexte géologique local.</p> <p>Exemples d'usages de la cartographie pour illustrer le contexte de la prise d'eau de surface ou d'eau souterraine :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Réseau hydrographique ○ Bassin versant de la prise d'eau ○ Milieux humides ○ Affectations du territoire ○ Cultures agricoles ○ Contraintes anthropiques ○ Topographie du bassin versant <p>Les rapports ne comprennent pas d'éléments trop génériques, qui compliquent la recherche d'informations pertinentes à l'objectif du guide (par exemple, l'historique géologique est bref et pertinent).</p>	Figure 59; Figure 60
Caractérisation du ou des prélèvements	<p>En plus d'un texte, les rapports présentent, sous forme de tableau, les caractéristiques des sites de prélèvement. Ces caractéristiques peuvent être compilées par prélèvement ou par infrastructure. Les rapports incluent les descriptions techniques des installations de prélèvement. Aucune recommandation n'est faite en relation avec cette section, qui est généralement adéquate dans les RAV.</p>	Figure 64; Figure 65; Figure 66
Délimitation des aires de protection	Pour les sources d'eau souterraine, l'annexion du rapport hydrogéologique produit lors de la détermination des aires de	NA

protection serait un ajout intéressant pour les consultants. En effet, ce rapport contient des informations importantes et documente la méthode utilisée pour définir les aires de protection. Ce rapport pourrait être demandé lors de la révision des RAV. Ces informations permettent de s'assurer de la plausibilité de l'aire de protection. Une mauvaise évaluation des aires pourrait entraîner des conséquences sur les usages du territoire et les mesures mises en place risqueraient d'être inadéquates.

Niveaux de vulnérabilité

En plus d'un texte, les rapports présentent, sous forme de tableau, les niveaux de vulnérabilité des aires de protection pour les eaux souterraines. Ces niveaux peuvent être compilés par prélèvement ou par infrastructure. Une documentation supplémentaire des niveaux de vulnérabilité n'est pas nécessaire pour en améliorer l'évaluation ou la documentation. Cependant, les niveaux de vulnérabilité et les plages d'indice DRASTIC devraient être présentés pour chacune des aires de protection individuellement.

Figure 67

Inventaire des menaces susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées

Les rapports font l'inventaire des activités anthropiques, des événements potentiels et des affectations du territoire. Il est à noter que l'ensemble des rapports étudiés présentait adéquatement cette section. Toutefois, quelques améliorations seraient souhaitables pour les prochains rapports d'analyse de vulnérabilité. Tel que recommandé dans le guide, les rapports devraient notamment faire état uniquement des potentiels de risque moyen à très élevé dans un tableau synthèse et présenter en annexe les tableaux détaillés.

Figure 68

Identification des problèmes avérés et de leurs causes probables

Pour l'identification des problèmes avérés, les rapports répondaient aux exigences du ministère. Le vocabulaire référant à différents types de problèmes pourrait être uniformisé. L'hétérogénéité de la terminologie relative aux problèmes avérés force une analyse au cas

Figure 69; Figure 70

Informations supplémentaires

par cas et il devient complexe d'en dégager des tendances à l'échelle régionale ou du Québec.

Informations manquantes

Les informations supplémentaires accroissent le niveau de précision afin d'orienter le plan de protection des sources d'eau et d'établir des mesures d'urgence. Quelques municipalités ont ajouté des graphiques de l'évolution démographique, mises en relation avec la construction des infrastructures de prélèvements. Figure 71

Conclusions et Recommandations

La majorité des rapports compilait, à la fin d'une section ou à la fin du rapport ,les informations manquantes sous forme de liste, tel qu'indiqué dans le Guide (p.105 et 143). Cette démarche permet de réaliser un suivi quinquennal des informations qui n'ont pas été acquises lors du dernier rapport. Dans certain cas, les municipalités pourraient s'adresser au ministère pour obtenir certaines informations manquantes. NA

NA

4. Étude des perceptions des acteurs : méthodologie d'enquête

Dans l'objectif d'améliorer les futures analyses de vulnérabilité des sources d'eau potable, ce chapitre présente la méthodologie adoptée pour documenter la démarche de production d'un rapport d'analyse de vulnérabilité (RAV) et identifier les enjeux et difficultés rencontrées par les acteurs.

4.1. Types de données et choix de la méthodologie d'enquête

La production des RAV a impliqué de multiples acteurs de l'eau au Québec. Pour réaliser ces analyses, les municipalités se sont majoritairement tournées vers des organismes externes. Ainsi, 97,5 % des RAV ont été réalisés par des firmes de consultants en génie-conseil ou en environnement (80%), des OBV (11,6%), des groupes de recherche universitaire (1,2%) ou un partenariat entre ces acteurs (4,7%). Une faible proportion des municipalités a réalisé un RAV par elle-même (2,2%), soit en intégralité (1,2%) ou dans le cadre d'un partenariat avec les acteurs précédemment cités (1%) (voir Tableau 12).

Pour connaître les perceptions des acteurs sur la démarche de production des RAV, leurs discours et témoignages ont été recueillis et analysés. Les premières données disponibles ont été récoltées lors d'un sondage conduit par le MELCCFP auprès des municipalités ayant transmis un RAV dans le cadre du Programme pour une protection accrue des sources d'eau potable (PPASEP). Ces données ont permis de préciser les thèmes à aborder pour les entretiens et des résultats sont présentés à partir de ce sondage (section 5.3.1). Ces données n'ont toutefois pas permis d'analyser en profondeur le discours des parties prenantes. C'est pourquoi l'analyse qualitative a été préférée à d'autres méthodes, car elle « implique un contact personnel avec les sujets de la recherche, principalement par des entretiens » et vise « la compréhension et l'interprétation des pratiques et des expériences » (Paillé & Mucchielli, 2021). Les principales données proviennent donc d'une série d'entretiens semi-dirigés réalisés avec des municipalités et des organismes.

4.2. Lecture et analyse des RAV

Dans un premier temps, une centaine de RAV ont été lus et analysés pour en extraire des informations à intégrer dans une base de données (section 2). Les informations recherchées portaient sur le(s) auteur(s) du rapport, les caractéristiques du (des) site(s) de prélèvement (identification, localisation, nombre de personnes desservies, type de prélèvement, source d'approvisionnement, infrastructure de prélèvement) et les niveaux de vulnérabilité des aires de protection. Cette première phase du projet a permis d'avoir une vue d'ensemble sur les RAV. Cela a permis aussi de comparer les RAV entre eux sur la base de leur longueur, de la complexité ou facilité de lecture et de compréhension du rapport ainsi que de la présence ou l'absence de certaines informations. À partir de cette analyse, qui a eu lieu d'octobre 2021 au printemps 2022, plusieurs questionnements ont émergé sur les possibles difficultés rencontrées par les acteurs (municipalités et organismes) dans la production des RAV.

4.3. Questionnaire aux municipalités

Pour soutenir les municipalités dans la réalisation des analyses de vulnérabilité, le MELCCFP a mis en place, en 2018, un programme d'aide financière intitulé Programme pour une protection accrue des sources d'eau potable (PPASEP) (MELCC, 2022). Le premier volet du programme consistait à fournir une aide financière aux municipalités pour produire le premier rapport d'analyse de vulnérabilité. Ce programme a pris fin en mars 2022 et, afin de procéder à son appréciation, le ministère a envoyé un questionnaire (Annexe 10) aux municipalités ayant participé au programme (MELCCFP, 2018). Ce questionnaire comprend 27 questions qui portent sur le programme de financement, les résultats des RAV et l'élaboration de plans de protection des sources d'eau potable. 130 municipalités (Figure 25) ont répondu à ce questionnaire, soit un taux de réponse de près de 30 %. Les réponses sont anonymes mais la région administrative des répondants est renseignée. Les réponses ont été analysées au regard de cet indicateur spatial pour voir si des tendances régionales se distinguaient. Toutes régions confondues, le sondage renseigne sur certaines difficultés et apprentissages pour les acteurs municipaux et a permis de préciser des thèmes à aborder lors des entretiens.

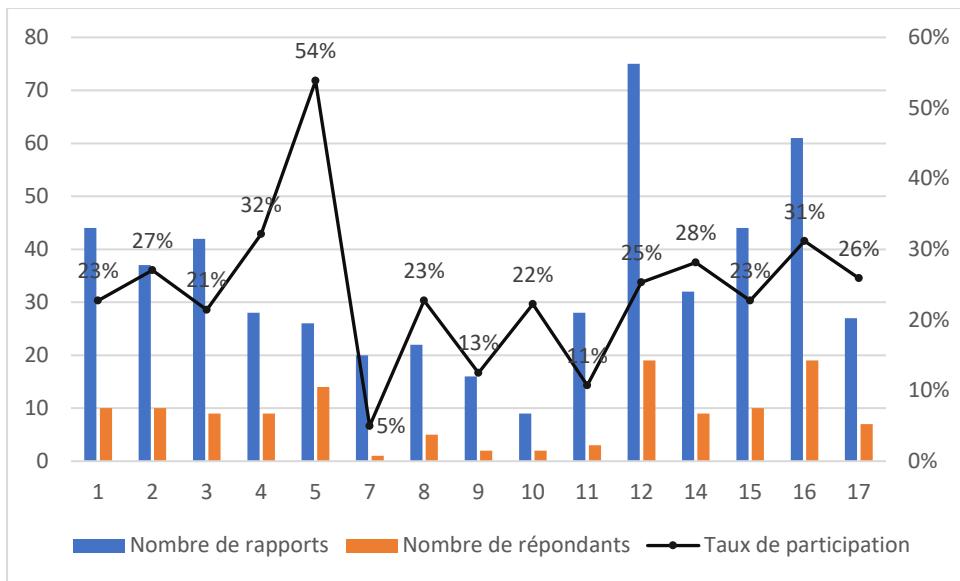


Figure 25. Taux de participation au sondage selon la région administrative (Partiel)⁴

De juin à septembre 2022, 15 entrevues ont été réalisées avec des représentants des municipalités et des organismes ayant produit des RAV. Ces organismes sont des firmes de consultants, des organismes de bassin versant (OBV) ou des groupes de recherche universitaire, mandatés par les municipalités pour réaliser l'analyse et produire le RAV. Le but de ces entretiens était d'interroger ces acteurs sur le déroulement du processus, de la prise de connaissance de la réglementation à la rédaction du rapport.

4.4.1. Sélection des participants

Compte tenu du grand nombre d'organismes (51) et de municipalités (515) impliqués dans la démarche, il convenait d'en faire une sous-sélection. Plusieurs critères ont donc été définis afin de sélectionner les acteurs à contacter. Pour nous permettre d'avoir une représentation diversifiée de l'expérience vécue, ces critères devaient prendre en compte la multiplicité des contextes municipaux, territoriaux et organisationnels. Les critères de sélection retenus, leur

⁴ Les régions 6 (Montréal) et 13 (Laval) ne sont pas renseignées car les réponses ne permettent pas de conserver l'anonymat des municipalités.

justification et leur hiérarchisation sont présentés dans les tableaux suivants (Tableau 14 et Tableau 15). La hiérarchie des critères a été déterminée sur la base de l'apport d'une diversité de contextes recherchée et de leur disponibilité dans les RAV ou depuis une base de données externe (Données Québec).

Tableau 14. Critères de sélection des municipalités à contacter

Critère	Explication
1- Région administrative	Pour une plus grande diversité de contextes territoriaux, nous avons sélectionné des municipalités dans des régions administratives différentes. Ce choix permet d'avoir un cadre spatial étendu et une représentativité des différents territoires du Québec (à l'exception de la région du Nord-du-Québec).
2- Source d'approvisionnement (eaux de surface ou eaux souterraines)	Le processus de réalisation d'une analyse de vulnérabilité diffère selon la source d'approvisionnement. Il s'agit de voir si les municipalités s'alimentant par des eaux de surface ou des eaux souterraines ont eu des expériences similaires pour produire leur RAV. En raison de l'importance du fleuve Saint-Laurent comme source d'approvisionnement, nous souhaitions rencontrer au moins une municipalité qui s'y approvisionne pour comprendre les enjeux spécifiques liés notamment à sa protection.
3- Contexte municipal	Les enjeux d'approvisionnement ne sont pas les mêmes selon le nombre de personnes desservies et l'utilisation majoritaire du territoire municipal, soit urbaine ou rurale. Nous avons sélectionné des municipalités allant d'urbaines à rurales. Pour évaluer ce critère, nous nous basons sur les données de Statistiques Canada qui classent les territoires en plusieurs catégories: région métropolitaine de recensement (RMR), agglomération de recensement (AR) et zone d'influence métropolitaine (ZIM) élevée à faible ⁵ .

⁵ Bien que cette donnée n'intègre pas le taux d'urbanisation et se base sur l'attractivité économique des territoires, elle prend en compte le nombre d'habitants et constitue un premier niveau de distinction entre les municipalités de rurales à urbaines.

4- Affectation du territoire (résidentielle, industrielle, agricole, récréative, forestière, conservation) dans les aires de protection des puits	Ce critère est essentiel pour avoir une diversité de contextes municipaux. Les RAV devaient répertorier les différentes affectations du territoire et les activités présentes dans les aires de protection. Pour avoir une représentativité des expériences, nous avons sélectionné des municipalités en portant une attention particulière à varier les formes majoritaires d'occupation du territoire.
5- Niveau de vulnérabilité	Le RPEP exigeait des RAV qu'ils indiquent le niveau de vulnérabilité des sources d'eau potable, selon l'indice DRASTIC pour les eaux souterraines et des indicateurs de A à F pour les approvisionnements en eau de surface. Nous avons souhaité connaître les conséquences de cette évaluation. Pour avoir une diversité de contextes, nous avons sélectionné des municipalités dont les sites d'approvisionnement présentaient des niveaux de vulnérabilité de faibles à élevés.
6- Nature de l'organisme ayant réalisé l'analyse (OBV, firmes privées, institutions/groupe de recherche universitaire)	Pour les municipalités qui ont fait appel à un organisme externe pour produire leur RAV, nous cherchons à connaître les motivations à l'origine de ce choix.

Tableau 15. Critères de sélection des organismes à contacter

Critère	Explication
1- Nature de l'organisme (OBV, firme de consultants, institution/ groupe de recherche)	Pour rendre compte de la variété des situations, nous avons sélectionné au moins un organisme de chaque nature. Nous avions également intérêt à rencontrer des catégories professionnelles diverses car les difficultés et les perceptions peuvent ne pas être les mêmes d'une profession à l'autre.
2- Nombre de rapports réalisés	Nous estimons qu'un organisme ayant réalisé plusieurs rapports (10 au minimum) pourra apporter plus d'informations sur les obstacles qu'il a rencontrés et aura une perception plus globale de la démarche. Il était également intéressant de rencontrer un organisme ayant produit peu d'analyses (3 ou moins) afin d'avoir un échantillon d'acteurs plus représentatif des différentes situations.
3- Partenariat entre plusieurs acteurs	Il est intéressant de comprendre les liens entre les acteurs et les raisons qui les ont poussés à s'associer, soit avec un autre organisme, soit avec les professionnels de la municipalité, pour réaliser les analyses.

Une fois ces critères définis, la sélection des municipalités et des organismes s'est faite grâce à l'outil de visualisation Microsoft Power Bi (Annexe 4). Les organismes ont été sélectionnés sur la base du nombre d'analyses réalisées. Pour chaque type d'organisme (OBV, firmes de consultants, groupe de recherche), nous avons sélectionné les deux ayant produit le plus de rapports et celui en ayant produit le moins, soit un total de 9 organismes. Dans cette sélection, 2 organismes se sont associés à d'autres acteurs (un autre organisme ou une municipalité), répondant ainsi au dernier critère.

Compte-tenu du nombre important de municipalités, le processus de leur sélection s'est opéré en deux temps. Un premier tri automatique a d'abord été fait par région administrative pour ne retenir que quelques municipalités selon leur source d'approvisionnement et leur contexte municipal. Par exemple, dans la région du Bas-Saint-Laurent, 40 municipalités ont transmis un RAV, 27 s'approvisionnant en eau souterraine et 13 en eau de surface. L'objectif est de ne retenir que deux municipalités à contacter par région administrative, une s'approvisionnant en eau de surface et une en eau souterraine. À partir des deux listes de municipalités obtenues (27 et 13

dans l'exemple du Bas-Saint-Laurent), le tri se poursuit en considérant le contexte municipal majoritaire. Dans notre exemple, parmi les 27 municipalités s'approvisionnant en eau souterraine, 14 sont catégorisées en contexte « ZIM modérée » (contre 7 en AR, 4 en ZIM forte et 2 en ZIM faible), ce qui en fait le contexte majoritaire pour l'approvisionnement en eau souterraine au Bas-Saint-Laurent. Bien que la diversité de contextes territoriaux soit l'objectif principal, le choix a été fait d'aller vers le contexte municipal majoritaire afin de sélectionner des municipalités représentatives du territoire dans chaque région administrative pour un type d'approvisionnement. Dans le cas des 13 municipalités du Bas-Saint-Laurent qui s'approvisionnent en eau de surface, le contexte municipal majoritaire est également la ZIM modérée (7 municipalités). À partir de là, nous nous retrouvons avec deux listes : une de 14 municipalités s'alimentant en eau souterraine en contexte de ZIM modérée et l'autre de 7 municipalités s'approvisionnant en eau de surface en contexte de ZIM modérée. On réitère le processus pour chaque région administrative.

La deuxième étape du processus consiste à lire les rapports pour prendre en compte les autres critères retenus pour la sélection (les principales formes d'occupation du territoire, les niveaux de vulnérabilité et le type d'organisme ayant réalisé l'analyse). Les informations ont été saisies dans un tableau permettant de faire un portrait et un suivi pour chaque rapport lu. Durant cette étape, l'objectif est de varier au maximum les éléments de contexte et de ne pas sélectionner des municipalités proches géographiquement ou présentant des caractéristiques trop similaires. Par exemple, dans la liste des 14 municipalités du Bas-Saint-Laurent dont l'approvisionnement est en eau souterraine, la municipalité X retient notre attention pour la vulnérabilité élevée de sa source et son territoire majoritairement forestier. Cette municipalité sert de point de départ pour sélectionner les autres municipalités. Ainsi, celles qui ont été retenues par la suite avaient soit d'autres niveaux de vulnérabilité, soit le même mais dans un contexte territorial différent, par exemple dans un territoire majoritairement agricole ou urbain. Enfin, le dernier critère a permis d'appuyer certains choix, en sélectionnant au moins une municipalité pour chaque type d'organisme (OBV, firmes, groupe de recherche). Le même processus a été appliqué aux municipalités s'approvisionnant en eau souterraine et en eau de surface. Pour ces dernières, un autre critère a été ajouté pour sélectionner au moins une municipalité s'approvisionnant dans le

fleuve Saint-Laurent. Le schéma suivant (Figure 26) présente les deux étapes du processus de sélection.

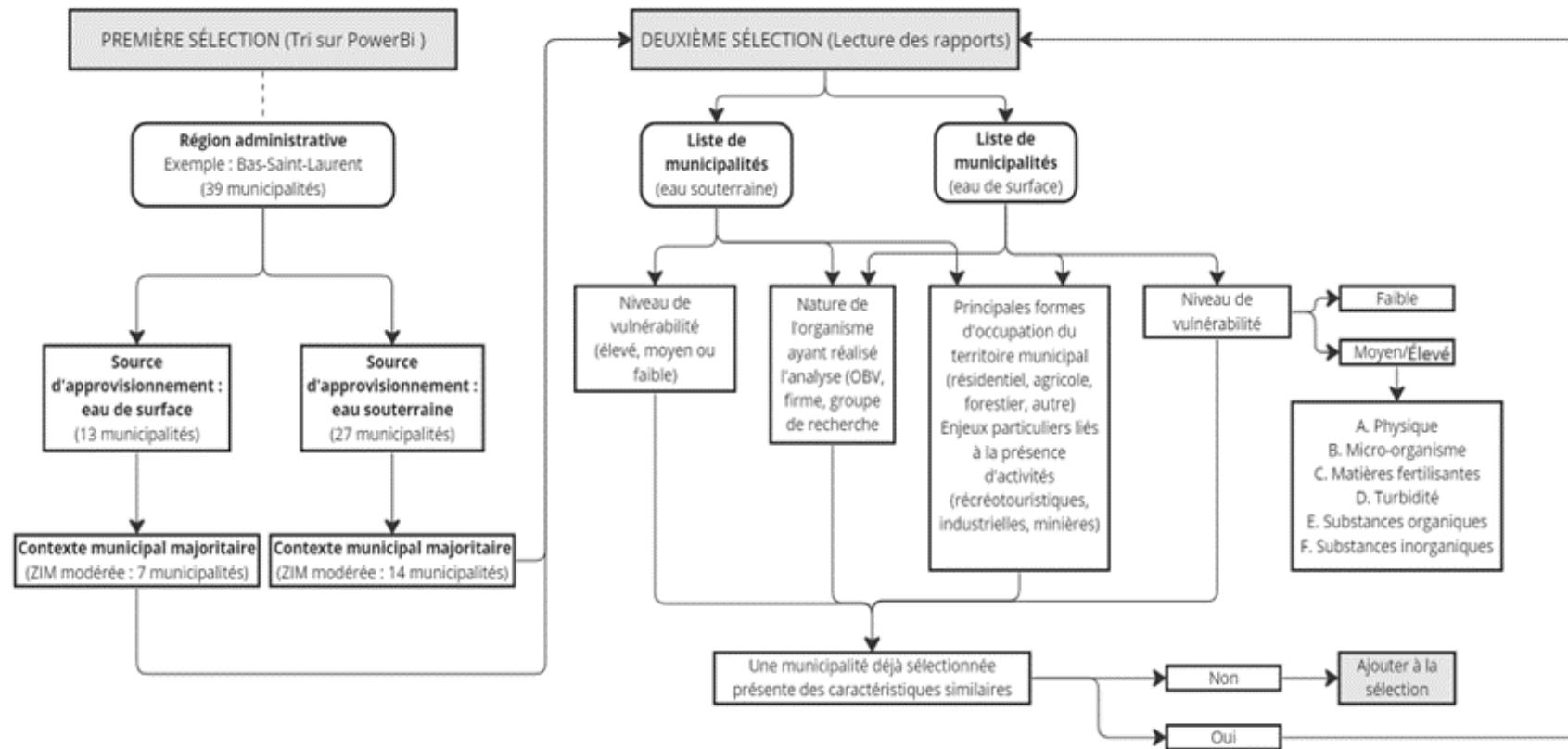


Figure 26. Processus de sélection des municipalités à contacter (exemple du Bas-Saint-Laurent)

4.4.2. Réalisation des entretiens

Le processus de sélection a permis d'établir une liste de 30 municipalités, dont 16 ont été contactées dans un premier temps. Au total, ce sont finalement 24 municipalités qui ont été approchées et 7 entretiens ont été réalisés au cours de l'été 2022. Quant aux organismes, 9 ont été contactés et 8 entretiens ont été réalisés sur la même période, pour un total de 15 entretiens. Les entrevues ont eu lieu à distance (8) et en présence (7). Les municipalités rencontrées (Tableau 16) se situent dans des régions administratives différentes et présentent des contextes territoriaux et d'approvisionnement en eau variés, avec une majorité (6 sur 7) desservant une population supérieure à 5000 personnes. Les petites municipalités (desservant entre 500 et 5000 personnes) sont très peu représentées dans cette analyse créant un biais dans les résultats présentés. Les organismes rencontrés (Tableau 17) comprenaient 2 OBV, 3 firmes de consultants en hydrogéologie et 2 groupes de recherche universitaire ayant produit entre 1 et 130 analyses chacun (Tableau 17).

Tableau 16. Portrait des municipalités

Entretiens (municipalités)	Type d'approvisionnement	Contexte municipal	Population desservie	Principales formes d'occupation du territoire municipal
Entretien #1	Eau souterraine	AR	5000-10000	Forestière Exploitation des ressources
Entretien #2	Eau de surface	RMR	> 10000	Urbaine/ résidentielle Transports
Entretien #3	Eau souterraine	ZIM modérée	5000-10000	Agricole Récréotouristique
Entretien #4	Eau de surface	RMR	> 10000	Urbaine/ résidentielle Industrielle Transports
Entretien #5	Eau souterraine et eau de surface	ZIM forte	5000-10000	Agricole Récréotouristique
Entretien #6	Eau souterraine	ZIM faible	< 5000	Récréotouristique Commerciale
Entretien #7	Eau souterraine et eau de surface	RMR	> 10000	Urbaine/ résidentielle Forestière

Tableau 17. Portrait des organismes

Entretiens (organismes)	Type d'organisme	Nombre de rapports réalisés	Type d'approvisionnement des municipalités à l'étude
Entretien #8	Firme de consultants	55	Eau de surface et eau souterraine
Entretien #9	Firme de consultants	ND	Eau de surface et eau souterraine
Entretien #10	Groupe de recherche universitaire	2	Eau de surface
Entretien #11	OBV	6	Eau de surface
Entretien #12	Groupe de recherche universitaire	1	Eau souterraine
Entretien #13	Firme de consultants	130	Eau de surface et eau souterraine
Entretien #14	Firme de consultants	12	Eau souterraine
Entretien #15	OBV	3	Eau de surface

L'expérience vécue par les acteurs municipaux n'étant pas la même que celle des organismes, deux grilles d'entretiens différentes ont été préalablement préparées pour correspondre au profil des participants (représentants de municipalité ou d'organisme). Certaines municipalités ayant elles-mêmes réalisé intégralement ou en partie leur RAV, les questions ont été adaptées selon le profil des participants. La grille d'entretien pour les organismes (Annexe 11) comprend 21 questions réparties en 6 thèmes : présentation du participant et des territoires analysés, exigences et réalisation, difficultés et obstacles, résultats, recommandations et conclusion. La grille d'entretien pour les municipalités (Annexe 12) comprend 29 questions réparties en 7 thèmes : présentation du participant et du territoire municipal, protection des sources d'eau potable, exigences et mise en œuvre du processus, difficultés et obstacles, résultats et conséquences, recommandations et conclusion.

4.4.3. Traitement et analyse des données recueillies

Avec l'accord des participants⁶, toutes les entrevues ont été enregistrées afin d'être retranscrites à l'aide du logiciel NVivo 12⁷ qui est un outil d'analyse qualitative informatisée permettant de procéder à une analyse thématique des données recueillies (Deschenaux, 2007). Une fois retranscrits, les entretiens ont été codés par thèmes et sous-thèmes afin de faire ressortir des tendances dans le discours des participants. Toutes les entrevues ont été anonymisées pour l'analyse et la présentation des résultats. Des cas ont été créés pour chaque municipalité et individu rencontré (représentant d'une municipalité ou d'un organisme). Un cas permet de « rassembler des informations concernant un participant, un site ou une institution dans une étude » (QSR International, 2022). Les cas ont été classifiés en deux catégories : individu ou territoire. À ces catégories correspondent des attributs. Pour les individus, les attributs suivants ont été renseignés : nom du poste, durée d'occupation, formation, nombre de RAV produits et nature de l'organisme (si applicable). Pour les territoires, les attributs sont la région administrative, le type d'approvisionnement, le contexte municipal, le nombre de personnes desservies, les principales formes d'occupation du territoire et les principaux usages de l'eau. L'intérêt de créer ces cas a été de mettre en relation le discours des participants et leurs attributs en utilisant les outils de visualisation et d'analyse du logiciel.

Le codage des entrevues s'est fait en deux temps. Les codes s'organisent autour de trois thèmes communs à tous les participants : le contexte préalable à production des RAV, le processus et les résultats et conclusions sur la démarche. Dans un premier temps, les codes ont été déterminés à partir des questions des grilles d'entretien (premier niveau de codes). Les codes varient donc selon le profil des participants (représentant d'une municipalité ou d'un organisme). Une fois les entrevues retranscrites et l'encodage commencé, de nouveaux codes ont été ajoutés au fur et à mesure pour nuancer ou

⁶ Aucun refus

⁷ QSR International (1999) NVivo Qualitative Data Analysis Software [NVivo 12]

préciser les informations recueillies (second niveau de codes). Le processus d'encodage est présenté sous la forme de deux cartes conceptuelles (Figure 27 et Figure 28).

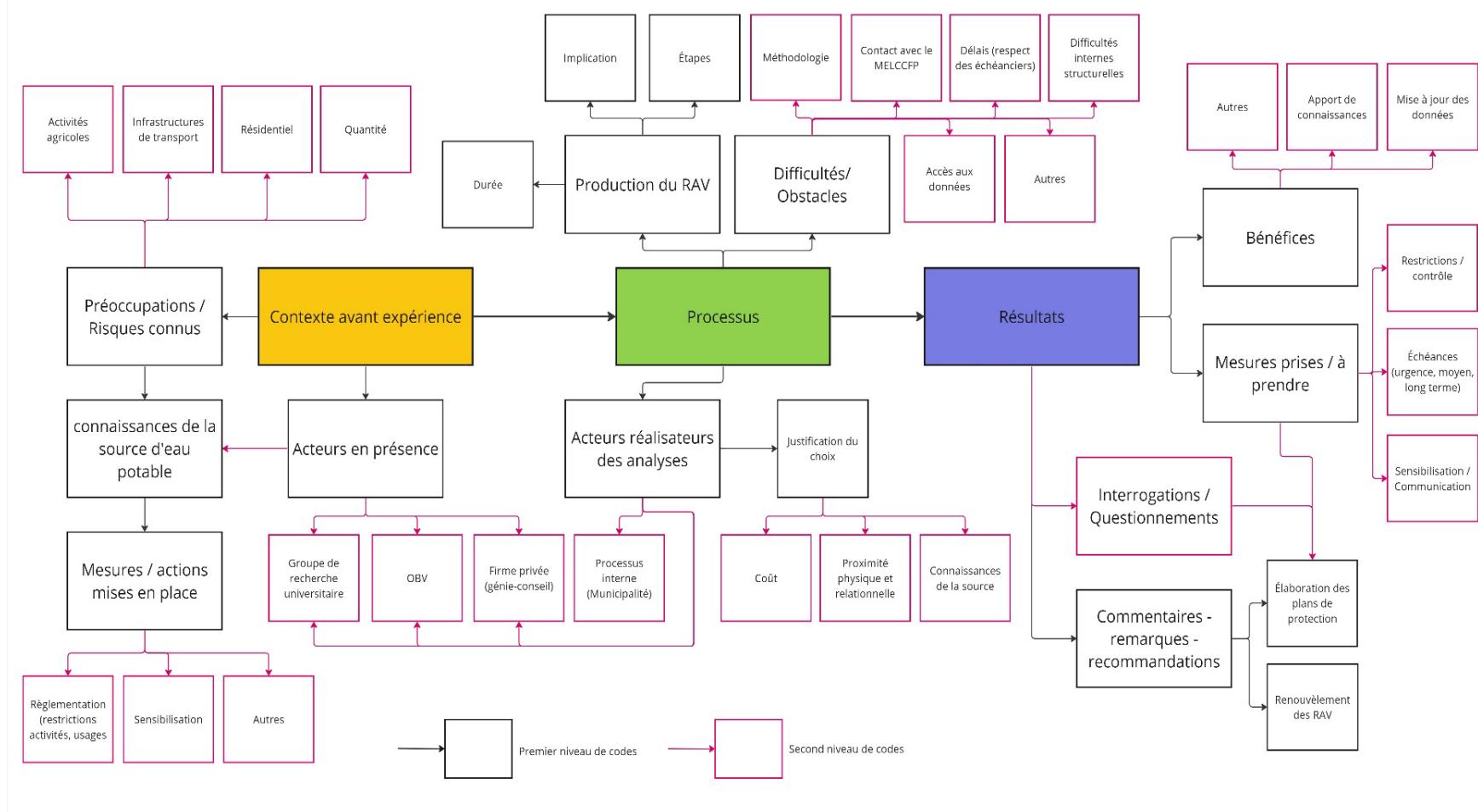


Figure 27. Processus d'encodage des entrevues avec les municipalités

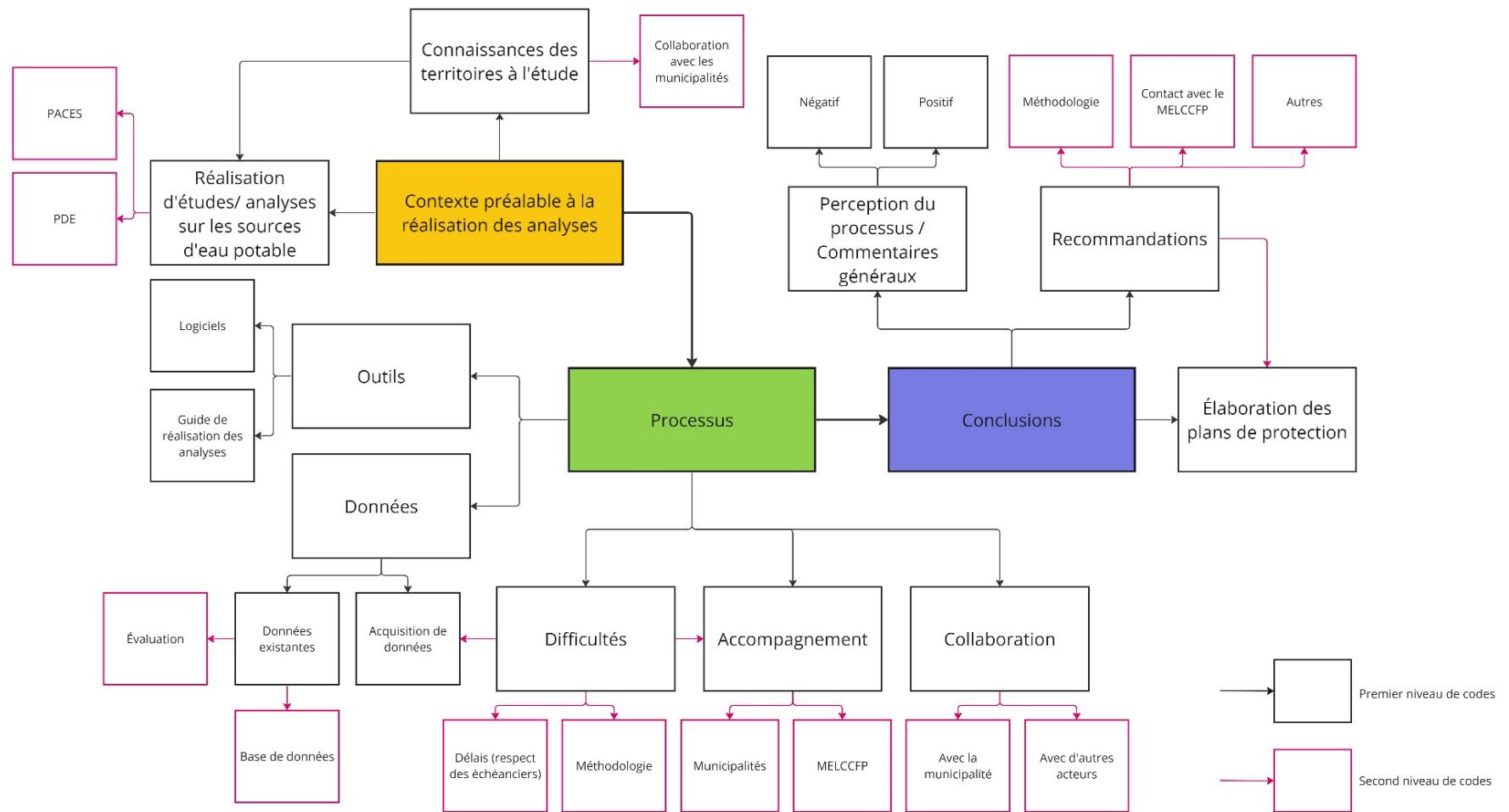


Figure 28. Processus d'encodage des entrevues avec les organismes

5. Expériences vécues par les acteurs municipaux : enjeux, difficultés et apprentissages

Ce chapitre présente les résultats des analyses des entretiens avec les représentants des municipalités et des organismes ainsi que du sondage aux municipalités : la première partie porte sur les expériences vécues par les acteurs municipaux ; la deuxième partie sur le retour d'expérience des organismes impliqués dans la démarche.

À partir de la grille d'entretien puis des réponses des participants, le discours des représentants des municipalités a été catégorisé en trois parties : le contexte municipal avant la réalisation des RAV, la mise en œuvre du processus et les principaux résultats obtenus. Cette approche permet de documenter la démarche dans son intégralité et les expériences vécues par les acteurs du milieu municipal. Bien que les contextes territoriaux et organisationnels des municipalités rencontrées varient, les discours des participants ont montré des expériences similaires dans la mise en œuvre du processus, dans les difficultés rencontrées et dans les apprentissages généraux sur la démarche.

5.1. Étude du contexte municipal préalable à la réalisation des RAV

Les municipalités rencontrées ont d'abord présenté le contexte dans lequel ont été produits les RAV. Considérant plusieurs aspects comme leur taille, leurs ressources, leur historique de contamination ou leurs menaces potentielles, toutes les municipalités ne sont pas parties du même point dans la réalisation des analyses. Ce contexte exerce une influence sur l'ensemble du processus jusqu'aux résultats de l'analyse.

5.1.1. État des connaissances sur les sources d'eau potable

Avant d'entamer le processus, toutes les municipalités rencontrées disposaient déjà de connaissances sur leur source d'approvisionnement en eau potable. Le niveau de connaissances varie d'une municipalité à l'autre. Certains participants parlent d'informations accumulées depuis plusieurs années : « *En 96, il y a eu un bon coup de données sur les études en hydrogéologie pour le captage de nos eaux [...]. On en avait déjà fait beaucoup avant que le règlement sorte, on avait déjà pas mal de documentation* » (#3); « *On a fait la mise aux normes en 2010. Donc en 2010, ce processus-là avait pas mal tout été fait. Au début des années 80, il y avait d'autres études qui avaient été faites*

dans ce temps-là » (#6). Tandis que d'autres mentionnent simplement « *des choses ici et là qui étaient faites* » (#4) et relativisent ces connaissances au regard de l'apport de l'analyse de vulnérabilité sur la connaissance de leur source d'eau potable : « *Mais bon d'aller creuser comme on l'a fait dans le RPEP, ça non on ne l'avait pas fait* » (#2).

Beaucoup de ces connaissances ont été acquises dans le cadre des différentes réglementations parues antérieurement comme le RQEP (Règlement sur la qualité de l'eau potable⁸) ou le RCES⁹ (Règlement sur le captage des eaux souterraines). C'est pourquoi la majorité des participants des municipalités (5 sur 7) ont indiqué qu'ils avaient déjà des connaissances (partielles ou complètes) sur au moins l'un des éléments suivants : la délimitation des aires de protection, les contaminants (chimiques et bactériologiques) présents dans ces aires et la vulnérabilité DRASTIC. Certaines municipalités sont allées plus loin dans l'acquisition de connaissances en procédant à des analyses ou études « *qui ne sont pas nécessairement requises par le règlement* » (#2). Par exemple, une « analyse de vulnérabilité » faite dans les années 2005-2010 pour identifier les menaces le long du cours d'eau en amont de la prise d'eau (#2) ou encore cette explication d'un participant :

En plus de ce qui est réglementé, on en fait plus pour l'acquisition de connaissances. [...] On a toujours fait faire des études pour le secteur, pour la capacité hydraulique du sol, le développement. On peut-tu développer plus ? On a-tu assez d'eau dans les puits? C'était quelque chose qui était très présent tout le temps. Moi, j'ai commencé en 89, puis déjà en 89, on travaillait à développer des connaissances au niveau de notre nappe phréatique. (#7).

Pour les municipalités, l'acquisition de connaissances permet de mieux identifier et gérer les risques présents sur leur territoire. La quasi-totalité des acteurs municipaux (6 sur 7) ont évoqué lors des entretiens des préoccupations concernant certaines activités ou certains usages. Pour les municipalités, il a été intéressant de voir, par la suite, si les résultats des RAV corroboraient ces inquiétudes. Les risques identifiés par les participants varient suivant le contexte d'une municipalité à l'autre et concernent autant des aspects quantitatifs que qualitatifs. Trois municipalités interrogées s'étaient déjà inquiétées, par exemple, de la pérennité de leur source, autant en termes de quantité disponible que pour les usages qui en sont faits :

⁸ *Règlement sur la qualité de l'eau potable*, LRQ, c. Q-2, r. 40

⁹ *Règlement sur le captage des eaux souterraines (RCES)*, LRQ, c. Q-2, r. 6

« C'est ça depuis 2010 à peu près, on était déjà en restriction d'eau l'été, où on demandait aux gens de faire très attention à l'eau, le remplissage des piscines, etc. C'est là que ça a commencé à ressortir un peu plus. » (#3) ; « Depuis ces années-là, c'est réellement dans la période de pointe de l'été qui ne permettait pas... l'eau souterraine était suffisante, mais suffisante pour la majorité de la période d'automne et d'hiver. [...]. C'est une municipalité ici, qui, on peut dire, double en période d'été. » (#5).

Pour les autres municipalités, les risques sont davantage liés aux formes d'occupation du territoire (agricole, résidentielle ou récrétouristique par exemple) : *« les pesticides... on en est très vigilant. On travaille fort sur le suivi des pesticides, des herbicides, des composés. » (#7) ; « on est en milieu fortement urbanisé [...] il y a les autoroutes. Tout passe sur le territoire. Il y a des trucs de transport ferroviaire. C'est sûr que, comme toute ville, il y a des surverses d'eau usées. Donc, on est vraiment pris avec les problématiques urbaines. » (#2) ; « Il y a beaucoup d'activités nautiques sur le lac qui est en amont de notre source d'eau potable, toute activité nautique est une source potentielle de contamination. » (#5).*

La majorité des municipalités rencontrées (6 sur 7) a déclaré avoir travaillé avec des acteurs extérieurs à la municipalité pour acquérir ces connaissances sur l'état de leurs installations et sur leur source d'eau potable.

5.1.2. Pluralité des acteurs présents, diversité des collaborations

Les représentants des municipalités ont présenté les différents acteurs présents sur leur territoire ou avec lesquels ils collaborent plus ou moins régulièrement. Pour les municipalités qui s'approvisionnent en eau de surface, la connaissance du bassin versant est essentielle pour protéger leur source d'eau potable : *« l'analyse du bassin versant permet de comprendre d'où vient l'eau, quelles sont les compagnies ou les contaminants qui [...] ont un impact important » (#7) ; « Pour nous, la gestion d'eau par bassin versant est quelque chose de très important parce que les activités qui peuvent avoir des impacts sur nos prises d'eau potable sont souvent situées à l'extérieur du territoire. » (#4)*. Pourtant, l'implication et l'apport des OBV dans l'acquisition de connaissances est peu explicité dans le discours des participants. Sur les quatre municipalités qui s'approvisionnent en eau de surface (dont deux ont aussi un approvisionnement en eau souterraine), trois citent les OBV comme des acteurs présents et avoir déjà « *travaillé avec eux* »

(#7) sans donner plus précision sur les projets ou les formes de collaboration. Une seule municipalité précise :

On travaillait avec [l'OBV] qui s'occupe du bassin versant, [...] dans les dernières années, suite à leur demande, on a présenté un projet pour la protection de l'eau potable. Puis ça, ça a donné qu'on a eu quelques pourparlers. Mais on n'a pas nécessairement travaillé avec eux dans le but de régler une problématique. (#5).

En eau souterraine, les municipalités ont davantage tendance à se tourner vers des hydrogéologues pour acquérir des connaissances sur leur source d'eau potable. Deux municipalités ont évoqué leur collaboration régulière et de longue date avec des hydrogéologues : « *On a toujours un hydrogéologue de mandaté pour valider, même depuis 2012, la pérennité de la source* » (#3) ; « *On a souvent engagé des hydrogéologues pour nous accompagner pour trouver s'il y un contaminant, qu'est-ce qu'on peut faire, d'où ça vient.* » (#7). Pour ces municipalités, les hydrogéologues apportent une expertise dont elles disposent rarement à l'interne : « *On est très dépendants de ces hydrogéologues. Puis il n'y en a pas beaucoup des gens qui ont beaucoup de connaissances là-dedans.* » (#3). De fait, seulement les deux plus grandes municipalités rencontrées ont mentionné avoir plusieurs services internes spécialisés, impliqués dans la gestion ou le traitement de l'eau potable et collaborer régulièrement avec ces services : « *tout ce qui touche à la source d'eau potable, je suis généralement impliqué, mais il y a des gens de la direction de l'eau potable, des usines, qui vont être appelés dans les discussions. On a des gens de notre laboratoire, le service de l'environnement* » (#2).

Deux municipalités travaillent en étroite collaboration avec des groupes de recherche universitaire. Ce sont des partenariats de longue date qui ont permis à ces municipalités d'acquérir une bonne connaissance de leur source d'eau potable : « *C'est une relation de recherche depuis 1992 [...] donc ils connaissent à peu près tout. Ils ont fait des travaux sur les usines, sur la protection de la source, puis sur les réseaux de distribution. Donc, c'est le principal partenaire de recherche.* » (#2). Ces groupes de recherche sont souvent déjà implantés sur le territoire de la municipalité ou dans la région environnante et apportent des connaissances et des expertises sur un territoire ou un système d'approvisionnement complexes.

Aucune des municipalités rencontrées n'a mentionné collaborer activement avec d'autres municipalités ou MRC présentes dans leur bassin versant.

5.1.3. La protection des sources d'eau potable : un enjeu pour tous ?

Si, depuis plusieurs années, les municipalités rencontrées sont impliquées, à travers diverses collaborations, dans l'acquisition de connaissances sur leur source d'eau potable, c'est parce qu'elles sont conscientes de l'importance de protéger la ressource en amont : « *On sait très bien depuis Walkerton, d'ailleurs, on fait beaucoup plus attention, tout le monde, à l'eau potable* » (#3). Avant d'entamer le processus de réalisation des RAV, plusieurs municipalités avaient déjà procédé à des analyses de leur(s) bassin(s) versant(s) : « *Les aires d'alimentation, ça fait longtemps qu'on travaille avec ça [...]. Ça doit faire au moins 4 fois qu'on [les] faire refaire* » (#7) ; « *aussi la modélisation des systèmes d'eau souterraine, on les a modélisés au fil du temps. On en a vraiment beaucoup des trucs pour nos aires d'alimentation.* » (#1). La plupart des municipalités rencontrées (5 sur 7) avaient aussi déjà pris des mesures pour protéger leur source d'eau potable. Pour une de ces municipalités, la protection des sources d'eau potable passe par la sensibilisation auprès des populations : « *Et je vous dirais qu'au fil du temps, nos élus, mais également nos citoyens, sont très bien conscientisés sur la protection de la ressource et l'importance de cette ressource sur notre territoire.* » (#1). Parmi les mesures évoquées par les participants, on peut citer l'acquisition de terrains : « *La ville, on s'est porté acquéreur de beaucoup de terrains dans ce secteur-là, donc on est propriétaire foncier de terrains qui couvrent pratiquement l'ensemble des aires d'alimentation* » (#1) et la restriction d'activités ou d'usages : « *En fonction de ce qu'on avait comme éléments, on a restreint les permis de construction* » (#3).

Toutes les municipalités rencontrées ont évoqué au moins une fois l'importance de protéger les sources d'eau potable, mais ces enjeux ont surtout été discutés lors des entretiens #1, #3 et #7. En étudiant le portrait des participants (Tableau 18), on constate que ceux qui occupent leur poste depuis plus de 10 ans semblent plus au fait des enjeux de protection des sources au sein de la municipalité, ou du moins plus en capacité de les évoquer.

Tableau 18. Portrait des représentants des municipalités

Entretiens (municipalités)	Fonction	Durée d'occupation	Formation
Entretien #1	Directeur du service d'immobilisation et de l'environnement	> 10 ans	Biologie / Environnement
Entretien #2	Ingénieur recherche et développement	5 – 10 ans	Génie civil
Entretien #3	Directeur des travaux publics	> 10 ans	Génie civil
Entretien #4	Conseiller en environnement	< 5 ans	Biologie / Environnement
Entretien #5	Directeur de l'hygiène du milieu et des infrastructures	> 10 ans	Assainissement de l'eau
Entretien #6	Directeur des travaux publics	5 – 10 ans	Génie civil
Entretien #7	Spécialiste en eau potable	> 10 ans	Biologie / Environnement

5.2. La mise en œuvre du processus : trajectoires variées, difficultés communes

Il a été demandé aux municipalités de décrire le processus de production d'un RAV, de la prise de connaissance de la réglementation à la remise du rapport au MELCCFP. Durée, implication, ressources, accompagnement, toutes les municipalités racontent des expériences vécues différentes. Toutefois, en analysant le discours des participants, certaines limites et difficultés communes ressortent.

5.2.1. Réaliser une analyse de vulnérabilité : processus interne et externe

Toutes les municipalités rencontrées se sont tournées vers au moins un organisme externe pour réaliser une partie ou l'intégralité de leur RAV. Deux municipalités ont fait le choix de réaliser ce processus à l'interne et n'ont été accompagnées par des firmes d'hydrogéologues ou un OBV qu'à certains moments de la réalisation, tel que l'écriture du rapport ou la production de cartes. Ces municipalités ont confié la production du RAV à une personne à l'interne, nouvellement embauchée ou en poste depuis plusieurs années. Ces deux municipalités ont suivi la même logique, commencer seul puis, au besoin, s'adoindre les services ou les connaissances d'un acteur extérieur. Une municipalité l'explique ainsi :

Quand je suis rentré, je pensais m'enligner vers quelque chose comme ça. Puis finalement, mon patron, à ce moment-là, lui préférait qu'on essaie de le faire par nous-mêmes. Puis, on avait besoin d'un coup de main finalement. C'est pour ça qu'on a décidé d'engager, et en même temps ça faisait une petite révision scientifique qui nous a permis de valider les éléments plus scientifiques de l'étude. (#4)

Parmi les autres municipalités, deux ont collaboré activement dès le début du processus, avec des groupes de recherche universitaire et les trois autres ont mandaté des firmes de génie-conseil ainsi qu'un OBV pour l'une d'entre elles. Il a été demandé aux municipalités de justifier leur choix de travailler avec ces organismes en particulier. Le contexte antérieur à la réalisation des analyses de vulnérabilité a un impact à ce moment du processus. En effet, cinq municipalités ont déclaré avoir fait appel à des organismes avec lesquels elles avaient déjà travaillé auparavant. La connaissance préalable des infrastructures et des sources d'eau potable de la municipalité a joué un rôle important dans le choix des municipalités. L'une d'entre elles explique :

Oui, vu l'acquisition de connaissances qui était importante dans le milieu. Et de plus (l'hydrogéologue) a travaillé au PACES avec la cartographie du contexte de l'ensemble des villes de par chez nous, Donc lui, son bagage de connaissances ne repartait pas à zéro. Il y avait un gros bagage de connaissances. C'est pour ça qu'on l'a choisi. (#7)

Cette connaissance a été recherchée par deux municipalités auprès des OBV dont l'une d'elles explique : « *J'avais vraiment besoin de quelqu'un qui connaît la rivière et qui est capable de remonter tout le bassin versant pour avoir de l'information.* » (#7).

Le fait d'avoir déjà collaboré avec certains acteurs a permis de créer une proximité relationnelle que beaucoup de municipalités ont évoqué pour justifier leur choix, comme lors de l'entretien #1 : « *on a toujours eu une excellente collaboration avec nos partenaires de l'université. [...] Donc, pour nous, c'était une continuité de nos relations avec notre partenaire* » ou lors de l'entretien #5 : « *C'est un des deux hydrogéologues qui avait participé à la recherche en eau d'une de nos deux grosses stations. J'ai gardé des bons contacts avec cette personne-là dans d'autres dossiers au fil des années.* ».

Pour les municipalités qui se sont tournées vers des organismes externes dès le début du processus, l'implication dans la réalisation de l'analyse varie beaucoup d'un professionnel à l'autre : envoi de documents, révision du rapport, accompagnement sur le terrain, rencontres

régulières, participation à la rédaction du rapport. Ces divers niveaux d'implication peuvent s'expliquer par le fait que toutes les municipalités ne disposaient pas des mêmes ressources, surtout en termes de temps et de disponibilité, à mettre dans la production des RAV.

5.2.2. Limites internes des municipalités

Toutes les municipalités ne se sont pas lancées dans le processus au même moment ; deux ont mentionné avoir commencé à s'y intéresser dès la première publication du guide¹⁰ en 2015, mais la plupart a attendu le lancement du programme de financement (PPASEP), en 2018, pour commencer à mandater des organismes externes. Une personne justifie cette attente : « *généralement, on n'a pas le temps de se mettre le nez dans la réglementation. Soyons honnêtes. [...] depuis plusieurs années, la charge administrative est de plus en plus lourde dans la gestion des règlements dans les rapports à remettre* » (#5). À l'exception d'une municipalité pour qui le processus a été particulièrement long (environ 4 ans), toutes les municipalités rencontrées ont mis entre 1 ans et 2 ans et demi pour produire leur RAV. Le respect des échéanciers a été une difficulté mentionnée par toutes les municipalités. D'abord, la pandémie de COVID-19 a ralenti de nombreuses municipalités dans la gestion de leurs dossiers. Trois municipalités ont évoqué la pandémie comme un facteur qui a impacté les délais de production des RAV. Toutefois, les municipalités ont également fait face à des limites internes qui ont retardé la mise en œuvre du processus. Un élément qui est revenu dans le discours d'au moins deux municipalités, c'est la charge de travail que la production du RAV a engendrée au regard des ressources dont disposent les municipalités en termes de personnel :

Au niveau administratif, j'ai une adjointe administrative mais c'est moi qui ai géré l'ensemble. Je n'ai pas eu grand intervenant là-dedans. J'ai eu un biologiste, puis j'ai eu l'hydrogéologue. Ce n'est pas parce que c'était compliqué mais après ça, c'est gérer toutes les analyses (#5)

La charge de travail a eu un impact particulièrement grand pour les municipalités qui ont réalisé le processus des RAV à l'interne comme le montre cet extrait de l'entretien #7 :

¹⁰ MELCCFP. Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec. 2018

C'est énormément de travail. Et c'est un travail qui demande la concentration, de la minutie, de l'attention, parce qu'il ne faut pas oublier les choses. [...] J'ai beau dire que j'étais à plein temps, mais je gérais quand même des avis d'ébullition à travers ça puis je gérais d'autres choses.

Deux représentants de municipalités ont également précisé que la production du RAV avait déjà été commencée avant qu'ils n'aient la charge du dossier ou qu'ils ne soient même présents au sein de la municipalité. Le roulement du personnel dans les municipalités a pu entraîner un ralentissement dans la production des RAV, voire une perte des expertises. Ce sujet a été discuté lors de l'entretien #7 :

Moi, quand j'ai été mandaté, je pense que l'étude, il y avait déjà eu une ébauche de faite, pas une ébauche, mais mon boss à l'époque, avait déjà appris qu'il faudrait faire ça à un moment donné. Et il avait commencé à regarder ça, grossièrement. Mais après ça, il a pris sa retraite. C'est à moi que ça a été transféré. Puis, moi, il a fallu que je me remette dedans. Dans le fond, c'est comme du temps perdu parce que moi, je ne connaissais pas ce travail-là.

Le sondage réalisé auprès des municipalités ayant remis un RAV confirme la difficulté qu'elles ont éprouvé à respecter l'échéancier établi par le MELCCFP. Ainsi, sur les 130 municipalités répondantes, seules 51 % ont respecté le délai initial qui exigeait une remise le 1er avril 2021 ou avant, 36 % ont remis leur rapport après le 1er avril 2021 et 4 % ne l'avaient pas encore remis en février 2022, en date du sondage.

Ainsi, plusieurs limites liées au fonctionnement et aux ressources des municipalités ont pu être un frein à la production des RAV.

5.2.3. Difficultés et obstacles rencontrés par les acteurs municipaux

Au cours du processus de production des RAV, les municipalités ont également été confrontées à d'autres difficultés qui ont pu retarder le dépôt du document. En effet, l'analyse des discours des participants a montré que les municipalités ont rencontré des obstacles dans la mise en œuvre du processus. Avant de mandater des organismes externes ou de se lancer à l'interne dans le processus, les municipalités ont d'abord pris connaissance des exigences réglementaires, surtout à travers le Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité (MELCCFP, 2018). Deux représentants de municipalités ont indiqué ne pas avoir lu ou avoir seulement « parcouru » le guide. Les autres (entretiens #2 ; #4 ; #6 et #7) reconnaissent qu'il s'agit d'une bonne base mais

que le document reste trop vague ou laisse trop de place à l'interprétation : « *ce n'était pas un cadre rigide, limitatif. C'était très vague [...] Puis on a remis un rapport un peu freestyle, il n'y avait pas des balises très rigides.* » (#7). Cinq municipalités ont répondu que les exigences étaient claires, mais ce sont surtout des aspects méthodologiques qui ont été remis en question par les participants : « *J'ai l'impression qu'il va y avoir beaucoup de diversité dans les réponses et dans les manières de présenter, dans ce qu'on va retrouver dans chacun des rapports.* » explique une des personnes interrogées. D'un point de vue méthodologique, quatre municipalités ont regretté que la méthode proposée dans le guide ne soit pas adaptée à leur situation. Parmi elles, deux font face à des enjeux d'approvisionnement spécifiques en raison du nombre et de la localisation de leurs sites de prélèvement. En revanche, les deux autres municipalités ont remis en cause la méthodologie du guide pour les sources d'approvisionnement en eau de surface, qui s'applique difficilement aux municipalités s'approvisionnant dans le fleuve Saint-Laurent. On peut citer en exemple le fait que la méthode ne tienne pas compte du modèle hydraulique du fleuve. Le représentant d'une de ces municipalités explique :

Dans le [guide], quand tu fais la gradation de tes risques, tu peux les diminuer en fonction de si tu as une influence ou pas de l'hydraulique. En théorie, t'as quand même été obligé d'aller faire ton inventaire avant de déterminer... ça ne fait pas de sens. Parce que nous, on n'est pas allé le faire l'inventaire sur [l'autre rive], parce que on a pu démontrer que ça ne nous affectait pas, donc je ne vais pas mettre des ressources, du temps pour aller faire un inventaire qui ne me donne rien. (#2)

Ces deux municipalités ont donc dû développer une autre méthodologie d'analyse ou adapter la méthodologie à leur situation, impliquant du temps et des ressources supplémentaires.

Une autre difficulté méthodologique a été soulignée par trois municipalités, dont les deux qui ont produit leur RAV à l'interne : la trop grande subjectivité dans la détermination des potentiels de risques associés aux activités anthropiques et aux événements potentiels. Cette difficulté se retrouve également dans le discours de plusieurs organismes externes qui ont été interrogés. Selon le guide de réalisation des analyses de vulnérabilité (MELCCFP, 2018), le potentiel de risque est déterminé selon la fréquence ou la probabilité combinée à la gravité des conséquences. C'est ce dernier point qui a posé plus de difficultés aux acteurs. Il a été difficile pour ces trois municipalités d'évaluer le niveau de gravité des menaces. L'une d'entre elles parle d'une appréciation trop subjective : « *ça a besoin d'être standardisé. Parce que quand ils disent 'pour*

évaluer faites le scénario du pire cas probable', c'est parce que moi je décide que c'est ça et mon voisin décide que c'est autre chose. Fait que comment tu fais à la fin pour tout mettre ça ensemble. » (#2). Les deux autres municipalités ont davantage évoqué l'indisponibilité des informations concernant les risques liés à certaines activités, notamment les industries. L'une d'entre elles explique :

J'ai utilisé mes connaissances personnelles, mes contacts aussi. J'ai quelqu'un que je connais, qui travaille là, qui m'a, avec autorisation, donné la liste de ce qui est transporté. [...] Il y a mille façons de faire l'analyse de vulnérabilité. Selon le cœur que tu y mets, l'intérêt que tu y mets puis que tu décides de fouiller, puis d'appeler tes contacts. » (#7)

Cet aspect rejoint une autre difficulté rencontrée par certaines municipalités : la disponibilité des données (par exemple sur les infrastructures de prélèvement ou les activités présentes sur le territoire). Comme cela a été présenté dans une première section, toutes les municipalités ne disposaient pas des mêmes connaissances de leur source d'eau potable. Au cours du processus, certaines avaient déjà les données demandées par leur organisme partenaire : « *Ça n'a pas été une grande tâche pour nous parce qu'on avait beaucoup de données déjà et parce qu'on avait fait certaines vérifications* » (#1), et dans des formats numériques : « *ça s'est bien fait, là-dessus. On a des centaines de données, de documents PDF numérisés.* » (#3). D'autres municipalités ont dû faire un travail de mise à jour avant de les transmettre : « *on avait beaucoup de matériel, ce n'est pas quelque chose qu'on n'avait jamais fait, donc on a juste mis ça à jour.* » (#5). Une seule municipalité dit avoir eu plus de difficultés : « *Il y a eu quelques affaires où on a eu de la misère, il a fallu qu'ils fassent quelques demandes au ministère de l'Environnement, je ne me rappelle plus exactement mais des données sur les puits. Des données qu'on avait plus ou moins.* » (#6). Toutes les municipalités ne disposent pas de données numérisées, ce qui peut rallonger la production du RAV. Cette situation a été expérimentée par un des représentants des organismes rencontrés :

Il y a des municipalités qui sont très bien structurées où [...] il y a toute une équipe puis c'est facile d'avoir accès à l'information. Pour d'autres [...] chacune des divisions c'est un traitement à l'externe. Donc c'est une firme qui va faire des échantillonnages dans le réseau, une autre qui va gérer la station de pompage. Donc on a reçu des scans manuscrits [...] c'est écrit manuellement dans un calepin et ils nous ont envoyé des scans. (#15).

Par ailleurs, les limites administratives des municipalités ne correspondant pas à celles des aires de protection, les municipalités ont aussi été interrogées sur la concertation qu'elles ont pu avoir ou mettre en place avec d'autres acteurs notamment les autres municipalités présentes dans leurs aires. Les deux municipalités qui ont parlé de concertation avec leurs voisines l'ont évoqué comme une des difficultés de l'analyse : « *La concertation municipale ce n'est pas super évident* » (#2); « *c'est sûr que c'est une faiblesse, qu'il n'y ait pas de concertation organisée.* » (#4).

Pour pallier ces diverses difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre du processus, les municipalités se sont régulièrement tournées vers le MELCCFP. La majorité des municipalités (6 sur 7) déclare avoir eu de bons contacts avec le service en charge du programme au MELCCFP. La communication est décrite par un participant : « *On envoyait des courriels à une adresse générale, puis quand tu voulais parler à quelqu'un, ils traitaient ta demande, fait que j'ai eu des retours d'appels, mais je ne pouvais pas directement contacter ou questionner la personne, donc ça retarde un peu l'avancement* » (#5). Cependant, la plupart des municipalités déplorent l'absence de retour du MELCCFP une fois le RAV transmis. Étant donné qu'il s'agissait de la première itération, plusieurs municipalités s'attendaient à recevoir des commentaires généraux sur leur RAV ou du moins savoir s'il répondait aux attentes. Un représentant d'une municipalité explique :

Puis, ce que j'ai trouvé drôle, moi, je m'attendais qu'on ait une réponse avec : améliorations, avec quelque chose. [...] Les points forts, les points faibles du rapport, qu'est-ce qu'on devrait améliorer. [...] Parce que moi je les ai vraiment sollicités là. J'ai écrit un petit texte 'est-ce que c'est correct?' Puis rien du tout. (#7)

5.2.4. Influence du contexte antérieur à la réalisation des RAV sur le processus.

Malgré les difficultés énoncées précédemment, certains aspects de l'analyse ont été considérés faciles ou sans difficultés par plusieurs municipalités. Le fait que toutes les municipalités rencontrées disposent déjà de données sur leurs puits ou leur source d'eau potable a facilité le travail de collecte des données nécessaires : « *parce qu'on avait beaucoup de données déjà et parce qu'on avait fait certaines vérifications [...] pour nous, ça a été quand même assez facile, tout ce processus.* » (#1) ; « *C'est sûr qu'en ayant fait ce qu'on a fait en 2009, je pense qu'on avait quand même pas mal d'infos. Si j'étais parti de zéro, oui, ça aurait été de l'ouvrage mais là, on avait quand même pas mal de choses.* » (#6). Les municipalités qui ont confié le mandat à des organismes avec lesquels elles avaient déjà collaboré estiment que cela a également eu un impact positif sur le

processus : « *Ce qui nous a beaucoup avantagé, c'est le fait que ces professionnels avaient déjà une très grosse idée des sites concernés, connaissent notre réalité.* » (#5).

5.3. Résultats des RAV et appréciation générale du processus.

Les municipalités ont été interrogées sur les résultats des RAV et les bénéfices qu'elles retirent du processus. Pour ces municipalités, le contexte antérieur à la réalisation des RAV exerce une influence sur les apprentissages et la perception du processus. Selon la stratégie de protection et de conservation des sources destinées à l'alimentation en eau potable, la production d'un RAV est l'étape précédant la réalisation d'un plan de protection des sources d'eau potable. Pourtant, les mentions des plans de protection des sources sont rares dans le discours des participants.

5.3.1. Apprentissages : des connaissances nouvelles ?

Toutes les municipalités rencontrées disposaient déjà de connaissances, à des degrés divers, sur leurs infrastructures et leurs sources d'eau potable. Un seul participant a déclaré ne rien avoir appris des RAV en raison des connaissances dont la municipalité disposait déjà au sujet de sa source d'eau potable. Pour les autres, le discours sur les apprentissages est plus nuancé. Quatre municipalités déclarent que les résultats sont sans « *grande surprise* » (#1) et n'ont pas apporté de connaissances nouvelles pour la municipalité : « *C'était pas mal tout connu honnêtement* » (#6) raconte un participant. Pour ces municipalités, les RAV ont surtout permis de « *se mettre à jour* » (#6) ou d'apporter des précisions sur des enjeux déjà connus. Un participant explique :

On avait quand même beaucoup de choses. Ça a raffiné nos données, ça a précisé certaines zones, certaines délimitations, sinon, ça n'a pas été de grandes surprises pour nous. C'est des choses qu'on connaît grossièrement quand même pas mal bien. Oui, des précisions pour des zones où on a des activités un peu plus importantes, donc ça nous allume des petites lumières.

La majorité des municipalités rencontrées (5 sur 7) voit les bénéfices des RAV en ce qu'ils ont permis de faire ressortir ou de mettre en évidence des risques sous-évalués par la municipalité. Plusieurs participants témoignent :

Le fait qu'il y ait des génératrices avec des potentiels de risques de déversement d'hydrocarbure lors des remplissages. Ben pour moi, je n'estimais pas ça comme étant un très grand risque. (#5)

Quand j'ai su ce qu'on transportait, j'ai trouvé ça très inquiétant. [...] Donc, oui, visiblement, on a des choses qu'on savait qu'il y avait des risques, mais qu'on n'avait peut-être pas autant gratté. (#7)

Pour deux de ces municipalités, le RAV a permis d'aller plus loin dans l'acquisition de connaissances, que tout ce qui avait été fait précédemment : « *Après ça, remonter jusqu'à l'ensemble du bassin versant, ça a été vraiment le travail demandé qui nous a permis de remonter jusque-là* » (#7).

Les réponses du sondage mené par le MELCCFP auprès des municipalités (Figure 29) montrent que la majorité d'entre elles (85%) a acquis des connaissances avec les RAV. La plus grande représentativité des acteurs municipaux (petites, moyennes et grandes municipalités) ayant participé au sondage peut expliquer la différence de discours avec les entretiens.

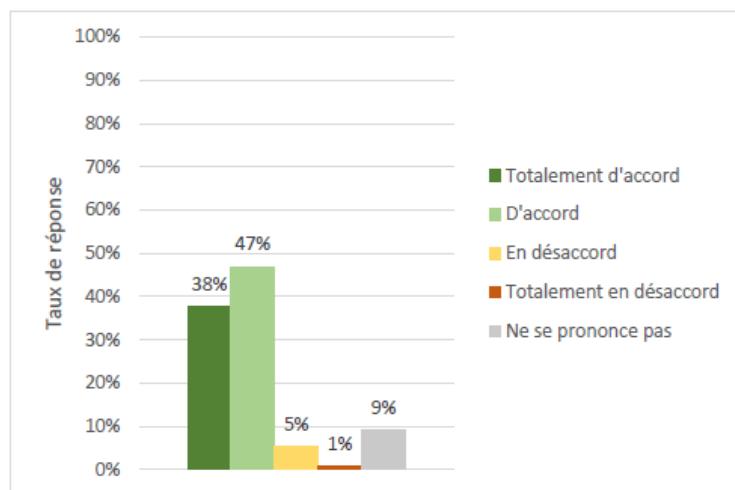


Figure 29. Réponses des municipalités à l'affirmation "Des connaissances ont été acquises sur les aires de protection des sources d'eau et leur vulnérabilité."

Lors des entretiens, les représentants des municipalités ont mentionné avoir acquis ou mis à jour des connaissances sur la délimitation des aires de protection et des risques dans leurs aires d'alimentation (par exemple liés à des surverses ou des activités anthropiques). Les réponses à l'une des questions du sondage (Figure 30) donnent plus de précisions sur les différentes connaissances acquises par les municipalités. À l'instar des entretiens, les réponses montrent que les municipalités ont surtout appris sur les risques ou menaces présents dans leurs aires de protection (27%) et la délimitation de celles-ci (16%).

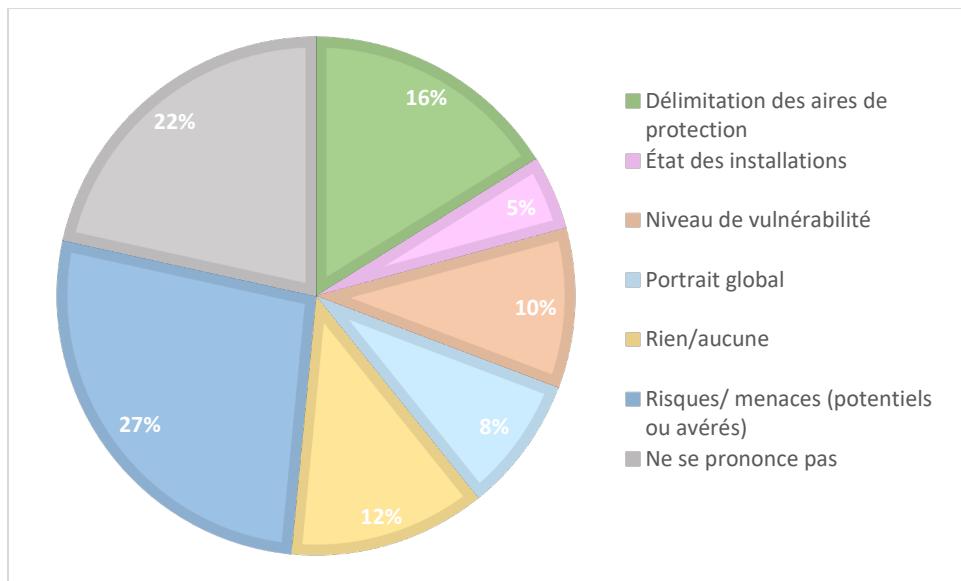


Figure 30. Réponses des municipalités à la question : "Quelles sont les connaissances acquises à travers l'analyse de vulnérabilité des sources d'eau ?"

5.3.2. Perception du processus

Bien que 12% des municipalités déclarent ne rien avoir appris à travers l'analyse de vulnérabilité (Figure 30), les réponses du sondage à la question de l'utilité des RAV (Figure 31) montrent que les municipalités voient un bénéfice à la production de ces analyses. Selon le sondage, 86% des municipalités répondantes considèrent que le RAV est utile pour la municipalité. Lors des entretiens, tous les représentants des municipalités ont déclaré avoir vu l'intérêt ou les bénéfices de faire ces analyses. D'une façon générale, les RAV ont permis, pour 65% des municipalités, de remettre la protection des sources d'eau potable au cœur des préoccupations municipales (Figure 32). L'un des participants explique :

Le bénéfice de tout ça, c'est sûr que pour nous, [l'eau potable] c'est un service essentiel. Donc oui, c'est important de protéger les sources d'eau potable. Ça met de l'avant l'importance aussi de la protection des prises d'eau potable. (#4)

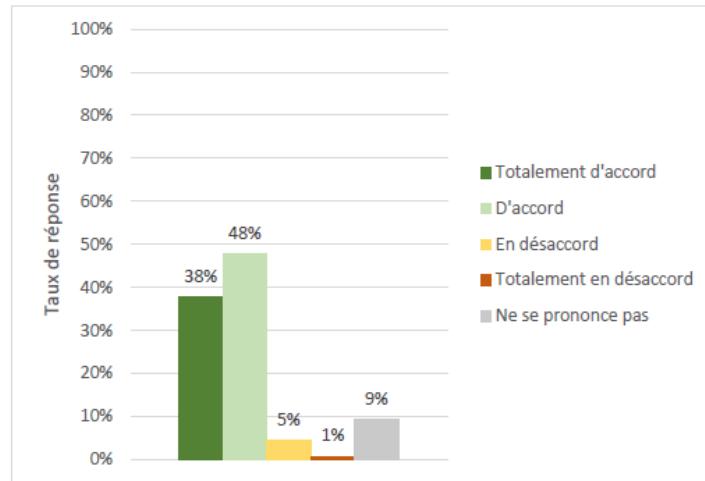


Figure 31. Réponses des municipalités à l'affirmation « le rapport d'analyse de vulnérabilité est utile pour la municipalité ».

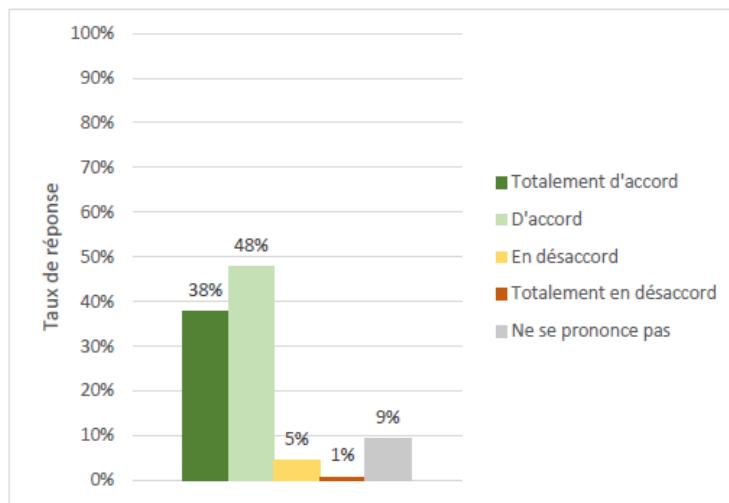


Figure 32. Réponses des municipalités à l'affirmation « La protection des sources d'approvisionnement en eau fait désormais partie des priorités dans l'agenda de la municipalité ».

Le financement des RAV a beaucoup aidé en ce sens. Une seule municipalité rencontrée a déclaré qu'elle aurait quand même réalisé son analyse sans la subvention, tout en reconnaissant avoir « peut-être plus de moyens [que les autres] » (#2). Pour une autre municipalité, ce financement a été un moteur essentiel :

Cet argent qui est disponible pour ce genre d'étude là, ce n'est pas commun. Donc pour les municipalités, c'est vraiment un gros atout. C'est de l'argent parfois qui est plus

difficile, en tant que gestionnaire, d'aller chercher et de convaincre les élus de faire ce genre d'étude là. [...] La protection des sources d'eau ce n'est pas beaucoup concret. Donc pour les gestionnaires des municipalités, c'est plus difficile de rendre disponibles ces sous là et de convaincre les élus. Fait que quand il y a des aides financières comme ça c'est même un immense plus. (#1).

Dans le sondage, 66 % des municipalités ont répondu être en désaccord avec l'affirmation « *la municipalité aurait pu réaliser l'analyse de vulnérabilité sans l'aide accordée par le programme* ». En raison du temps et des ressources qu'elles y ont consacré, la plupart des municipalités rencontrées perçoit surtout les RAV comme un investissement à ne pas perdre : « *Je pense que c'est intéressant pour la Ville de s'enquérir de ses connaissances, puis de ne pas laisser dormir ça. On a trop investi d'argent dans ce projet-là. Puis on a besoin de protéger nos sources, c'est l'alimentation en eau potable de toute la ville* » (#7). C'est pourquoi, à la suite des résultats des RAV, toutes les municipalités rencontrées ont déjà pris ou envisagent de prendre des mesures pour protéger leur source d'eau potable.

Ce qui interroge parfois les municipalités, ce n'est pas tant le bénéfice de produire ces analyses, que leur format et la capacité des municipalités à en extraire les informations essentielles. Cinq participants aux entretiens (deux représentants de municipalités et trois représentants d'organismes) ont remis en cause la lourdeur du processus et le format des rapports qui en résulte. Par exemple, un représentant d'une municipalité déclare : « *Comme nous, nos rapports, j'ai l'impression, des fois, qu'ils sont gigantesques. Il n'y a personne à part moi qui va lire ça, même à l'interne, j'ai de la misère à le faire lire à du monde. Mais on fait tout ça pour que ça soit utile, on ne fait pas ça pour faire un rapport* » (#2). Un représentant d'un organisme souligne également ce problème :

C'est trop gros, c'est trop d'informations. La méthode du ministère, il n'y a pas une façon de digérer l'information. C'est comme l'étape d'après, c'est le plan de protection. C'est pour ça qu'ils [les municipalités] aimeraient ça qu'on participe avec eux pour le plan de protection parce qu'il faut mâcher ça. (#12).

Il s'agit de la première fois que les municipalités effectuent cet exercice alors plusieurs reconnaissent que tout le processus sera sans doute plus facile et plus court lors de son renouvellement. Deux municipalités se questionnent, par ailleurs, sur la pertinence de refaire tout ce processus au cinq ans (comme cela est prévu dans le RPEP) : « *après, le bénéfice de le refaire au 5 ans, comme je le dis, si le portrait de la municipalité est sensiblement le même c'est redondant*

peut-être. » (#6)

5.3.3. Élaborer un plan de protection de la source d'eau potable : une suite logique ?

Selon les résultats du sondage, 67 % des municipalités « envisagent des interventions en vue de contrer les menaces, faiblesses et problèmes détectés » (Figure 33) et 65 % déclarent qu'un « plan d'action sera réalisé en réponse aux recommandations du RAV » (Figure 34).

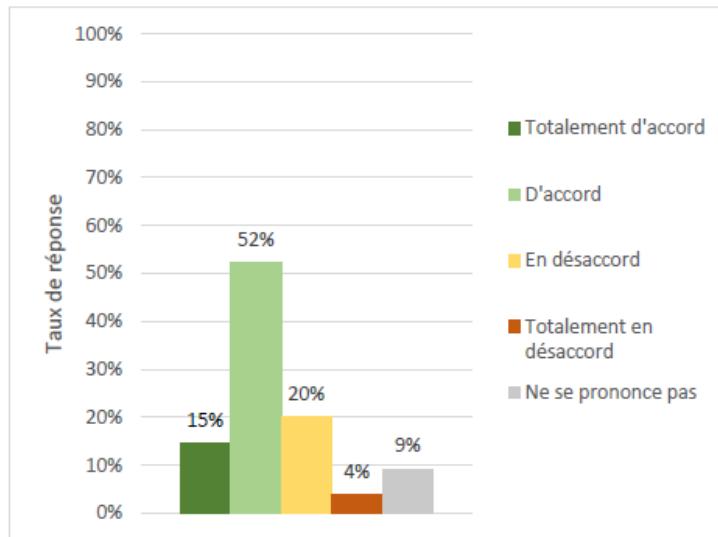


Figure 33. Réponses des municipalités à l'affirmation « Des interventions sont/seront envisagées en vue de contrer les menaces, faiblesses et problèmes détectés ».

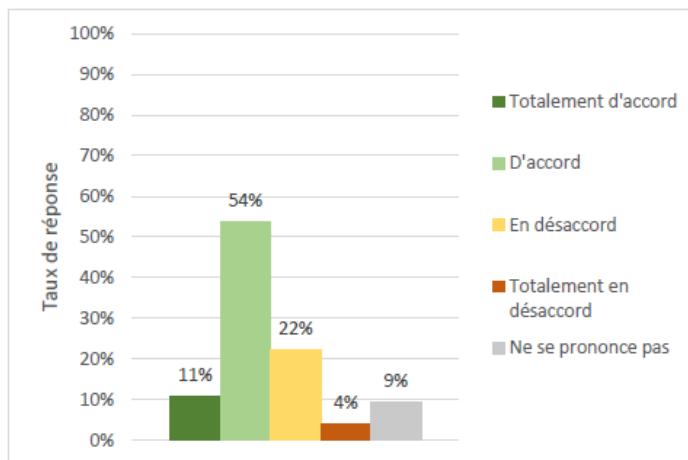


Figure 34. Réponses des municipalités à l'affirmation « Un plan d'action est/sera réalisé en réponse aux recommandations du rapport d'analyse de vulnérabilité ».

Parmi les interventions qui ont été mentionnées lors des entretiens, il y a des mesures à plus ou moins long terme qui sont envisagées par les municipalités. Dans un premier temps, les résultats des RAV ont permis à deux municipalités de revoir certains projets ou certaines affectations du territoire au regard d'éléments nouveaux :

Les activités qui sont autorisées, permises. Les urbanistes avaient déjà ciblé dans le plan d'aménagement les deux sources. Puis, en fonction de ce qu'on avait comme élément, on a restreint les permis de construction ou quoi que ce soit en fonction de ça [...] Avant 2015, on avait déjà ça. Là, on a eu ça, on l'a mis à jour. #3

On s'en allait pour mettre un site de dépôt de matière sec dans un endroit qui maintenant fait partie de l'aire d'alimentation. On élimine cet endroit-là qu'on avait choisi. Ça permet de mieux cibler où mettre les choses. #7

Sur les six municipalités qui ont évoqué des mesures concrètes à prendre pour protéger leur source d'eau potable, la majorité (5) a mentionné des mesures à court terme. Ces mesures concernent surtout la restriction d'activités dans les aires de protection comme des forages ou du développement résidentiel : « *Il y a des zones qui ont été identifiées, qui auraient des usages qui seraient considérés comme moins compatibles avec une prise d'eau potable. Puis, on est en train de regarder les possibilités* » (#4). À la suite des RAV, trois municipalités ont déjà mis à jour leur plan d'urbanisme et une municipalité l'envisageait au moment des entretiens. Pour savoir où concentrer les efforts, trois municipalités ont indiqué suivre les recommandations présentées, soit à la fin de leur RAV, ou directement par l'organisme avec qui elles ont collaboré. Le RAV est un document complexe et long pour plusieurs municipalités qui ont exprimé le besoin d'en avoir une présentation synthétisée. Par exemple, dans le sondage, à la question « *Quelles sont les actions envisagées ou entreprises pour pallier les faiblesses, les problèmes et les menaces détectés?* », trois municipalités disent attendre un retour de l'organisme qui a réalisé leur RAV pour en comprendre les résultats. L'une de ces municipalités explique :

« Les conclusions du rapport n'ont pas réellement fait l'objet de révisions. Dans les petites municipalités où nous sommes démunis de ressources, nous nous contentons de faire respecter les exigences mais nous avons peu de temps pour lire les rapports. »
(Extrait du sondage)

Une autre mesure, plusieurs fois évoquée par les municipalités rencontrées, est la sensibilisation des habitants de la municipalité, en particulier ceux qui résident dans les aires de protection immédiates et intermédiaires. Cet enjeu de sensibilisation découle en partie du fait que la

réglementation oblige les municipalités à informer les propriétaires des terrains situés dans les aires de protection immédiates et intermédiaires. Cette mesure préoccupe plusieurs municipalités, qui se sont inquiétées de l'impact social que peuvent avoir ces lettres auprès des populations : « *C'est sûr qu'on a beaucoup de personnes âgées ici dans le secteur et ils recevaient une lettre comme ça... les animaux et les restrictions, ça portait à confusion.* » (#3). Un représentant d'une municipalité explique son appréhension :

Ça va créer des remous parce qu'on n'a pas le choix d'envoyer des lettres à ces citoyens-là, même si on le sait que ça ne les touche pas. Mais les gens des fois interprètent ces lettres-là au pied de la lettre. Souvent les gens ont peur, donc ils vont se demander pourquoi on leur envoie ça. (#5)

Une municipalité dit vouloir plus travailler sur cette question de sensibilisation des populations :

On fait de la sensibilisation de groupe, fait que personne ne se sent concerné. Là ce que je veux faire, c'est vraiment une lettre adressée à eux pour dire que sous leur terrain, l'eau potable passe là donc vraiment la protéger. [...] Je veux le faire, mais c'est la façon de le faire. Les termes utilisés, les mots justes et se faire rassurant, mais en même temps les conscientiser. (#7)

La diffusion des résultats des RAV reste un enjeu pour plusieurs municipalités. Si certaines voient un bénéfice à rendre le rapport public dans son intégralité : « *le rapport comme tel, j'ai préféré le mettre intégralement, justement pour que les gens, peut-être industriels, en prennent connaissance, voient tout au complet.* » (#3). D'autres expriment plus de réticences à cette idée : « *c'est sûr que les municipalités ne sont pas frileuses à donner tous ces informations, mais ça peut être des informations un peu plus sensibles, parfois.* » (#2); « *c'est beaucoup d'enjeux de communication. Il reste encore plusieurs étapes à faire avant de rendre ça public* » (#4).

Les municipalités ont donc parlé de plusieurs actions qu'elles comptent prendre à la suite des RAV. Si l'on se réfère à la stratégie du gouvernement du Québec, la suite pour les municipalités serait de produire, à partir des résultats des RAV, un plan de protection de leur source d'eau potable. Cette deuxième étape dans la démarche de protection des sources d'eau potable est pourtant peu évoquée par les représentants des municipalités rencontrées. Quatre municipalités ont fait part de leur intérêt à l'instauration d'un plan de protection des sources. Parmi elles, deux se sont déjà lancées dans le processus : « *On a fait notre demande au ministère, donc on a eu notre*

réponse et on va entamer le processus. » (#1). L'un d'entre elles avait pris de l'avance avant l'annonce du programme de financement en collaborant avec son organisme : « *Ça faisait partie de notre contrat, il n'a pas été couvert financièrement par le PPASEP parce que ce n'était pas inclus là-dedans. Fait que nous on l'a déjà pour cette étape du PPASEP volet trois maintenant.* » (#2). Les deux autres municipalités qui ont témoigné leur intérêt à l'élaboration d'un plan de protection restent plus abstraites quant aux modalités déclarant juste vouloir « *continuer* » (#3), ou avoir « *trop investi d'argent dans ce projet-là. [...] Donc, je verrais mal la ville qui n'embarquerait pas là-dedans.* » (#7). Cette dernière municipalité ajoute à ce propos une interrogation qui résume bien l'état d'esprit des municipalités au moment de la réalisation des entretiens : « *Avant de faire un plan de protection, il faudrait que je sache ce que je dois mettre dedans.* » (#7). Les autres municipalités interrogées ne formulent quant à elles pas de réponses définitives sur la question (« *Pour l'instant, je dirai non* » #5) tout en confirmant leur volonté de mettre en place quelque chose :

Ça fait un petit moment qu'on le sait que ce ne se sera pas réglementaire. Par contre, je ne sais pas. Est ce qu'on va le faire? Pour l'instant, je n'ai pas la réponse. Est ce qu'on va passer par le programme de financement? Je le sais pas non plus. Ça reste en suspens pour le moment. Est ce qu'il y a des choses qui vont être faites? Ça c'est définitif. (#4)

En fait, pour les municipalités, plusieurs questions demeurent sur la suite à donner au RAV. Sur la pertinence, d'abord, de faire des plans de protection : « *la plus-value de tout ça, je le vois plus ou moins. À part peut-être un document qu'on met dans un classeur, je ne sais pas...* » (#6). Mais aussi sur les défis liés à la concertation avec d'autres acteurs comme les OBV, les MRC ou les municipalités présentes dans leur bassin versant. Quatre municipalités ont déclaré avoir communiqué leur RAV avec la MRC. Parmi elles, deux envisagent que les MRC puissent avoir un rôle dans le travail de concertation entre les municipalités : « *la MRC devrait avoir le fardeau, si on veut, de mettre toutes ensemble les analyses de vulnérabilité et de faire des liens.* » (#5). L'un des participants nuance cette idée : « *Dans notre cas, nous autres, on a très peu de relations avec la MRC, mais dans certains cas, peut-être que ça serait favorable.* » (#6).

Dans le sondage, à la question sur les connaissances acquises grâce à l'analyse de vulnérabilité, une municipalité a répondu : « *que [sa] zone de protection s'étendait jusqu'à [ses municipalités] voisines et qu'il [leur] faudrait des ententes pour la gérer.* » La concertation avec les autres municipalités présentes dans les aires d'alimentation est ainsi un enjeu. Dans le sondage, 78 %

des municipalités ont déclaré être en désaccord avec l'affirmation suivante : « Étant donné que là où les sources d'eau sont partagée(s), et donc que le ou les problèmes sont communs, les actions sont envisagées en partenariat avec la ou les municipalités concernée(s) ». Lors des entretiens, les représentants des municipalités se sont montrés moins fermés à ce travail de concertation. La plupart des municipalités rencontrées (5 sur 7) ont déclaré vouloir ou avoir déjà communiqué avec les municipalités présentes dans leurs aires pour leur transmettre leur RAV. Trois municipalités affirment qu'elles vont « consulter », « communiquer » ou « collaborer » avec leurs voisines pour prendre des mesures concertées. Les municipalités se questionnent surtout sur la façon de collaborer :

C'est quand même un travail énorme. C'est comme nous, surtout comme on est en aval de la rivière, est ce que les autres municipalités vont voir un aussi grand intérêt [...] Est-ce que les gens vont vouloir faire de la concertation aussi par rapport à ça? Est ce qu'il devrait y avoir une concertation plus organisée pour être en mesure d'aider les municipalités qui sont en aval. Je ne parle pas juste pour nous, je parle pour un peu partout. (#4)

Au moment de réaliser les entretiens, plusieurs municipalités attendaient donc encore des consignes plus claires de la part du MELCCFP quant à la poursuite des efforts investis dans les RAV. L'élaboration des plans de protection n'est pas une démarche évidente pour toutes les municipalités.

6. Produire un RAV : Retour d'expérience et recommandations des organismes

Des OBV, des groupes de recherche universitaire et des firmes de consultants en génie-conseil et en environnement ont joué un rôle central dans la production des RAV. Mandatés par les municipalités, leur expérience renseigne sur les différentes étapes dans la réalisation d'une analyse de vulnérabilités et les difficultés qui ont pu être rencontrées. Huit entretiens ont été réalisés avec des représentants de ces différents types d'organismes. Ils ont été interrogés sur leur expérience et leur appréciation du processus. Les représentants des organismes ont formulé plusieurs recommandations pour mieux accompagner les municipalités dans l'élaboration des plans de protection et le renouvellement quinquennal des RAV.

6.1. Contexte préalable à la réalisation des RAV

Les participants ont commencé par présenter leur parcours et les organismes pour lesquels ils travaillent. Les expériences de chacun varient beaucoup en fonction du type d'organisme. Avant de se lancer dans le processus de production des RAV, plusieurs avaient déjà des connaissances sur les territoires qu'ils ont eu à l'étude. Comme pour les municipalités, ce contexte préalable à la réalisation des RAV exerce une influence sur le reste du processus.

6.1.1. Diversité des organismes et des expériences

Parmi les participants (Tableau 19), on compte quatre représentants de firmes de consultants en hydrogéologie, deux représentants de groupes de recherche universitaire et deux représentants d'organismes de bassin versant. Ils ont des formations dans trois domaines en particulier, le génie géologique, l'environnement et la biologie, et ont accumulé plusieurs années d'expérience au sein de leur organisme. Quatre participants ont parlé de leur expérience acquise au fil des années : « *un gros 16 ans que je fais de l'hydrogéologie appliquée à l'alimentation en eau.* » (#8); « *Ça fait presque une cinquantaine d'année que je suis dans le domaine* » (#14), dans des domaines parfois spécialisés : « *j'étais en séquestration du CO₂. Donc pas mal de modélisation numérique, que ce soit justement dans les milieux poreux, notamment* » (#9); « *je suis aussi un peu les avancées de la gestion de l'eau [...] au Québec* » (#11).

Tableau 19. Portrait des représentants des organismes

Entretiens (Organismes)	Type d'organisme	Fonction	Durée d'occupation	Formation
Entretien #8	Firme de consultants	Hydrogéologue	> 10 ans	Génie géologique
Entretien #9	Firme de consultants	Chargé de projet en hydrogéologie	5-10 ans	Environnement
Entretien #10	Groupe de recherche universitaire	Professionnel de recherche	> 10 ans	Environnement
Entretien #11	OBV	Directeur général	> 10 ans	Environnement

Entretien #12	Groupe de recherche universitaire	Professionnel de recherche	ND ¹¹	Génie géologique
Entretien #13	Firme de consultants	Directeur hydrogéologie	> 10 ans	Génie géologique
Entretien #14	Firme de consultants	Hydrogéologue	> 10 ans	Génie géologique
Entretien #15	OBV	Directeur de projet	> 10 ans	Biologie

Ce sont ces connaissances spécifiques sur l'approvisionnement en eau de surface ou en eau souterraine qui ont motivé de nombreuses municipalités à faire appel à des organismes pour produire leur RAV. Tous ces organismes ont produit un nombre différent de RAV allant de 1 à plus de 130 rapports. Ceux qui ont produit le plus de RAV sont les firmes de consultants en hydrogéologie, suivis des OBV, puis des groupes de recherche, se contentant de produire 1 à 2 rapports. Mais tous ces organismes ne visent pas les mêmes objectifs. Les OBV et les groupes de recherche universitaire n'ont pas un but lucratif, ils ont donc fait moins de démarches auprès des municipalités pour obtenir les mandats. Un représentant d'un OBV explique cette différence : « *Officiellement, les OBV, on est plus un organisme qui rassemble des données qu'un organisme qui produit des données* » (#11). Selon un participant, les firmes privées ont bénéficié de leur expérience dans la soumission d'offres aux municipalités :

Dans les faits, réaliser un mandat avec une municipalité, avec un budget imparti, un nombre d'heures et un objectif pour amener le mandat jusqu'à la livraison. Là, on a clairement constaté que les OBV étaient pas beaucoup outillés pour faire ce type de démarche versus les consultants qui n'ont fait que ça. (#8)

Les compétences de ces organismes ne sont pas les mêmes non plus. En raison de leurs connaissances du bassin versant, les OBV ont été approchés pour produire les RAV de municipalités s'approvisionnant en eau de surface. L'un des OBV rencontrés a aussi collaboré avec des firmes privées sur des analyses d'approvisionnement en eau souterraine pour la collecte de données sur le bassin versant. De même, l'expertise des firmes de consultants en

¹¹ Information non communiquée par le participant

hydrogéologie les a amenés à réaliser des analyses de vulnérabilité pour des sources d'approvisionnement puisant majoritairement de l'eau souterraine : « *Nous, on a fait quand même 90-95 % d'eaux souterraines, c'est notre spécialité et on a quand même fait une ou deux études en eau de surface* » (#9). Une des firmes déclare, tout de même, avoir réalisé « *une trentaine* » d'analyses en eau de surface (#13). Les mandats donnés à des groupes de recherche universitaire présentent une logique différente. Comme nous l'avons précisé dans la partie précédente, le choix pour les municipalités de collaborer avec ces organismes relève à la fois de la continuité des relations mais aussi de la recherche d'une expertise sur un contexte territorial particulier (que ce soit en eau de surface ou en eau souterraine). Ainsi les deux groupes de recherche ont travaillé sur des approvisionnements en eau de surface et en eau souterraine.

6.1.2. Connaissances des territoires à l'étude

Tous les participants ont indiqué avoir déjà des connaissances, avant de travailler sur les RAV au sujet des territoires qu'ils ont eu à l'étude. Par leur présence sur le territoire, les OBV disposent déjà de bonnes connaissances des sources d'eau potable. Au début des entretiens, les deux OBV ont présenté le territoire sur lequel ils opèrent de façon très détaillée (qualité de l'eau, principales affectations du territoire, population, principales menaces). Les deux représentants des OBV ont mentionné avoir acquis de nombreuses connaissances au fil des années précédant la production des RAV. Ils bénéficient tous deux d'une très longue expérience au sein des organismes (soit respectivement 10 et 18 ans), qui renforce leurs connaissances : « *Clairement, comme je dis, moi ça fait 18 ans que je travaille ici. Les municipalités, je les connais bien, je travaille avec elles depuis longtemps. Puis on connaît bien les particularités du territoire* » (#15). Plusieurs études avaient déjà été menées à l'échelle du bassin versant, notamment dans le cadre du plan directeur de l'eau (PDE), qu'ils comparent à l'analyse de vulnérabilité : « *Ça n'a pas la forme exactement d'une analyse de vulnérabilité, d'une analyse de risque, etc., mais on va retracer quelles sont les causes, les conséquences d'un problème. Il y a quelque chose de similaire là-dedans.* » (#11). L'un des participants explique : « *L'idée générale d'avoir l'ensemble des activités qui peuvent avoir un impact sur l'eau, c'est quelque chose qu'on fait au quotidien. C'est notre travail premier.* » (#15).

Les deux groupes de recherche universitaire rencontrés collaboraient déjà avec les municipalités pour lesquelles ils ont réalisé le RAV. C'est pourquoi ils disposent également de connaissances sur ces territoires. Pour l'un d'entre eux, cette collaboration s'inscrit dans le cadre d'un

partenariat de longue date entre l'équipe de recherche et la municipalité, qui a permis de réaliser plusieurs analyses et d'acquérir des connaissances. La municipalité en question expliquait lors de l'entretien : « *c'est une relation de recherche depuis 1992 [...] donc ils connaissent à peu près tout. Ils ont fait des travaux sur les usines, sur la protection de la source, puis sur les réseaux de distribution. Donc, c'est le principal partenaire de recherche.* » (#2). Pour l'autre groupe de recherche, la collaboration avec la municipalité est plus récente mais elle a permis de mettre à disposition des données nouvelles pour l'analyse de vulnérabilité :

On a proposé de le faire parce qu'on acquérait les données du PACES [Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines] en même temps. [...] Fait que si la municipalité avait fait affaire avec une firme, par exemple, elle n'aurait pas pu bénéficier des données du PACES qui n'étaient pas complétées à l'époque. (#12)

Les firmes privées ont collaboré avec des municipalités localisées « un peu partout au Québec » (#14) décrit un participant. Leurs connaissances de ces territoires et des enjeux d'approvisionnement varient selon les municipalités. Deux firmes ont déclaré avoir déjà collaboré avec plusieurs municipalités pour lesquelles elles ont réalisé les analyses : « *en général, quand même, dans les 60 mandats qu'on a eus, 80% étaient déjà des clients qu'on connaissait.* » (#9). Tout en ne se limitant pas à ce critère pour approcher les municipalités :

Nous, on a contacté 100% des municipalités visées, donc on avait sorti une liste avec toutes les municipalités de 500 [personnes] et plus. [...]. Mes municipalités clientes, c'était des municipalités qui s'alimentent en eau souterraine, mais on ne s'est pas limité à ça, fait qu'on est allé voir les municipalités qui s'alimentent en eau de surface. (#13)

Avant la réalisation des analyses de vulnérabilité, les firmes avaient acquis des connaissances, dans le cadre du RCES (Règlement sur captage des eaux souterraines), sur la délimitation des aires de protection et l'évaluation de la vulnérabilité de ces aires avec l'indice DRASTIC : « *ça avait été fait pour quand même toutes les municipalités pratiquement alimentées en eau souterraine. [...] c'est quelque chose qu'on avait quand on avait travaillé beaucoup dans les années antérieures.* » (#13). Les firmes se sont appuyées sur ces connaissances et les données dont ils disposaient déjà pour produire les RAV.

6.2. Produire un RAV : étapes, difficultés et enjeux

Il a été demandé aux organismes de décrire tout le processus de production d'un RAV, de la réception du mandat à la remise du rapport aux municipalités. Ce retour d'expérience renseigne sur les différentes étapes du processus et les difficultés rencontrées par les participants. Si certains enjeux sont communs à tous les organismes, les participants n'ont pas fait face aux mêmes difficultés en fonction de leur organisme, du territoire ou encore du type d'approvisionnement analysé.

6.2.1. Méthodologies, outils et données

Avant de se lancer dans le processus de production des RAV, les participants ont d'abord pris connaissance des exigences réglementaires et du Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité (MELCCFP, 2018). Un participant a déclaré avoir commencé le processus avant la parution du guide en 2015, entraînant des ajustements par la suite. Si trois participants ont trouvé le guide « relativement clair » (#15) à la première lecture, la majorité (7 sur 8) a déclaré que certains éléments de la méthode manquaient de précision (notamment dans l'évaluation des potentiels de risques) : « *La méthode semblait bien comme ça a été écrit, mais une fois qu'on se mettait à fouiller, de sortir les activités, et tout, [...] il y avait des réponses qui laissaient place à interprétation.* » (#11). Un participant regrette que la méthode proposée dans le guide pour la définition des aires de protection en eau de surface s'applique difficilement en contexte fortement urbanisé ou dans le cas d'un approvisionnement dans le fleuve Saint-Laurent : « *La superficie réelle qui est à risque, qui pourrait produire des risques pour [...] tous les endroits urbanisés, est beaucoup plus vaste qu'un endroit où il n'y a pas d'égouts.* » (#10). Dans ce cas, l'organisme en question a été sollicité pour élaborer une méthodologie plus adéquate, puis réaliser l'analyse de vulnérabilité. Pour savoir par où commencer, trois participants ont déclaré suivre le guide étape par étape : « *c'était nouveau mais pour tout le monde. Donc c'est pour ça qu'on s'est vraiment collé sur le guide au départ. On a vu qu'il y avait des étapes qui étaient la description, l'inventaire, les menaces, tout ça. Ces étapes là on pouvait en faire un échéancier* » (#11).

Tous les organismes se sont lancés par la suite dans la collecte des données auprès des municipalités ou des MRC. La réalisation du RAV a nécessité l'obtention des informations sur la planification du territoire (PU, SAD), les ouvrages de captage, les rapports hydrogéologiques, les

données de consommation, les résultats des analyses précédentes (qualité de l'eau, DRASTIC). Un participant explique :

On leur a envoyé un courriel avec vraiment la liste de tous les documents qu'on avait besoin : géologique, certificat d'autorisation, résultats d'analyses, les règlements de zonage, le schéma d'aménagement, [...] Et c'est très peu qui nous ont donné les documents rapidement, car il y a eu énormément de relances. Il y en a pour qui c'est allé vite. Il y en a, ça a pris au moins un an avant d'avoir toutes les données. Après ça, on peut quand même commencer à travailler sur les dossiers. (#13).

Pour 7 des 8 participants, la collecte des données s'est poursuivie par un travail de validation ou d'acquisition des données sur le terrain. Il s'agit la plupart du temps de vérifier les infrastructures : « *En fait, systématiquement ou presque, on faisait une visite des installations pour prendre des photos, voir l'état physique, prendre des niveaux d'eau dans les piézomètres environnants, essayer de retrouver des piézomètres qui sont encore disponibles.* » (#8). Pour un participant, le travail de terrain a permis aussi de faire le constat des activités présentes sur le territoire. Pour les deux OBV, il a fallu aller valider ou mettre à jour les données sur les cours d'eau (ligne des hautes eaux, présence de milieux humides). L'un d'entre eux explique :

Parce que des fois, on avait le réseau hydrographique qui arrivait à un point, puis il y avait un blanc [...]. Puis, sur aucune carte ou aucune base de données on avait l'information. Donc nous, on a fait la validation terrain parce qu'on est à côté puis on a l'équipe pour la faire. (#15)

Dans certains cas, la définition des aires de protection des sources d'approvisionnement en eau souterraine a nécessité des travaux de terrain comme du forage, car « *certaines localités manquaient de données, manquaient d'information* » (#14) explique un participant.

Au-delà de la documentation fournie par les municipalités ou les MRC, les données utilisées par les organismes proviennent surtout de différentes bases de données mais aussi de rapports existants ou de la littérature scientifique. Parmi les bases de données qui ont été mentionnées par les acteurs, on peut noter le registre foncier pour répertorier les activités présentes dans les aires de protection (grâce à la liste des CUBF – codes d'utilisation des bien-fonds). Pour les sources d'approvisionnement en eau souterraine, le SIGEOM (système d'information géo minière) a été une ressource utile pour avoir « *la carte de géologie, la carte des dépôts, je dirais tout ce qui était même les failles* » (#9). Les deux participants qui sont revenus le plus en détail

sur la provenance des données utilisées ont aussi évoqué les cartes de l'IRDA dont ils ont tiré de l'information pour calculer l'indice DRASTIC. Les données le plus souvent utilisées par les organismes proviennent du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (à partir de Données Québec). Quatre participants ayant analysé des sources d'eau souterraine ont déclaré s'être appuyés sur les rapports PACES. Un participant est aussi allé chercher de l'information dans la littérature scientifique : « *On arrivait des fois, même en tapant sur Internet, telle ou telle étude avait été faite, mettons un doctorat, maîtrise sur un secteur en particulier, si on pouvait l'implanter, on allait le chercher* » (#9).

Toutes ces données provenant de sources différentes, il y a parfois eu un travail d'uniformisation à faire de la part des organismes. Un participant est revenu sur cette problématique :

Il y avait un énorme travail d'arrimage de données parce que chaque service a des données en formats différents. Donc des fois, ils avaient des données géoréférencées et des fois, il n'y en avait pas. Des fois, c'était des PDF. Des fois, c'était des fichiers Excel. Des fois, c'était des documents Word. C'était comme vraiment dans tous les sens. Des fois, on avait des données sur dix ans. Des fois on avait des données sur 2 ans. C'était comme complètement éclaté. [...]. Donc il y avait tout un processus d'harmonisation des données. (#10)

Pour toutes les données, les organismes ont dû juger de leur qualité et de leur actualité, un travail complexe pour l'un des participants : « *Puis des fois, c'est complexe de savoir si la donnée est-elle plus à jour, est-elle plus complète ? Oh la MRC a aussi sa base de données et sa couche de cours d'eau n'est pas la même, est-ce que c'est plus précis ?* » (#11). C'est pourquoi les informations ont plusieurs fois été validées directement sur le terrain.

Au fur et à mesure que les données sont rassemblées, les organismes entament les étapes suivantes, soit la délimitation des aires de protection, la détermination de la vulnérabilité de ces aires, l'inventaire des activités et l'évaluation des menaces. Pour réaliser ces étapes, les organismes se sont appuyés sur différents outils. Comme beaucoup de données étaient géoréférencées, la plupart des participants ont utilisé un SIG (système d'information géographique) pour délimiter les aires de protection et cartographier les résultats. Pour connaître la topographie du territoire et connaître le bassin versant, deux participants ont déclaré avoir utilisé la technologie Lidar. En eau souterraine, deux participants ont évoqué des « *logiciels*

de modélisation » (#12 et #14), sans donner plus de détails. Pour répertorier les activités présentes dans les aires d'alimentation et évaluer leur risque, un OBV s'est beaucoup appuyé sur le logiciel Enki de *Watershed Monitoring*. Le participant justifie ce choix ainsi :

Quand on a 3 municipalités sur le même territoire, c'est une façon pour nous d'automatiser un peu toute la séquence des activités polluantes puis risque [...]. Puis aussi l'avantage premier que je voyais, c'est pour chacune des activités, l'évaluation du risque ou la liste des contaminants avait déjà été fait par une chimiste qui travaille là-bas. On n'avait pas l'expertise pour chacune de ces activités et ça nous permettait d'avoir une certaine rigueur dans les polluants qu'on listait pour chacune des activités. (#15)

6.2.2. Collaboration, accompagnement : quels enjeux pour les acteurs ?

Tout au long du processus, les organismes ont plus au moins collaboré avec les municipalités pour lesquelles ils ont produit les RAV. Pour deux organismes, un groupe de recherche universitaire et un OBV, il y a eu un travail de concertation et une forte implication des municipalités dans le processus : « *Pendant ces deux ans, c'était aussi la période de consultation avec tous les acteurs [...]. Et à chaque fois qu'on consultait les acteurs, on changeait la méthode. On adaptait la méthode* », raconte le participant de l'entrevue #10. L'un de ces organismes explique avoir mis en place « *un comité de travail avec un représentant de chacune des municipalités. [...]. Ce comité-là s'est rencontré peut-être cinq ou six fois pendant tout le processus* » (#15). Pour les autres organismes, l'implication des municipalités est plus nuancée. L'un des participants regrette cette situation : « *J'aurais pensé qu'ils seraient plus impliqués quand même dans le processus. [...]. Eux, ils voyaient vraiment comme un mandat et même dans certains cas, j'ai eu l'impression, ils voyaient trop comme un mandat externe* » (#11). Pour un autre participant, l'intérêt dans l'analyse varie beaucoup d'une municipalité à l'autre, suivant « *la bonne ou mauvaise volonté* » (#9). Un participant explique que les municipalités ont parfois justifié leur faible implication par le manque de ressources à mettre dans le processus, notamment en termes de personnel. Cette situation a pu entraîner des délais supplémentaires pour les organismes. L'un d'entre eux explique : « *la municipalité pouvait attendre après nous mais souvent on attendait après elle. L'inventaire, on peut bien lui donner, si elle ne le fait pas on attend 6 mois de plus, faut bien qu'elle valide.* » (#9).

Les organismes ont parfois collaboré avec d'autres acteurs que les municipalités. Quatre participants ont déclaré avoir travaillé avec les MRC pour obtenir des informations ou des

données : « *on finit par l'avoir, si la municipalité ne l'a pas on va voir la MRC* » (#14). Pour deux organismes, la collaboration a été plus étroite, certaines MRC proposant un soutien aux municipalités : « *Des fois, la MRC faisait quasiment un inventaire, c'est elle qui validait, elle s'arrangeait avec la municipalité, puis il y a quelqu'un qui offrait son service comme ça* » (#9). Un OBV déclare avoir « *travaillé avec la MRC en collaboration parce que la MRC va utiliser ces données-là après coup pour bonifier son réseau hydrographique* » (#15). Parmi les autres acteurs évoqués, un organisme a collaboré avec un autre pour compléter son champ d'expertise. Par exemple, une firme affirme avoir collaboré avec un OBV pour l'analyse d'une source d'eau de surface, expliquant que l'OBV avait déjà « *fait tout l'aspect inventaire des activités dans les aires de protection, puis aller vérifier sur le terrain, les cours d'eau, des choses comme ça. [...] Donc, c'était pertinent de le faire conjointement.* » (#8). Enfin, une firme de consultants en hydrogéologie dit s'être adjoint les services d'un agronome pour accompagner les municipalités dans le volet 2 du PPASEP (programme pour une protection accrue des sources d'eau potable), le programme de soutien et de financement du MELCCFP aux municipalités. Ce volet consiste à soutenir financièrement les municipalités pour compenser les pertes de revenus subies par les producteurs agricoles qui ont modifié leurs pratiques pour se conformer aux nouvelles restrictions découlant des obligations du RPEP et du CGP à partir de 2014 (MELCCFP, 2023).

Comme le montre ce dernier exemple, les organismes ont joué un rôle important dans l'accompagnement des municipalités tout au long du processus. Dans un premier temps, les deux OBV rencontrés ont guidé les municipalités pour qu'elles entreprennent les démarches de production du RAV :

On avait, comme OBV, organisé une présentation aux municipalités. Une présentation, parce qu'on avait capté qu'il y avait cette nouvelle obligation puis on avait toutes les municipalités du bassin versant. Puis on a expliqué ce qu'est une analyse de vulnérabilité. On avait vu de notre côté aussi, on avait fait quelques recherches pour juste les aider à s'y lancer (#11).

Allant parfois jusqu'à entamer les démarches avec elles :

Dès le départ, on leur a envoyé un message pour leur dire 'vous avez ça à faire, c'est une charge de travail importante, vous avez besoin de ça comme données, puis si vous avez besoin d'accompagnement, vous pouvez nous solliciter'. Nous, on a accompagné les municipalités, autant dans la rédaction de leur appel d'offre, si elles voulaient faire affaire

avec des consultants pour s'assurer qu'elles aient bien spécifié les éléments de leur analyse, pour avoir un appel d'offres qui correspond aux exigences du RPEP. (#15)

Cet accompagnement s'est poursuivi au-delà du cadre de production des RAV : « *On a eu quand même beaucoup de questions par la suite [...]. Les municipalités nous ont demandé de les aider à rédiger la lettre, à rédiger aussi le rapport qui était public pour diffusion sur leur site internet* » (#15). Les organismes ont également assisté les municipalités dans les demandes de financement auprès du ministère. Un participant explique : « *Quand on avait le mandat, la première affaire c'était de gérer l'aide financière parce qu'ils ne le faisaient pas tous seuls de leur côté.* » (#13). Deux participants se sont inquiétés de la capacité des municipalités à comprendre et à synthétiser les résultats des RAV : « *on leur donne tellement quelque chose de gros qu'on n'a pas focussé sur une activité en particulier. Fait que je ne suis pas tant au courant de savoir ce qu'ils pensent qui est plus dangereux là. [...] On travaille fort, puis est-ce que ça va pouvoir être utilisé?* » (#12). D'où la nécessité, selon plusieurs organismes, d'accompagner les municipalités jusque dans la présentation des résultats :

Parce que je peux vous dire qu'il y a des municipalités, il n'y en a pas beaucoup qui l'ont lu là. Fait que nous, on a trouvé ça important d'essayer de leur vulgariser. Tout ça fait que ce qu'on a décidé de faire, c'est de présenter [oralement] le rapport à toutes nos municipalités clientes. (#13)

Les organismes aussi ont parfois ressenti le besoin d'être davantage accompagnés dans le processus. Cinq participants ont déclaré s'être tournés, à différentes étapes de l'analyse, vers le ministère pour répondre à leurs interrogations. Parmi eux, trois participants, dont les deux représentants des OBV, ont estimé que le ministère avait apporté des réponses à leurs questions :

J'ai eu quelques contacts avec [...] les gestionnaires du programme de financement, le PPASEP. C'est eux qui répondaient souvent aux questions qu'on avait par rapport au guide. Il y avait des subtilités, je pense, qui n'étaient pas couvertes dans le guide. [...] On a eu quelques discussions avec eux. #15

Sans contacter directement le ministère, l'un des participants a vu le bénéfice des ateliers et webinaires proposés par le RQES et l'UQTR au début du processus : « *J'avais tenté de clarifier les choses parce que c'est quand même assez nouveau et assez costaud. [...] Puis il y avait des séances d'information aussi qui étaient données à l'époque. Moi, j'ai participé à une* » (#14). En revanche, deux organismes ont évoqué avoir plus de difficultés à obtenir des réponses ou des clarifications

sur la démarche d'analyse de vulnérabilité. L'un d'entre eux explique : « *Moi, j'ai eu deux fois quelqu'un puis après, ils n'ont plus jamais décroché, même les réponses de courriels c'était limité. Peut-être qu'ils n'avaient pas le temps. Je pense qu'en fait des fois ils n'avaient vraiment pas les réponses* » (#9). Quatre participants ont également regretté le peu de retour du ministère sur les RAV après leur remise : « *Le feedback, ça a été assez limité. Fait qu'on ne sait pas encore aujourd'hui si les études répondent ou pas aux attentes du ministère.* » (#8). Certains expliquent que les seuls retours ou demandes de corrections qu'ils ont eu portaient plus sur la forme que sur le fond des analyses. Par exemple, l'un des participants raconte que le seul retour qu'il a eu de la part du ministère portait sur les exigences de la grille du programme de financement sans chercher à « *savoir si le projet était adéquat* » ou « *s'il était bien fait* », ajoutant que « *la démarche au complet manque de validation de la part du ministère* » (#12). Plusieurs organismes auraient aimé avoir un retour sur leur travail dès le début, comme l'explique un participant :

À un moment donné on s'est dit tant pis, on fait comme on pense. Dans un monde idéal, on aurait aimé ça qu'ils puissent valider un ou deux rapports, nos premiers rapports [...] pour voir si, est-ce que ça répond à leurs attentes, est-ce qu'on est dans la bonne voie avant de faire les 125 autres? Ça on a trouvé dommage. (#13)

6.2.3. Difficultés rencontrées par les acteurs et remises en question de certains aspects du processus

Plusieurs difficultés rencontrées par les acteurs ont déjà été évoquées dans les sections précédentes. Tout d'abord la collecte, la mise à jour ou l'uniformisation des données ont été des étapes qui ont mobilisé des ressources et du temps au sein des organismes. Deux participants ont regretté le fait d'avoir parfois des données manquantes (#14) ou incomplètes (#9), notamment sur les infrastructures de captage et la géologie. L'un d'entre eux explique le défi de la disponibilité des données pour réaliser une partie de l'analyse : « *J'ai bien beau passer le nombre d'heures qu'on veut sur la modélisation, je vais atteindre un niveau maximal de précision qui va être limité par les données disponibles, peu importe le nombre d'heure que je mets.* » (#9). Les autres participants ont plus souvent fait part de données disponibles mais pas uniformes ou actuelles

suivant les territoires ou les bases de données. Un participant mentionne les capacités limitées des municipalités à accompagner les organismes dans la réalisation des RAV :

Ça a été très complexe d'appeler chacune de nos municipalités puis qu'ils retrouvent leurs documents. [...]. Peu de municipalités sont bien organisées. On reçoit des affaires à moitié. [...]. Il y a des municipalités où on devait nous-mêmes aller chercher au bureau municipal, dans des boîtes. Et puis, ça a été [beaucoup de] relances pour obtenir ces documents. (#13)

Comme les municipalités, les organismes ont été tenus de respecter les échéances imposées par le ministère. Or, la majorité (7 sur 8) reconnaissent avoir eu du mal à tenir les délais et avoir parfois « *sous-estimé la quantité de travail* » et « *l'ampleur de produire des analyses de vulnérabilité* » (#10). L'un des participants déclare qu'il a été difficile d'évaluer le temps à consacrer à chacune des parties de l'analyse (#15). Deux représentants de firmes de consultants expliquent que cette difficulté à respecter les délais tient en partie au fait que beaucoup de municipalités n'ont pas entamé les démarches après la parution de la réglementation, puis du guide, en 2015, mais seulement après l'annonce des subventions en 2018 (#8). Pour les firmes qui ont produit de nombreux RAV, « *ça a bouchonné* » dans la dernière année explique un participant (#13). Pour l'un des participants, la pandémie de COVID-19 a aussi engendré des délais supplémentaires, il explique, par exemple, avoir « *accumulé du retard dans l'obtention d'informations parce que les foreuses étaient sollicitées ailleurs* » (#14).

Enfin, une difficulté méthodologique est revenue régulièrement dans le discours des représentants des organismes. Six participants ont déclaré que la méthode d'évaluation des niveaux de gravité et des potentiels de risque présentée dans le guide laissait trop de place à l'interprétation et pouvait amener une trop grande disparité entre les analyses de vulnérabilité selon la personne qui l'a réalisée : « *Dans l'évaluation des risques c'est très général. Moi, j'évalue un potentiel de risque, je ne vais pas nécessairement avoir le même résultat que quelqu'un d'autre.* », explique un participant (#13) « *Parce que moi, par exemple, je peux trouver qu'une route, c'est grave, mais, pour un autre professionnel, ce ne serait pas grave* » (#9). Les professionnels ont trouvé difficile d'évaluer jusqu'où entrer dans le détail : « *Jusqu'où on va? Est-ce qu'on a besoin même de la marque du produit de traitement ou alors, on met juste pesticides?* » s'est interrogé un participant (#9). Le niveau de détail du rapport varie alors d'un professionnel à l'autre : « *Je pense que ça a généré un peu d'inégalité dans les approches, dans les analyses. Nous elles, sont comme*

volumineuses, nos analyses. Nous, on a utilisé l'approche en cas de doute, on en met plus. », justifie un participant (#11).

Toutes ces difficultés ont entraîné de nombreuses remises en question de la part des membres des organismes rencontrés. Ces remises en question sont parfois communes à plusieurs types d'organismes, parfois spécifiques suivant l'organisme ou l'approvisionnement. L'un des participants a mentionné que le financement alloué à la réalisation des analyses de vulnérabilité était insuffisant pour produire une analyse détaillée, en particulier pour des municipalités ayant des contextes d'approvisionnement spécifiques, comme un grand nombre de puits. De même, un autre participant a constaté « *la lourdeur des travaux qui sont demandés, surtout dans les municipalités où il y a plusieurs puits* » (#14). Deux firmes de consultants en hydrogéologie ont évoqué le manque de financement pour la détermination des aires de protection des sources d'eau souterraine par modélisation numérique. En effet, bien que le MELCCFP ait accordé une aide supplémentaire pour la révision des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine, les deux représentants des firmes estiment cette somme insuffisante au regard du coût d'une telle analyse. L'un d'entre eux explique :

Dans ce guide-là, il y a une certaine méthodologie à suivre pour savoir quelle méthode on doit utiliser pour délimiter des aires de protection, comme une espèce de schéma décisionnel. Ça finit souvent au bout du compte, il faut que ça soit par modélisation numérique et puis, ça, c'est beaucoup de temps. Puis, si on veut que notre modèle soit précis, il faut récolter beaucoup de données de terrain, à la limite faire des forages, mais il y a pas du tout assez d'argent pour faire ça. (#13)

La révision des aires par modélisation numérique n'étant pas obligatoire, cela a pu décourager certaines municipalités qui « *n'étaient pas intéressées à dépenser de l'argent pour ça, même si ce n'était pas nécessairement bien délimité* » (#13). L'autre firme d'hydrogéologie nuance toutefois cette vision en estimant qu'environ 95 % des RAV qu'ils ont produits ont fait l'objet d'une révision des aires de protection par modélisation numérique (#8).

Plusieurs municipalités qui s'approvisionnent en eau de surface ont fait appel à des firmes privées en génie-conseil ou en environnement pour produire leur RAV. Les deux représentants des OBV rencontrés remettent en question la place qu'ont tenu les OBV dans la réalisation des analyses de vulnérabilité. Tout d'abord, le fait qu'au début du processus (cette obligation a été supprimée par la suite), on exigeait que le RAV soit signé par une personne membre d'un ordre professionnel

a eu un impact sur l'implication des OBV, selon un participant : « *Malheureusement, les biologistes, on n'a pas d'ordre professionnel encore. Puis, la plupart des OBV travaillent surtout avec des biologistes* » (#15). Ce dernier ajoute : « *Pourtant, je pense que, clairement, on était les mieux placés pour les analyses de vulnérabilité [des approvisionnements] de surface.* » (#15). Un représentant d'un OBV émet l'idée que l'analyse de vulnérabilité des sources d'eau de surface aurait même pu être, non pas « une obligation par municipalité », mais produite « par bassin versant » (#11). Il reconnaît cependant que, pour les municipalités, cette idée aurait été « inconcevable ». Sans forcément promouvoir le rôle des OBV dans le processus, un représentant d'un groupe de recherche universitaire estime que l'ensemble du processus a manqué d'une vision globale qui inclue l'analyse de vulnérabilité et le plan de protection des sources d'eau. Il explique :

En fait, c'est un projet qu'il fallait voir sur plusieurs années, tandis que là c'est demandé comme des mandats. Ça, c'est un problème. Donc fallait avoir une stratégie en arrière qui fait en sorte qu'on inclut le bon monde, au bon moment, de la bonne façon. (#12)

Il y a, selon cette personne, une trop grande rupture entre les analyses de vulnérabilité et les plans de protection, ce qui la fait douter de la capacité des municipalités à passer de l'analyse au plan : « *Donc tous ceux qui sont avec les OBV, par exemple, j'ai pleinement confiance que ça va bien se dérouler. Mais si tu as fait affaire avec une firme, la firme peut ne pas être équipée pour ça.* » (#12).

Enfin, deux organismes ont remis en cause le fait que la réglementation obligeait les municipalités de catégorie 1 (alimentant en eau potable un réseau de plus de 500 personnes) à produire une analyse de vulnérabilité de leur source d'eau potable. L'un considère que toutes les municipalités de plus de 500 personnes n'auraient pas dû être impliquées dans la démarche. Il explique :

Je trouvais que c'était ratisser très large pour la proportion de municipalités en proie à des problèmes de qualité, essentiellement. [...] Et je pense que la plupart des municipalités au Québec n'ont pas de problèmes de qualité reliés aux activités anthropiques environnantes. [...]. [Le ministère] aurait pu peut-être cibler les municipalités à problèmes, appliquer l'analyse de vulnérabilité telle quelle à ces municipalités. (#14)

Au contraire, le participant à l'entretien #13 met en cause cette limite en estimant que les puits de catégorie 2 ne sont pas moins vulnérables.

6.3. Appréciation du processus et recommandations

Bien que le processus ne se soit pas déroulé sans difficultés, tous les organismes en dressent un bilan globalement positif, à la fois pour les connaissances et pour la protection des sources d'eau potable. Certaines interrogations quant à la suite demeurent ; c'est pourquoi les représentants des organismes ont formulé plusieurs recommandations pour le renouvellement des RAV et l'élaboration des plans de protection. Elles sont présentées à la section 6.3.2.

6.3.1. Évaluation de la démarche

Pour tous les organismes rencontrés, la démarche a été bénéfique sur plusieurs points. Tout d'abord, le RAV permet aux municipalités d'avoir un document qui rassemble beaucoup d'informations sur leur source et leurs infrastructures. Un participant déclare : « *Juste le fait d'avoir en main ces informations-là, c'est très positif pour les municipalités qui n'avaient jamais fait un exercice du genre.* » (#11). Un participant décrit le processus de production des RAV comme une « expérience intéressante » (#14) : il a apprécié accompagner les municipalités et répondre à un besoin de leur part. Les résultats des analyses de vulnérabilité ont permis aux OBV de « bonifier » (#15) leurs connaissances sur les sources d'eau et leurs documents, comme le plan directeur de l'eau. En termes de résultats, une firme d'hydrogéologie a vu le bénéfice pour les municipalités de redéfinir les aires de protection par modélisation numérique : « *On a peut-être été surpris sur certains mandats parce que la modélisation numérique montrait vraiment des résultats d'aires de protection complètement différents de ce qui avait été établi* » (#8). Un représentant d'un OBV a surtout vu ce processus comme une reconnaissance de son expertise et de son rôle sur le territoire (#15).

Pour les organismes, le processus de production des RAV est lourd et a produit des résultats desquels les municipalités vont avoir de la difficulté à extraire les informations essentielles. L'un des participants résume bien ce constat : « *Le gros problème avec des analyses de vulnérabilité quand on est une municipalité, c'est que la personne vous donne un rapport et dit 'Voici tous vos problèmes, bonne chance.'* » (#10). Pour tous les organismes rencontrés, les RAV vont nécessiter, si ce n'est pas déjà le cas, des séances d'information auprès des municipalités, voire un nouvel accompagnement vers l'élaboration des plans de protection. Plusieurs participants regrettent que ces plans ne soient pas obligatoires, craignant le manque de volonté des municipalités à se

lancer dans ce nouveau processus malgré le financement. La majorité des organismes (6 sur 8) a déclaré être en contact avec les municipalités avec lesquelles ils ont collaboré au sujet de la production éventuelle de plans de protection. Si certaines municipalités ont déjà formulé la demande d'être accompagnées dans ce processus (#15), quelques-unes sont plus difficiles à convaincre: « *Il y en a quand même plusieurs qui ne voient pas nécessairement l'intérêt, surtout ceux qui n'ont jamais eu de problème. Ça va être beaucoup d'efforts de notre part.* » (#13).

6.3.2. Recommandations pour le renouvellement des RAV et l'élaboration des plans de protection

L'immense majorité des RAV contient une section de recommandations qui permet aux municipalités de prioriser les mesures à prendre pour protéger leurs sources d'eau potable. Selon trois organismes rencontrés, ces recommandations peuvent constituer un point de départ pour les municipalités dans l'élaboration des plans de protection, même si elles ne sont pas très précises:

Ce sont des recommandations de base : les efforts devraient être là où les risques sont les plus élevés. Fait qu'on revient sur les activités où les risques sont les plus élevés. Mais c'est très générique [...]. C'est vraiment dans le plan de protection qu'il faut qu'on s'assoie puis qu'on détermine c'est quoi les activités prioritaires, puis sur lesquelles on est capable d'agir. (#12).

Les recommandations formulées par les organismes à la fin des RAV ont été lues et sont synthétisées dans le Tableau 20. L'ensemble de ces recommandations met en évidence 8 types d'action. Ces types d'action sont définies par un verbe associé à plusieurs mesures (Instaurer, limiter, mettre à jour, suivre, interdire, interpréter, collaborer ou renseigner, réglementer) (Tableau 20).

À partir des données recueillies en entrevues, des recommandations ont également été formulées pour améliorer le processus de production des RAV lors de leur renouvellement et l'élaboration des plans de protection. Ces recommandations sont présentées dans le Tableau 22 à la section 8.

Tableau 20. Tableau synthèse des recommandations émises aux municipalités par les firmes de consultants dans les RAV

Instaurer	<ul style="list-style-type: none"> • des mesures d'urgence en cas de déversements accidentels lors d'incidents dans l'aire d'alimentation des puits; • un programme de gestion d'aquifères; • un suivi au minimum deux fois par an, au cours des 5 prochaines années, des pesticides et autres substances organiques mentionnées l'annexe 2 du RQEP et présentes dans l'eau distribuée; • un registre précis des observations susceptibles d'altérer la quantité ou la qualité de l'eau distribuée doit être élaboré. Celui-ci doit comprendre, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> - Les événements d'origine naturelle ou anthropique ; - La prolifération d'algues, de cyanobactéries ou de plantes aquatiques ; - La hausse mesurée ou suspectée d'azote ammoniacale; • la mise en place d'avertissements physiques comme l'ajout de panneaux, de monticules ou autres pour l'amélioration de l'intégrité physique des puits.
Limiter	<ul style="list-style-type: none"> • l'ajout de nouvelles activités anthropiques à risque de contamination dans les aires de protection immédiate et intermédiaire; • l'issu d'un permis municipal pour toute nouvelle activité, sans avoir d'abord vérifié ses effets sur la qualité ou la quantité de l'eau souterraine prélevée pour les puits d'approvisionnement municipaux.
Maintenir à jour	<ul style="list-style-type: none"> • un registre des activités pratiquées à l'intérieur de l'aire; • le suivi de la qualité et du volume d'eau souterraine prélevé quotidiennement; • un registre des problèmes d'eau brute; • l'analyse de la concentration en nitrites et nitrates dans les différents piézomètres et leur évolution dans le temps; • une compilation des résultats d'analyse des contrôles périodiques dans un fichier Excel afin de faciliter le suivi des paramètres affectant ou ayant affecté la qualité des eaux exploitées; • un registre des événements ayant un impact sur les données d'exploitation, tels que les lavages de réseau, les fuites, les incendies majeurs, les bris d'équipements, la calibration des appareils ou les pluies abondantes.
Suivre	<ul style="list-style-type: none"> • le niveau piézométrique en continu; • les concentrations trimestrielles, pendant au minimum trois ans, des concentrations en fluorures (élément chimique nécessaire) dans l'eau distribuée.

Interdire	<ul style="list-style-type: none"> • tout forage destiné à l'exploration pétrolière ou gazière dans l'aire de protection éloignée, à l'exception d'un puits destiné à l'alimentation en eau de moins de 20 personnes.
Interpréter	<ul style="list-style-type: none"> • annuellement les données de suivi par un professionnel; • les données afin qu'un professionnel en agronomie puisse préparer un rapport évaluant les pertes de revenus admissibles de chaque producteur agricole touché par les restrictions d'usage, en vue de déposer une demande pour bénéficier du Programme pour une protection accrue des sources d'eau potable (PPASEP) - Volet 2 (soutien aux municipalités pour la compensation des pertes financières subies par les producteurs agricoles affectés par les restrictions établies par le RPEP ou le CGP).
Collaborer/se renseigner	<ul style="list-style-type: none"> • avec les firmes ayant réalisé l'analyse de vulnérabilité, afin d'élaborer un plan de mesures d'urgence ainsi qu'un plan de protection pour assurer une eau potable saine aux usagers; • sur les informations à caractère public et les rendre accessibles sur demande sur le site internet; • auprès des sociétés d'état lorsqu'il a des installations dans une aire de protection pour s'assurer de l'intégrité de la ressource en eau. Ex: l'utilisation de pesticides sous les lignes hydroélectriques.
Réglementer	<ul style="list-style-type: none"> • les interdictions à l'aide des articles 58 à 64 du RPEP.

7. Perception du public

7.1. Approche de la revue de presse et documentaire

Cette revue d'articles de presse et d'autre documentation avait comme objectifs de connaître les perceptions du public par rapport aux analyses de vulnérabilité des sources d'eau potable ainsi que d'identifier les enjeux et intérêts de la population par rapport à l'approvisionnement et à la protection des sources d'eau potable. Trois questions ont orienté la recherche :

- 1) Y a-t-il eu mention des analyses de vulnérabilité dans les journaux locaux et régionaux du Québec ?
- 2) Les conclusions de l'analyse de vulnérabilité étaient-elles présentées ?
- 3) Les prochaines étapes ou actions de protection des sources d'eau potable étaient-elles mentionnées ?

Peu de résultats ont été obtenus à l'aide des moteurs de recherche Google et Eureka. La majorité des informations recensées se trouvaient plutôt dans la documentation issue des municipalités, des OBV ou des firmes de consultants. D'ailleurs, le **Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection** oblige les responsables municipaux à fournir certaines informations :

« Les renseignements consignés au rapport ont un caractère public, sauf les renseignements prévus aux paragraphes 4, 5, 6 et 7 du premier alinéa. Ils sont publiés sur le site Internet du responsable du prélèvement lorsqu'une telle publication est possible. » (Chapitre Q-2, r.35.2, a. 68 et 75, RPEP).

Dans les quelques articles identifiés, les personnes interviewées sont généralement des maires et mairesses, des directeurs des services techniques, des directeurs généraux ou le personnel des organismes de bassin versant ou des firmes de consultants.

La première étape des travaux était l'identification des enjeux et intérêts de la population par rapport à l'approvisionnement et à la protection des sources d'eau potable. L'étendue temporelle de la recherche allait de 2016 à 2022. Les mots-clés suivants ont été utilisées : « analyse de vulnérabilité » et « protection des sources d'eau potable ». Cette recherche résulte souvent en

l'identification des documents institutionnels comme le *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec* du MELCCFP, ou de RAV ou d'extraits de RAV que des municipalités ont publié sur leur site Internet afin de respecter les articles 68 et 75 du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection*. Enfin, peu d'articles de presse présentaient explicitement l'obligation des municipalités de produire une analyse de vulnérabilité.

Conséquemment, de nouveaux mots clés ont été introduits dans le moteur de recherche Google afin de préciser les résultats attendus : RPEP, Québec et municipalités. De cette façon, environ 6810 résultats ont été obtenus (en 0,35 secondes) avec une période allant de 2017 à 2022. Ces résultats étaient souvent des articles de journaux interrogeant directement les acteurs concernés ou encore des communiqués faits par des OBV ou des firmes de consultants. Les communiqués sont publiés sur les sites Internet des organismes à la suite de mandats d'analyse de vulnérabilité qu'ils s'étaient vu confier. D'autres informations, parfois plus spécifiques au RPEP de certaines municipalités, ont également été trouvées. Il peut s'agir de mesures supplémentaires en lien avec certaines contraintes (démographiques, touristiques, anthropiques, etc.) ou d'autres informations, comme des prorogations du RPEP souhaitées par certaines municipalités. D'autres types de documents ont été identifiés, par exemple sur les programmes d'aide gouvernementale pour les municipalités relativement à la protection et à la conservation des sources d'eau potable.

7.3. Méthodologie de recherche sur Eureka

Le moteur de recherche Eureka a permis de compléter la recherche sur Google afin de préparer une synthèse sur l'identification d'enjeux et intérêts de la population par rapport à l'approvisionnement et à la protection des sources d'eau potable. Il est important de noter une différence entre les deux outils de recherches. Eureka est une base de données permettant de rechercher dans les articles de journaux, les magazines d'affaires, les émissions de radios et autres documents.

Pour commencer, les mots clés "Eau %5 Analyse+ | Eau %5 Vulnérabilité+" ont été utilisés, avec le critère de source « groupe de source », avec le domaine de recherche "CANADA (FR)" et avec la période de recherche "préciser la période". La période des cinq dernières années, soit "de 2017

à 2022", a été choisie. Ce sont ainsi les médias francophones du Canada datant de 2017 à 2022 et qui comprennent les mots « eau + analyse » et « eau + vulnérabilité » parmi lesquels Eureka recherchait.

Un total de 2648 résultats a été obtenu. Vingt-six articles ont été résumés et sont synthétisés dans la section 7.4. Les principaux journaux qui ont publié les articles en lien avec la protection des sources d'eau potable sont Le Droit, La Voix de l'Est et Le Devoir. On constate que la plupart des articles sur le sujet ont été publiés au printemps et à l'été au cours des dernières années. En effet, sur les 26 articles étudiés, 23 ont été publiés entre les mois de mars et d'août des années 2021 et 2022. Cela pourrait s'expliquer par l'augmentation à ces périodes de l'année d'activités et d'usages, ainsi que d'événements climatiques (fonte des neiges, pluies torrentielles, sécheresses, etc.) pouvant affecter la qualité et la quantité des sources d'eau potable.

7.4. Analyse de la revue d'articles de presse et de la documentation

Les thématiques de vulnérabilité et de protection des sources d'eau potable sont documentées régulièrement dans la presse régionale du Québec. On peut regrouper les articles en 5 grands thèmes selon leur sujet principal : les enjeux liés à la quantité de l'eau, les enjeux liés à la qualité de l'eau, la gestion de l'eau, la protection des sources et les analyses de vulnérabilité. Le Tableau 21 résume les thèmes abordés par les vingt-six articles retenus.

Les médias qui mentionnent des enjeux particuliers liés à l'eau sont davantage locaux et font état de problématiques et d'actualités régionales, par exemple L'écho de Trois Rivières, La voix de l'Est ou Le Droit (région de Gatineau). Quelques médias nationaux comme La Presse ou Radio-Canada se sont aussi intéressés au sujet de la vulnérabilité des sources d'eau potable, en présentant des enjeux plus globaux, comme la règlementation municipale (M-F Bélanger, « Eau potable : 275 municipalités veulent forcer la main de Québec », Radio-Canada, 24/05/2017) ou les risques de pénuries d'eau (F-X Duhamel, « Le sud du Québec manque d'eau », La presse, 30/05/2022). La presse locale rapporte quant à elle des prises de décision à l'échelle municipale afin de restreindre les usages de l'eau. Par exemple, la ville de Vaudreuil a adopté, en mai 2022, un nouveau règlement qui prévoit des amendes en cas « d'usage abusif ou gaspillage de l'eau » (« Nouveau règlement sur la protection de la ressource en eau à Vaudreuil », INFOsuroit.com).

Tableau 21. Sommaire des thèmes présents dans la revue de presse.

Thème présent dans l'article	Nombre d'articles	Mots-clés
Enjeux liés à la quantité de l'eau	6	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion durable et responsable • Conscientisation • Restrictions d'usage
Enjeux liés à la qualité de l'eau	3	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminants • Sites polluants
Gestion de l'eau	3	<ul style="list-style-type: none"> • OBV • Concertation • Acteurs de l'eau
Protection des sources	9	<ul style="list-style-type: none"> • Plan • Investissements • Règlementation • Protection de la source
Analyses de vulnérabilité	5	<ul style="list-style-type: none"> • RPEP • Menaces • Recommandations
Nombre total d'articles	26	

Le concept de gestion responsable de la ressource est régulièrement rapporté dans la presse à l'aide d'exemples et d'initiatives municipales ou citoyennes, telles que la création de patrouilles de sensibilisation aux enjeux de l'eau pour animer des ateliers avec les résidents dans la municipalité de Nicolet, dans le Centre-du-Québec, (M-È Veillette, « Protection de l'eau : des patrouilles sillonnent Nicolet », Le Courrier Sud, 14/04/2022). Dans les médias, la gestion responsable de l'eau est le plus souvent associée à une nécessaire conscientisation des populations, notamment des plus jeunes, à la protection de la ressource.

La revue de presse permet par ailleurs de voir que les acteurs de la gestion de l'eau ne sont pas que municipaux. En effet, trois articles mentionnent l'implication de l'organisme Eau Secours auprès de municipalités de différentes régions du Québec. Cette implication se fait notamment par la délivrance de certifications : « Communauté bleue » pour les municipalités et « École bleue » en milieu scolaire. Ces certifications récompensent les engagements envers la gestion durable de la ressource. Les initiatives d'Eau Secours en milieu municipal visent non seulement l'économie d'eau potable, mais aussi la protection de la qualité de l'eau et la réduction des

contaminants à la source. D'ailleurs, plusieurs articles traitent de projets municipaux visant à mieux protéger les sources d'eau potable, que ce soit par l'investissement dans les infrastructures (J-P Gagné, « Négliger les services d'eau, c'est dispendieux », Les Affaires, 2021), la règlementation et la restriction des usages (B. Ricard-Châtelain, « Terminé les quatre-roues et jeep près des prises d'eau potable de Charlesbourg et Beauport », Le Soleil, 2022) ou encore l'élaboration de plans (Communiqué, « Victoriaville se dote d'un plan pour une gestion responsable de ses eaux pluviales », La Nouvelle-Union, 2022 ; J. Saint- Pierre, « La ville de Sept-Îles renforce son plan de protection de sa source d'eau potable », Ma Côte-Nord, 2022).

La revue de presse témoigne d'une conscience municipale, mais aussi citoyenne, par rapport à la nécessité de protéger l'eau potable à la source. Ainsi, les médias font état à ce sujet de plusieurs mobilisations citoyennes dans différentes régions. Par exemple, Radio-Canada a rapporté, en mars 2022, la demande des élus et des citoyens du Saguenay de faire du lac Kénogami une aire protégée (R. St-Gelais, « Aire protégée : Saguenay interpelle le gouvernement », ICI Radio-Canada, 2022). Dans un autre contexte, un article de L'Express de Drummondville a rapporté la mobilisation des habitants contre le projet d'agrandissement d'un site d'enfouissement qui menacerait la prise d'eau potable (C. Martel, L-P. Samson « Site d'enfouissement : les citoyens sont demeurés sur leur appétit », L'Express, 2021).

Les médias commentent surtout les enjeux et problèmes municipaux de gestion et de protection de l'eau potable. Dans les articles sur la gestion de l'eau, la concertation des acteurs de l'eau est fréquemment mentionnée. Les avancées en termes de concertation et de gestion intégrée de la ressource et du rôle des OBV sont mis de l'avant. On peut prendre pour exemple le communiqué de La Nouvelle Union sur le projet d'acquisition de connaissances et de concertation du GROBEC (Groupe de concertation des bassins versants de la zone Bécancour) qui doit permettre de créer une table de concertation afin de réunir les acteurs de l'eau et d'organiser des ateliers de sensibilisation auprès des usagers du territoire (Communiqué, « Amélioration de la qualité de l'eau des trois lacs fluviaux de la rivière Bécancour », La Nouvelle Union, 2022). La création du Rés'EAU Mauricie, en avril 2022, a également été rapportée dans la presse (L'hebdo du St-Maurice, 2022), comme initiative permettant de rapprocher les acteurs à plusieurs échelles de gestion et d'expertise, notamment les OBV et les municipalités.

Si les termes « protection » et « vulnérabilité des sources d'eau potable » permettent de trouver quelques articles de presse sur la gestion des sources d'eau potable, la réalisation et les résultats des analyses de vulnérabilité des sources n'ont été que très peu documentés à ce jour. En effet, sur les 26 articles analysés, 4 mentionnent directement les analyses réalisées dans le cadre du RPEP. Parmi ceux-ci, deux articles dans Le Droit se penchent plus longuement sur le processus de réalisation des analyses de vulnérabilité, ses résultats et ses conséquences pour la ville de Gatineau (M. Bélanger, « Eau potable à Gatineau : un joyau entouré de menaces » « Gatineau se dotera d'un plan de protection de son eau potable », Le Droit, 2022). Les autres articles sont plus succincts et font surtout état des résultats des analyses pour certaines municipalités (R. McGregor, « Les eaux potables de Nominingue et Labelle sont bien protégées », L'Info du Nord Mont Tremblant, 2022) ou des recommandations qui en découlent et que les municipalités comptent mettre en place (J-F. Guillet, « Des recommandations pour la gestion de l'eau potable à Bromont », La Voix de l'Est, 2022).

La recherche en ligne a permis de mettre en évidence une autre forme de communication publique sur le sujet, celle des sites Internet des municipalités et des OBV sur lesquels on peut trouver des informations par rapport à la réalisation ou aux résultats des analyses de vulnérabilité. Ainsi, quelques municipalités comme Saint-Jean-sur-Richelieu ou Granby ont déjà publié sur leur site la partie publique de leur RAV, souvent en précisant dans quel cadre et par qui l'analyse avait été réalisée. Des OBV comme l'OBV du Saguenay ou l'OBV de la Yamaska ont également communiqué en ligne à propos de leurs mandats de réalisation d'analyses de vulnérabilité ou leurs résultats.

En somme, il y a peu d'articles de journaux concernant les RAV, leur réalisation ou leurs résultats dans la sphère publique. Malgré tout, certains mentionnent les actions et les engagements pris dans la rédaction d'un plan de protection des sources d'eau potable. Les quelques articles trouvés traitaient plutôt de problèmes et solutions liés à la ressource en eau, mais sans lien avec les RAV. Il n'a donc pas été possible de brosser le portrait des enjeux et intérêts généraux de la population par rapport à leur source d'eau potable ou par rapport au RAV. Les derniers RAV ayant été soumis peu de temps avant la rédaction de ce rapport, il est probablement trop tôt pour avoir une réelle réaction dans les médias. La revue de presse pourrait donc être reprise et peut-être

accompagnée d'entretiens plus approfondis dans quelques années, afin de mieux répondre aux questions posées initialement.

8. Constats, recommandations et conclusions

Le mandat devait permettre de répondre à deux principales questions :

1. Comment améliorer la qualité des futures analyses de vulnérabilité des sources d'eau potable ?
2. Sur la base des analyses de vulnérabilité, quels sont les besoins des municipalités pour l'élaboration des plans de protection des sources d'eau potable ?

Les objectifs du mandat étaient les suivants :

1. Brosser un portrait de la situation des sources d'eau potable au Québec.
2. Comprendre le lien entre le contexte territorial et la vulnérabilité de l'eau potable.
3. Faire des constats pour améliorer les futures analyses de vulnérabilité des sources d'eau potable.
4. Faire des constats pour supporter l'élaboration des plans de protection des sources d'eau potable.

Au terme de l'analyses des rapports (515 rapports; voir le Tableau 1 pour plus de détail sur la compilation) transmis par les municipalités (470 municipalités) au MELCCFP, d'entretiens semi-dirigés conduits auprès des organisations ayant produit des RAV et d'une revue de presse, l'équipe de recherche a été en mesure :

- ❖ D'élaborer une synthèse du contenu des rapports d'analyse de vulnérabilité (Section 2);
- ❖ D'identifier des rapports illustrant des exemples de contenus souhaitables (Section 3);
- ❖ De documenter les expériences des acteurs responsables de l'élaboration des analyses de vulnérabilité (Sections 4, 5 et 6).

Compte-tenu du délai entre le dépôt des RAV et la réalisation de ce mandat, il n'a pas été possible :

- ❖ De brosser le portrait des perceptions du public à propos des analyses vulnérabilité des sources d'eau potable (section 7).

Une synthèse des articles de presse portant sur la protection et la gestion des sources d'approvisionnement en eau potable a tout de même été rédigée.

Au cours des travaux, plusieurs autres pistes ont également été explorées, mais n'ont pas permis d'obtenir des résultats concluants. On compte parmi celles-ci la représentation des informations saisies sous forme de cartes et l'analyse par correspondance du niveau de vulnérabilité par rapport à différentes caractéristiques du territoire. Dans les deux cas, la spécificité locale des conditions des prélèvements municipaux ne permettait pas une généralisation cartographique ou statistique. Aussi, la méthodologie retenue pour recenser les informations contenues dans les rapports s'est révélé plus complexe que prévu initialement et devrait être révisée si le projet devait se répéter.

Considérant l'ampleur du travail nécessaire pour brosser un portrait clair des RAV, la saisie manuelle qui a été réalisée dans le cadre projet devrait être évitée. L'effort de saisie nécessaire pour la réalisation de ce type de portrait est complexe et demande des connaissances approfondies de conception et de gestion des bases de données et des logiciels tels que SharePoint et Access. En effet, les RAV montrent une grande hétérogénéité dans les termes utilisés pour référer à une même information, notamment pour la description d'un même type de risque, de problème ou de recommandation. À titre de rappel, l'objectif premier du RAV est d'être utilisé à l'échelle locale par la municipalité pour la protection de ses sources d'eau potable. Par conséquent, l'exercice de synthèse à l'échelle provinciale proposé dans ce rapport est un objectif secondaire de la démarche globale de protection des sources d'eau municipales.

Néanmoins, plusieurs constats tirés des travaux réalisés ont permis de formuler des recommandations en relation avec le mandat. Le Tableau 22 résume les principaux constats faits au cours des différents travaux et les recommandations qui en découlent.

Tableau 22. Constats et recommandations. Les recommandations sont classées en trois catégories : (1) celles visant à améliorer un futur exercice de synthèse à l'échelle du Québec (**Bleu pâle**), (2) celles destinées à améliorer l'exercice pour chaque municipalité (**Bleu foncé**) et (3) celles pour améliorer le processus de synthèse à l'échelle du Québec et l'exercice dans chaque municipalité (**Bleu**).

Constats	Recommandations
Saisie des données pour réaliser un portrait à l'échelle du Québec	
<p>1. Le contenu des rapports d'analyse de vulnérabilité permet de brosser un portrait de l'approvisionnement en eau municipal au Québec et des risques à la qualité de l'eau. Toutefois, comme l'objectif des rapports vise une utilisation au niveau local par les municipalités responsables des prélèvements d'eau, la saisie manuelle de l'information est complexe pour brosser un portrait à l'échelle du Québec.</p>	<p>Pour suivre l'évolution du portrait de l'approvisionnement municipal, un tableau synthèse des informations clés pourrait être annexé aux rapports. Ce tableau permettrait d'assurer une certaine cohérence des informations et de la nomenclature (notamment avec des menus déroulants). Ces informations pourraient ensuite être importées dans une base de données utile pour brosser un portrait représentatif de l'approvisionnement en eau potable au Québec.</p>
<p>2. Les unités de mesure et la terminologie utilisée dans les rapports ne sont pas uniformes. La variabilité des termes employés dans les rapports rend l'intégration des informations dans une base de données complexe.</p>	<p>Le guide d'analyse de vulnérabilité pourrait être accompagné d'un glossaire qui précise les unités de mesure et la terminologie qui devrait être utilisée. De plus, un tableau de saisie des informations pourrait aussi accompagner les rapports. Ce tableau pourrait fournir une série de menus déroulants qui contient des choix de réponses pour assurer une uniformité lors de la saisie des informations nécessaires à l'élaboration d'un portrait à l'échelle du Québec.</p>
Prélèvements d'eau de surface et d'eau souterraine	
Améliorer la documentation des informations	

	<p>3. La détermination de la gravité des conséquences et l'évaluation du risque qui en découle varient d'un rapport à l'autre notamment en fonction du professionnel responsable de son évaluation. L'absence d'une méthode systématique peut entraîner des biais ou des différences, par exemple par rapport à la perception du risque d'une même activité ou d'un même événement.</p>	<p>Autant pour les prélèvements d'eau de surface que pour les prélèvements d'eau souterraine, le niveau de gravité des conséquences des activités anthropiques pourrait être évalué en tenant compte de l'Indice de densité des activités anthropiques (UQAT-INRS, 2013) de manière à standardiser l'évaluation des risques et éviter de trop grandes disparités d'un rapport à l'autre.</p>
	<p>4. La spécification des risques pour la quantité ou pour la qualité des sources d'approvisionnement en eau est limitée dans les rapports. Les interventions des municipalités sur le territoire seraient plus adéquates en sachant si les menaces identifiées concernent des enjeux de qualité ou de quantité d'eau.</p>	<p>Dans les tableaux Excel disponibles pour l'<i>identification des causes probables des problèmes avérés</i>, une colonne pourrait être ajoutée pour distinguer les problèmes de qualité de ceux de quantité. Par exemple, au niveau de la quantité, les rapports pourraient compiler les événements des 10 dernières années (période couvrant deux versions de RAV), en plus de préciser ceux anticipés en lien avec une pénurie d'eau, accompagnés d'une liste des causes probables qui seraient précisées dans le guide.</p>
	<p>5. Les consultants constatent qu'il est difficile de compiler l'ensemble des informations de suivi et de surveillance sur les approvisionnements (le type de problèmes, l'historique des événements, le débit, etc.).</p>	<p>Autant pour les prélèvements d'eau de surface que pour les prélèvements d'eau souterraine, un tableau Excel pourrait être créé pour consigner systématiquement les informations de suivi requises et ainsi faciliter le processus quinquennal de mise à jour des rapports.</p>
Soutien aux municipalités lors de la réalisation des analyses de vulnérabilité		
	<p>6. Les ressources humaines limitées de certaines municipalités entraînent des difficultés dans la réalisation de l'analyse de vulnérabilité.</p>	<p>Il serait souhaitable d'offrir à nouveau des formations, comme celles qui ont été offertes par le RQES, pour la mise à jour quinquennale des analyses de vulnérabilité. Il pourrait aussi y avoir une personne-ressource au sein du ministère pour l'accompagnement dans la réalisation des analyses de vulnérabilité, soit par les municipalités, les consultants ou les autres organismes mandatés par les</p>

	municipalités. L'accompagnement pourrait être fait de façon centralisée ou par les directions régionales.
7.	Les municipalités appréhendent la diffusion des informations à caractère public des rapports, notamment pour des questions de sécurité civile.
8.	Les municipalités ont rencontré des difficultés à accéder à l'information au sujet des activités polluantes ou des contaminants émis sur leur territoire.
9.	Certaines municipalités et organisations déplorent l'absence de commentaires à la suite de la remise du rapport au ministère.
10.	Certains consultants en hydrogéologie ont réalisé un très grand nombre de rapports hydrogéologiques et d'analyses de vulnérabilité, notamment pour les prises d'eau souterraines, ce qui a entraîné des retards dans le processus.

Prélèvements d'eau de surface

Améliorer la qualité des rapports d'analyse de vulnérabilité

11. Des difficultés méthodologiques ont été éprouvées dans la réalisation de l'analyse en raison de la spécificité du fleuve Saint-Laurent comme source d'approvisionnement, particulièrement en contexte urbain dense.

La méthode spécifiquement adaptée aux prises d'eau dans le fleuve Saint-Laurent développée par la Polytechnique Montréal pourrait être intégrée dans le guide de réalisation des analyses de vulnérabilité pour les municipalités qui présentent un contexte urbain dense (McQuaid et al., 2019b).

Prélèvements d'eau souterraine

Améliorer la qualité des rapports hydrogéologiques

12. Bien que les rapports hydrogéologiques contiennent généralement des informations assez complètes sur les infrastructures de prélèvement et les propriétés de l'aquifère, ces informations sont souvent dispersées dans le texte et présentées en utilisant des unités de mesure disparates.

Afin d'assurer une certaine uniformité du contenu et pour préciser les mandats que les municipalités donnent aux professionnels, il faudrait que le Guide de détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC précise davantage le contenu attendu des rapports hydrogéologiques et qu'il recommande un ou des tableaux synthèse sur les conditions des captages et les propriétés de l'aquifère capté (type de captage, nombre de captages, débit moyen capté, type d'aquifère capté, conditions de confinement, présence ou non d'un lien avec l'eau de surface, étendue des aires de protection, niveau de vulnérabilité des aires de protection, très brève description du contexte topographique, hydrographique, géologique et hydrogéologique).

13. Les rapports hydrogéologiques ne sont pas toujours annexés aux rapports d'analyse de vulnérabilité, puisque ceux-ci n'étaient pas un livrable à remettre au MELCCFP dans le cadre du programme, ce qui ne permet pas de profiter des travaux hydrogéologiques ni de juger de la qualité de la définition des aires de protection.

Les rapports hydrogéologiques pourraient être annexés systématiquement aux rapports d'analyse de vulnérabilité. S'il n'y a qu'une révision des aires de protection, les rapports antérieurs documentant la définition de ces aires pourraient aussi être annexés au rapport, à tout le moins sous forme électronique.

14. Les rapports hydrogéologiques sont généralement de bonne qualité et certains rapports documentent des travaux de caractérisation substantiels qui ont soutenu la

Considérant leur bonne qualité générale et l'importance des données (hydrauliques ou stratigraphiques) qu'on y retrouve, il serait intéressant de favoriser l'accès des décideurs, des chercheurs et des

	<p>délimitation des aires de protection, notamment par gestionnaires de l'eau aux rapports hydrogéologiques, par exemple à partir d'un site Internet, lorsqu'ils ne sont pas produits dans le cadre d'une demande d'autorisation.</p>
	<p>15. Certaines aires de protection n'ont pas été révisées par les municipalités, notamment celles déterminées à l'aide d'une solution analytique dont l'applicabilité n'est pas toujours démontrée.</p>
	<p>16. Il y a relativement peu de cartes piézométriques produites et annexées aux rapports hydrogéologiques.</p>
	<p>Élaboration des plans de protection des sources d'eau potable</p> <p>Lors de l'élaboration des plans de protection, les municipalités et leurs consultants devraient être en mesure d'expliquer comment elles ont tenu compte des recommandations émises dans les rapports d'analyse de vulnérabilité.</p> <p>17. Les firmes de consultants et les organismes de bassin versant ont fait une série de recommandations dans les rapports à l'attention des municipalités.</p> <p>Pour les sources d'eau souterraine, les mesures à inclure dans les plans de protection devraient être recommandées par un consultant en hydrogéologie, et ensuite approuvées (ou non) par la municipalité. Des non spécialistes en hydrogéologie peuvent difficilement porter un jugement sur l'importance de protéger (ou non) une source d'eau souterraine avec des mesures appropriées. Par exemple, le besoin de contrôler les activités anthropiques en amont d'un puits nécessite une bonne compréhension du contexte hydrogéologique.</p>

Il serait aussi intéressant de documenter les mesures qui ont été mise en œuvre lors de la révision des rapports d'analyses de vulnérabilité et les moyens utilisés pour évaluer ou adapter ces mesures. Les rapports révisés pourraient donc considérer à la fois la protection de la quantité et de la qualité des sources d'approvisionnement. Ces rapports pourraient aussi documenter les données de suivi obtenues depuis les précédents rapports d'analyse de la vulnérabilité des sources (niveau de nappe et qualité d'eau).

Conclusion

Les constats et les recommandations énoncées dans ce rapport devraient permettre d'améliorer la documentation des informations, particulièrement des risques et des menaces pour les sources d'eau potable, le soutien aux municipalités lors de la réalisation des analyses de vulnérabilité, la qualité des rapports d'analyse de vulnérabilité et l'élaboration des plans de protection des sources d'eau potable.

Selon les apprentissages réalisés au cours du projet, les municipalités devraient être en mesure de produire un plan de protection avec les informations disponibles dans les RAV. En effet, les RAV sont de bonne qualité et présentent l'ensemble des informations pour produire un plan de protection local. Toutefois, la terminologie variée demandera aux intervenants régionaux (MRC et OBV) de collaborer avec les municipalités afin d'harmoniser les enjeux identifiés dans les RAV et d'y répondre adéquatement. D'ailleurs, la démarche d'élaboration des plans de protection devrait prendre en compte les ressources (financières, humaines, et techniques) disponibles dans les municipalités, tant pour celles de petite taille que pour les grandes villes. Les informations contenues dans les RAV ont permis aux municipalités d'acquérir de nouvelles connaissances, ou au moins de mettre à jour leurs connaissances au sujet de leur source d'eau potable. Les entretiens et le sondage ont montré que les municipalités sont sensibilisées à l'importance de protéger leur source d'eau potable. En effet, plusieurs répondants ont mentionné leur volonté de continuer vers un plan de protection des sources. Il est donc essentiel de les accompagner le mieux possible dans cette démarche.

L'exercice d'évaluation des rapports d'analyse de vulnérabilité doit contribuer à améliorer le processus de protection des sources d'eau potable. Un travail d'uniformisation des RAV et le suivi de l'évolution des niveaux de vulnérabilité pourraient être réalisé afin d'obtenir un portrait détaillé. La synthèse des analyses de vulnérabilité devraient apporter aux autorités provinciales, régionales et municipales ainsi qu'à la société civile un portrait détaillé et clair de l'approvisionnement en eau. Enfin, les constats et les recommandations présentés dans ce rapport permettront d'améliorer la démarche de réalisation et le contenu des RAV lors de leur mise à jour et pour la réalisation des plans de protection des sources d'eau potable.

Références

Code de gestion des pesticides (CGP), P-9.3

Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), L.Q., c. Q-2

McQuaid, N., Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S. and Prévost, M. 2019a Fiche technique n° 3. Évaluation du potentiel de risque associé à des rejets récurrents d'origine industrielle. Ville de Montréal, p. 13, CREDEAU, Polytechnique Montréal, Montréal, QC, Canada.

McQuaid, N., Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S. and Prévost, M. 2019b Analyse de la vulnérabilité des prises d'eau de surface en milieu urbain. Généralités et développement de la méthodologie d'analyse. Ville de Montréal, p. 19, CREDEAU, Polytechnique Montréal, Montréal, QC, Canada.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC – Guide technique. 2019. 86 pages. [En ligne].
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/souterraines/draastic/guide.pdf>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec. 2018. 189 pages. [En ligne].
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/prelevements/guide-analyse-vulnerabilite-des-sources.pdf>

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Programme pour une protection accrue des sources d'eau potable Cadre normatif. 2018, 21 pages. Mise à jour octobre 2021. [En ligne].
<https://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/ppasep/cadre-normatif.pdf>

Paillet, P., Mucchielli, A. (2021). L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales. Armand Colin. [En ligne]. <https://www.cairn.info/l-analyse-qualitative-en-sciences-humaines--9782200624019.htm>

Règlement sur le captage des eaux souterraines (RCES), LRQ, c. Q-2, r. 6

Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP), LRQ, c. Q-2, r. 35.2, art. 2

UQAT et INRS, 2013 - UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN ABITIBI-TÉMISCAMINQUE EN COLLABORATION AVEC L'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE. Protocole

pour la préparation du Livrable 23 - Indice de densité d'activités anthropiques. Version finale, 31 janvier 2013. Lien : http://www.grobec.org/hydrogeo/pdf/Annexes_complet.pdf

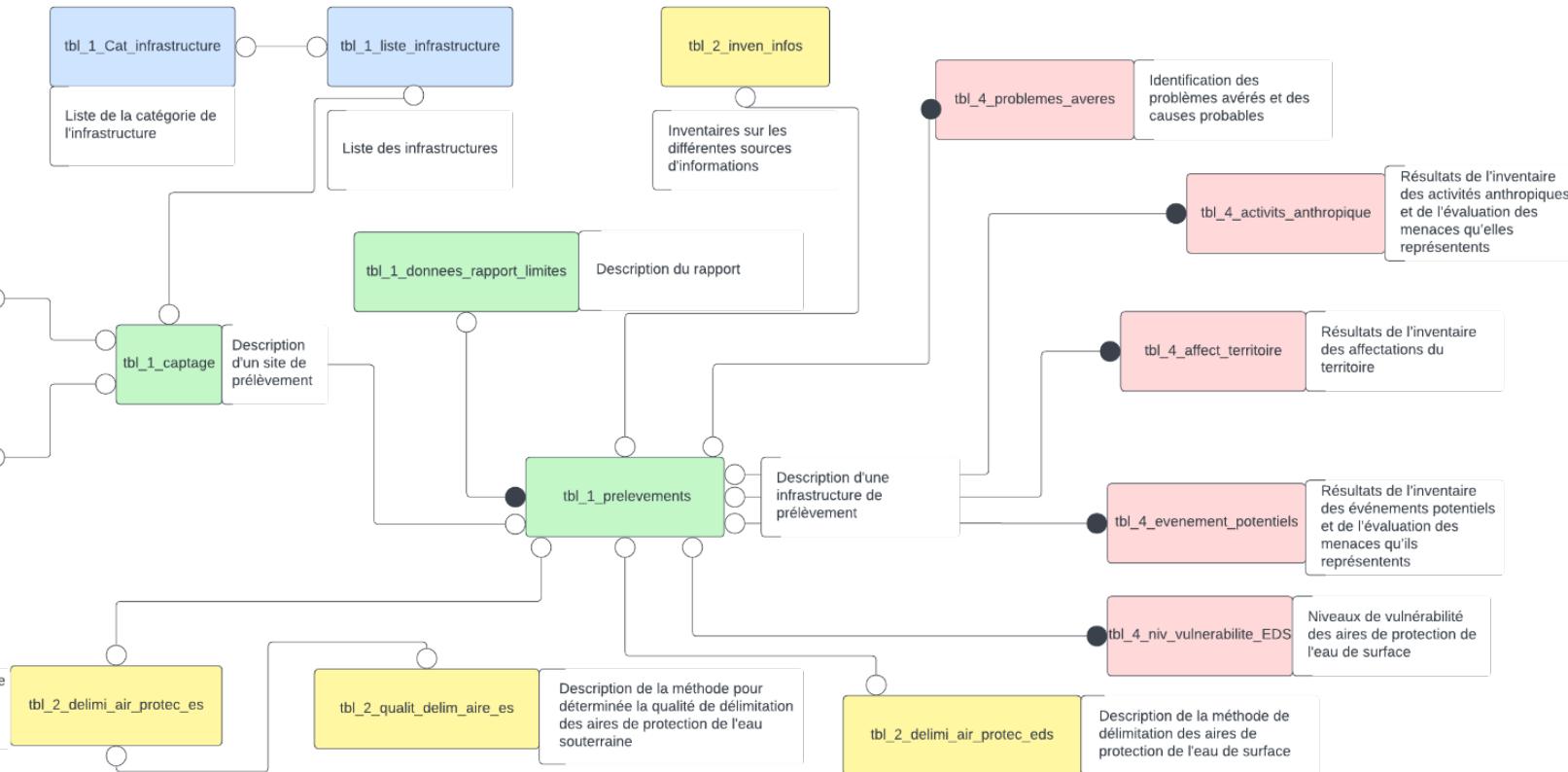
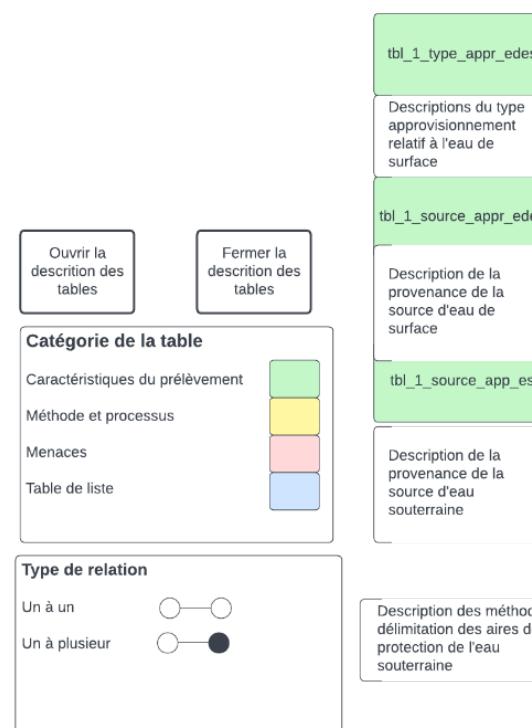
Annexes

Annexe 1. Municipalités pour lesquelles les données n'ont pas été entièrement saisies dans la base de données des rapports d'analyse de vulnérabilité

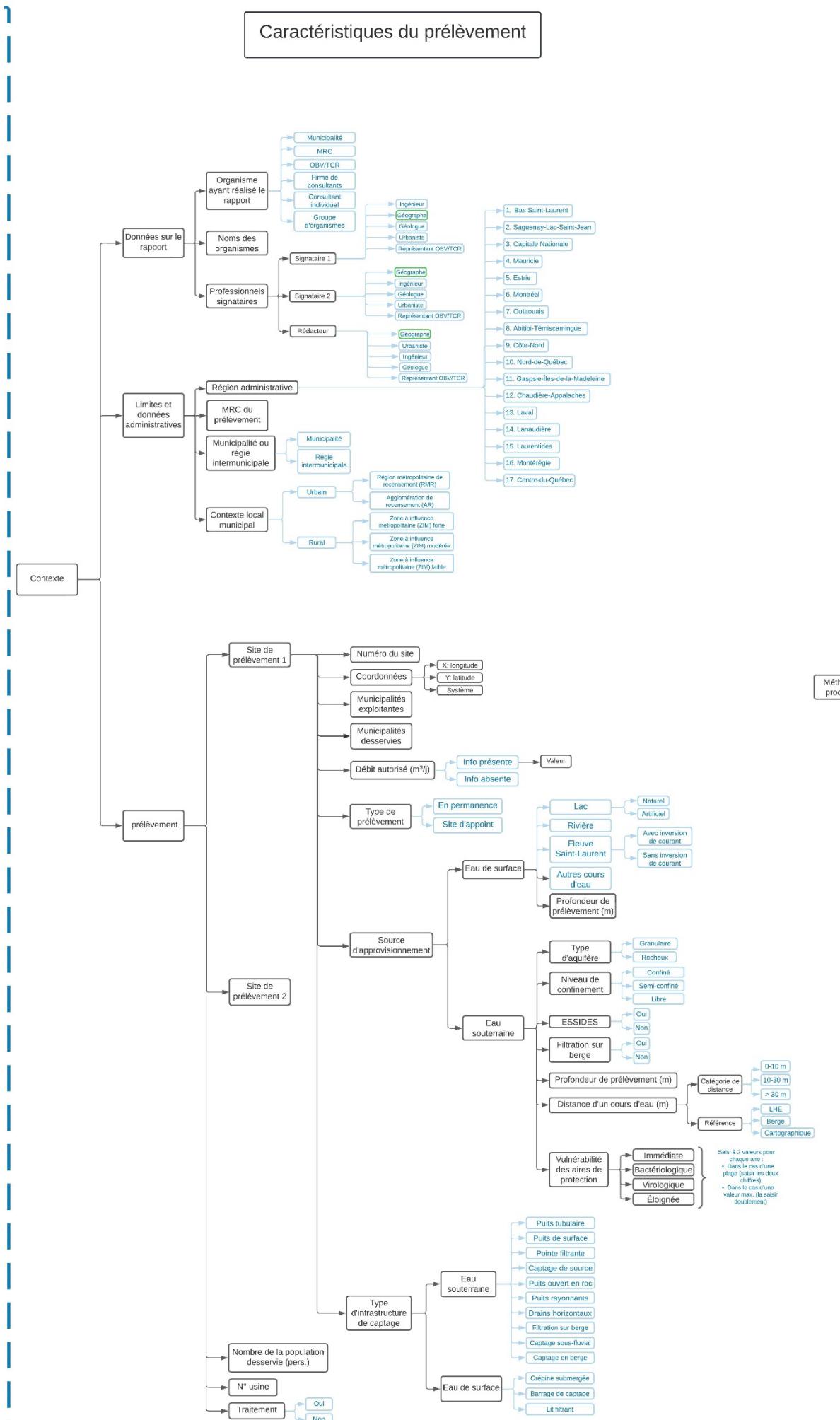
Type de source d'approvisionnement : souterraine (1) ou surface (2)	Région administrative	(#) Municipalité
1	01	12057_Cacouna
2	02	94068_Saguenay
2	02	94068_Saguenay
2	02	94068_Saguenay
1	02	94068_Saguenay
1	03	21010_Saint-Ferréol-les-Neiges
1	03	23027_Québec
2	03	23027_Québec
1	03	34097_Saint-Alban
2	04	36033-Shawinigan
2	04	37067_Trois-Rivières
2	05	40047_Danville
2	05	40047_Danville
1	05	45115_Municipalité du canton d'Orford
2	08	87058_Macamic
1	08	88035_Landrienne
1	09	97035_Fermont
2	09	95018_Les Bergeronnes
2	09	95025_Les Escoumins
1	11	02015_Grande-Rivière
1	12	26022_Saint-Elzéar
1	12	31084_Thetford Mines
1	14	63060_Sainte-Julienne
2	14	52007_Lavaltrie
1	14	52055_Saint-Barthélemy
2	14	60013_Repentigny
1	14	62007_Saint-Félix-de-Valois
1	14	63048_Saint-Lin-Laurentides
1	15	72015_Sainte-Marthe-sur-le-Lac
1	15	78095_Lac-Supérieur
1	15	79078_Lac-des-Écorces
1	15	74005_Mirabel
2	15	79088_Mont-Laurier
2	16	58227_Longueuil
1	17	38028_Manseau
1	17	38065_Saint-Pierre-les-Becquets

Annexe 2. Plan relationnel de la base de données

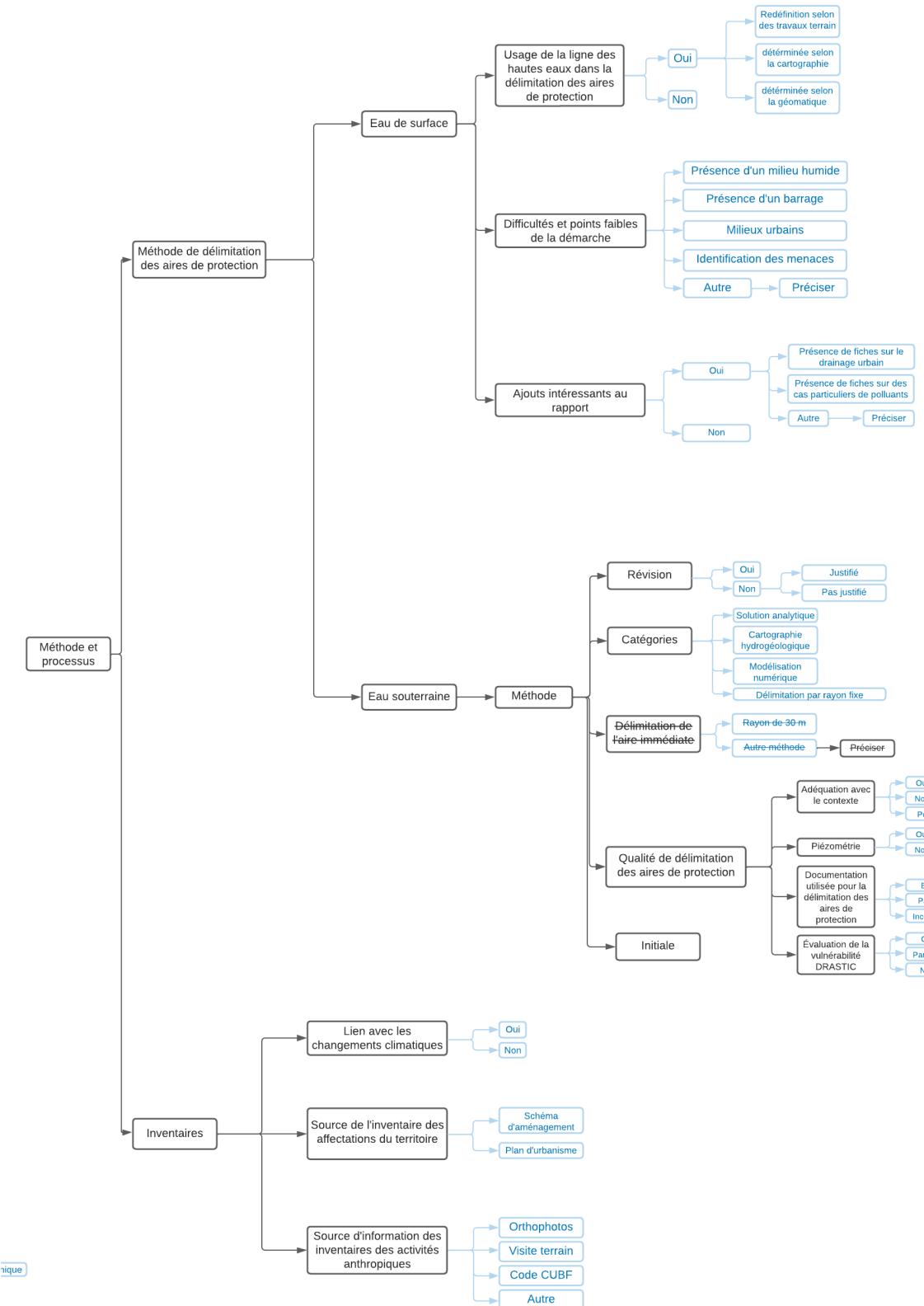
Table relationnelle de la base de données de l'analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec



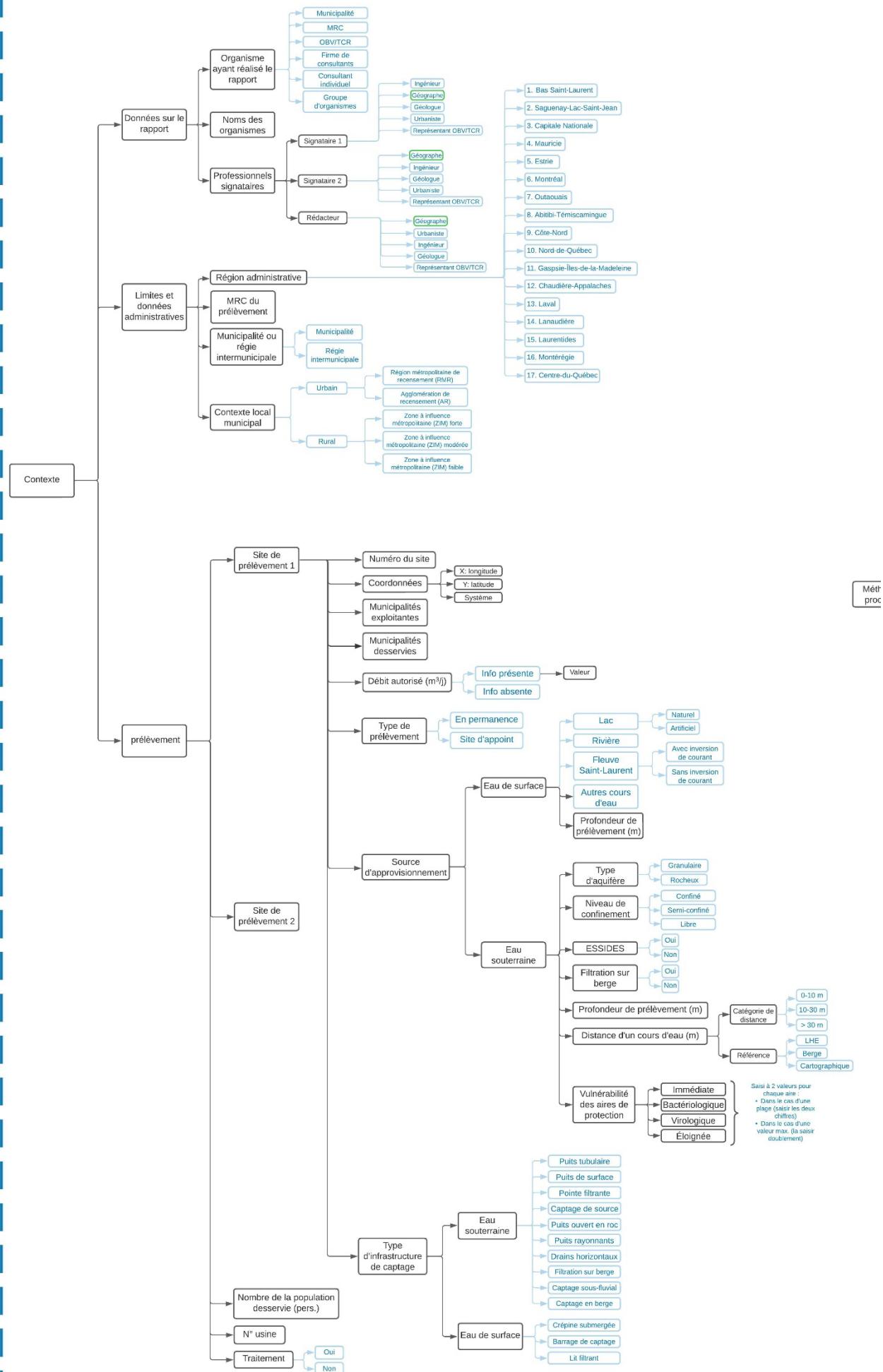
Annexe 3. Plan schématique de la base de données



Méthode et processus



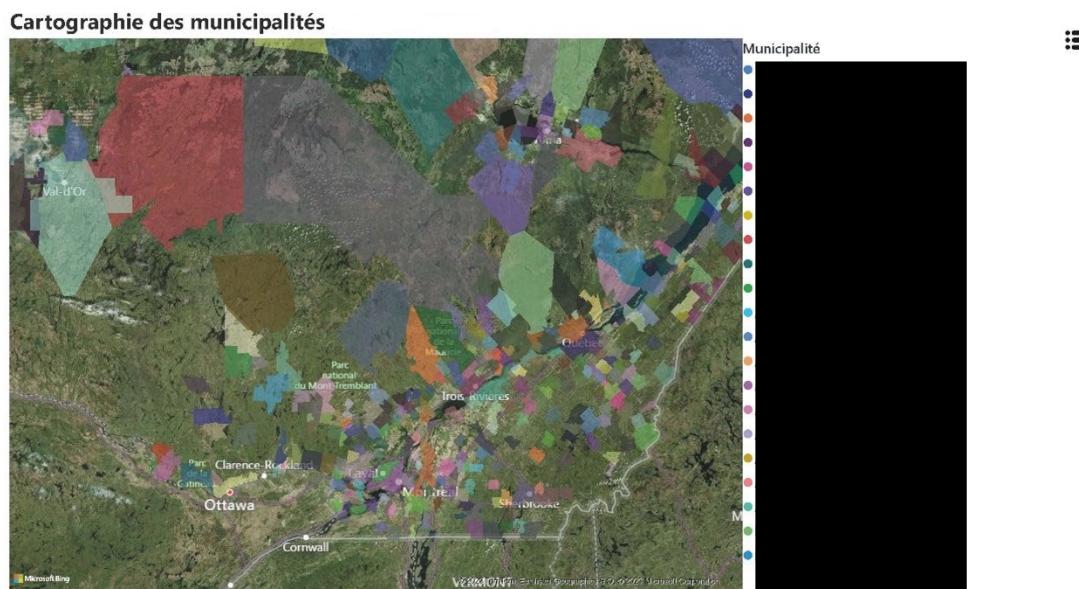
Caractéristiques du prélèvement



Annexe 4. Extraits du tableau de bord PowerBI développé pour la synthèse partielle des rapports d'analyse de vulnérabilité (version préliminaire)

Les figures suivantes présentent le tableau de bord préliminaire de la base de données sur la vulnérabilité des sources d'eau potable du Québec.

The screenshot shows a PowerBI dashboard with a sidebar on the left containing various report cards. The main area displays the 'Description du rapport' card, which includes a detailed text about the RPEP regulation and its three categories. To the right, there is a dropdown menu titled 'Sélection des sites de prélèvement par région administrative, MRC, municipalité' with the option 'Tout' selected. Below it is a placeholder box labeled 'Lieux (ou sites) sélectionnés'.



Statistiques générales sur les prélèvements

Cette page présente les statistiques sur le nombre de rapports, les infrastructures de prélèvement, les sites de prélèvement, le débit autorisé, la source d'approvisionnement (eau de surface ou souterraine), le type de prélèvement et le titre professionnel des signataires des rapports.

L'information sur le nombre de rapports correspond à la quantité de rapports transmis et saisis dans la base de données qui ne correspond pas au nombre de municipalités.

Le nombre de municipalités **486/486**

Lieux (ou sites) sélectionnés

Source d'approvisionnement

- Infrastructures de captage souterrain
- Infrastructures de captage d'eau de surface

Catégorie	Nombre de signatures
Ingénieur	336
Géologue	140
Autre	92
Géographe	44
Représentant d'un OBV	28
Représentant d'un OBVAutre	6
Total	828

Type de prélèvement

- En permanence
- Site d'appoint
- ND

Titre professionnel des signataires

Information sur les prélèvements (eau souterraine)

1371 /1477
Nombre de prélèvements

La page actuelle porte sur l'information sur les prélèvements relatives à l'eau souterraine. Elle présente les municipalités exploitantes, la présence de traitement de l'eau et la profondeur du prélèvement, ainsi que le type d'aquifère exploité, et les catégories d'infrastructures de prélèvements.

Le nombre de prélèvements où l'eau souterraine est directement influencée par l'eau de surface est de 14. (ESSIDES)

Lieux (ou sites) sélectionnés

Municipalité exploitante

Municipalité exploitante	Présence de traitement	Profondeur du prélèvement
Non	99,7	
Non	99,7	
Non	99,66	
Non	97,54	
Oui	97,5	
Oui	96,62	

Infrastructures sur les prélèvements

Catégorie d'infrastructure	Fréquence
Puits tubulaire	1059
Drains horizontaux	46
Puits de surface	19
Captage de source	13
Puits rayonnant	10
Pointe filtrante	4
Puits ouvert en roc	2
Captage sous-fluvial	1

Type d'aquifère exploité

Type d'aquifère exploité	Fréquence
Granulaire	652
Rocheux (roc fracturé)	383

Information sur les prélèvements d'eau de surface

168 /1477
Nombre de prélèvements

Cette page documente les informations sur les prélèvements d'eau de surface. Elle présente les municipalités exploitantes, la présence de traitement et la profondeur du prélèvement, ainsi que l'origine de l'eau de surface prélevée et les catégories d'infrastructures de prélèvement.

Lieux (ou sites) sélectionnés

Municipalité exploitante

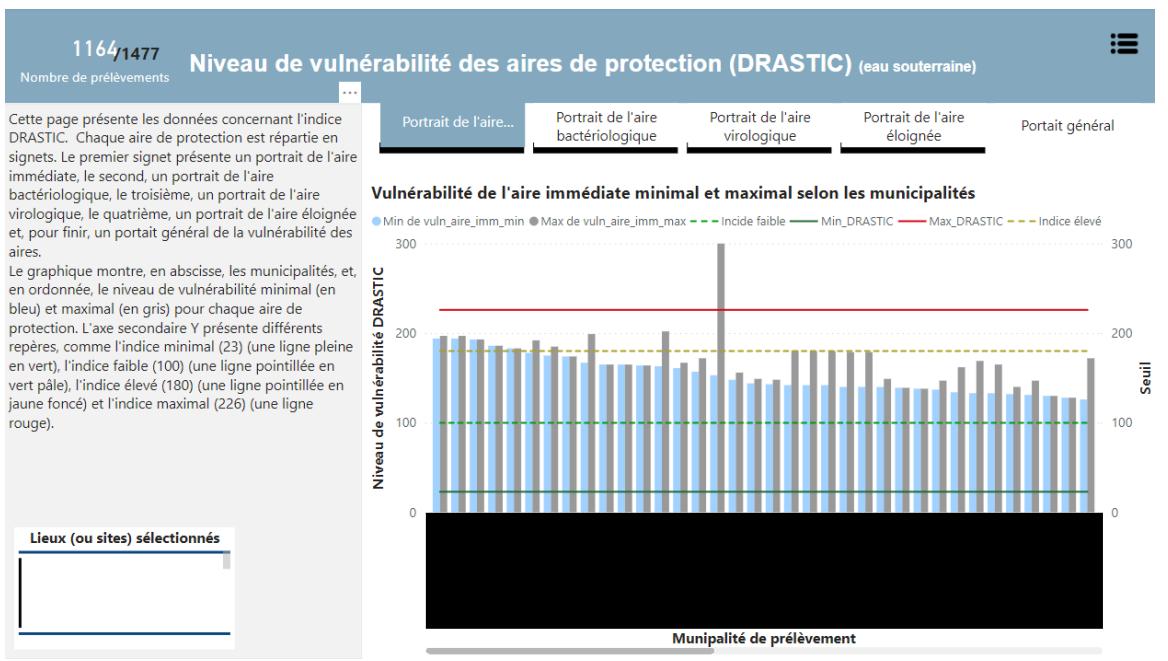
Municipalité exploitante	Présence de traitement	Profondeur du prélèvement
Non	Oui	1
Non	Non	0
Non	Oui	0
Non	Oui	0
Non	Oui	0

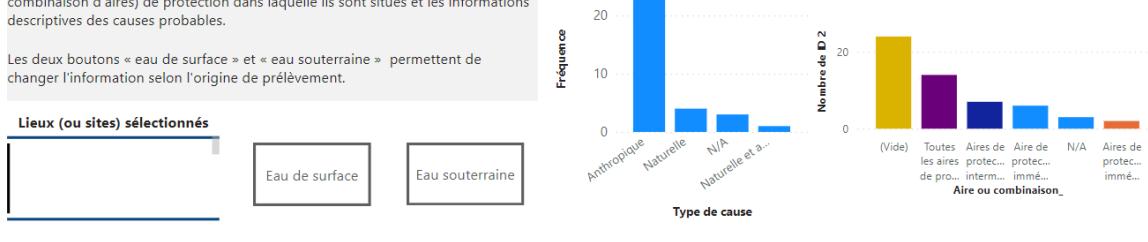
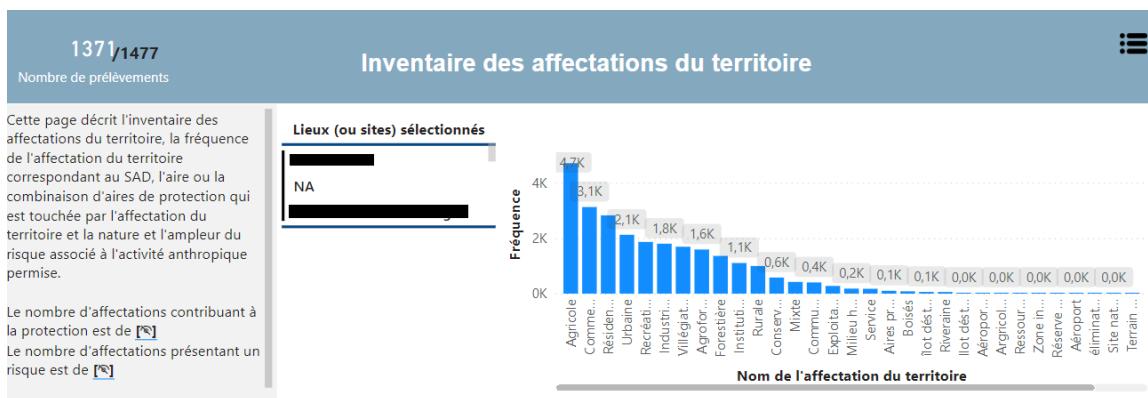
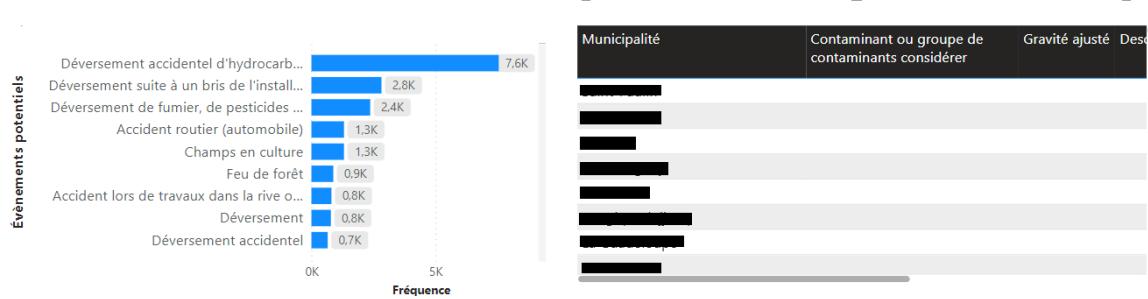
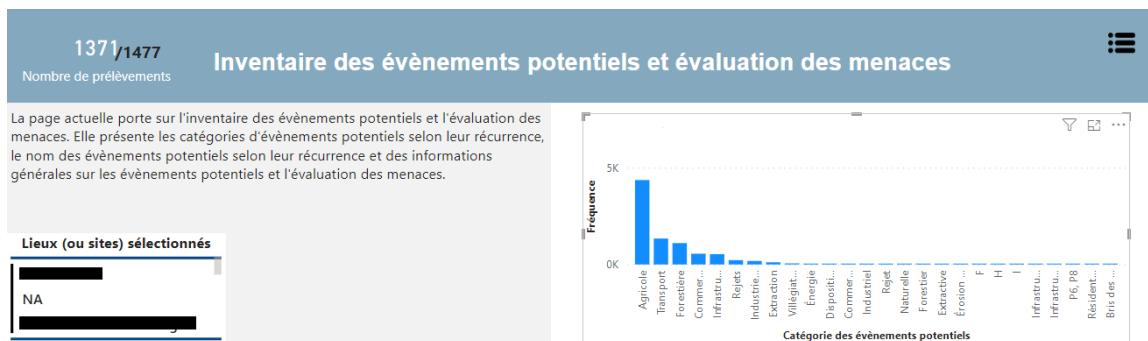
Infrastructures de prélèvement de l'eau de surface

Catégorie d'infrastructure	Fréquence
Crépine submergée	124
Barrage de captage	23
Lit filtrant	11
Puits tubulaire	1

Type d'eau de surface prélevé

Plans d'eau exploités	Fréquence
NA	19
Rivière	10
Lac naturel	5
Fleuve	3
Autre cours d'eau	1
Lac artificiel	1

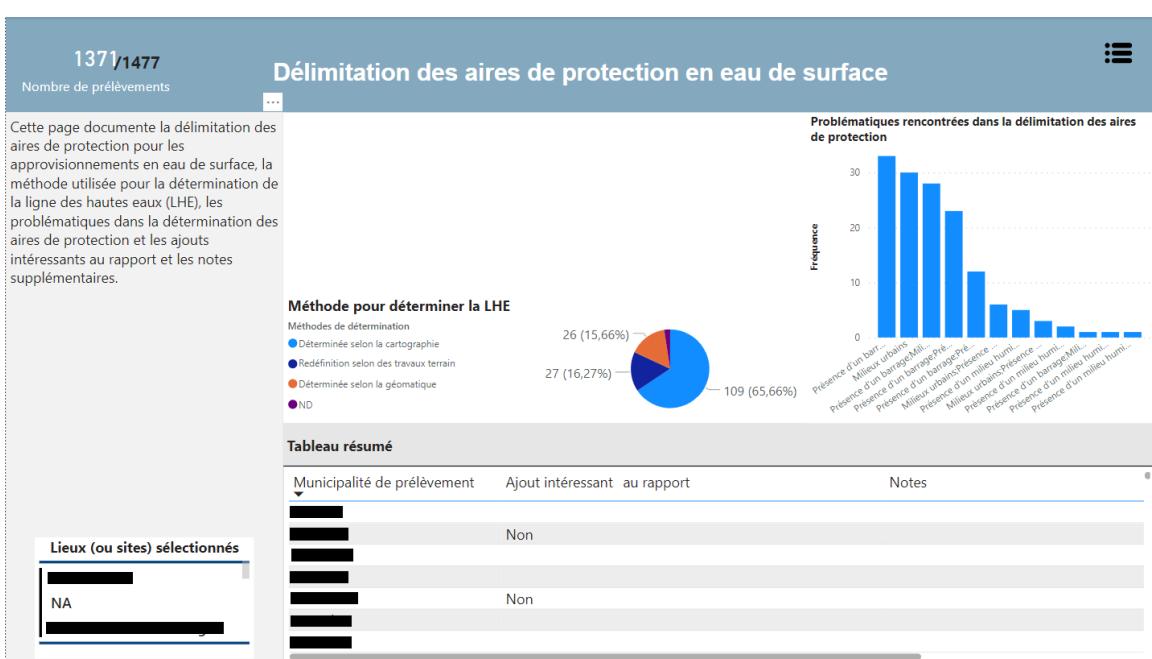
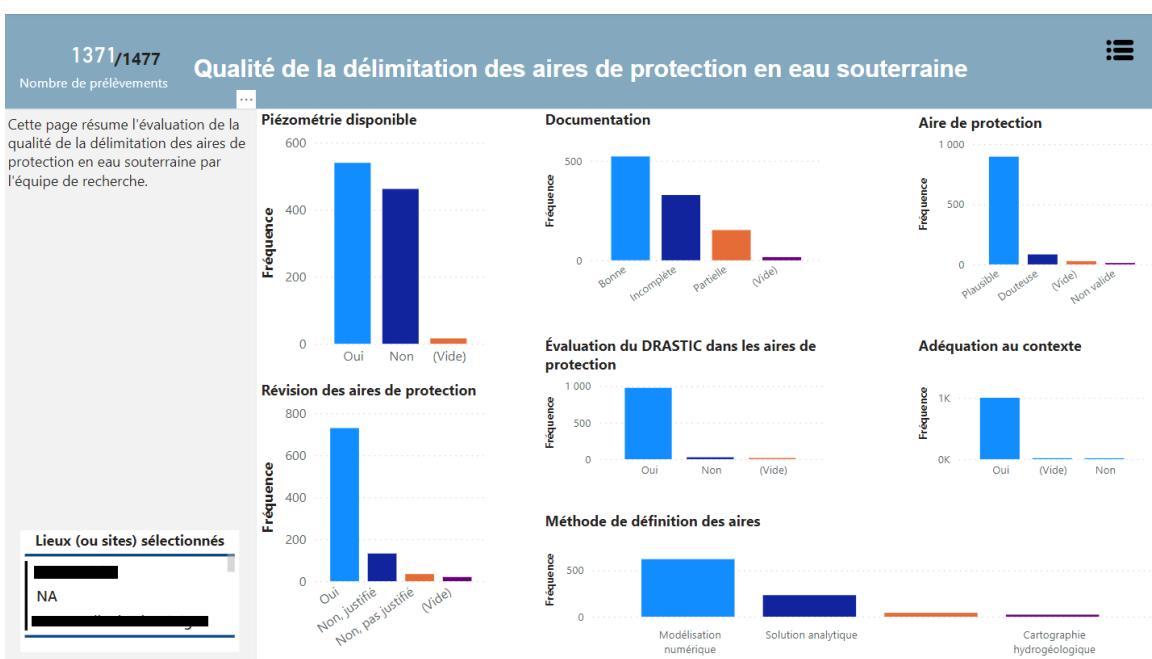
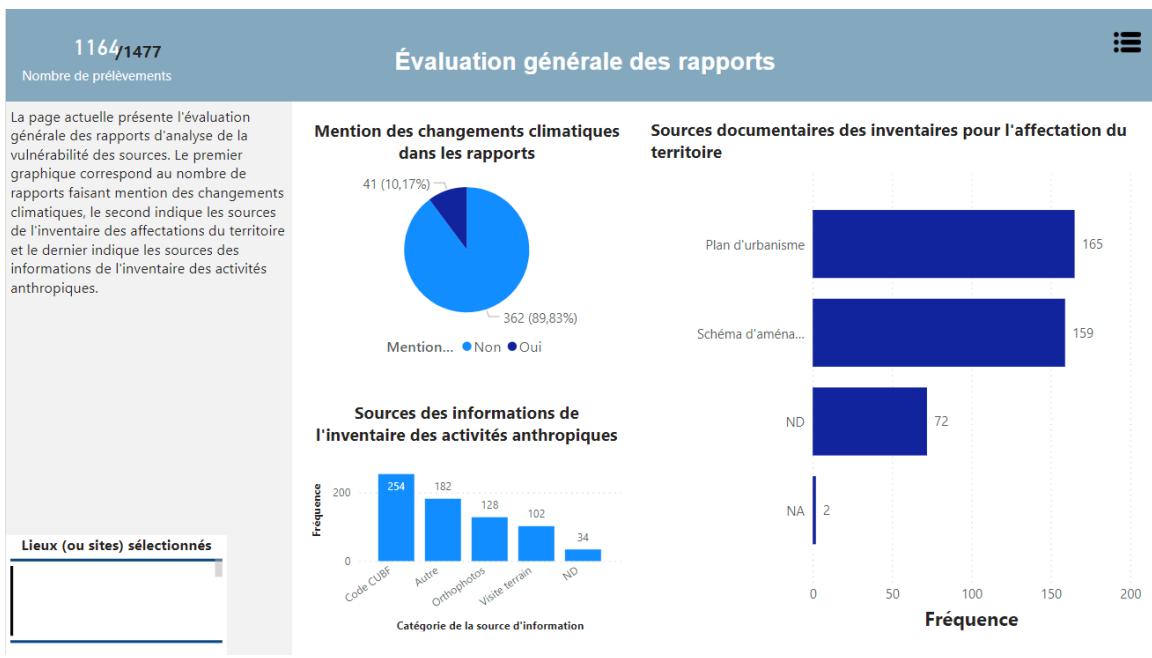




Municipalité	Identification des causes	Description de la cause	Présence dans l'inventaire des activités anthropique
[REDACTED]			▲

Augmentation soutenue de la demande en eau attribuable aux projets de développement immobilier	Nécessité d'exploiter une source d'approvisionnement d'appoint d'origine souterraine ou de surface
--	--

Capacité maximale de traitement des équipements en place atteinte lors des périodes achalandées Réévalué les critères de conception en fonction du besoin projeté en eau



Annexe 5. Type d'aquifère des prélevements d'eau souterraine avec ou sans traitement par région administrative (Partiel N = 1154)

Région Administrative	Sans traitement						Avec traitement						Sans différenciation						
	Population desservie par des prélèvements d'eau souterraine	Nombre de sites de prélèvement eau souterraine	Infrastructure d'approvisionnement d'eau souterraine	Nombre de site de prélèvement Granulaire	% Nombre de site de prélèvement Granulaire	% Nombre de site de prélèvement Rocheux (roc fracturé)	% Total Nombre de site de prélèvement Rocheux (roc fracturé)	Total Nombre de site de prélèvement global d'eau souterraine	Nombre de site de prélèvement Granulaire	% Nombre de site de prélèvement Granulaire	Nombre de site de prélèvement Rocheux (roc fracturé)	% Total Nombre de site de prélèvement Rocheux (roc fracturé)	Total Nombre de site de prélèvement global d'eau souterraine	% Total Nombre de site de prélèvement Granulaire	% Total nombre de site de prélèvement Granulaire	% Total nombre de site de prélèvement global d'eau souterraine			
Bas-Saint-Laurent	1	42 266	63	30															
Saguenay-Lac-Saint-Jean	2	64 977	65	29															
Capitale-Nationale	3	90 545	101	49															
Mauricie	4	39 648	128	32															
Estrie	5	93 233	53	24															
Montréal	6	0	0	0															
Outaouais	7	18 156	28	14															
Abitibi-Témiscamingue	8	45 892	39	21															
Côte-Nord	9	12 934	24	10															
Nord-du-Québec	10	2 030	2	1															
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	11	67 306	86	25															
Chaudière-Appalaches	12	64 753	195	68															
Laval	13	0	0	0															
Lanaudière	14	85 505	82	25															
Laurentides	15	233 073	126	49															
Montérégie	16	144 263	106	39															
Centre-du-Québec	17	95 068	56	24															
Total		1 099 649	1 154	440	264*	23%	198*	17%	462*	40%	355*	31%	169*	15%	524	45%	54%	32%	85%

Annexe 6. Détails des activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface (par type de source d'approvisionnement) (Partiel)

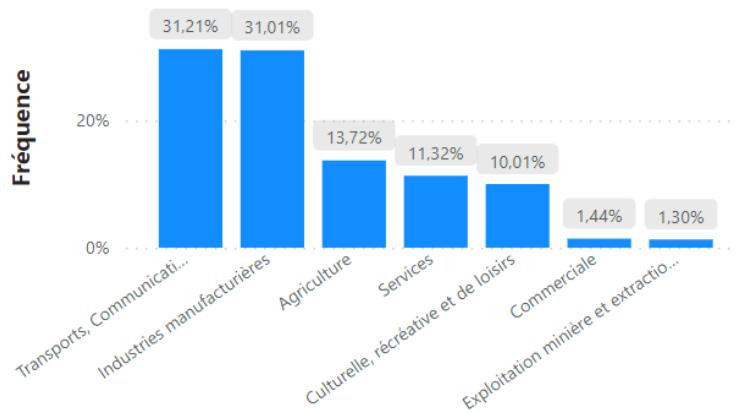


Figure 35. Activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface dans le fleuve (Partiel)

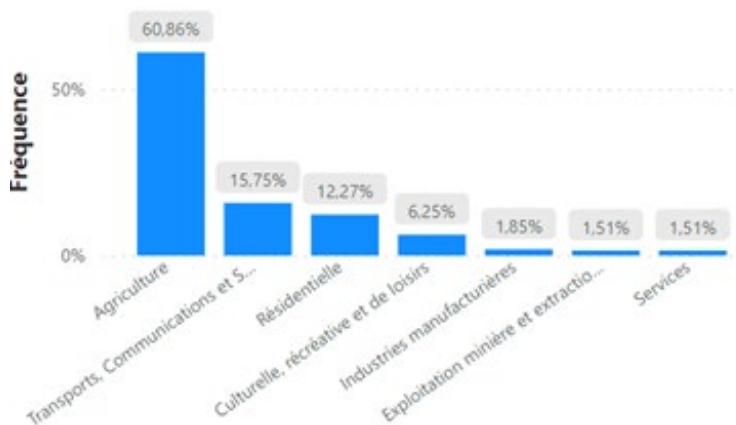


Figure 36. Activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface dans un lac (Partiel)

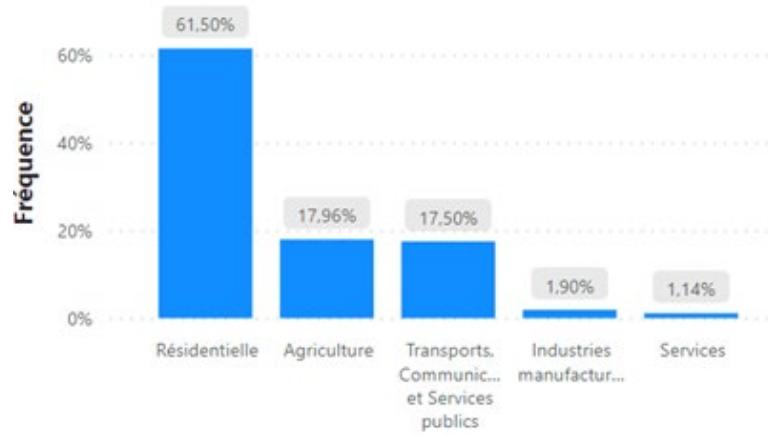


Figure 37. Activités anthropiques pour les approvisionnements en eau de surface dans une rivière (Partiel)

Annexe 7. Détails par catégorie d'activités anthropiques pour les prélèvements en eau de surface (Partiel)

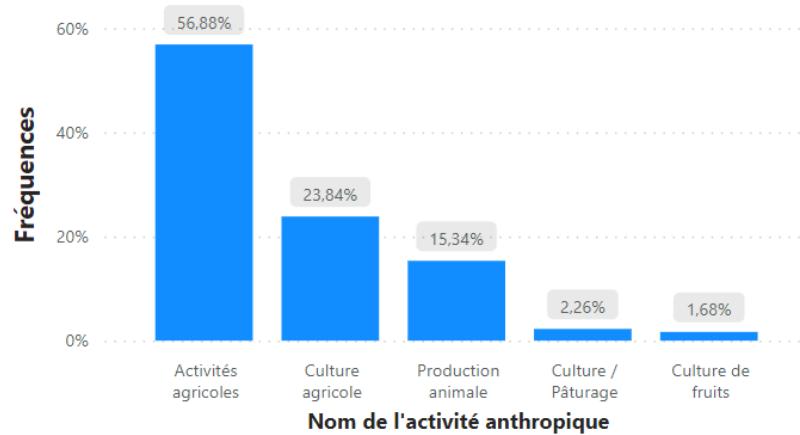


Figure 38. Catégorie d'activités anthropiques. Agriculture (Partiel)

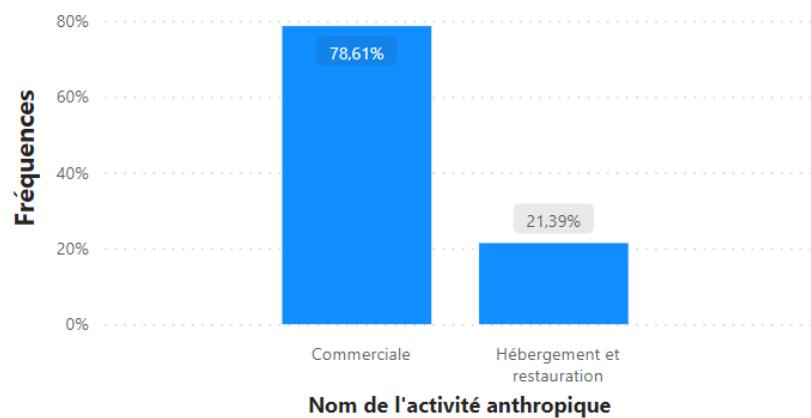


Figure 39. Catégorie d'activités anthropiques. Commerciale (Partiel)

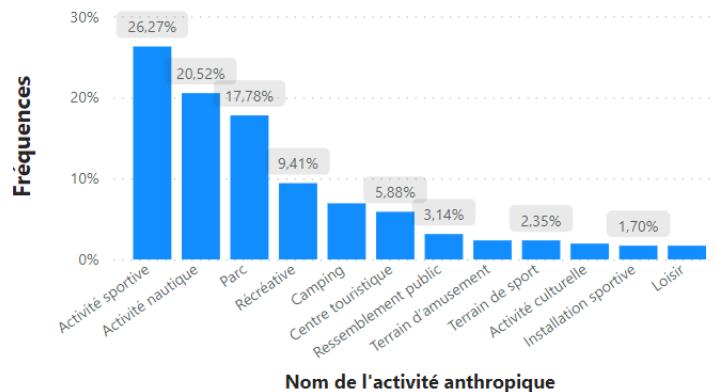


Figure 40. Catégorie d'activités anthropiques. Culturelle, récréative et de loisirs (Partiel)

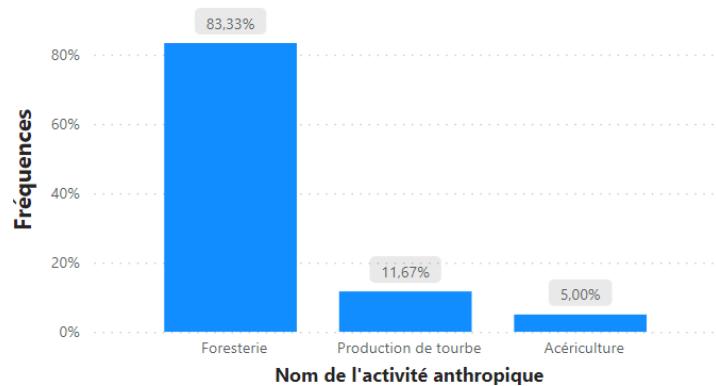


Figure 41. Catégorie d'activités anthropiques. Exploitation forestière et services connexes (Partiel)

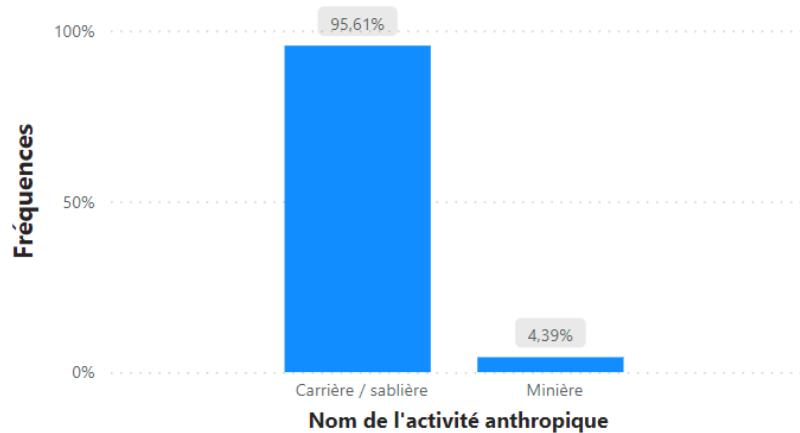


Figure 42. Catégorie d'activités anthropiques. Exploitation minière et extraction d'autres richesses naturelles (Partiel)

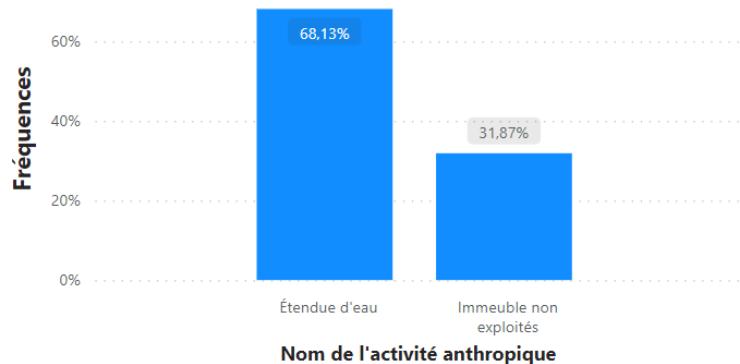


Figure 43. Catégorie d'activités anthropiques. Immeubles non exploités et étendues d'eau (Partiel)

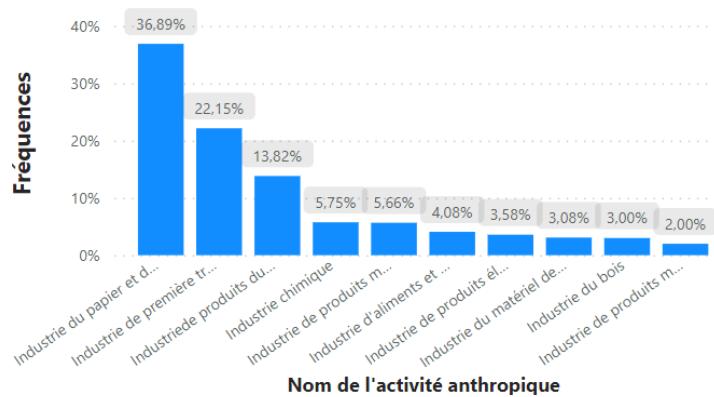


Figure 44. Catégorie d'activités anthropiques. Industries manufacturières (Partiel)

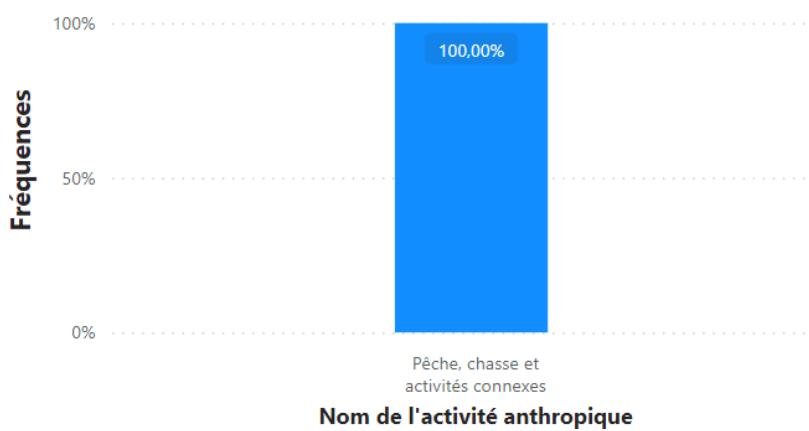


Figure 45. Catégorie d'activités anthropiques. Pêches, chasses et services connexes (Partiel)

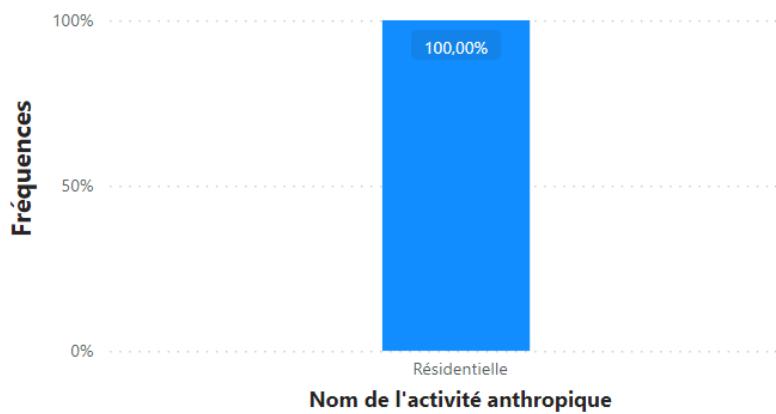


Figure 46. Catégorie d'activités anthropiques. Résidentielle (Partiel)

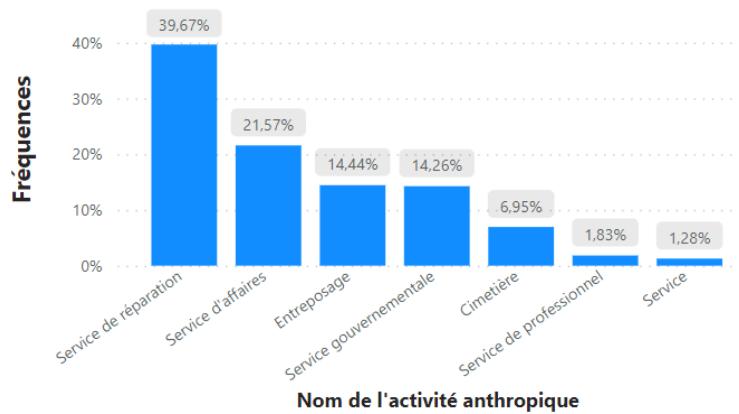


Figure 47. Catégorie d'activités anthropiques. Services (Partiel)

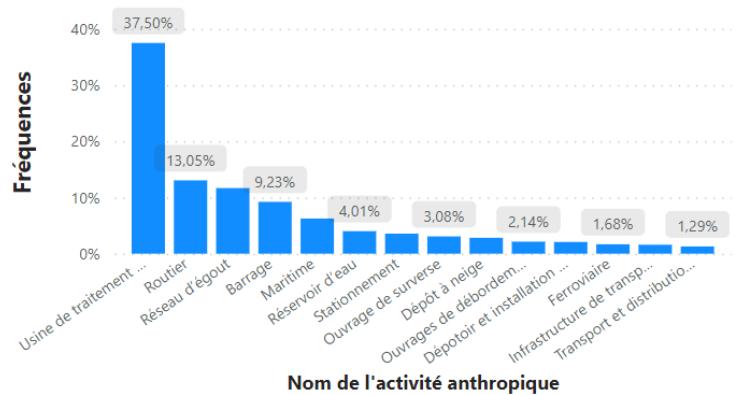


Figure 48. Catégorie d'activités anthropiques. Transports, communications et services publics (Partiel)

Annexe 8. Détails par catégorie d'activités anthropiques sur les prélevements en eau souterraine (Partiel)

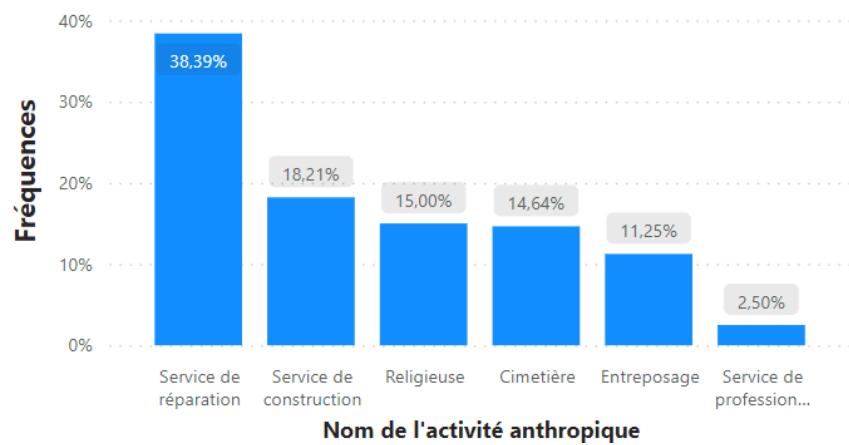


Figure 49. Catégorie d'activités anthropiques. Services (Partiel)

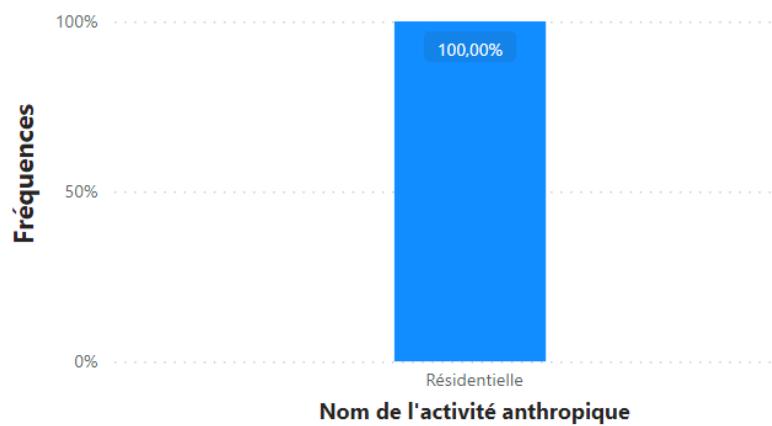


Figure 50. Catégorie d'activités anthropiques. Résidentielle (Partiel)

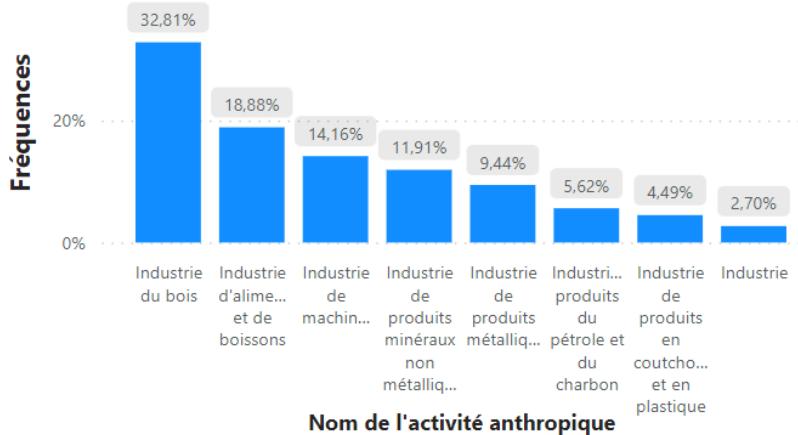


Figure 51. Catégorie d'activités anthropiques. Industries manufacturières (Partiel)

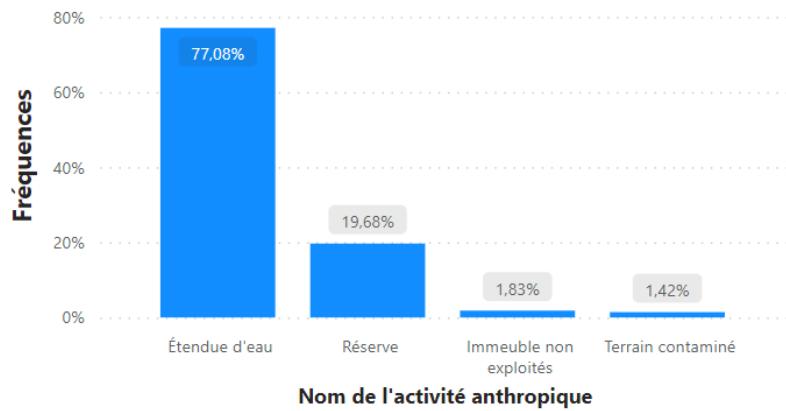


Figure 52. Catégorie d'activités anthropiques. Immeubles non exploités et étendues d'eau (Partiel)

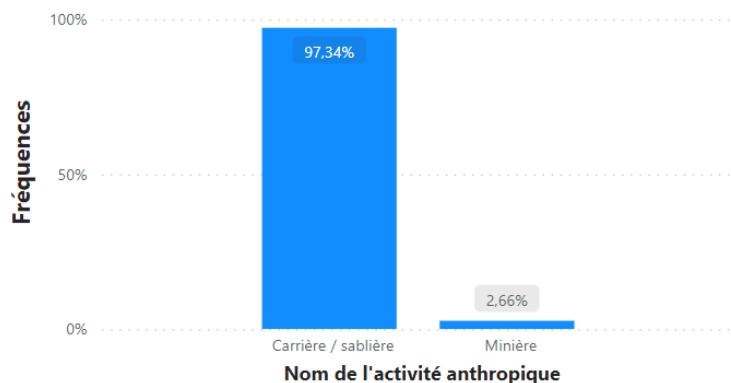


Figure 53. Catégorie d'activités anthropiques. Exploitation minière et extraction d'autres richesses naturelles (Partiel)

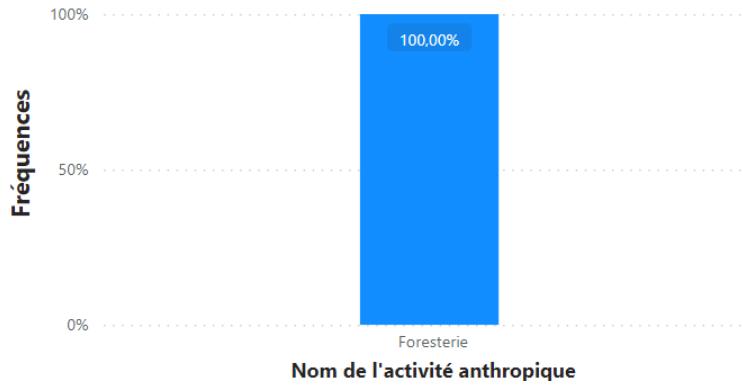


Figure 54. Catégorie d'activités anthropiques. Exploitation forestière et services connexes (Partiel)

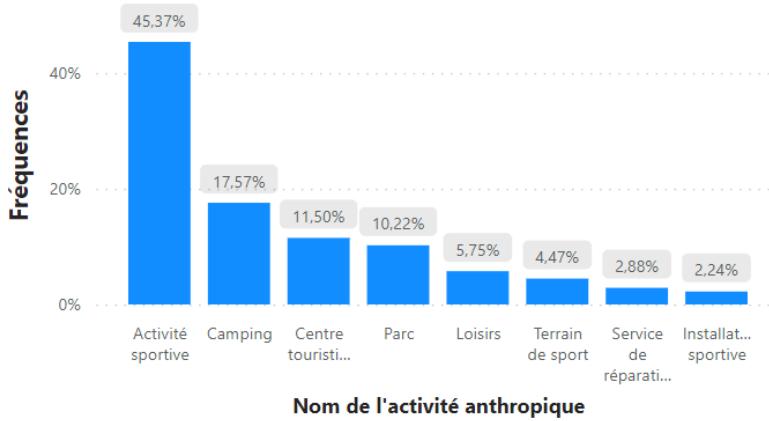


Figure 55. Catégorie d'activités anthropiques. Culturelle, récréative et de loisirs (Partiel)

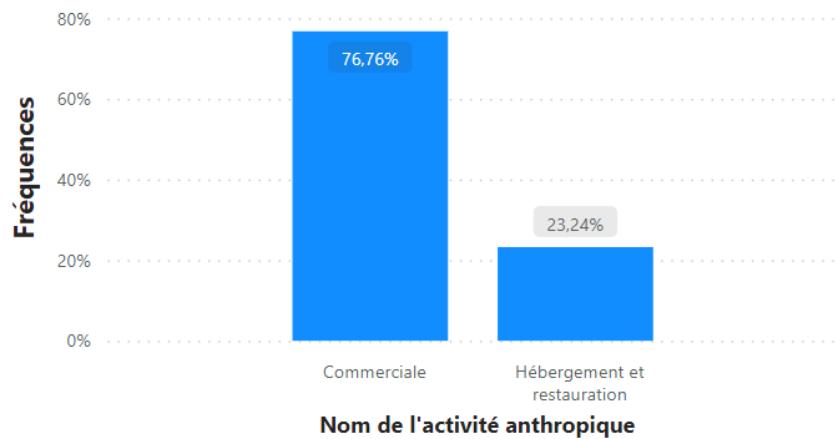


Figure 56. Catégorie d'activités anthropiques. Commerciale (Partiel)

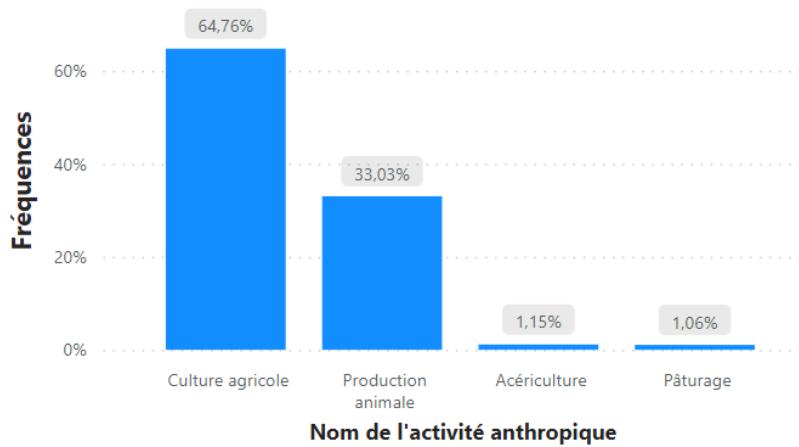


Figure 57. Catégorie d'activités anthropiques. Agriculture (Partiel)

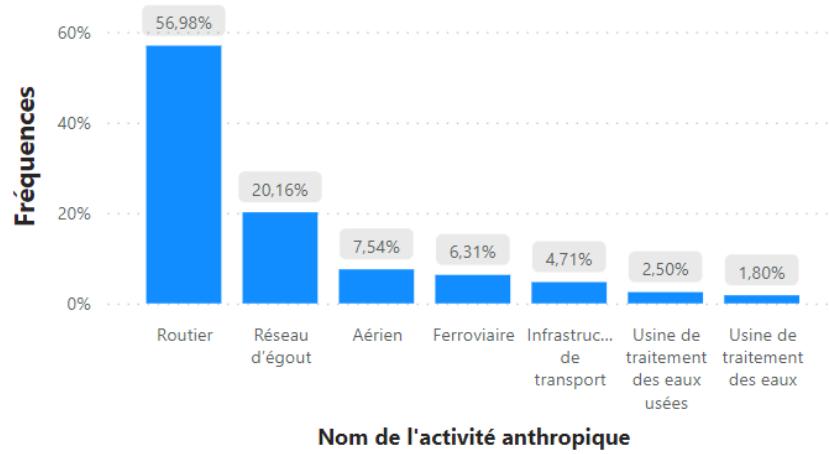


Figure 58. Catégorie d'activités anthropiques. Transports, communications et services publics (Partiel)

Annexe 9. Exemples de figures contenues dans les RAV (Figures extraites de certains RAV présentant des éléments pertinents ou une représentation adéquate de l'information)

Mise en contexte

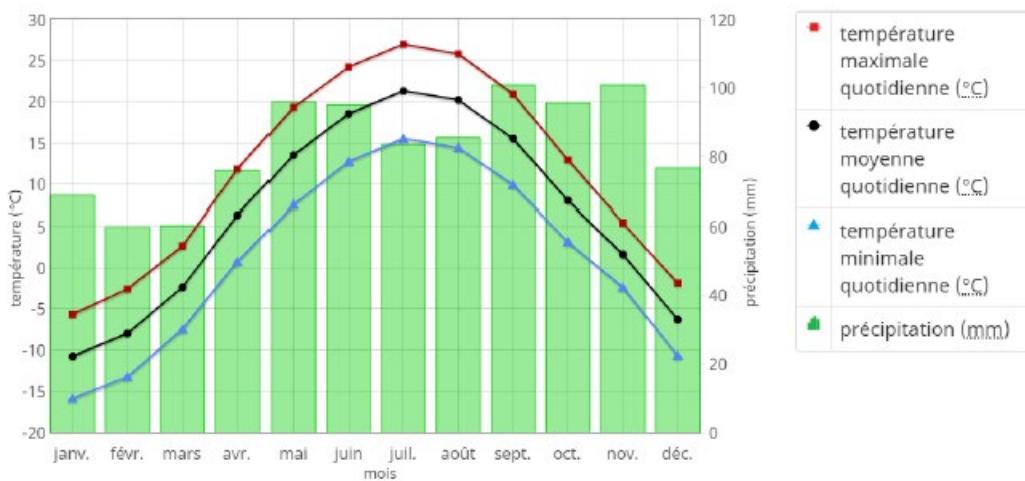


Figure 59. Graphique de la température et des précipitations

Graphique 1 : Permis émis pour la construction et évolution de la population

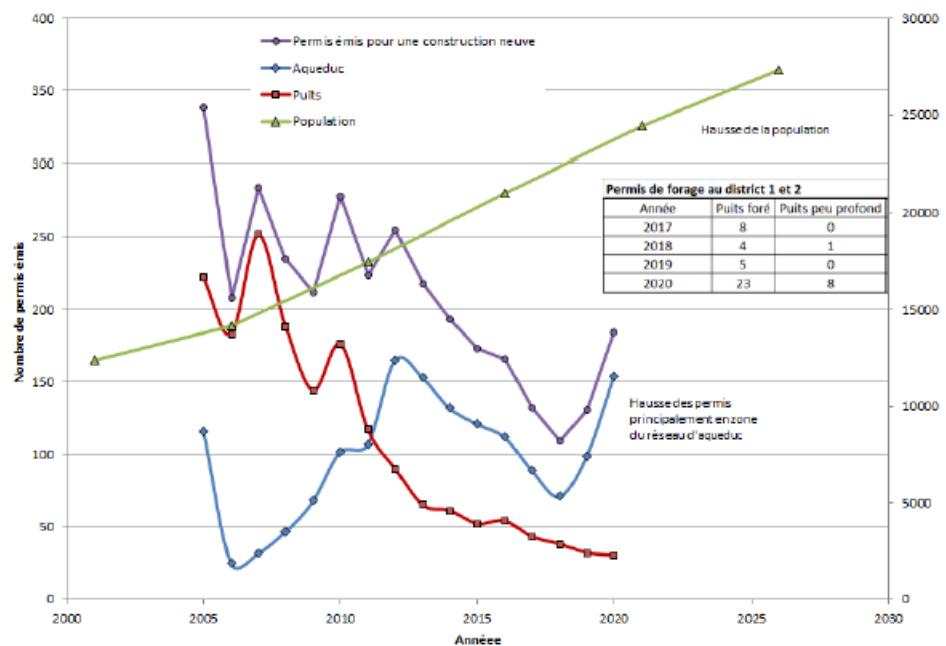


Figure 60. Graphique des permis émis pour la construction et l'évolution de la population

Illustration 7 : Profil géologique Nord-Sud (Hardy, 2007)

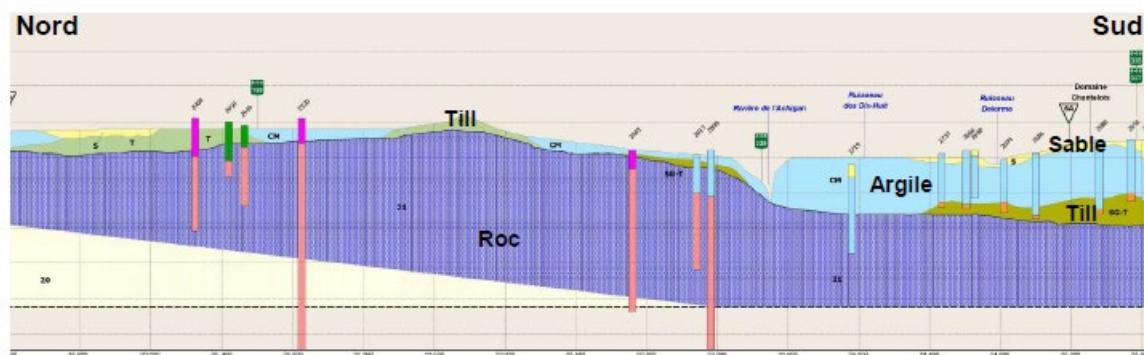


Tableau 2 : Études hydrogéologiques

Firme et date du rapport	Description
Donat Bilodeau Experts-Conseils inc., 2007	Rapport pour l'accréditation du puits Côte Grâce (Puits P5) aménagé en 2004
Donat Bilodeau Experts-Conseils inc., 2007	Rapport pour l'accréditation du puits Rang Double (Puits P4) aménagé en 2006
Donat Bilodeau Experts-Conseils inc., 2010	Mise aux normes des puits P1, P2 et P3, incluant une inspection à la caméra et réhabilitations
Leroux, Beaudoin, Hurens & Associés inc., 2012	Étude hydrogéologique sur le puits Marie Reine, foré en 2006
Richelieu Hydrogéologie inc., 2012	Étude hydrogéologique sur le puits du Parc Jade Chayer Côté
Richelieu Hydrogéologie inc., 2013	Rapport pour l'autorisation de prélèvement du puits (Puits P6)
Richelieu Hydrogéologie inc., 2013	Rapport pour l'alimentation en eau du projet Vilmory
Richelieu Hydrogéologie inc., 2015	Aménagement du P-Famille pour la future Maison de la Famille

Figure 62. Tableau présentant les études hydrogéologiques

Caractérisation du ou des prélèvements

Tableau 3 : Description technique des installations de prélèvement d'eau

Nom de la ville Nom au MELCC	Puits 1	Puits 2	Puits 3	Puits 4	Puits 5	Puits 6
Adresse						
Lot						
Position X (MTM)						
Position Y (MTM)						
Élévation tubage (m)	69,307	68,807	64,142	69,843	63,332	65,88
Margelle (m)	0	0,584	0,842	0,629	0,724	0,599
Aménagement	Crépine (16,52 à 19,57 m)	Crépine (15,52 à 18,57 m)	Crépine et parois ouvertes (15,52 à 23,77 m)	Parois ouvertes (16,1 à 25 m)	Parois ouvertes (17,68 à 43,9 m)	Parois ouvertes (8,85 à 13,71 m)
Profondeur totale (m)	19,57	18,56	23,77	25	43,9	13,71
Type de pompe	Goulds, 20hp	Goulds-10hp	Grundfos, 5hp	Grundfos, 10hp	Grundfos, 10hp	Grundfos, 7,5hp
Position de la pompe (m)	15,24	13,7	18,30	15,08	17,88	9,3
Position de la sonde de niveau (m)	14	13	17,00	14	16,80	8,45
Automate niveau bas	1	0,5	0,500	0,5	0,500	1
Débit autorisé (m ³ /jour)	720	1128	120,00	936	528,00	1500
Niveau statique (date)	2,13 m (21/04/2009)	4,0 m (9 juin 2009)	10,89 m (22 juin 2009)	3,3 m (18 août 2006)	13,65 m (déc 2004)	0,34 m (14 février 2012)
Suivi requis par MELCC				Pz4-1 et Pz4-2	Pz5-2	FE-04-13, FE-05-13, FE-06-16
Niveau dynamique max autorisé				6,2	14,20	9,45

Figure 63. Tableau de description des installations de prélèvement d'eau

Élément	Description
Nom SP	No approvisionnement :1891 (P-1)
Nom usuel	PP-1/68
Numéro SP	X0010225-1
Localisation	(Québec), lot 4 808 210
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : [REDACTED] Longitude : [REDACTED]
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	26,21 mètres (crête située entre 21,64 et 26,21 mètres)
Type de milieu	Granulaire
Débit de prélèvement autorisé	Information manquante. Selon le rapport du Groupe Tanguay de 2017, la capacité du puits est de 626 m ³ /jour (115 gspm).
Numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère	Information manquante
Schéma (vue en coupe)	Voir à l'annexe 3

Figure 64. Tableau de description du site de prélèvement

Élément	Description
Nom	Poste d'eau potable de [REDACTED]
Numéro	X0010225
Localisation	[REDACTED] (Québec)
Nom et numéro de l'installation de distribution reliée	Système de distribution d'eau potable [REDACTED] – (X00100224)
Nombre de personnes desservies par le biais du réseau de distribution	2 810 personnes selon le répertoire des installations municipales de distribution d'eau potable du MELCC (environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/resultats.asp)
Provenance de l'eau	Souterraine
Sites de prélèvement reliés à cette installation	Puits P-1/68 – X0010225-1 Puits P-1/70 – X0010225-2 Puits P-1/88 – X0010225-3
Traitement appliqué	Aucun
Capacité d'emmagasinement	955 m ³

Figure 65. Tableau de description de l'installation de production d'eau potable

Niveau de vulnérabilité

Sites de prélèvement	Description	Aire de protection			
		Immédiate	Intermédiaire bactériologique	Intermédiaire virologique	Éloignée
Puits PP-1	Indice DRASTIC	172 – 186	172 – 187	139 – 187	142 – 174
	Vulnérabilité	Élevée	Élevée	Élevée	Moyenne

Figure 66. Tableau du niveau de vulnérabilité des aires de protection (présente deux sites de prélèvement)

Nom de l'indicateur évalué	Méthode ¹	Niveau de vulnérabilité obtenu	Justification du résultat
Vulnérabilité physique du site de prélèvement (A)	2	Moyen	Faible profondeur du prélèvement et divers scénarios pouvant occasionner une pénurie d'eau.
Vulnérabilité aux microorganismes (B)	1	Faible	Médiane: 0 UFC/100mL 95e percentile: 2 UFC/100mL
Vulnérabilité aux matières fertilisantes (C)	1	Faible	Moyenne: 4,727 ug/L
Vulnérabilité à la turbidité (D)	1	Faible	99 ^e percentile: 3,09 UTN
Vulnérabilité aux substances inorganiques (E)	1	Faible	Toutes les concentrations pour toutes les substances sont en deçà de 20% de la concentration maximale.
Vulnérabilité aux substances organiques (F)	2	Faible	Moins de 20% de la superficie terrestre (bandes de terre de 120 m) de l'aire de protection intermédiaire utilisée par les secteurs d'activité industriel, commercial et agricole.

Figure 67. Image du tableau sur le niveau de vulnérabilité des eaux de surface exploitées par le prélèvement (nom du site) selon six indicateurs

Inventaire des événements susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées

Tableau 3.1 Inventaire des événements potentiels et évaluation des menaces qu'ils représentent

Probabilité	Gravité des conséquences			
	Mineure	Sérieuse	Grave	Catastrophique
Presque certain				
Possible			Déversement de produits chimiques (aéroport). Déversement d'essence provenant d'un avion ou d'un réservoir (hangar à avion). Déversement de produits chimiques (avionnerie, garage d'entretien et d'entreposage de la machinerie pour les installations du [REDACTED], garage, sablière active, pépinière)	Déversement de produits chimiques (corridors de transport routier)
Peu probable				

	Très faible		Moyen		Très élevé
	Faible		Élevé		

Figure 68. Tableau de l'inventaire des évènements potentiels et évaluation des menaces qu'ils représentent

Identification des problèmes avérés et de leurs causes probables

Tableau 6-1 : Identification des problèmes avérés et des causes probables

Problème avéré	Description	Données ayant servi à définir le problème avéré	Cause	Type de cause	Description de la cause	Aire(s) de protection où est située la cause	Présence dans l'inventaire des activités anthropiques
Présence de microorganismes à l'eau brute	Des bactéries <i>E. coli</i> et entérocoques ont été détectées à l'eau brute, de manière plus en plus fréquente en 2020.	Certificats d'analyse des paramètres microbiologiques (analyses mensuelles, 2016 à 2020 inclusivement)	Résidences	Anthropique	Présence de résidences saisonnières et permanentes le long de la rivière [REDACTED] près du site de prélèvement. En date de ce livrable, la municipalité de [REDACTED] ne possède pas de réseau d'égout. Les eaux domestiques des résidences sont donc raccordées à des systèmes de traitement autonomes (typiquement des fosses septiques et champs d'épuration).	Aires de protection intermédiaire et éloignée	Oui
Présence de microorganismes à l'eau brute	Des bactéries <i>E. coli</i> et entérocoques ont été détectées à l'eau brute, de manière plus en plus fréquente en 2020.	Certificats d'analyse des paramètres microbiologiques (analyses mensuelles, 2016 à 2020 inclusivement)	Campings	Anthropique	Présence de campings sur les rives de la rivière [REDACTED] qui offrent des sites pour tentes et roulettes. Plusieurs services sont offerts, dont des installations septiques, des égouts, station de vidange, buanderie, etc. Les campings sont situés à moins de 5km en amont hydraulique du lieu du site de prélèvement (en suivant le cours de la rivière [REDACTED]).	N/A	Non

Figure 69. Identification des problèmes avérés et des causes probables

Problème avéré	Description du problème avéré	Données ayant servi à définir le problème avéré	Indication des causes	Type de cause	Description de la cause
Contamination microbiologique récurrente	Dépassements récurrents des normes en vigueur pour les paramètres bactériologiques	Données issues du suivi à l'eau distribuée	Développement bactérien dans les canalisations du réseau	Naturelle	Les bactéries peuvent croître à partir du biofilm microbien qui se forme sur la paroi des canalisations
Dureté totale supérieure au critère esthétique	Valeur de dureté totale entre 208 et 257 (critère esthétique de 120 mg/L)	Analyses réalisées en février 2012 et novembre 2021 à l'eau brute et en septembre 2019 et novembre 2021 à l'eau traitée	Propriétés naturelles de l'aquifère exploité	Naturelle	En fonction des lithologies et du contexte géologiques, les eaux souterraines peuvent présenter des valeurs de dureté totale élevées

Problème avéré	Description du problème avéré	Données ayant servi à définir le problème avéré	Indication des causes	Type de cause	Description de la cause
Contamination microbiologique récurrente	Dépassements récurrents des normes en vigueur pour les paramètres bactériologiques	Données issues du suivi à l'eau distribuée	Développement bactérien dans les canalisations du réseau	Naturelle	Les bactéries peuvent croître à partir du biofilm microbien qui se forme sur la paroi des canalisations
Dureté totale supérieure au critère esthétique	Valeur de dureté totale entre 200 et 257 (critère esthétique de 120 mg/L)	Analyses réalisées en novembre 2021 à l'eau brute et en septembre 2019 et novembre 2021 à l'eau traitée	Propriétés naturelles de l'aquifère exploité	Naturelle	En fonction des lithologies et du contexte géologiques, les eaux souterraines peuvent présenter des valeurs de dureté totale élevées
Fer total à l'eau brute et distribuée supérieur à la valeur recommandée	Concentration en fer total de 0,39 mg/L (valeur recommandée de 0,3 mg/L)	Analyses à l'eau brute et à l'eau traitée réalisées en novembre 2021	Propriétés naturelles de l'aquifère exploité	Naturelle	En fonction des lithologies et du contexte géologiques, les eaux souterraines peuvent présenter des teneurs en fer élevées.

Figure 70. Tableau d'identification des problèmes avérés et des causes probables au site de prélèvement (nom du prélèvement) (Rapport X)

Informations supplémentaires

Graphique 3 : Évolution des prélèvements d'eau et de la population

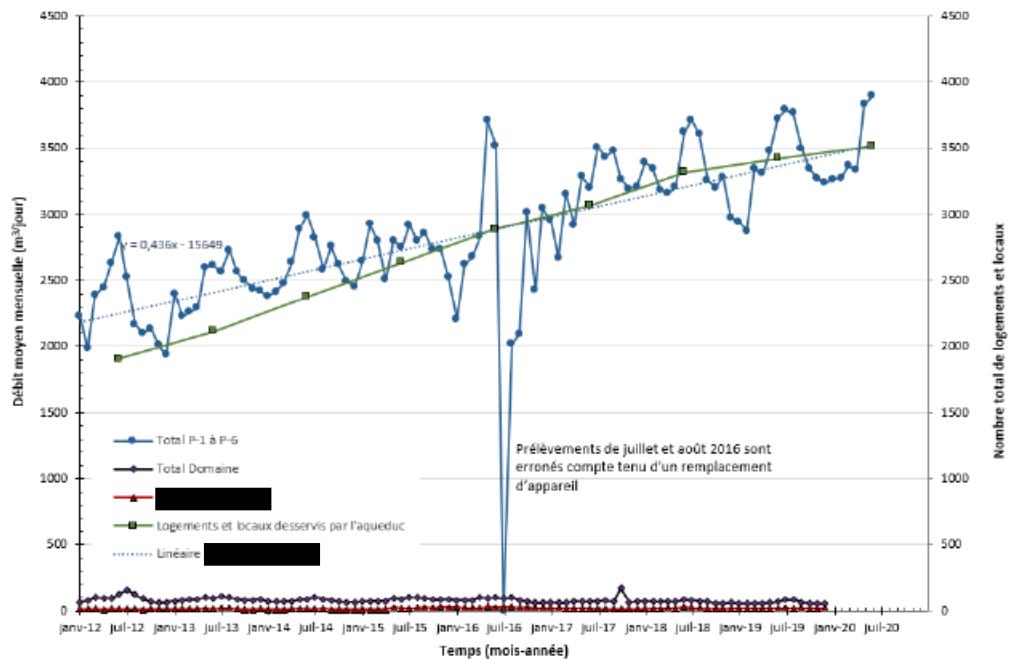


Figure 71. Évolution des prélèvements d'eau et de la population.

Annexe 10. Enquête de type sondage réalisée par le MELCCFP, en 2022, dans le cadre de l'évaluation du PPASEP

Enquête réalisée par le MELCCFP auprès des municipalités entre janvier et février 2022 dans le cadre de l'évaluation du volet 1 du PPASEP (Programme pour une protection accrue des sources d'eau potable).

- 1- Dans quelle région administrative se trouve la municipalité ou la régie intermunicipale ?
- 2- La municipalité ou la régie intermunicipale a-t-elle fait une demande pour le volet 1 à savoir le soutien pour la réalisation des analyses de vulnérabilité des sources d'eau potables qu'elle exploite ?
 - Oui
 - Non
- 3- Parmi les choix de réponses ci-dessous, laquelle ou lesquelles constitue(nt) la ou les raisons pour lesquelles vous n'avez pas eu d'intérêt pour le PPASEP ?
 - Difficulté à comprendre le programme;
 - Pas connaissance du programme;
 - Lourdeur dans les exigences du programme;
 - Manque de temps pour bien comprendre et faire le suivi;
 - Manque de ressource humaines et de temps;
 - Fait par la municipalité qui a la source d'eau;
 - Hors délai;
- 4- Si d'autres raisons expliquent le manque d'intérêt pour le PPASEP, veuillez les préciser s'il-vous-plait.
- 5- La municipalité a-t-elle bénéficié du financement pour la réalisation de l'analyse de vulnérabilité de ses sources d'eau potable ?
 - Oui
 - Non
- 6- Quelles suggestions faites-vous pour améliorer ce volet du PPASEP et les interventions du gouvernement en général?
- 7- La municipalité a pu réaliser l'analyse de vulnérabilité des sources d'eau grâce au PPASEP.
 - Totalement d'accord
 - D'accord
 - En désaccord
 - Totalement en désaccord

8- La municipalité aurait pu réaliser l'analyse de vulnérabilité sans l'aide accordée par le programme.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

9- En sachant que le Règlement sur le Prélèvement des eaux et leur protection exige la mise à jour du rapport d'analyse de vulnérabilité tous les cinq ans, la municipalité sera en mesure de financer le renouvellement.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

10- Toutes les sources d'eau de la municipalité ont fait l'objet de l'analyse de vulnérabilité.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

11- Le rapport d'analyse de vulnérabilité est utile pour la municipalité.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

12- À quel moment le ou les rapport(s) d'analyse de vulnérabilité (RAV) des sources d'eau de la municipalité a (ont)-t-il(s) été transmis au ministère ?

- Le 30 avril 2021 ou avant
- Après le 30 avril 2021

13- Des connaissances ont été acquises sur les aires de protection des sources d'eau de la municipalité et sur leur vulnérabilité.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

14- Des interventions sont/seront envisagées en vue de contrer les menaces, faiblesses et problèmes détectés.

- Totalement d'accord

- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

15- Un plan d'action est/sera réalisé en réponse aux recommandations du rapport d'analyse de vulnérabilité.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

16- La protection des sources d'approvisionnement en eau fait désormais partie des priorités dans l'agenda de la municipalité.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

17- La municipalité est intéressée par un programme qui financerait l'élaboration des plans de protection des sources d'eau potable.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

18- Quelles sont les connaissances acquises (faiblesses, problèmes, menaces détectées et autres) à travers l'analyse de vulnérabilité des sources d'eau ?

19- Quelles sont les actions envisagées ou entreprises pour pallier les faiblesses, les problèmes et les menaces détectés ?

20- L'analyse de vulnérabilité montre que la ou les sources d'eau de la municipalité sont partagée(s) avec une ou d'autres municipalités.

- Oui
- Non

21- Les résultats de l'analyse de vulnérabilité ont été communiqués aux parties prenantes (municipalités qui partagent la source concernée).

- Oui
- Non

22-Étant donné que la ou les sources d'eau sont partagée(s), et donc que le ou les problèmes sont communs, les actions sont envisagées en partenariat avec la ou les municipalités concernée(s).

- Oui
- Non

23-Les délais de traitement des demandes et de versement ont toujours été respectés.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

24-Les critères d'admissibilité des demandes ont été respectés.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

25-Les informations et la documentation du programme sont rendues disponibles.

- Totalement d'accord
- D'accord
- En désaccord
- Totalement en désaccord

26-Quelles suggestions faites-vous pour une amélioration du PPASEP en particulier et des interventions du gouvernement en général ?

Annexe 11. Grille d'entretiens semi-dirigés (représentant d'un organisme-rédacteur)

L'entrevue s'inscrit dans un projet de l'Université Laval en partenariat avec l'INRS et le MELCCFP et porte sur les rapports d'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable. Ce projet vise à approfondir la connaissance sur les sources d'eau potable et à comprendre les enjeux liés à la mise en œuvre d'une telle démarche.

Les entrevues sont réalisées auprès de représentant.e.s de municipalités et d'organismes du Québec ayant produit les rapports d'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable. Elles permettront d'identifier les différentes étapes du processus et de mettre en évidence les difficultés auxquelles ont fait face les acteurs impliqués dans la réalisation de ces analyses. Les objectifs de l'entrevue sont les suivants :

1. Comprendre les étapes de réalisation d'une analyse de vulnérabilité ;
2. Identifier les obstacles rencontrés au cours du processus ;
3. Noter vos recommandations pour améliorer la démarche.

L'entrevue devrait durer entre 60 et 75 minutes. Tel que mentionné dans le formulaire de consentement, l'entrevue sera enregistrée pour permettre une plus grande fluidité et éviter des oubli lors de la retranscription. L'entrevue est confidentielle. Aucune information personnelle ou permettant d'identifier votre organisation ne sera dévoilée. L'enregistrement sera détruit un an après la fin du projet de recherche prévue pour le printemps 2023.

Si accord, début de l'enregistrement.

Thèmes	Questions
A. Présentation du participant et des territoires analysés <i>Avant d'entrer dans le vif du sujet, j'aimerais d'abord en apprendre plus sur votre parcours et votre rôle au sein de votre organisme</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Pourriez-vous vous présenter?<ul style="list-style-type: none">o Quel est votre titre? Votre rôle au sein de l'organisme ? Depuis quand y travaillez-vous?o Quelle est votre formation?2. Pourriez-vous présenter l'organisme ?3. Décrivez le(s) territoire(s) que vous avez eu à l'étude.<ul style="list-style-type: none">o Géologie/Hydrographieo Utilisations du solo Enjeux particuliers liés à l'eau
B. Exigences et réalisation	<ol style="list-style-type: none">4. Votre organisme avait-il déjà réalisé une analyse de vulnérabilité d'une

	<p>source d'eau potable ou procédé à une démarche similaire ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Si oui, combien de fois? ○ Dans quelle(s) régions? <p>5. Sur quels documents votre organisme s'est-il basé pour comprendre les exigences et attentes du ministère ?</p> <p>6. Comment s'est passée la réalisation de l'analyse, de la demande de la municipalité à la remise du rapport ?</p> <p>7. Y a-t-il des étapes que vous avez trouvées faciles/difficiles à effectuer?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Lesquelles et pourquoi? <p>8. Comment qualifiez-vous les exigences du ministère?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Étaient-elles claires ? <p>9. Quelles étaient les données nécessaires à la réalisation de l'analyse?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Étaient-elles disponibles et/ou facilement accessibles? <p>10. Quels outils avez-vous utilisés pour réaliser l'analyse ?</p> <p>11. Avez-vous eu besoin de collaborer avec d'autres professionnels/organismes/acteurs ?</p>
C. Difficultés/ obstacles	<p>12. Quelles ont été les difficultés/obstacles à la réalisation de l'analyse ?</p>
D. Résultats	<p>13. Avez-vous été surpris par les résultats des analyses ? Pourquoi ?</p> <p>14. Quels sont les bénéfices/inconvénients de la production de ces nouvelles connaissances?</p> <p>15. À votre avis, à quoi pourront servir ces rapports d'analyse de vulnérabilité?</p> <p>16. Quels acteurs pourraient bénéficier de ces rapports?</p>
E. Recommandations	<p>17. Avez-vous des recommandations/ remarques à faire concernant le processus ?</p> <p>18. Comment la mise à jour des rapports d'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable pourrait-elle être améliorée?</p>

	<p>19. Est-ce que votre organisme est intéressé à accompagner les municipalités pour la conception de plans de protection des sources d'eau potable?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Si oui, quels outils pourront vous permettre de produire un plan de protection des sources d'eau potable? ○ Si oui, de quel type d'accompagnement auriez-vous besoin pour la production d'un plan de protection d'une source d'eau potable? <p>20. Croyez-vous que nous ayons maintenant les connaissances nécessaires pour faire face aux enjeux ou aux problématiques reliées à l'approvisionnement en eau potable et à sa gestion durable?</p>
F. Conclusion	<p>21. Y a-t-il autre chose que vous aimeriez ajouter concernant le processus d'analyse de la vulnérabilité des sources d'eau potable ou les futurs plans de protection des sources d'eau potable?</p>

Annexe 12. Grille d'entretiens semi-dirigés (représentant d'une municipalité)

L'entrevue s'inscrit dans un projet de l'Université Laval en partenariat avec l'INRS et le MELCCFP et porte sur les rapports d'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable. Ce projet vise à approfondir la connaissance sur les sources d'eau potable et à comprendre les enjeux liés à la mise en œuvre d'une telle démarche.

Les entrevues sont réalisées auprès de représentant.e.s de municipalités et d'organismes du Québec ayant produit les rapports d'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable. Elles permettront d'identifier les différentes étapes du processus et de mettre en évidence les difficultés auxquelles ont fait face les acteurs impliqués dans la réalisation de ces analyses. Les objectifs de l'entrevue sont les suivants :

1. Comprendre votre expérience de protection des sources d'eau potable sur votre territoire;
2. Comprendre les exigences du gouvernement et la mise en œuvre de l'analyse;
3. Identifier les difficultés rencontrées durant le processus;
4. Identifier les résultats et les conséquences sur la protection des sources;
5. Noter vos recommandations pour améliorer la démarche.

L'entrevue devrait durer entre 60 et 75 minutes. Tel que mentionné dans le formulaire de consentement, l'entrevue sera enregistrée pour permettre une plus grande fluidité et éviter des oubli lors de la retranscription. L'entrevue est confidentielle. Aucune information personnelle ou permettant d'identifier votre organisation ne sera dévoilée. L'enregistrement sera détruit un an après la fin du projet de recherche prévue pour le printemps 2023.

Si accord, début de l'enregistrement

Thèmes	Questions
A. Présentation du participant et de son territoire <i>Avant d'entrer dans le vif du sujet, j'aimerais d'abord en apprendre plus sur votre parcours et votre rôle au sein de votre organisme.</i>	1. Pourriez-vous vous présenter? a. Quel est votre titre? Votre rôle au sein de la municipalité? Depuis quand y travaillez-vous? b. Quelle est votre formation?

	<p>2. Quelle est votre relation avec la gestion du territoire et de l'eau potable?</p> <p>3. Décrivez votre territoire</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Quelles sont les principales utilisations du sol dans votre municipalité? b. Quelles sont les principales utilisations de l'eau? <p>4. Est-ce qu'il y a des préoccupations, problématiques ou enjeux liés à l'eau potable dans votre municipalité?</p>
<p>B. Protection des sources d'eau potable</p> <p><i>J'aimerais maintenant débuter par quelques questions portant sur la protection des sources d'eau potable dans votre municipalité.</i></p>	<p>5. Quels sont les acteurs/organismes/entités impliqués dans la gestion de la source d'eau potable dans votre municipalité?</p> <p>6. Votre municipalité avait-elle déjà réalisé une étude/analyse sur sa source d'eau potable avant celle soumise au MELCC en 2021?</p> <p>7. Quelles informations aviez-vous sur la source d'eau potable avant de réaliser cette étude?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Les utilisez-vous? Si oui, comment? b. D'où provenaient-elles? <p>8. La municipalité a-t-elle mis en place des mesures de protection de la source d'eau potable ?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Si oui, quand ont-elles été mises en place? Avant, pendant ou après la réalisation de l'analyse de vulnérabilité?
<p>C. Exigences et mise en œuvre du processus</p>	<p>9. Comment s'est passé le processus d'analyse de la vulnérabilité de votre source d'eau potable?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. De la réception du règlement à la production du rapport, quelles étaient les étapes?

	<p>10. Y a-t-il des étapes que vous avez trouvées faciles/difficiles à effectuer?</p> <p>a. Lesquelles et pourquoi?</p> <p>11. Comment qualifiez-vous les exigences du règlement ?</p> <p>a. Étaient-elles claires?</p> <p>12. Qui a réalisé l'analyse de vulnérabilité de votre source d'eau potable?</p> <p>a. (Si la municipalité a fait appel à un organisme externe pour réaliser l'analyse) Pourquoi le choix de cet organisme/entreprise ?</p> <p>13. Est-ce que d'autres personnes/organismes ont participé à cette analyse?</p>
D. Difficultés/ obstacles	<p>14. Quelles ont été les difficultés/obstacles à la mise en œuvre du processus ?</p>
E. Résultats et conséquences	<p>15. Qu'avez-vous appris grâce à l'analyse de la vulnérabilité de votre source d'eau potable?</p> <p>16. La municipalité s'attendait-elle aux résultats de l'analyse ?</p> <p>a. Qu'y avait-il de surprenant?</p> <p>b. Qu'est-ce qui ne vous a pas surpris?</p> <p>17. Quels sont les bénéfices/inconvénients de la production de ces nouvelles connaissances?</p> <p>18. Avez-vous ou prévoyez-vous intégrer des éléments de l'analyse de vulnérabilité à votre plan d'urbanisme?</p> <p>a. Si oui, comment?</p> <p>19. À votre avis, à quoi pourront servir ces rapports d'analyse de vulnérabilité?</p> <p>20. D'autres acteurs pourraient-ils bénéficier de ces rapports?</p>

	<p>a. Si oui, comment? Si non, pourquoi?</p> <p>21. La municipalité compte-t-elle mettre en place des mesures de protection de sa source d'eau potable (supplémentaires) à la suite de la réception du rapport?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Si oui, lesquelles ? b. Sur quel horizon temporel?
F. Recommandations	<p>22. Avez-vous des recommandations/ remarques à faire concernant le processus ?</p> <p>23. Comment la mise à jour des rapports d'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable pourrait-elle être améliorée?</p> <p>24. Quels outils pourront vous permettre de produire un plan de protection des sources d'eau potable?</p> <p>25. De quel type d'accompagnement auriez-vous besoin pour la production d'un plan de protection de votre source d'eau potable?</p> <p>26. Est-ce que votre municipalité sent qu'elle a les connaissances nécessaires pour faire face aux enjeux ou aux problématiques reliées à l'approvisionnement en eau potable et à sa gestion durable?</p> <p>27. Quel est votre point de vue sur la façon dont les enjeux reliés aux ressources en eau potable devraient être définis et traités au niveau régional?</p> <p>28. Comment votre municipalité perçoit-elle les rôles des différents acteurs au sein de la gouvernance régionale de l'eau ?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Comment perçoit-elle son propre rôle ?

G. Conclusion	29. Y a-t-il autre chose que vous aimerez ajouter concernant le processus d'analyse de la vulnérabilité des sources d'eau potable ou les futurs plans de protection des sources d'eau potable?
---------------	--