RAPPORT TECHNIQUE – DEVELOPPEMENT D'UN OUTIL D'AIDE MULTICRITÈRE À LA DÉCISION

Dans le cadre du projet de gestion régionale des ressources en eau (GEREAU) : Montérégie Ouest

10 octobre 2026

Mayrand, J., Ramin, L., Paradis, D., Lefebvre, R., Lavoie, R.,

Remerciement

Ce projet de recherche sur la gestion régionale des ressources en eau (GÉREAU), dans le secteur de la Montérégie Ouest, incluant un projet doctoral n'aurait pas été possible sans l'implication et l'engagement des membres du comité de travail de la Montérégie Ouest. L'équipe de recherche tient à remercier particulièrement la MRC des Jardins-de-Napierville, la MRC de Roussillon, l'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec, l'organisme de bassin versant la Société de conservation et d'aménagement des bassins versants de la Zone Châteauguay, la Ville de Mercier, la Municipalité de Saint-Isidore, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, monsieur Daniel Laberge (consultant), PleineTerre et l'Union des producteurs agricoles, le Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR), la Ville de Saint-Rémi et la carrière Lafarge.

Je remercie Irène Abi-Zeid, professeure au département des sciences de l'administration, pour l'aide apportée à la vérification du modèle d'aide multicritère à la décision.

Nous tenons aussi à remercier le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs et les Fonds de recherche du Québec (DOI: https://doi.org/10.69777/349139) qui a apporté un soutien financier à ce projet.

Acronymes

AMCD	Aide multicritère à la décision
OBV	Organisme de bassin versant
MRC	Municipalité régionale de comté
TCR	Table de concertation régionale
ACRGTQ	Association des Constructeurs de Routes & Grands Travaux du Québec
RQES	Réseau québécois sur les eaux souterraines
CR	Compte rendu
GÉREAU	Gestion régionale des ressources en eau
MACBETH	Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique
CUBF	Code d'Utilisation des Biens-Fonds
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MAMH	Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation
PGRE	Plan de gestion de la ressource en eau
RIAVC	Régie intermunicipale d'aqueduc de la Vallée de la Châteauguay
UTES	Usine de traitement des eaux souterraines
SCABRIC	Société de conservation et d'aménagement des bassins versants de la Châteauguay
ICI	Industries, Commerces et Institutions
ONU	Organisation des Nations Unies
OGAT	Orientations gouvernementales en aménagement du territoire
SAS	Schéma d'aménagement et de développement
INRS	Institut national de la recherche scientifique
COBAVAR	Comité de bassin versant de la zone de la rivière Richelieu
PU	Plan d'urbanisme
PMAD	Plan métropolitain d'aménagement et de développement
MSP	Méthode pour structurer la problématique

Liste de documents complémentaires

Delattaignant, Simon; Lefebvre, René; Paradis, Daniel; Mayrand, Jimmy et Lavoie, Roxane (2025). Fiches du répertoire des actions sur la gestion de l'eau Projet GEREAU (Gestion régionale de l'eau : Développement d'outils de planification régionale) (R2290). Institut national de la recherche scientifique, Québec. (https://espace.inrs.ca/id/eprint/16727).

Delattaignat, S., (2025). Inventaire des mesures de gestion de l'eau et de leurs conditions d'application en Montérégie-Ouest, sud du Québec, Canada. Mémoire de maîtrise. Institut national de la recherche scientifique et Université de Rennes, Québec.

Avant-propos

Ce rapport documente le processus d'aide multicritère à la décision. Les sections 1 à 9 présentent la problématique, les objectifs et la phase de conception du modèle. Elles présentent également les résultats obtenus et le retour d'expérience du comité. Le rapport se termine par une brève conclusion. Les annexes s'adressent aux personnes qui souhaitent approfondir la démarche.

Le rapport comporte huit annexes :

1. La première annexe contient les cartographies ayant servi à décrire la problématique de la zone d'étude.
2. La deuxième annexe explique les étapes de la méthode MACBETH pour le tri des actions.
3. La troisième annexe présente chacun des critères de façon détaillée : définition, interprétation et échelle d'attractivité.
4. La quatrième annexe indique le score par catégorie d'intérêt.
5. La cinquième annexe montre un exemple de portefeuille d'actions.
6. La sixième annexe contient les comptes rendus, ci-après désignés par l'abréviation **CR**, des dix réunions. Pour faciliter la navigation, les éléments entre crochets [**CR + date**] dans le corps du rapport renvoient au compte rendu correspondant.
7. La septième annexe décrit les catégories des codes CUBF utilisées pour deux des dix critères.
8. La huitième et dernière annexe présente l'outil d'aide à la décision pour la sélection des actions développé sous Excel.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX VIII

LISTE DES TABLEAUX EN ANNEXE VIII

LISTE DES FIGURES X

LISTE DES FIGURES EN ANNEXE X

LISTE DES ANNEXES XII

1. INTRODUCTION 1

1.1. Processus de réalisation 2
1.2. Passage de l'atelier Café de l'eau vers une approche d'aide à la décision 4
1.3. Objectifs 4

2. PROBLÉMATIQUE 7

2.1. Zone d'étude 7
2.2. Contexte de la situation 7
2.3. Usages et stress sur la ressource en eau 9

3. LE PLAN RÉGIONAL DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU 10

4. AIDE À LA DÉCISION PAR L'ANALYSE MULTICRITÈRE 12

5. PRÉSENTATION DU COMITÉ DE TRAVAIL 14

5.1. Engagement des parties prenantes 14

6. RÉSULTAT DU DÉVELOPPEMENT DU MODÈLE 18

7. SCORE D'ATTRACTIVITÉ DES ACTIONS 21

7.1. Interprétation des scores 21
7.2. Usage du modèle 23
7.3. Vers une recommandation d'un portefeuille d'action 24

8. RETOUR D'EXPÉRIENCE DU COMITÉ 26

9. DISCUSSION ET CONCLUSION 27

10. RÉFÉRENCES 29

ANNEXES 32

ANNEXE 1 CARTOGRAPHIES 33

ANNEXE 2 MÉTHODE MACBETH 41

11. MACBETH 41

11.1. Identifier le problème ou l'enjeu 42
11.2. Structurer le problème via les valeurs 42
11.3. Construire le modèle MACBETH 44
11.3.1. Définir les repères 44
11.3.2. Construire les échelles d'attractivité 45
11.3.3. Construire des poids de passage 48
11.3.4. Calculer les scores 49
11.4. Validation du modèle et passage au plan d'action 49

ANNEXE 3 DÉVELOPPEMENT DU MODÈLE 50

12. CRITÈRE 1 – PROTÉGER LA QUALITÉ DE L'EAU (C2_QE) 50

12.1. Définition 50
12.2. Interprétation 50
12.3. Échelle d'attractivité 52

13. CRITÈRE 2 – PROTÉGER LA DISPONIBILITÉ DE L'EAU (C3_DISP) 53

13.1. Définition 53
13.2. Interprétation 54
13.2.1. Échelle d'attractivité 55

14. CRITÈRE 3.1 - NIVEAU DE FAISABILITÉ DE L'ACTION - TECHNIQUE (C4.1_FA) 57

14.1. Définition 57
14.2. Interprétation 57
14.3. Échelle d'attractivité 58

15. CRITÈRE 3.2 - NIVEAU DE FAISABILITÉ DE L'ACTION - RESSOURCES HUMAINES (C4.2_FA) 60

15.1. Définition 60
15.2. Interprétation 60
15.3. Échelle d'attractivité 61

16. CRITÈRE 3.3 – NIVEAU DE FAISABILITÉ DE L'ACTION - LÉGISLATIF (C4.3_FA) 62

16.1. Définition 62
16.2. Interprétation 63
16.3. Échelle d'attractivité 64

17. CRITÈRE 3.4 NIVEAU DE FAISABILITÉ DE L'ACTION - SAVOIR (C4.4_FA) 66

17.1. Définition 66
17.2. Interprétation 66
17.3. Échelle d'attractivité 67

18. CRITÈRE 4 – PRÉSERVER LA VIABILITÉ DES ÉCOSYSTÈMES (C6_ECO) 69

18.1. Définition 69
18.2. Interprétation 69
18.3. Échelle d'attractivité 70

19. CRITÈRE 5.1 – NOMBRE DE SECTEURS DIFFÉRENTS QUI PARTICIPENT À L'ACTION (C7.1_EQU) 73

19.1. Définition 73
19.2. Interprétation 74

19.3. Donnée 74
19.4. Échelle d'attractivité 74

20. CRITÈRE 5.2 – NOMBRE DE SECTEURS DIFFÉRENTS QUI BÉNÉFICIENT DE L'ACTION (C7.2_EQU) 75

20.1.1. Définition 75
20.2. Interprétation 76
20.3. Donnée 76
20.4. Échelle d'attractivité 76

21. CRITÈRE 5.3 – CONSÉQUENCES SOCIO-ÉCONOMIQUES NÉGATIVES DE L'ACTION DANS LE SECTEUR (C7.3_EQU) 77

21.1. Définition 77
21.2. Interprétation 78
21.3. Échelle d'attractivité 79

A**NNEXE 4. LISTE DES ACTIONS AVEC LEUR SCORE 81**

ANNEXE 5. EXEMPLE DE PORTEFEUILLE D'ACTION 86

ANNEXE 6. CATÉGORIE ET DESCRIPTION DES CODE CUBF 88

ANNEXE 7. OUTILS D'AIDE LA DÉCISION POUR LA SÉLECTION DES ACTIONS DE GESTION DE L'EAU EN MONTÉRÉGIE OUEST 90

ANNEXE 8. COMPTE RENDU 95

Liste des tableaux

Tableau 1. Résumé des acteurs ayant pris part au comité de travail pour l'élaboration du plan régional de gestion des ressources en eau de la MRC de la Montérégie Ouest (1/2). * l'astérisque indique que la personne était présente au Café de l'eau. 15

Tableau 2. Résumé des réunions du comité de travail, précisant les objectifs, le nombre de participants, et l'étape correspondante du processus d'aide multicritère à la décision. 17

Tableau 3. Résumé des critères au modèle MACBETH. (1/2)..... 19

Tableau 4. Poids de passage relatif de chaque critère à l'attractivité globale des actions 21

Tableau 5. Résumé des intervalles de chacune des catégories. La valeur supérieure est incluse dans la catégorie alors que la valeur inférieure est exclue de la catégorie. La fréquence présente le nombre d'action par catégorie 22

Tableau 6. Exemple fictif d'un portefeuille d'actions pour atteindre l'objectif de maintenir ou de réduire le stress hydrique dans la région. Le portefeuille d'action est composé de différentes catégories d'action qui ne cible pas les mêmes buts..... 25

Liste des tableaux en annexe

Tableau A.1. Résultat d'évaluation de l'écart (la différence) d'attractivité entre les niveaux de performance. Le repère « bon » représenté en vert et le repère « neutre » en bleu sur le critère : protéger la qualité de l'eau. 47

Tableau A.2. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère 51

Tableau A.3. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère « Protéger la disponibilité de l'eau » 54

Tableau A.4. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère « Niveau de faisabilité de l'action – Technique » 57

Tableau A.5. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère 60

Tableau A.6. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère 63

Tableau A.7. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère 66

Tableau A.8. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère 69

Tableau A.9. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère 73

Tableau A. 10. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère 76

Tableau A.11. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère 78

Tableau A.12. Liste des actions de la catégorie « Intérêt très élevé » 1/5. 81

Tableau A.13 Liste des actions de la catégorie « Intérêt élevé » 2/5..... 82

Tableau A.14. Liste des actions de la catégorie « Intérêt Moyen » 3/5 83

Tableau A.15. Liste des actions de la catégorie « Intérêt » 4/5 84

Tableau A.16. Liste des actions de la catégorie « Désintérêt » 5/5 85

Tableau A.17. Portefeuille d'actions réalisées individuellement par les organisations de la table de travail, en répondant ce qui souhaiterait faire comme action. 86

TABLEAU A.18. PORTEFEUILLE D'ACTIONS RÉALISÉES AU CAFÉ DE L'EAU PAR LES ORGANISATIONS, EN PROPOSANT DES INTERVENTIONS QUI SERAIENT SOUHAITABLES DE METTRE EN ŒUVRE PAR RAPPORT À L'ENJEU DE LEUR THÉMATIQUE 86

Liste des figures

Figure 1. Schémas du processus de réalisation d'un plan régional de gestion de l'eau. Les flèches indiquent le sens et la rétroaction sur le processus. Un trait plein est obligatoire, alors que le trait pointillé peut être temporaire ou optionnel selon les constats du processus. Les points indiquent une étape à réaliser. Les trois boîtes de texte à chacune des extrémités du cercle précisent les moments d'inclusion d'un public large d'acteurs de l'eau ou par des porte-paroles des secteurs d'activités représentatifs. 3

Liste des figures en annexe

Figure A.1. Illustration du territoire d'étude (dans l'encadré bleu) en fonction du drainage de la nappe (Tirée de Ballard et al., 2023). Le gradient de couleur, qui va du rouge au bleu, indique une altitude plus élevée dans un cas et une altitude plus basse dans l'autre. Les flèches précisent le sens (direction) de l'écoulement régional de l'eau souterraine..... 33

Figure A.2. Limite administrative locale et régionale par rapport à la piézométrie de l'aquifère rocheux. Les lignes fluo délimitent les limites des municipalités régionales de comté. La zone d'exclusion situe une interdiction de prélèvement d'eau souterraine à l'ensemble des usagers dû à la présence d'Usine de traitement des eaux souterraines, qui a pour rôle de contrôler le panache de contamination des Lagunes à mercier. Le territoire de la communauté métropolitaine suit la même limite que la MRC de Roussillon..... 34

Figure A.3. Limite administrative locale et régionale par rapport aux bassins versants. Le bassin de la rivière Richelieu délimite le territoire d'action de l'OBV SCABRIC à ouest et du COVABAR à l'est. La zone d'exclusion situe une interdiction de prélèvement d'eau souterraine à l'ensemble des usagers dû à la présence d'Usine de traitement des eaux souterraines, qui a pour rôle de contrôler le panache de contamination des Lagunes à mercier. 35

Figure A.4. Source de prélèvement d'eau par municipalité. La surface hachurée indique que la source d'eau est inconnue par manque d'information. Les municipalités avec une surface lignée montrent qu'elles sont alimentées par une source d'eau de surface alors que, sans ligne, elle provient d'une source d'eau souterraine..... 36

Figure A.5. Recharge de l'aquifère rocheux (tirée de Ballard et al. 2023). Le gradient de couleur de là l'estimation de la recharge moyenne de l'aquifère rocheux annuelle, qui va de bleu clair à bleu foncé, indique une recharge plus élevée en zone foncé et plus faible dans les zones claires. La zone blanche indique une d'estimation de la recharge nulle. Ces zones correspondent en général aux secteurs urbains, aux étendu d'eau ou à l'extérieur de la zone du modèle..... 37

Figure A.6. Distribution spatiale des types d'usage actuel de l'eau souterraine (tirée de Ballard et al.2023). Les points indiquent le type usagers déclarant qui sont de grands préleveurs ($\geq$75m^3/j avant la modification réglementaire). La taille des cercles indique l'usage annuel maximal. Le gradient de couleur, qui va de vert clair à vert foncé, indique un usage agricole de 500m^3/an/km^2 à plus de 20000m^3/an/km^2. L'usage résidentiel hors réseau est représenté en deux catégories avec des cubes denses et une trame clairsemée..... 38

Figure A.7. Distribution spatiale de l'usage total actuel de l'eau souterraine (tirée de Ballard et al. 2023). Les catégories de couleur, qui va de bleu à rouge foncé, indiquent l'accroissement de l'usage total actuel de l'eau souterraine..... 39

Figure A.8. Indicateurs relatifs de l'exploitation de l'eau souterraine (% de l'usage de la recharge). Les catégories indiquent le niveau relatif d'exploitation de 0 à 5 % à faible (vert foncé), 5 à 10 % à modéré (vert clair), de 10 à 20 % à élevé (jaune), 20 à 40 % à non durable (orange) et 40 % et plus à surexploitation (rouge)..... 40
Figure A.9. Schéma des étapes de réalisation de la méthodologie d'aide multicritère à la décision avec la méthode MACBETH. Les flèches indiquent la progression linéaire du projet ainsi que les boucles de rétroaction permettant d'ajuster le travail au besoin. Les cases grises sont des étapes alimentées par les phases de « cosituation » et alimentent la phase « coopération 42
Figure A.10. Schéma présentant le choix du repère « bon » en vert et du repère « neutre » en bleu pour le critère portant sur le nombre de secteurs différents qui participent à la mise en œuvre de l'action..... 45
Figure A.11. Illustration de la comparaison par paires dans le logiciel Miro 46
Figure A.12. Vue d'ensemble des écarts d'attractivité entre les niveaux de performance pour chacun des critères. Les critères vont comme suit, de gauche à droite : C2_QE - Protéger la qualité de l'eau ; C3_DISP - Protéger la quantité de l'eau ; C4.1_FA - Niveau de faisabilité de l'action – Technique ; C4.2_FA - faisabilité de l'action - Ressources humaines ; C4.3_FA - Niveau de faisabilité de l'action – Législatif ; C4.4_FA - Niveau de faisabilité de l'action – Savoir ; C6_ECO - Préserver la viabilité des écosystèmes ; C7.1_EQU – Participant ; C7.2_EQU – Bénéficient ; C7.3_EQU - Socio-économique. Illustration d'une capture d'écran dans le logiciel Miro. 47
Figure A.13. Boite textuelle du critère C2_QE - protéger la qualité de l'eau, permettant de proposer l'échelle obtenue 48
Figure A.14. Assistant d'évaluation de la différence d'attractivité entre deux actions fictives. 49
Figure A.15. Échelle d'attractivité sur le critère « protéger la qualité de l'eau » 53
Annexe 3, Figure A.16. Échelle d'attractivité sur le critère 56
Figure A. 17. Échelle d'attractivité sur le critère « Niveau de faisabilité de l'action – Technique »..... 59
Figure A.18. Échelle d'attractivité sur le critère « Niveau de faisabilité de l'action - Ressources humaines »..... 62
Figure A.19. Échelle d'attractivité sur le critère..... 65
Figure A.20. Échelle d'attractivité sur le critère « Niveau de faisabilité de l'action – Savoir » 68
Figure A.21. Échelle d'attractivité sur le critère « Préserver la viabilité des écosystèmes » 72
Figure A.22. Échelle d'attractivité sur le critère « Nombre de secteurs différents qui participent à l'action » accompagnée du tableau ci-dessous présentant le positionnement dans le Miro et la normalisation pour le logiciel M-Macbeth. 75
Figure A.23. Échelle d'attractivité sur le critère « Nombre de secteurs différents qui bénéficient de l'action » accompagnée du tableau ci-dessous présentant le positionnement dans le Miro la normalisation pour le logiciel M-Macbeth..... 77
Figure A.24. Échelle d'attractivité sur le critère « Conséquences socio-économiques négatives de l'action dans le secteur »..... 80

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 CARTOGRAPHIES 33
ANNEXE 2 MÉTHODE MACBETH 41
ANNEXE 3 DÉVELOPPEMENT DU MODÈLE 50
ANNEXE 4. LISTE DES ACTIONS AVEC LEUR SCORE 81
ANNEXE 5. EXEMPLE DE PORTEFEUILLE D'ACTION 86
ANNEXE 6. CATÉGORIE ET DESCRIPTION DES CODE CUBF 88
ANNEXE 7. OUTILS D'AIDE LA DÉCISION POUR LA SÉLECTION DES ACTIONS DE GESTION DE L'EAU EN MONTÉRÉGIE OUEST 90
ANNEXE 8. COMPTE RENDU 95

1. Introduction

Le projet de recherche GÉREAU a été initié à la demande d'acteurs de l'eau locaux, régionaux et provinciaux à la suite des sécheresses et pénuries d'eau subies en 2020 et 2021 dans le sud du Québec (entre sécheresses et inondations, l'agriculture chamboulée). Les sécheresses ont causé de sérieux défis d'approvisionnement en eau, tant pour les municipalités et les industries que pour les producteurs agricoles et les résidents alimentés en eau par des puits privés. De plus, certaines régions rurales sont soumises à d'importantes pressions liées à une multitude d'usagers de l'eau (Ballard et al. 2021; 2023).

Ces conditions nécessitent une gestion régionale des ressources en eau qui soit intégrée à la planification territoriale afin d'assurer la gestion durable des ressources et la résilience des approvisionnements en eau, notamment dans la perspective du changement climatique (Foster et Chilton, 2021; Rugland, 2020; 2022). Le projet vise à faire en sorte que les projets d'aménagement du territoire tiennent compte de la capacité de support des milieux naturels ainsi que de la capacité des infrastructures d'approvisionnement en eau. Cette réflexion régionale sur les mesures de gestion de l'eau en relation avec l'aménagement du territoire demande l'implication des acteurs de l'eau.

Au Québec, plusieurs organismes assument certaines responsabilités par rapport à la gouvernance, la gestion et l'usage des ressources en eau (MELCCFP, MAPAQ, MAMH, Santé publique, OBV, MRC, municipalités, préleveurs d'eau, etc.). Ainsi, l'aménagement du territoire et la gestion des ressources en eau nécessitent une collaboration entre plusieurs acteurs du secteur de l'eau, de l'agriculture, de l'industrie et de la planification territoriale. Chaque secteur a des intérêts, des contraintes et des perspectives différentes, ce qui peut entraîner des conflits. Les acteurs doivent pouvoir délibérer pour trouver un consensus sur les mesures de gestion de l'eau. Pour atteindre ce consensus, les parties doivent coopérer et faire des compromis.

Le 27 février 2025, le comité de travail en Montérégie Ouest a été créé à la suite de l'atelier du Café de l'eau le 30 octobre 2024. Le comité a réuni, selon les rencontres, jusqu'à 14 membres provenant de différents secteurs d'activité représentatifs de la région, pour un total de 9 secteurs d'activités représentatifs à la région.

La vision du projet est d'assurer une cohérence entre la capacité des systèmes naturels, les usages du territoire et les besoins d'approvisionnement en eau. Dans cette perspective, le projet vise à soutenir l'élaboration d'un plan régional de gestion de l'eau (PRGE), en

identifiant plusieurs actions susceptibles d'être mises en œuvre. Le but est de construire une stratégie favorisant la mise en place d'une gestion active de la ressource en eau sous forte pression, en développant des outils d'accompagnement à la planification associée à la gestion durable des ressources en eau.

Dans ce rapport, le processus d'aide à la décision multicritère est décrit, ce qui mène à l'identification des actions jugées attractives à explorer par rapport aux enjeux vécus dans la région.

1.1.Processus de réalisation

Ce projet de recherche collaborative s'appuie sur une démarche structurée visant à accompagner la réalisation d'un plan régional de gestion de l'eau. Cette démarche est représentée à la Figure 1 et s'organise autour de trois phases complémentaires : la cosituation, la coopération et la coproduction.

1. Cosituation : cette phase vise à définir les enjeux, les défis, les motivations initiales, les liens de confiance, les relations avec les acteurs qui influencent le système étudié ou qui sont affectés par celui-ci, dans ce cas-ci le système *sociohydrologique*[1]. Elle permet également de préciser les limites de la démarche et de dégager des buts communs. Le Café de l'eau constitue l'aboutissement de cette phase.

2. Coopération : cette phase vise à développer un processus d'accompagnement permettant de construire un espace de coopération entre les organisations concernées par les défis de la gestion de la ressource en eau. Elle permet de réfléchir collectivement à un futur souhaitable, c'est-à-dire ce que les acteurs souhaitent voir advenir, et à un futur plausible, c'est-à-dire ce qui pourrait raisonnablement se produire pour le territoire, notamment autour de la question suivante : comment souhaitons-nous développer durablement notre région en tenant compte des ressources en eau accessibles? Cette phase correspond aux objectifs du présent rapport.

3. Coproduction : cette phase vise à développer les outils nécessaires pour planifier le territoire en fonction de la capacité des milieux hydriques, des besoins des différents secteurs d'activité et des attentes des citoyens. Elle correspond à la réalisation et à la mise en œuvre du PRGE.

[1] Étudie l'interaction de la société avec l'eau et inversement l'eau avec la société.

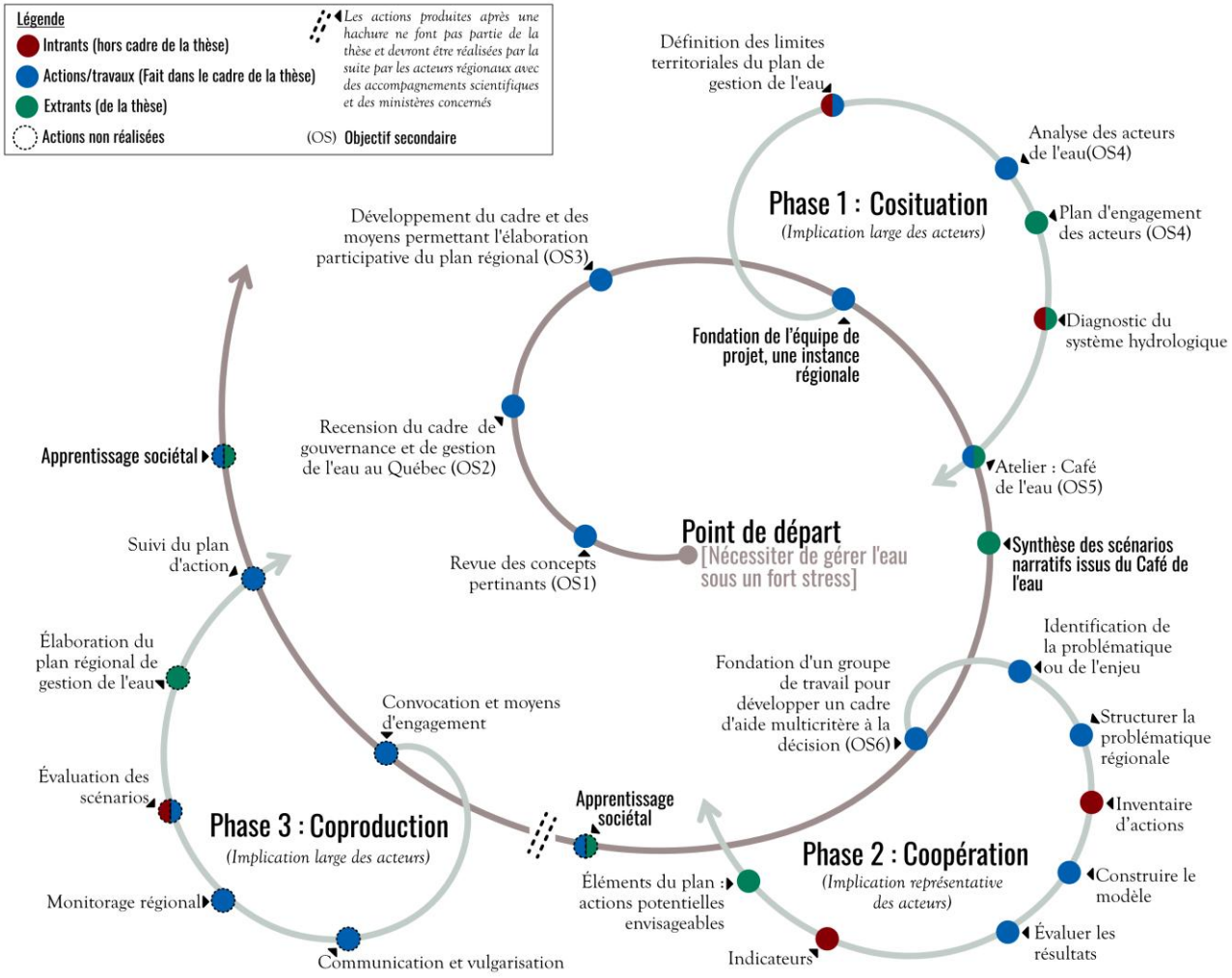


Figure 1. Schéma du processus de réalisation d'un plan régional de gestion de l'eau. Les flèches indiquent le sens et la rétroaction sur le processus. Un trait plein indique une étape obligatoire, alors que le trait pointillé peut être temporaire ou optionnel selon les constats du processus. Les points indiquent une étape à réaliser. Les trois boîtes de texte à chacune des extrémités du cercle précisent les moments d'inclusion d'un public large d'acteurs de l'eau ou par des porte-paroles des secteurs d'activités représentatifs.

1.2. Passage de l'atelier Café de l'eau vers une approche d'aide à la décision

L'atelier du Café de l'eau permet, à terme, d'expliciter et de mettre en perspective les valeurs d'un grand groupe de personnes issues de secteurs différents. Lorsque les problèmes de décision sont très complexes, comme dans le cas de la gestion des ressources en eau, cela demande de considérer un nombre important de facteurs qui s'influencent entre eux. Ces facteurs peuvent être difficiles à traiter d'un seul coup en grand groupe. Ainsi, le Café de l'eau vise à orienter l'énergie que les organisations devront investir dans la planification et la priorisation de certains enjeux.

Le passage du Café de l'eau à un travail de coopération avec un comité de travail se divise en trois étapes. Tout d'abord, l'équipe de projet invite les participants du Café de l'eau à un premier atelier de facilitation, sous forme d'une conférence de décision. Ensuite, l'équipe de projet prépare une réunion pour présenter les résultats du Café de l'eau et définir, entre autres, l'enjeu de travail, le nombre de réunions et le format des rencontres (réunion en ligne ou en présentiel). Enfin, les personnes qui souhaitent poursuivre la démarche forment le groupe multisectoriel du comité de travail pour la phase 2, « Coopération ».

1.3. Objectifs

Parmi les six enjeux discutés au café de l'eau :

- Réfléchir au conflit d'usage entre les municipalités qui souhaitent répondre à une demande en eau grandissante pour maintenir le développement municipal et les grands préleveurs locaux (agricoles ou industriels).
- Concilier les usages pour avoir une distribution et une répartition optimale de l'eau pour les producteurs agricoles ; c.-à-d. avoir de l'eau au moment opportun lors des périodes de culture, tout en évitant les excès (surplus, inondations) et les manques.
- Assurer la qualité de l'eau pour les activités récréotouristiques.
- Le manque de sensibilisation et de financement, combiné à une application insuffisante du cadre réglementaire par le ministère, ce qui compromet la conservation des milieux naturels essentiels à la rétention d'eau et au maintien des écosystèmes.

- Améliorer le partage d'informations pour aider la prise de décision des divers acteurs de l'eau et soutenir la mise en œuvre.
- Disposer d'une ressource humaine régionale qui mobilise les connaissances et qui accompagne les acteurs pour soutenir la gestion de l'eau et la planification du territoire.

Le comité a été amené à formuler l'objectif principal pour la construction d'une stratégie visant à appréhender la problématique de disponibilité de l'eau associée à la planification du territoire. Divers objectifs ont été discutés [CR-27-02-2025] :

- S'assurer d'avoir suffisamment d'eau pour répondre à l'ensemble des besoins;
- Assurer une collaboration et un soutien entre les partenaires;
- Sensibiliser par une communication claire sur les ressources en eau disponibles et leur gestion;
- Proposer des solutions sur mesure selon les défis et les ressources locales disponibles;
- Adopter une approche proactive en déterminant les ressources et capacités disponibles;
- Informer et promouvoir la transparence en rendant les données et informations accessibles à tous.

Ainsi, le comité de travail a défini l'objectif principal pour délimiter le champ d'application du comité comme suit : l'objectif principal est d'élaborer collectivement le plan régional de gestion des ressources en eau afin de réduire ou de maintenir inchangée la pression exercée sur la ressource en eau. Deux objectifs secondaires ont également été retenus : (a) agir, comprendre et communiquer sur les enjeux liés aux ressources en eau en mobilisant les réseaux des acteurs concernés; (b) réfléchir, élaborer et appliquer une approche adaptée, en fonction des réalités locales, pour les décideurs politiques, administratifs et économiques.

Le livrable principal est un modèle d'aide multicritère à la décision, accompagné d'un guide pour la rédaction d'un plan régional de gestion de la ressource en eau.

Le rapport est structuré comme suit : la deuxième section résume la problématique de gestion de l'eau sur le territoire désigné comme Montérégie Ouest. La troisième section décrit brièvement le plan régional de gestion des ressources en eau. La quatrième section résume l'analyse multicritère. La cinquième section présente le comité de travail. La sixième section fournit les résultats du modèle. La septième section présente les scores accompagnés de l'interprétation générale d'un score. La huitième section présente le retour d'expérience des membres du comité. Enfin, la neuvième, et dernière, section du rapport présente la discussion et la conclusion.

2. Problématique

2.1. Zone d'étude

Le territoire concerné par les défis de gestion des ressources en eau est situé dans le sud de la province du Québec. La rivière de la Châteauguay, le fleuve Saint-Laurent, la rivière de l'Acadie et le ruisseau Norton forment les limites naturelles du territoire d'étude pour l'eau souterraine (voir la Figure A.1 en annexe). Cette région est nommée « Montérégie Ouest » dans le rapport (voir polygone bleu de la Figure A.1 en annexe). Elle se compose de six bassins versants dont le plus grand bassin est celui de la Châteauguay (Figure A.3 en annexe). Elle se situe aussi dans la région administrative de la Montérégie et en partie sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal. Plus précisément, elle est située à l'intérieur des limites des municipalités régionales de comté (MRC) de Roussillon, des Jardins-de-Napierville et de Beauharnois-Salaberry (Figure A.2 en annexe). En ce qui concerne l'approvisionnement en eau des municipalités sur le territoire de la MRC de Roussillon, la majeure partie de l'eau provient directement du fleuve Saint-Laurent. En revanche, sur le territoire de la MRC des Jardins-de-Napierville, l'ensemble des municipalités tirent leur eau de l'aquifère (voir la Figure A.4 en annexe). Il faut aussi noter que la Montérégie Ouest est caractérisée comme étant le « Grenier » du Québec en raison de la forte présence de l'agriculture maraîchère.

2.2. Contexte régional et historique de la problématique

Afin de présenter adéquatement la pertinence du processus, il est nécessaire de présenter la problématique vécue dans la Montérégie Ouest, qui en fait un problème complexe de gestion de la ressource en eau sous fort stress hydrique (Islam et Susskind, 2012 et Rittel and Webber, 1973). Des travaux antérieurs en hydrogéologie ont permis d'établir ces constats : Pontvoys (2004), Côté et al. (2006), Ageco (2019), Ballard et al. (2021; 2023).

D'abord, les acteurs de l'eau montrent une prise de conscience accrue des défis liés à la gestion de l'eau depuis la contamination des lagunes de Mercier dans les années 1960 (voir la limite hachurée en rouge de la Figure A.2 en annexe). Par exemple, le Comité régional des lagunes a été créé pour former une voix unique afin de demander au gouvernement d'assumer les coûts d'entretien du réseau d'aqueduc de la Régie intermunicipale d'aqueduc de la Vallée de Châteauguay (RIAVC) (Newswise, 2022). Les municipalités participantes souhaitent atteindre une autonomie locale en matière d'approvisionnement en eau et

garantir à leurs citoyens un accès à une eau potable en qualité et en quantité suffisante. De même, la Société de conservation et d'aménagement des bassins versants (ci-après OBV SCABRIC) joue un rôle de concertation entre les acteurs locaux et régionaux depuis sa création en 1993 pour améliorer la gestion de l'eau dans la Zone Châteauguay. De plus, l'OBV SCABRIC a mis en place le projet de la rivière Saint-Régis (https://scabric.ca/projet/outils-daide-a-la-decision-pour-la-riviere-saint-regis/) comme exemple de gestion de l'eau à l'échelle d'un bassin versant nécessitant une collaboration multisectorielle pour la mise en place d'un système d'alerte des inondations.

Ensuite, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (ci-après MELCCFP) joue un rôle central dans les enjeux concernant l'Unité de traitement des eaux souterraines (ci-après UTES) des anciennes lagunes de Mercier, car il est responsable de sa gestion et des demandes d'autorisation de prélèvement d'eau. La ministre Isabelle Melançon exprimait en 2018 son espoir de voir des solutions prometteuses se développer par la concertation, tout en préservant la santé publique et l'environnement. Certaines municipalités, comme la Ville de Mercier, suivent de près les changements de gestion de l'UTES et se sentent fortement concernées. La mairesse de la Ville de Mercier a salué en 2018 l'annonce d'un plan d'action concret et a retiré les procédures judiciaires engagées contre le gouvernement.

Par ailleurs, la sécheresse de 2021 a favorisé une prise de conscience quant à la capacité de mener à bien les activités maraîchères. Par exemple, un maraîcher, qui produit des paniers de légumes, s'est entendu avec le propriétaire de sa terre pour faire creuser un deuxième puits au printemps. L'été dernier, « je manquais d'eau pour arroser mon champ », raconte-t-il, « le premier puits ne suffisait plus, et le niveau des étangs d'irrigation baissait de façon inquiétante » (DuHamel, 2022). L'agriculteur dit aussi avoir dû composer avec un manque d'eau dans son puits : « j'ai vu le fond du puits avec du sable » (Livernoche, 2022). Le sud du Québec est préoccupé par la disponibilité de la ressource en eau en raison de l'intensification des épisodes de sécheresse (par exemple, la sécheresse de 2020 et de 2021) et, à l'opposé, par les épisodes de pluies importantes (Audet et al., 2024). Ces épisodes sont exacerbés par les changements climatiques, qui exercent une pression sur les ressources en eau (Ballard et al., 2023).

Finalement, la disponibilité et la qualité des ressources en eau sont des préoccupations majeures dans certains secteurs (voir la Figure A.7 en annexe) De plus, plusieurs exigences gouvernementales de densification accentuent la pression sur la ressource en eau dans la région. Cette croissance démographique entraîne de plus en plus de préoccupations chez les élus municipaux et les citoyens. Par exemple, à Sainte-Martine, les citoyens soutiennent que les nouvelles habitations « aggraveraient la situation sur l'approvisionnement en eau » alors que la mairesse « estime que les propositions de densification sont bonnes » et que celles-ci comportent des avantages (Le Soleil de Châteauguay, 2023). « Si Sainte-Martine stoppe sa croissance, il en résultera des enjeux économiques municipaux » (Le Soleil de Châteauguay, 2023). Dans le récit numérique de Radio-Canada « Déboulonner le mythe de l'abondance de l'eau » de 2022, le maire de Bolton-Ouest soulève plusieurs questions en ce qui concerne le développement : « en région, avec les puits, on dépend de ce que la nature et l'environnement ont comme capacité » (DuHamel, 2022).

2.3. Usages et stress sur la ressource en eau

Les prélèvements d'eau dans la région d'étude sont estimés à 27,4 millions de mètres cubes (Mm^3) par an en eau de surface et à 18,8 Mm^3 par an en eau souterraine, pour un total de 46,2 Mm^3 par an (Ballard et al., 2023). À titre d'ordre de grandeur, ce volume équivaut à une baisse d'environ neuf mètres du niveau d'un lac de 5 km de long sur 1 km de large, comme le lac Etchemin. Les prélèvements d'eau de surface correspondraient aux 5,5 premiers mètres, alors que les prélèvements d'eau souterraine correspondraient aux 3,5 mètres restants.

Les usages totaux de l'eau (eau de surface et souterraine) sont répartis comme suit : 47 % pour l'industrie, les commerces et les institutions (ICI) (21,7 Mm^3 par an), 40 % pour les résidences (18,7 Mm^3 par an), et 13 % pour l'agriculture (5,8 Mm^3 par an) (Ballard et al., 2021; 2023). Les prélèvements annuels d'eau souterraine de 18,8 Mm^3 sont utilisés à 32 % (6,0 Mm^3) pour des usages résidentiels, à 51 % (9,6 Mm^3) pour des usages institutionnels, commerciaux et industriels (ICI), et à 17 % (3,2 Mm^3) pour l'irrigation agricole (Ballard et al., 2021; 2023). Les prélèvements d'eau souterraine destinés aux ICI sont principalement liés aux activités des carrières, tandis que l'irrigation des cultures maraîchères représente la principale utilisation agricole de l'eau souterraine, à hauteur de 71 % (Ballard et al., 2021; 2023).

L'eau souterraine dans la région de Mercier et de Saint-Rémi est fortement exploitée (Ballard et al., 2023), dépassant ou se situant très près du seuil au-delà duquel l'exploitation

de la ressource n'est plus considérée comme durable (Figure A.8 en annexe). Le stress hydrique (Usages/Recharge [ci-après U/R]) moyen de la région se situe à 16,7 % (15,1 mm) par an (Ballard et al., 2023). Toutefois, dans certaines portions de sous-bassins (Figure A.8 en annexe), les prélèvements dépassent 40 % de la recharge (U/R). Ce seuil d'exploitation durable est généralement établi à 20 % du ratio U/R (Organisation des Nations Unies [ONU], 2022) et devrait tenir compte du flux environnemental (Loaiciga et Doh, 2024). Les travaux de Huchet et al. (2021) et de Ballard et al. (2021) établissent le niveau relatif d'exploitation comme faible de 0 à 5 %, modéré de 5 à 10 %, élevé de 10 à 20 %, non durable de 20 à 40 % et en situation de surexploitation à 40 % et plus. Individuellement, chacun des usagers a besoin de prélever de l'eau pour exécuter ses activités économiques ou pour subvenir à ses besoins de base (Figure A.6 en annexe). Toutefois, les effets cumulatifs des prélèvements causent une forte pression hydrique sur les ressources en eau de la région (présentée à la Figure A.7 en annexe). Ces conditions nécessitent une gestion régionale des ressources en eau qui soit intégrée à la planification territoriale afin d'assurer la résilience des approvisionnements en eau.

3. Le plan régional de gestion des ressources en eau

Cette démarche vise à ancrer la gestion des ressources en eau dans une perspective d'aménagement du territoire cohérente et prospective. Elle s'appuie, d'une part, sur les outils de planification existants, tels que le Plan directeur de l'eau, les schémas d'aménagement et de développement, les plans régionaux des milieux humides et hydriques, la politique sectorielle et d'autres documents pertinents sur la ressource en eau, d'une part, et le cadre réglementaire en matière d'orientation gouvernementale en aménagement du territoire (OGAT), modifié en 2022. Ce cadre intègre dorénavant l'obligation, pour l'instance responsable de l'élaboration des SAD, de répondre à l'attente 2.2.3 : « Attente 2.3.3 : Prendre des moyens pour préserver les ressources en eau » (ministère des Affaires municipales et de l'Habitation, 2024, p. 48).

Il s'agit de prévoir les besoins actuels et futurs en eau en fonction de la capacité de support des milieux naturels, du développement économique, des prévisions démographiques, de la capacité des infrastructures d'approvisionnement en eau et de la planification de l'aménagement du territoire. Le plan régional de gestion des ressources en eau vise à regrouper la documentation pertinente pour l'aide à la décision en matière de prélèvement et d'allocation de la ressource en eau pour les usages publics et privés. Les

grandes sections du contenu sont les suivantes, accompagnées de questions de réflexion (tirée de Rugland, 2020) à l'élaboration du contenu dans une perspective régionale :

- Contexte régional
    - D'où vient notre eau?
    - Quelles sont nos conditions climatiques?
    - Quelles sont nos activités économiques?
    - Quelle est la croissance de la population, du logement et de l'emploi?

- Description des ressources en eau de surface et souterraine
    - Votre système d'approvisionnement en eau est-il suffisant, sûr et fiable?
    - Comment l'eau est-elle utilisée ou conservée?
    - Comment payons-nous les réparations et les améliorations du système d'approvisionnement en eau ?
    - Quelle est la quantité d'eau dont nous disposons?

- Description des besoins et des capacités d'approvisionnement
    - Quelle quantité d'eau les différents secteurs d'utilisation des sols utilisent-ils?
    - De quelle quantité d'eau aurons-nous besoin?
    - Quels défis le changement climatique pose-t-il en matière d'eau?
    - Quelles sont nos attentes en matière de développement?
    - Quels sont les projets de développement régional à venir?

- Description des enjeux de la gestion de l'eau (enjeux techniques, enjeux environnementaux, enjeux légaux, enjeux financiers)
    - Les réserves d'eau actuelles correspondent-elles à la demande prévue?
    - Comment gérer équitablement l'utilisation de l'eau et des sols?
    - Collaborons-nous sur les questions relatives à l'eau?
    - Quel est l'impact de l'utilisation des sols sur nos bassins versants?
    - L'eau est-elle utilisée efficacement à l'intérieur?
    - L'eau est-elle utilisée efficacement à l'extérieur?
    - Quel est l'impact de notre forme urbaine sur notre utilisation de l'eau?
    - Comment notre processus de développement tient-il compte de l'eau?

- Élaboration d'un plan d'action
    - Quels enjeux devraient être mieux cernés ?
    - Quel est le système de gouvernance de l'eau sur le territoire ?

- Programme de suivi
    - Comment suivons-nous l'évolution de la gestion de la ressource en eau?

La section suivante décrit l'approche d'aide à la décision qui a servi à structurer le problème et à classer les mesures de gestion selon les préférences des acteurs représentatifs de leurs secteurs d'activité.

4. Aide à la décision par l'analyse multicritère

L'action de planifier découle d'un souhait d'anticiper les problèmes. La planification de l'aménagement du territoire vise à organiser, à protéger, à prévoir et à préserver une ressource, comme l'eau, la forêt, l'énergie, la nourriture ou l'économie, pour les générations actuelles et futures (Merlin, 1990). L'aide à la décision appliquée à la gestion des ressources en eau a pour objectif de simplifier différents aspects d'un problème complexe. Selon la problématique envisagée, l'aide à la décision peut viser à maximiser la sécurité de l'approvisionnement, la santé publique, la préservation des écosystèmes, la résilience aux aléas (inondations, et sécheresses), l'allocation équitable de l'eau, ou encore l'optimisation des coûts, par exemple le choix entre différentes infrastructures ou la priorité des réparations (Digkoglou et al., 2024). Les décisions à prendre dépendent des enjeux vécus dans une région. Plusieurs équipes de recherche s'intéressent à l'identification, à la priorisation, aux objectifs, aux politiques, et aux solutions associées aux enjeux environnementaux (Digkoglou et al., 2024 ; Hassenforder et al., 2025 ; Lavoie et al., 2013 ; 2016 ; Rugland, 2022) afin d'aider à la prise de décision.

Le processus d'aide multicritère à la décision (AMCD) correspond à un ensemble de méthodes et de techniques visant à aider les individus ou les groupes à explorer des décisions liées à des problèmes complexes (Belton et Stewart, 2010). Cette approche est aujourd'hui utilisée dans plusieurs domaines, comme les décisions environnementales (Reichert et al., 2015), l'évaluation des politiques (Ferreti, 2016), la planification des transports (Marleau Donais et al., 2022) ou la gestion des milieux humides (Lavoie et al., 2016). Dans la prise de décision publique, dont fait partie l'aménagement du territoire, l'AMCD permet d'identifier puis d'évaluer les multiples aspects qui influencent les décisions pour déterminer les solutions ou les choix les plus adéquats parmi l'ensemble des options disponibles (Lavoie et al., 2016).

Cette approche a la capacité de clarifier ou de simplifier des situations complexes en considérant des données qualitatives et quantitatives. L'AMCD comprend une série d'étapes, qui peuvent varier selon la méthode utilisée, pour structurer un problème de décision, identifier des préférences et élaborer des recommandations en cohérence avec le

système de valeurs des parties prenantes (Cinelli et al., 2020). Nous adoptons le point de vue qu'une décision est rationnelle si elle est cohérente, valide et légitime au regard du système de valeurs des acteurs impliqués. Dans le cadre du projet en Montérégie Ouest, un modèle d'analyse multicritère a été construit en collaboration avec des acteurs de l'eau. La méthode MACBETH (Bana E Costa et al., 2012) a été retenue. La participation des acteurs de l'eau a permis la définition des objectifs, des critères et des échelles de mesure. L'objectif est de déterminer les actions jugées attractives pour le comité de travail du plan régionale de gestion de l'eau (PRGE) et susceptibles de contribuer à réduire ou à maintenir la pression exercée sur la ressource en eau. L'une des caractéristiques fortes de cette approche est d'impliquer de multiples acteurs de l'eau issus d'horizons divers (Ackermann, 2024). Le comité de travail du PRGE est ainsi composé de représentants de différents secteurs d'activité : organismes de bassin versant, représentants du secteur agricole, ministères, administrations publiques régionales et locales, ains que des représentants du secteur des producteurs d'agrégats (carrière).

5. Présentation du comité de travail

Le comité de travail en Montérégie Ouest a été créé le 27 février 2025 à la suite de l'atelier du Café de l'eau tenu le 30 octobre 2024. Le comité a réuni jusqu'à 14 membres provenant de différents secteurs d'activité. Certains secteurs étaient représentés par plusieurs personnes. Au total, neuf secteurs ont été représentés (voir le Tableau 1). En tout, 27 personnes ont participé aux huit séances du groupe de travail. Le Tableau 2 présente les étapes réalisées lors de chaque séance. Certaines étapes ont nécessité plusieurs séances. Vingt-quatre heures ont été consacrées aux échanges et à l'ensemble du processus de *coopération*. Ainsi, selon la disponibilité des organisations, il serait possible de réaliser le processus sur une période plus courte.

5.1. Engagement des parties prenantes

Pour engager les acteurs de l'eau représentatifs des secteurs d'activités de la région d'étude, du Café de l'eau jusqu'au comité de travail, ils ont d'abord été identifiés par la méthode d'évaluation développée par Marais et Abi-Zeid (2023). La méthode a été adaptée dans Mayrand et al. (s.d., [manuscrit non publié]) pour le contexte de la gestion de l'eau. Les auteures proposent une approche structurée pour identifier et engager les parties prenantes au moyen d'un processus d'évaluation. Cette approche permet de justifier le « qui » et le « pourquoi » de leur engagement dans les enjeux liés aux ressources en eau sous fort stress hydrique. Parmi l'ensemble des invités, une invitation a été transmise pour poursuivre la réflexion à une une table de travail. Le but de la table consiste à trouver des solutions que l'équipe de recherche aspire à explorer, à définir et à élaborer en collaboration avec les parties prenantes locales et régionales.

*Tableau 1. Résumé des acteurs ayant pris part au comité de travail pour l'élaboration du plan régional de gestion des ressources en eau en Montérégie Ouest (1/2). * l'astérisque indique que la personne était présente au Café de l'eau.*

Équipe d'accompagnement et de facilitation			**27 février 2025**	**15 mai 2025**	**17 juin 2025**	**23 septembre 2025**	**10 octobre 2025**	**2 décembre 2025**	**12 février 2026**	**26 mars 2026**	**8 avril 2026**	**21 avril 2026**
UNIVERSITÉ LAVAL	Jimmy Mayrand	Facilitateur et Facilitatrices	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Roxane Lavoie		X	X		X	X	X				
	Lisa Ramin								X	X		
INRS	Daniel Paradis	Experts en hydrogéologie	X	X		X	X	X				
	François Huchet				X							
Comité de travail												
ACRGTQ	Fannie McMurray Pinard*	Association – carrières, gravières et sablières		X	X	X	X	X	X	X	X	X
COBAVAR	Anne-Laure Carat	Environnement – Organisme de bassin versant					X		X			
	Sylvain Lapointe							X				
CONSULTANT	Daniel Laberge*	Agricole - drainage	X	X		X	X		X	X		X
LAFARGE/CARRIÈRE	Ariane Joly*	Entreprise – carrières gravières et sablières	X		X							
VILLE DE SAINT-RÉMI	Philippe Gaudet	Administration publique locale	X									

*Tableau 1 Résumé des acteurs ayant pris part au comité de travail pour l'élaboration du plan régional de gestion des ressources en eau en Montérégie Ouest (2/2). * l'astérisque indique que la personne était présente au Café de l'eau.*

Comité de travail			27 février 2025	15 mai 2025	17 juin 2025	23 septembre 2025	10 octobre 2025	2 décembre 2025	12 février 2026	26 mars 2026	8 avril 2026	21 avril 2026
MAPAQ	Eve Abel*	Administration publique provinciale	X	X	X			X	X	X	X	X
	Mélanie Poirier					X	X	X				
	Riva Khanna*			X								
MARAICHER	Dave Riendeau*	Agriculteur	X	X		X						
MELCCFP	Martin Stapinsky	Administration publique provinciale	X	X	X	X		X	X			X
MRC DE ROUSSILLON	Alexey Malyshev	Administration publique régionale	X	X	X	X	X	X		X	X	
	Éric Déziel*		X									X
MRC LES JARDINS-DE-NAPIERVILLE	Francis Doyon*	Administration publique régionale	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MUNICIPALITÉ DE SAINT-ISIDORE	Jean-Philippe Loiselle*	Administration publique locale	X	X		X			X			
PLEINETERRE	Ariane Otis Laperrière	Groupe-conseil - agronomie						X				
OBV SCABRIC	Destina Saad	Environnement – Organisme de bassin versant	X									
	Geneviève Audet*		X		X							
	Priscille Ahossi*			X	X	X	X					
	Wael Hadded*			X	X	X		X	X	X		X
VILLE DE MERCIER	Annie Parent	Administration publique locale				X		X			X	X
	Guillaume Trahan				X							
	Marie-Claude Perron*			X								

Tableau 2. Résumé des réunions du comité de travail, précisant les objectifs, le nombre de participants, et l'étape correspondante du processus d'aide multicritère à la décision.

Date des rencontres	R1 - 27 février 2025	R2 - 15 mai 2025	R3 - 17 juin 2025	R4 - 23 septembre 2025	R5 - 07 octobre 2025	R6 - 2 décembre 2025	R7 - 12 février 2026	R8 - 26 mars 2026
Objectifs principaux	Présentation du projet – Définition de la problématique et des objectifs principaux	Apprentissage sur les réalités des organisations et passage des objectifs aux critères	Élaboration d'une méthode multicritère, puis choix des critères	Définition des repères des critères 1 à 5	Définition des repères et construction des critères 6 à 9	Construction de la pondération des critères	Construction de la pondération des critères (suite)	Évaluation des échelles locales des critères; Décision sur les caractéristiques des actions
Nombre de personnes présentes / Heures	14 / 3	13 / 3	13 / 3	10 / 3	7 / 3	11 / 3	8 / 3	6 / 3
Étape du processus d' aide multicritère à la décision	Structuration du problème (Étape 2)		Définir les repères « bon » et « neutre » et construire les échelles d'attractivité (Étapes 3.1 et 3.2)			Construction des poids de passage (Étape 3.3)		Évaluation de l'écart d'attractivité entre les niveaux de performance (Étapes 3.2 et 3.4)

6. Résultat du développement du modèle

Dix critères, reflétant les valeurs des organisations représentées dans la gestion des ressources en eau en Montérégie Ouest, ont été construits pour évaluer l'intérêt collectif à recommander une action afin de répondre à l'objectif de la problématique présente sur le territoire. Chaque critère évalue l'impact potentiel d'une action sur la région d'étude, et non l'impact réel que l'action aurait localement, ce dernier nécessiterait des études complémentaires de mise en œuvre. Pendant le processus, certains critères envisagés se sont révélés non pertinents pour le modèle. Les dix critères sont présentés à l'annexe 2 aux sections 11 à 20. Une vue d'ensemble des critères est présentée au Tableau 3.

Évaluation du niveau de performance des critères

Pour chacun des dix critères, chaque action s'est vue attribuer un niveau de performance. L'inventaire des actions a été évalué par rapport à la littérature scientifique (Delattaignant, 2025), d'une part, et aux connaissances des membres du comité de travail, d'autre part. L'inventaire des actions renseignent sur le degré de certitude quant à l'atteinte des objectifs visés par chaque action, mais aussi sur la complexité de sa mise en œuvre. Enfin, l'avis des experts permet de mettre ces résultats en contexte selon les ressources réelles dont disposent les organisations.

Tableau 3. Résumé des critères au modèle MACBETH. (1/2).

Code	Échelle de mesure	Description	Repère "Neutre"	Repère "Bon"
C2_QE	Qualitative (6 niveaux)	Protéger la qualité de l'eau	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	Moyenne amélioration de la qualité de l'eau
C3_Disp	Qualitative (6 niveaux)	Protéger la disponibilité de l'eau	Légère augmentation ou stabilisation du niveau des nappes	Moyenne augmentation du niveau des nappes
C4_FA	Ne s'applique pas	La faisabilité peut compromettre la mise en œuvre de l'action	Agrégation de C4.1 à C4.4	Agrégation de C4.1 à C4.4
C4.1_FA	Qualitative (4 niveaux)	Niveau de faisabilité de l'action - Technique	Le niveau de faisabilité technique est très faible	Le niveau de faisabilité technique est moyen
C4.2_FA	Qualitative (4 niveaux)	Niveau de faisabilité organisationnelle et humaine	Le niveau de faisabilité organisationnelle et humaine est très faible	Le niveau de faisabilité organisationnelle et humaine est moyen
C4.3_FA	Qualitative (4 niveaux)	Niveau de faisabilité juridique et réglementaire de la mise en œuvre de l'action.	Le niveau de faisabilité juridique et réglementaire est très faible	Le niveau de faisabilité juridique et réglementaire est moyen
C4.4_FA	Qualitative (4 niveaux)	Niveau de faisabilité lié aux connaissances et au savoir-faire nécessaire à la mise en œuvre de l'action.	Le niveau de faisabilité lié aux connaissances et au savoir-faire est très faible	Le niveau de faisabilité lié aux connaissances et au savoir-faire est moyen
C6_Eco	Qualitative (6 niveaux)	Préserver la viabilité des écosystèmes	Maintien ou légère amélioration de la santé des écosystèmes	Moyenne amélioration de la santé des écosystèmes

Tableau 3. Résumé des critères au modèle MACBETH. (2/2)

Code		Description	Repère "Neutre"	Repère "Bon"
C7_EQU	Ne s'applique pas	Favoriser l'équité entre les acteurs de l'eau	Agrégation de C7.1 à C7.3	Agrégation de C7.1 à C7.3
C7.1_EQU	Quantitative (8 niveaux)	Nombre de secteurs différents (résidentielle; industries manufacturières, transports, communications et services publics; commerciale; services; culturelle, récréative et de loisirs; agriculture, activité reliée à l'agriculture; exploitation forestière et services connexes; pêche, chasse et activités connexes; exploitation minière et services connexes) qui participent à la mise en œuvre de l'action.	2 secteurs participent	7 (75%) secteurs participent
C7.2_EQU	(5 niveaux)	Nombre de secteurs différents (résidentielle; industries manufacturières, transports, communications et services publics; commerciale; services; culturelle, récréative et de loisirs; agriculture, activité reliée à l'agriculture; exploitation forestière et services connexes; pêche, chasse et activités connexes; exploitation minière et services connexes) qui bénéficient de l'action.	2 des secteurs bénéficient de l'action	7 (75 %) des secteurs bénéficient de l'action
C7.3_EQU	Qualitative (4 niveaux)	Ampleur des conséquences socio-économiques négatives associées à la mise en œuvre de l'action dans le secteur.	L'ampleur des conséquences socioéconomiques est modérée.	L'ampleur des conséquences socioéconomiques est nulle.

7. Score d'attractivité des actions

Cette section présente les critères et les résultats du modèle. Le Tableau 4 présente la contribution relative de chaque critère dans l'attractivité globale des actions de gestion de l'eau. La contribution relative exprime l'importance attribuée à chaque critère dans le modèle, selon les réalités de la région.

Tableau 4. Poids de passage relatif de chaque critère à l'attractivité globale des actions

Critère	Poids de passage
Protéger la disponibilité de l'eau	20,0%
Nombre de secteurs différents qui participent à l'action	15,9%
Niveau de faisabilité de l'action - Ressources humaines	13,1%
Niveau de faisabilité de l'action - Savoir	10,3%
Niveau de faisabilité de l'action - Technique	9,0%
Protéger la qualité de l'eau	7,6%
Préserver la viabilité des écosystèmes	7,6%
Nombre de secteurs différents qui bénéficient de l'action	7,6%
Niveau de faisabilité de l'action - Législatif	6,9%
Conséquences socio-économiques négatives de l'action dans le secteur	2,1%

Les résultats montrent que les critères les plus influents dans la prise de décision sont la disponibilité de l'eau (20,0%), le nombre de secteurs différents qui participent à l'action (15,9%) et la disponibilité des ressources organisationnelles et humaines (13,1%). Cela signifie que, pour que les acteurs de l'eau aient un intérêt à réaliser une action, il faut que celle-ci vise la disponibilité de l'eau, notamment par l'amélioration de la recharge ou du niveau des nappes, qu'elle implique la participation de différents secteurs d'activité et que les organismes responsables disposent des ressources organisationnelles ou humaines nécessaires à sa mise en œuvre.

7.1.Interprétation des scores

L'interprétation du score vise à départager les actions jugées attractives, susceptibles de contribuer à réduire ou à maintenir stable la pression exercée sur la ressource en eau. La valeur du score global traduit le degré de désintérêt ou d'intérêt collectif à recommander une action afin de répondre à l'objectif de la problématique présente sur le territoire d'étude. Un faible score ne signifie pas qu'une action est mauvaise. Elle est simplement

moins intéressante collectivement, mais peut demeurer pertinente dans un contexte particulier ou pour un acteur donné. Par exemple, l'action no 29, « Source alternative », a un score de -16,98. Le comité aurait donc peu d'intérêt à recommander cette action dans le cadre collectif évalué.

Afin de faciliter l'analyse, les scores ont été regroupés en cinq classes selon des intervalles comparables : désintérêt, intérêt, intérêt moyen, intérêt élevé et intérêt très élevé (voir le Tableau 5).-

Tableau 5. Résumé des intervalles de chacune des catégories. La valeur supérieure est incluse dans la catégorie alors que la valeur inférieure est exclue de la catégorie. La fréquence présente le nombre d'actions par catégorie.

Catégorie	Intervalle			Fréquence (n)
Désintérêt	-16,98	—	8,71	9
Intérêt	8,71	—	39,11	12
Intérêt moyen	39,11	—	57,82	10
Intérêt élevé	57,82	—	77,09	9
Intérêt très élevé	77,09	—	110,43	4

Les résultats obtenus montrent une grande diversité d'actions de gestion de l'eau, qui ciblent différents aspects du système de valeurs des organisations représentées au sein du comité de travail. Certaines actions obtiennent de meilleurs résultats pour l'atteinte des objectifs de disponibilité de la ressource en eau, alors que d'autres présenteraient une meilleure participation des acteurs de l'eau à leur mise en place de ces actions (voir les Tableau A.12 à A.22, qui présentent la liste des actions par catégorie). Ce modèle vise à soumettre des propositions de solutions aux dirigeants et aux délégués du comité de travail concerné, en tenant compte des défis, des valeurs, des normes et des ressources locales de la région.

Par exemple, l'interprétation de l'action no 21, *Améliorations des réseaux de distribution d'eau potable*, consiste à réduire les fuites et à améliorer l'entretien dans des réseaux d'eau potable. L'interprétation est la suivante : l'action 21 est catégorisée dans la classe « intérêt très élevé », avec un score de 110. Ensuite, l'expert ou la personne qui interprète ce résultat doit se poser la question suivante : pour quelles raisons cette action présente-t-elle un intérêt très élevé? Ici, la lecture peut se faire pour chacun des critères, allant du premier jusqu'au dixième critère que le groupe du comité a élaboré pour le modèle MACBETH.

Ainsi, l'action no 21 maintiendrait ou entraînerait une légère amélioration de la qualité de l'eau. Par rapport au deuxième critère, elle permettrait de faciliter l'augmentation ou la stabilisation de la recharge des nappes. La diminution des fuites ferait en sorte qu'on aurait besoin de prélever moins d'eau dans le milieu naturel. Pour ce qui est des différents critères de faisabilité, les travaux associés à cette action seraient réalisables sans trop de complexité sur le plan technique. Les ressources humaines seraient présentes au sein des organisations responsables de leur réalisation. Sur le plan réglementaire, la situation peut être complexe selon la nature de l'intervention. Concernant les connaissances, les connaissances nécessaires à la mise aux normes des installations et des réseaux d'eau potable sont disponibles. Sur le plan écologique, l'action permettrait de maintenir ou d'entraîner une légère amélioration de la santé des écosystèmes sur le territoire. En ce qui a trait aux secteurs qui participent, jusqu'à six secteurs pourraient prendre part à cette mise aux normes. Enfin, les conséquences négatives seraient jugées nulles. Aucun sacrifice particulier ne serait demandé pour la mise aux normes de ces installations. L'atteinte des objectifs de réduction ou de maintien du stress hydrique nécessite toutefois la combinaison de plusieurs actions en parallèle.

7.2. Usage du modèle

Le modèle d'aide à la décision permet de structurer des choix complexes et de rendre explicites les objectifs et les préférences des représentants des secteurs agricoles, municipaux, industriels et écologiques de la région de la Montérégie Ouest. Le modèle vise à soutenir la formulation de recommandations par le groupe de travail (Belton et Stewart, 2002 ; Salo et al., 2021), afin d'alimenter les différents documents officiels de planification (PDE, SAD, PU, PMAD). Un processus d'AMCD accorde une importance particulière à la traçabilité, afin de justifier le processus. Par conséquent, le modèle permet aux responsables de la planification de la gestion de l'eau et de l'aménagement du territoire de sélectionner une série préliminaire d'actions susceptibles de contribuer à l'objectif de réduire ou de maintenir la pression sur la ressource en eau. Ces actions seront choisies en fonction des valeurs des acteurs de l'eau représentés. Puis, les scores associés aux critères individuels peuvent être regroupés en trois groupes :

Sous-score environnemental

- Protéger la qualité de l'eau
- Protéger la disponibilité de l'eau
- Préserver la viabilité des écosystèmes

Sous-score du niveau de faisabilité

- Niveau de faisabilité de l'action — Technique
- Niveau de faisabilité organisationnelle et humaine
- Niveau de faisabilité juridique et réglementaire de la mise en œuvre de l'action.
- Niveau de faisabilité lié aux connaissances et au savoir-faire nécessaire à la mise en œuvre de l'action.

Sous-score d'équité

- Nombre de secteurs différents qui participent à la mise en œuvre de l'action.
- Nombre de secteurs différents qui bénéficient de l'action.
- Ampleur des conséquences socio-économiques négatives associées à la mise en œuvre de l'action dans le secteur.

L'analyse peut être réalisée individuellement pour chacun des critères, mais aussi par groupes. Par exemple, lesquelles de ces actions auraient le potentiel d'améliorer la recharge de l'eau souterraine et favoriseraient une bonne participation des différents secteurs d'activité? Ou encore, quelles actions permettraient une plus grande équité (sous-score d'équité)? Dans tous les cas, la contribution d'une multitude d'actions sur l'eau est nécessaire et doit être portée par une multitude d'acteurs.

7.3. Vers une recommandation d'un portefeuille d'action

Cette dernière étape avant la prochaine phase de « coproduction », qui n'est pas encore réalisée avec les membres du comité, vise à construire un portefeuille d'actions de gestion des ressources en eau. Ce portefeuille alimentera le plan régional de gestion des ressources en eau pour la région. On entend par portefeuille une combinaison d'actions, présentant les avantages et les limites de chacune d'entre elles, afin d'atteindre l'objectif défini par les parties prenantes (Lahtinen et al., 2017). À titre d'exemple fictif (voir le Tableau 6), les parties prenantes pourraient recommander les actions 21, « Amélioration des réseaux de distribution d'eau potable », 2, « Pratiques agroécologiques », et 14, « Contester la capacité d'accueil du territoire ». Chacune des actions présente des avantages différents selon les réalités locales de la région.

Tableau 6. Exemple fictif d'un portefeuille d'actions pour atteindre l'objectif de maintenir ou de réduire le stress hydrique dans la région. Le portefeuille d'action est composé de différentes catégories d'action qui ne cible pas les mêmes objectifs.

No Action	Nom de l'action	Catégorie de l'action	Sous-score : environnemental[2]	Sous-score : faisabilité	Sous-score : Équité	Catégorie de score
14	Contester la capacité d'accueil du territoire	Sensibilisation et financement	20,0	18,5	11,8	
21	Amélioration des réseaux de distribution d'eau potable	Suivi et gestion	48,0	35,1	27,3	
2	Pratiques agroécologiques	Restauration	59,7	1,8	7,7	

Dans un exercice réalisé pendant le processus du comité de travail, nous avons demandé aux participants d'identifier, parmi la liste des actions retenues, les actions qu'ils souhaiteraient mettre en œuvre et celles qu'ils ne souhaiteraient pas prioriser. De plus, à la fin du Café de l'eau, une activité d'échange visait à identifier les axes d'intervention envisageables selon l'enjeu discuté.

Avec le grand nombre d'initiatives possibles en matière de gestion des ressources en eau, il devient nécessaire d'identifier les actions présentant déjà un intérêt collectif suffisant pour justifier l'investissement d'énergie, de temps et de ressources limitées. La perspective de recommandation en portefeuille peut contribuer à compenser les limites d'une action prise isolément (Lahtinen et al., 2017), en combinant des actions complémentaires et en impliquant plusieurs acteurs de l'eau afin de répartir les bénéfices face à une problématique complexe.

[2] Sous-score environnemental : Protéger la qualité de l'eau, Protéger la disponibilité de l'eau et Préserver la viabilité des écosystèmes.

8. Retour d'expérience du comité

Lors du dernier atelier tenu le 21 avril 2026, le groupe a été questionné sur la pertinence de la méthodologie et du processus afin de recommander des améliorations pour son application dans d'autres régions. Bien que la méthodologie ait été jugée complexe, le résultat est considéré comme « complet » et « cohérent ». Les participants estiment que, sans cette méthode, leurs décisions auraient été davantage exposés à certains biais. Bien que complexe, la méthode a permis d'assurer une cohérence et a même conduit à une correction régulière des décisions. De plus, certains acteurs précisent que « ce n'est pas tant l'outil que j'ai apprécié, que les discussions qu'on a eues » et « d'avoir l'expérience de tout le monde ». Il y a le souhait de conserver une certaine forme de « communauté de pratique » pour aborder les enjeux de la gestion des ressources en eau. Ensuite, il a été suggéré d'évaluer comment le projet pourrait être simplifié pour qu'il puisse être répété dans d'autres régions nécessiter un accompagnement scientifique aussi intensif. Voici quelques pistes de solution :

- Faire un rappel des objectifs et de la finalité à chaque réunion ;
- Réaliser le processus sur une plus courte période ;
- Faire formuler, dès le début du projet, les actions par les acteurs, en fonction du contexte local.

9. Discussion et conclusion

Le modèle développé permet de calculer un score d'attractivité collective pour différentes actions de gestion des ressources en eau. Il constitue un outil d'aide à la décision destiné à soutenir la planification territoriale en tenant compte des enjeux liés à la disponibilité, à la qualité et à la gouvernance de l'eau. Les résultats du processus offrent aux décideurs un aperçu structuré de la complexité des enjeux de gestion de l'eau en Montérégie Ouest et des possibilités d'actions associées à l'aménagement du territoire.

Les résultats doivent toutefois être interprétés comme une aide à la réflexion collective, et non comme une décision finale sur les actions à mettre en œuvre. Le modèle permet de structurer la discussion, de rendre explicites les critères et les préférences du comité, et d'identifier les actions qui présentent un intérêt collectif dans le contexte régional étudié. Il ne remplace cependant pas les analyses complémentaires qui seraient nécessaires pour évaluer la faisabilité locale des actions, notamment en ce qui concerne les coûts, les responsabilités institutionnelles, les contraintes réglementaires, les échéanciers et l'acceptabilité sociale. Ainsi, une action obtenant un score élevé devrait être considérée comme une action prioritaire à explorer davantage, plutôt que comme une action automatiquement prête à être déployée.

La prochaine étape consistera à passer d'un classement d'actions à la construction d'un portefeuille d'actions réaliste, équilibré et adapté au territoire. Cette étape devra permettre d'identifier les actions complémentaires à privilégier, de préciser les responsabilités des acteurs concernés, d'évaluer les conditions de mise en œuvre et de déterminer les ressources nécessaires. Elle devra également prévoir des indicateurs de suivi afin de mesurer les effets des actions retenues sur la disponibilité de l'eau, la qualité de l'eau, la viabilité des écosystèmes, l'équité entre les secteurs d'activité et la faisabilité de leur mise en œuvre.

Les apports escomptés du projet dans le milieu sont multiples. Les différentes phases de la démarche contribuent à développer des approches négociées entre les secteurs, à encourager la collaboration multisectorielle, à stimuler le réseautage et l'apprentissage collectif, et à soutenir l'élaboration de stratégies régionales adaptées à un territoire soumis à un fort stress hydrique. Elles contribuent également à mieux connaître les besoins, les valeurs, les contraintes, les compromis et les perceptions des acteurs à l'égard de la ressource en eau.

Le processus a aussi permis à des acteurs de l'eau qui sont moins souvent impliqués dans les exercices de planification de prendre part à la réflexion collective. Par exemple, l'ACRGTQ représente en partie de grands préleveurs d'eau associés aux carrières dans la région. Leur implication permet de considérer des actions qui tirent parti de l'eau évacuée lors du dénoyage des sites d'exploitation, notamment pour certains usages comme la réutilisation de cette eau à des fins d'irrigation agricole.

Ces retombées s'accompagnent toutefois de défis auxquels l'équipe de recherche ou l'organisation facilitatrice doit porter une attention particulière. Une démarche collaborative peut susciter des attentes qu'un projet de recherche ne peut pas toujours satisfaire (Hirsch et al., 2010), notamment si les participants s'attendent à ce que l'équipe de recherche porte directement leurs demandes auprès des instances décisionnelles ou réalise elle-même le plan régional de gestion de l'eau. Il est donc essentiel de clarifier dès le départ le rôle de l'équipe d'accompagnement, celui des organisations participantes et les limites du processus.

La gestion adaptative et collaborative, telle qu'elle s'inscrit dans une démarche de planification collaborative, exige une conception rigoureuse, une bonne connaissance des acteurs de l'eau (Bennett et al., 2018; Lamers et al., 2010; Wambugu et al., 2025)., une animation adaptée et une attention constante aux contraintes de temps, de ressources et de capacité des organisations participantes (Lamers et al., 2010). L'équipe de recherche, tout comme les organisations appelées à mobiliser des personnes dans ce type de démarche, doit concevoir et mettre en œuvre une approche réaliste au regard des ressources disponibles, sans compromettre les fonctions et les responsabilités des organisations participantes.

Mettre les acteurs de l'eau au cœur du processus de planification permet de concevoir une planification régionale des ressources en eau de surface et souterraine qui soit ancrée dans les réalités locales et régionales. Cette approche contribue à mieux relier la gestion de l'eau, l'aménagement du territoire et les choix collectifs nécessaires pour assurer la résilience des approvisionnements en eau dans un contexte de pressions croissantes sur la ressource.

10. Références

Ackermann, F. (2024). Managing grand challenges : Extending the scope of problem structuring methods and behavioural operational research. *European Journal of Operational Research*, *319*(2), 373-383. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.01.024

Audet, K., Agéco, G., Montel, B., Agéco, G., Crespel, D., Agéco, G., Tarte, D., Parent, R., Silva, L. D., Conseils, N., Paccard, M., Conseils, N., Rondeau-Genesse, G., & Roques, J. (2024). *Conséquences Attendues Survenant en Contexte d'Aggravation des Déficits d'Eau Sévères au Québec (CASCADES)*.

Ballard, J.-M., Huchet, F., & Lefebvre, R. (2023). *Modélisation numérique régionale des conditions actuelles et en climat futur des ressources en eau souterraine dans la région des anciennes lagunes de Mercier* (Rapport de recherche N° 2; p. 121). Institut national de la recherche scientifique Centre Eau Terre Environnement.

Bana E Costa, C., De Corte, J.-M., & Vansnick, J.-C. (2014). *THE MACBETH APPROACH*.

Belton, V., & Stewart, T. (2010). Problem Structuring and Multiple Criteria Decision Analysis. Dans M. Ehrgott, J. R. Figueira, & S. Greco (Éds.), *Trends in Multiple Criteria Decision Analysis* (Vol. 142, p. 209-239). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5904-1_8

Belton, V., & Stewart, T. J. (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis : An Integrated Approach* (1st ed). Springer.

Bennett, N. J., Whitty, T. S., Finkbeiner, E., Pittman, J., Bassett, H., Gelcich, S., & Allison, E. H. (2018). Environmental Stewardship : A Conceptual Review and Analytical Framework. *Environmental Management*, *61*(4), 597-614. https://doi.org/10.1007/s00267-017-0993-2

Charron, I., Beauchemin, A., Blais-Gagnon, A., Boivin, C., Delmotte, S., Ducruc, S., Dugré, D., Landry, F., Lefevbre, R., Jego, G., Gosselin, J.-S., Michaud, A., Morrissette, R., Raynauld, M., St-Arnaud, R.-M., Vallée, J., & Valleros, A. (2019). *Recherche participative d'alternatives durables pour la gestion de l'eau en milieu agricole dans un contexte de changement climatique (RADEAU 2)*.

Charron, I., Beauchemin, A., Blais-Gagnon, A., Delmotte, S., Ducruc, S., Dugré, D., Landry, F., JEgo, G., Michaud, A., & St-Arnaud, R. M. R.-M. (2019). *Recherche participative d'alternatives durables pour la gestion de l'eau en milieu agricole dans un contexte de changement climatique (RADEAU 1)*.

Cinelli, M., Kadziński, M., Gonzalez, M., & Słowiński, R. (2020). How to support the application of multiple criteria decision analysis? Let us start with a comprehensive taxonomy. *Omega*, *96*, 102261. https://doi.org/10.1016/j.omega.2020.102261

Digkoglou, P., Tsoukiàs, A., Papathanasiou, J., & Gotzamani, K. (2024). A Meta-Analysis of the Review Literature on Multiple-Criteria Decision Aids for Environmental Issues. *Applied Sciences*, *14*(23), 10862. https://doi.org/10.3390/app142310862

Ferretti, V., & Montibeller, G. (2016). Key challenges and meta-choices in designing and applying multi-criteria spatial decision support systems. *Decision Support Systems*, *84*, 41-52. https://doi.org/10.1016/j.dss.2016.01.005

Foster, S., & Chilton, J. (2021). Institutional Issues around Agricultural Land-Use Control for Groundwater Conservation—A Long-Term Perspective. *Water*, *13*(17), 2417. https://doi.org/10.3390/w13172417

François Huchet, Jean-Sébastien Gosselin, Mélanie Raynauld, Julie Domaine, & René Lefebvre. (2021). *Outil de support à l'analyse des demandes d'autorisation de prélèvement d'eau développement d'une méthodologie pour déterminer les pressions sur les ressources en eau souterraine et les zones de gestion particulière : RAPPORT FINAL* (Rapport de Recherche N° R2061; p. 344). Institut national de la recherche scientifique Centre Eau Terre Environnement.

Hassenforder, E., Chrii, S., Pluchinotta, I., Tosunlu, H. B., Ghoudi, R., Braiki, H., Guillaume, J. H. A., Ayadi, S., & Tsoukias, A. (2025). Identifying solutions to face groundwater overexploitation and degradation : A policy design experiment in Tunisia. *Water and Environment Journal*, *39*(4), 453-467. https://doi.org/10.1111/wej.12986

Hirsch, D., Abrami, G., Giordano, R., Liersch, S., Matin, N., & Schlüter, M. (2010). Participatory Research for Adaptive Water Management in a Transition Country—A Case Study from Uzbekistan. *Ecology and Society*, *15*(3), art23. https://doi.org/10.5751/ES-03549-150323

Huchet, F., Lefebvre, R., Ballard, J.-M., & Gosselin, J.-S. (2021). *Groundwater recharge, use and stress under present-day and future climate*.

Islam, S., & Susskind, L. (2012). *Water diplomacy : A negotiated approach to managing complex water networks*. RFF Press.

Lahtinen, T. J., Hämäläinen, R. P., & Liesiö, J. (2017). Portfolio decision analysis methods in environmental decision making. *Environmental Modelling & Software*, *94*, 73-86. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.04.001

Lamers, M., Ottow, B., Francois, G., & Von Korff, Y. (2010). Beyond Dry Feet? Experiences from a Participatory Water-Management Planning Case in The Netherlands. *Ecology and Society*, *15*(1), art14. https://doi.org/10.5751/ES-03204-150114

Lavoie. (2013). Integration of groundwater information into decision making for regional planning : A portrait for North America. *Journal of Environmental Management*, *114*, 496-504. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.10.056

Lavoie. (2016). Assessing the ecological value of wetlands using the MACBETH approach in Quebec City. *Journal for Nature Conservation*, *30*, 67-75. https://doi.org/10.1016/j.jnc.2016.01.007

Lefebvre, R. (2007). *Contexte hydrogéologique et potentiel de réhabilitation du site des anciennes lagunes de Ville Mercier, Québec, Canada.* (p. 58). Institut national de la recherche scientifique Centre Eau Terre Environnement. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/lagunes-mercier/contexte-hydrogeo-rehab-Mercier-2007.pdf

Loaiciga, H. A., & Doh, R. (2024). Groundwater for People and the Environment : A Globally Threatened Resource. *Groundwater*, *62*(3), 332-340. https://doi.org/10.1111/gwat.13376

Mayrand, J., Lavoie, R., Lefebvre, R., François Huchet, & Miryane Ferlatte. (2024). *Dialogue régional sur la gestion durable de l'eau : Retour d'expérience sur le Café de l'eau en Montérégie ouest* (p. 33) [Synthèse].

Mayrand, J., Lavoie, R., Lefebvre, R., Huchet, F., & Ferlatte, M. (2023). *Café de l'eau : Cahier du participant* [Cahier].

Mayrand, J., Lavoie, R., Lefebvre, R., Huchet, F., & Ferlatte, M. (2026). *GUIDE DE RÉALISATION DU CAFÉ DE L'EAU : Outil d'échanges de connaissance et de concertation sur la gestion régionale de l'eau* (p. 44) [Guide]. Université Laval et Institut national de recherche scientifique.

Mayrand, J., Lavoie., R, Lefebvre, R. (s.d.) Évaluation des principaux acteurs du secteur de l'eau à impliquer dans un processus participatif de régionale de l'eau. [manuscrit non publié].

Marais, A. E., & Abi-Zeid, I. (2021). *A Method to Identify, Characterize and Engage Relevant Stakeholders in Decision Processes*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23890.89287

Marie-Josée Côté, Yves Lachance, Charles Lamontagne, Miroslav Nastev, Renée Plamondon, & Nadine Roy (avec Commission géologique du Canada & Institut national de la recherche scientifique - Eau, Terre et Environnement). (2006). *Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay* (p. 64). ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

Marleau Donais, F., Abi-Zeid, I., Waygood, E. O. D., & Lavoie, R. (2022). Municipal decision-making for sustainable transportation : Towards improving current practices for street rejuvenation in Canada. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *156*, 152-170. https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.12.009

Merlin, P. (1990). Géographie et aménagement. *Travaux de l'Institut Géographique de Reims*, *79*(1), 21-28.

https://doi.org/10.3406/tigr.1990.1257

Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. (2024). *Orientations gouvernementales en aménagement du territoire pour les MRC des groupes A, B et C* (Gouvernement du Québec, Éd.; p. 151). Bibliothèque et Archives nationales du Québec. www.quebec.ca/orientations-amenagement-territoire

Morrissette, J. (2013). Recherche-action et recherche collaborative : Quel rapport aux savoirs et à la production de savoirs? *Nouvelles pratiques sociales*, *25*(2), 35-49. https://doi.org/10.7202/1020820ar

Organisation des Nations Unies (Éd.). (2022). *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2022 : Eaux souterraines : Rendre visible l'invisible* (p. 270). Unesco.

Pontlevoy, O. (2004). *Modélisation hydrogéologique pour supporter la gestion du système aquifère de la région de Ville-Mercier* (p. 172) [Mémoire]. Institut national de la recherche scientifique Centre Eau Terre Environnement. https://espace.inrs.ca/id/eprint/1730/

Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, *4*(2), 155-169. https://doi.org/10.1007/BF01405730

Rugland, E. (2020). *Incorporating Water into Comprehensive Planning : A Manual for Land Use Planners in the Colorado River Basin* (p. 70). Lincoln Institute of Land Policy. https://www.lincolninst.edu/publications/other/incorporating-water-comprehensive-planning/

Rugland, E. (2022). *Integrating land use and water management : Planning and practice* (p. 70). Lincoln Institute of Land Policy, Babbitt Center for Land and Water Policy.

Salo, A., Hämäläinen, R. P., & Lahtinen, T. J. (2021). Multicriteria Methods for Group Decision Processes : An Overview. Dans *Handbook of Group Decision and Negotiation* (p. 1-29). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12051-1_16-1

Wambugu, J., Osinga, R., Murk, A., & Lamers, M. (2025). Stakeholder engagement as local marine stewardship action for coral reef restoration in Shimoni, Kenya. *Journal of Coastal Conservation*, *29*(6), 63. https://doi.org/10.1007/s11852-025-01142-w

Article de journaux

Duhamel, F.-X. (2022, mai 30). Le sud du Québec manque d'eau. *La Presse*. https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/2022-05-30/le-sud-du-quebec-manque-d-eau.php

Le Soleil de Châteauguay. (2023, juin 14). *Les Martinois réticents à densifier leur municipalité*. 8.

Livernoche, B. (2022). *Déboulonner le mythe de l'abondance de l'eau | Radio-Canada.ca*. Radio-Canada.ca. Radio-Canada. https://ici.radio-canada.ca/recit-numerique/3898/mythe-abondance-eau-quebec

Annexes

Annexe 1 Cartographies

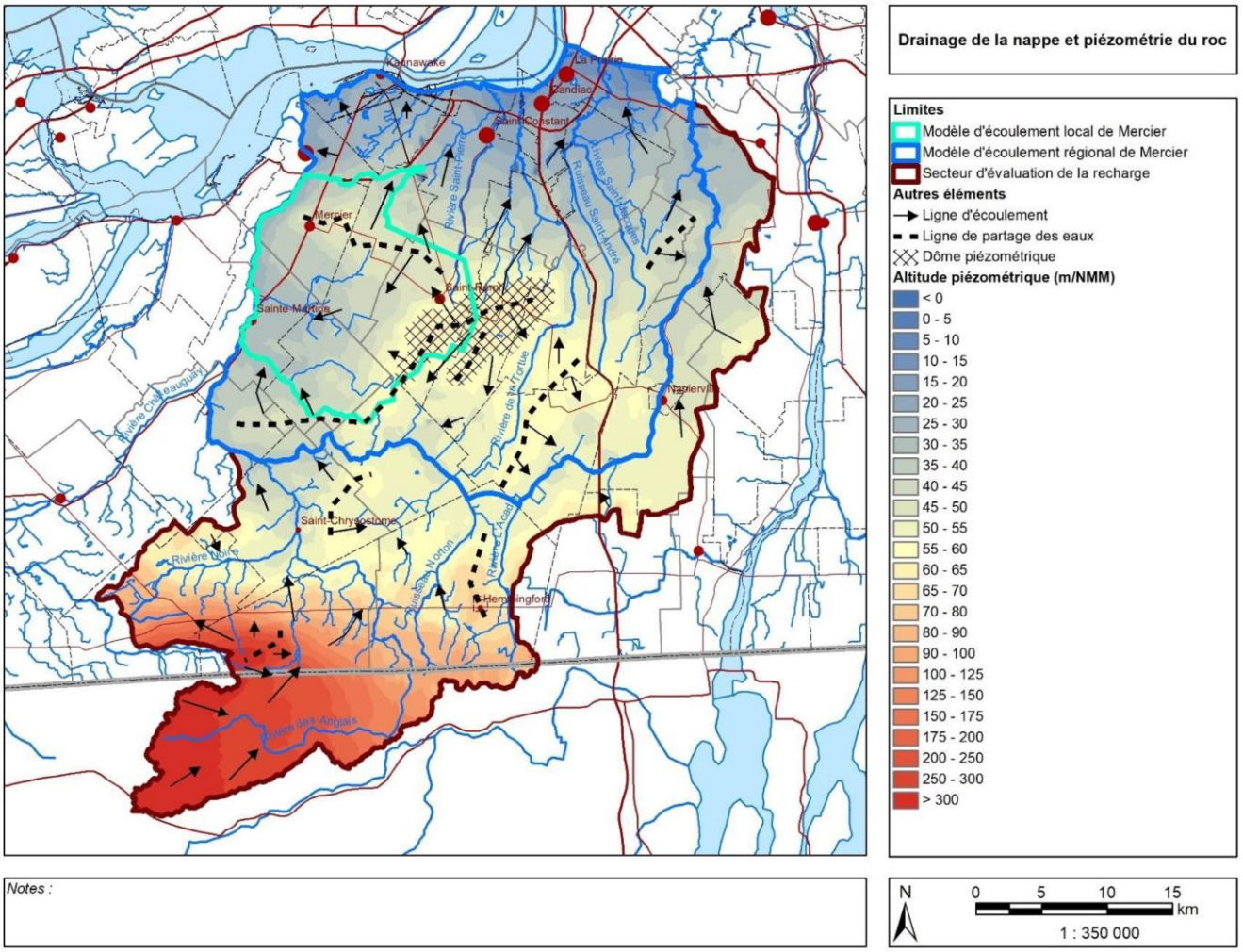


Figure A2.28. Piézométrie de l'aquifère rocheux et drainage de la nappe

Figure A.1. Illustration du territoire d'étude (dans l'encadré bleu) en fonction du drainage de la nappe (Tirée de Ballard et al., 2023). Le gradient de couleur, qui va du rouge au bleu, indique une altitude plus élevée dans un cas et une altitude plus basse dans l'autre. Les flèches précisent le sens (direction) de l'écoulement régional de l'eau souterraine.

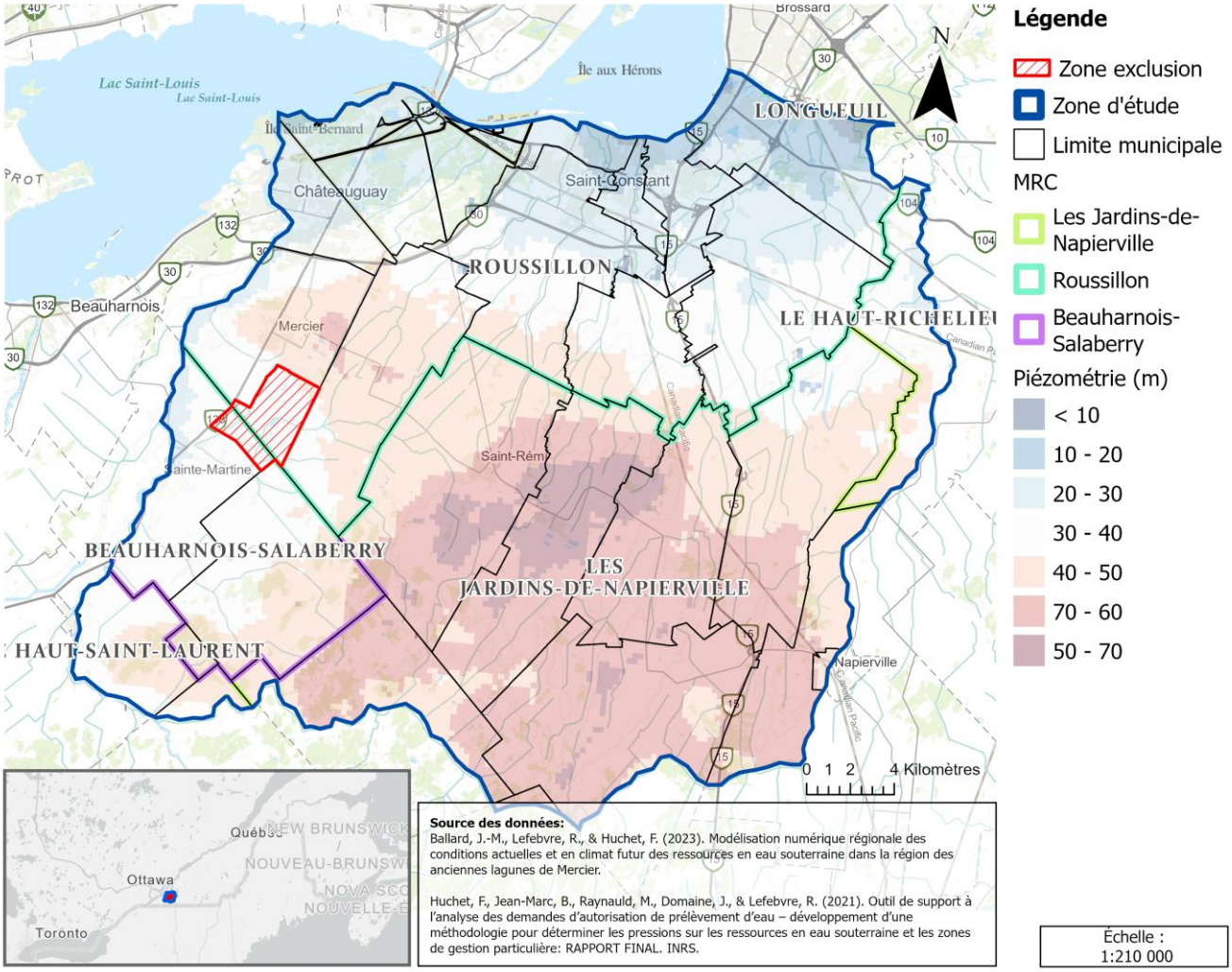


Figure A.2. Limite administrative locale et régionale par rapport à la piézométrie de l'aquifère rocheux. Les lignes fluo délimitent les limites des municipalités régionales de comté. La zone d'exclusion situe une interdiction de prélèvement d'eau souterraine à l'ensemble des usagers dû à la présence d'Usine de traitement des eaux souterraines, qui a pour rôle de contrôler le panache de contamination des Lagunes à mercier. Le territoire de la communauté métropolitaine suit la même limite que la MRC de Roussillon.

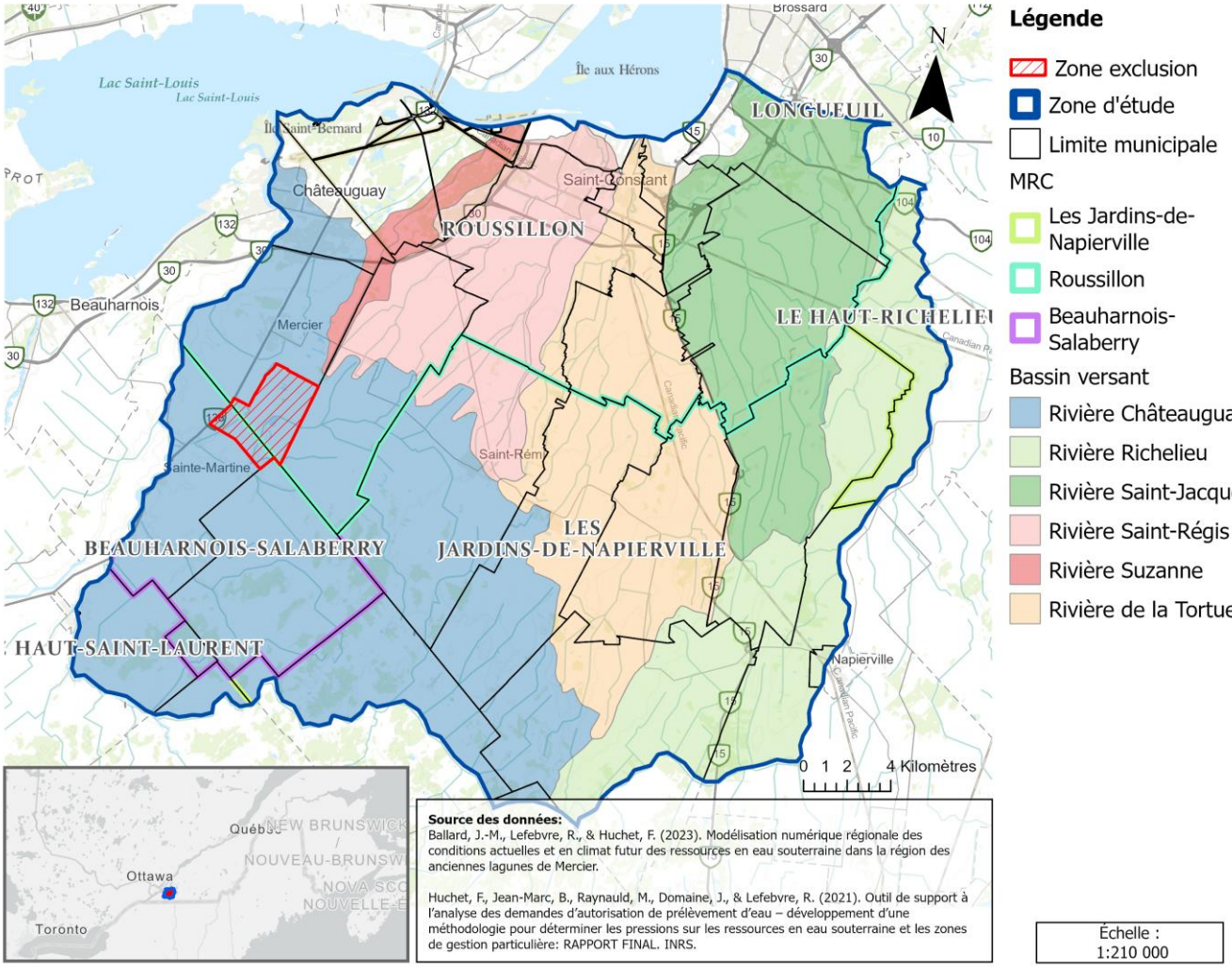


Figure A.3. Limite administrative locale et régionale par rapport aux bassins versants. Le bassin de la rivière Richelieu délimite le territoire d'action de l'OBV SCABRIC à ouest et du COVABAR à l'est. La zone d'exclusion situe une interdiction de prélèvement d'eau souterraine à l'ensemble des usagers dû à la présence d'Usine de traitement des eaux souterraines, qui a pour rôle de contrôler le panache de contamination des Lagunes à mercier.

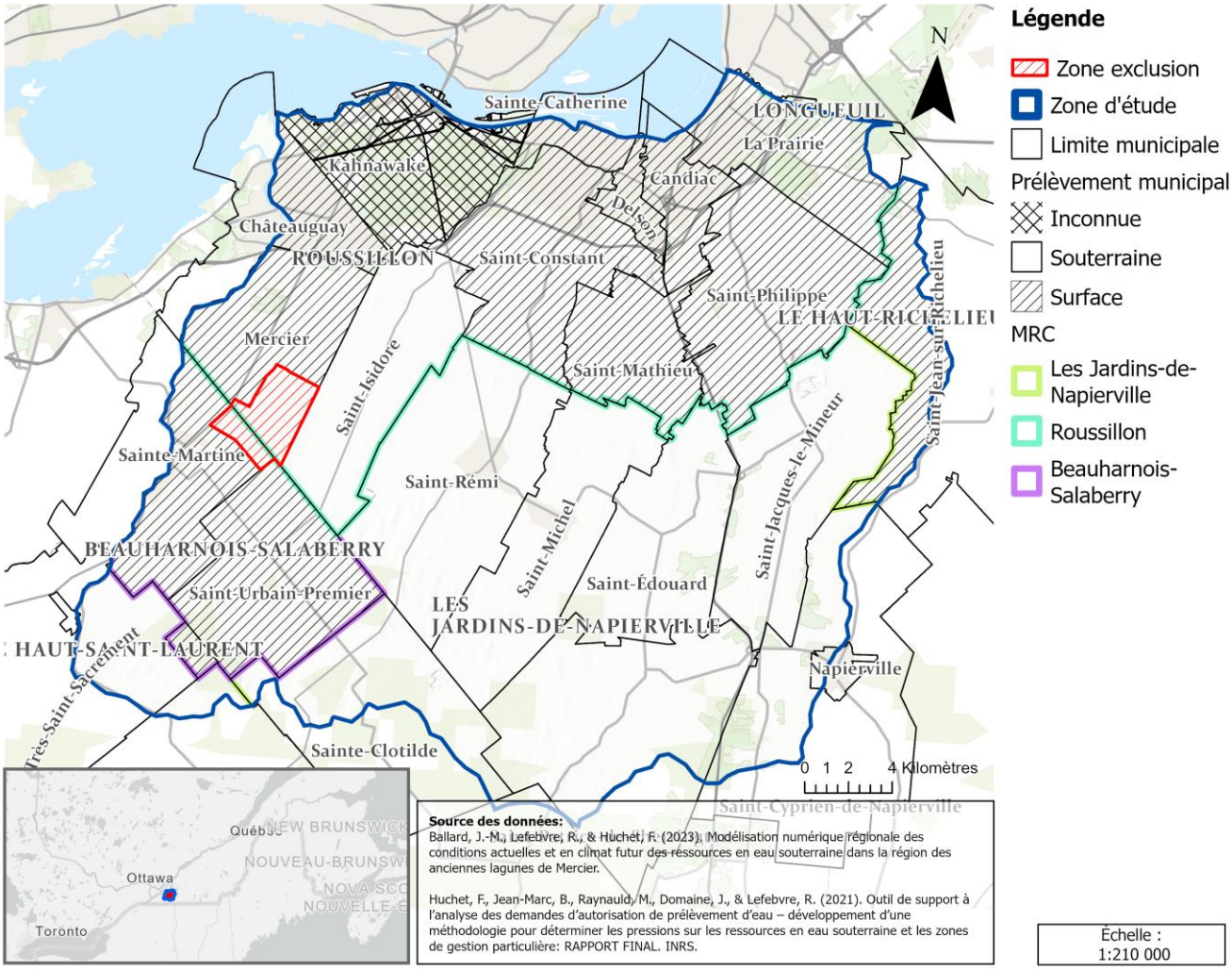


Figure A.4. Source de prélèvement d'eau par municipalité. La surface hachurée indique que la source d'eau est inconnue par manque d'information. Les municipalités avec une surface lignée montrent qu'elles sont alimentées par une source d'eau de surface alors que, sans ligne, elle provient d'une source d'eau souterraine.

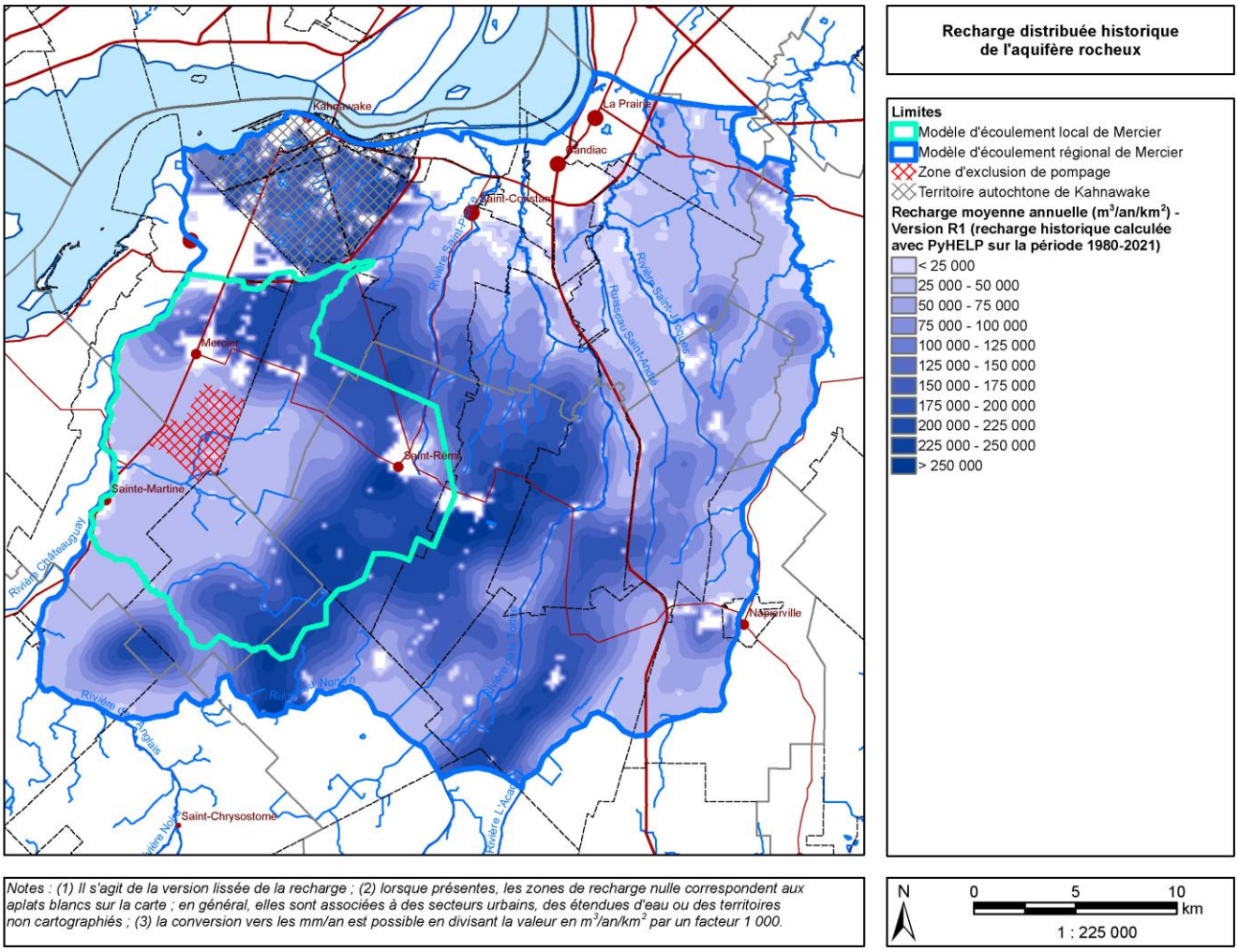


Figure A.5. Recharge de l'aquifère rocheux (tirée de Ballard et al. 2023). Le gradient de couleur de là l'estimation de la recharge moyenne de l'aquifère rocheux annuelle, qui va de bleu clair à bleu foncé, indique une recharge plus élevée en zone foncé et plus faible dans les zones claires. La zone blanche indique une d'estimation de la recharge nulle. Ces zones correspondent en général aux secteurs urbains, aux étendu d'eau ou à l'extérieur de la zone du modèle.

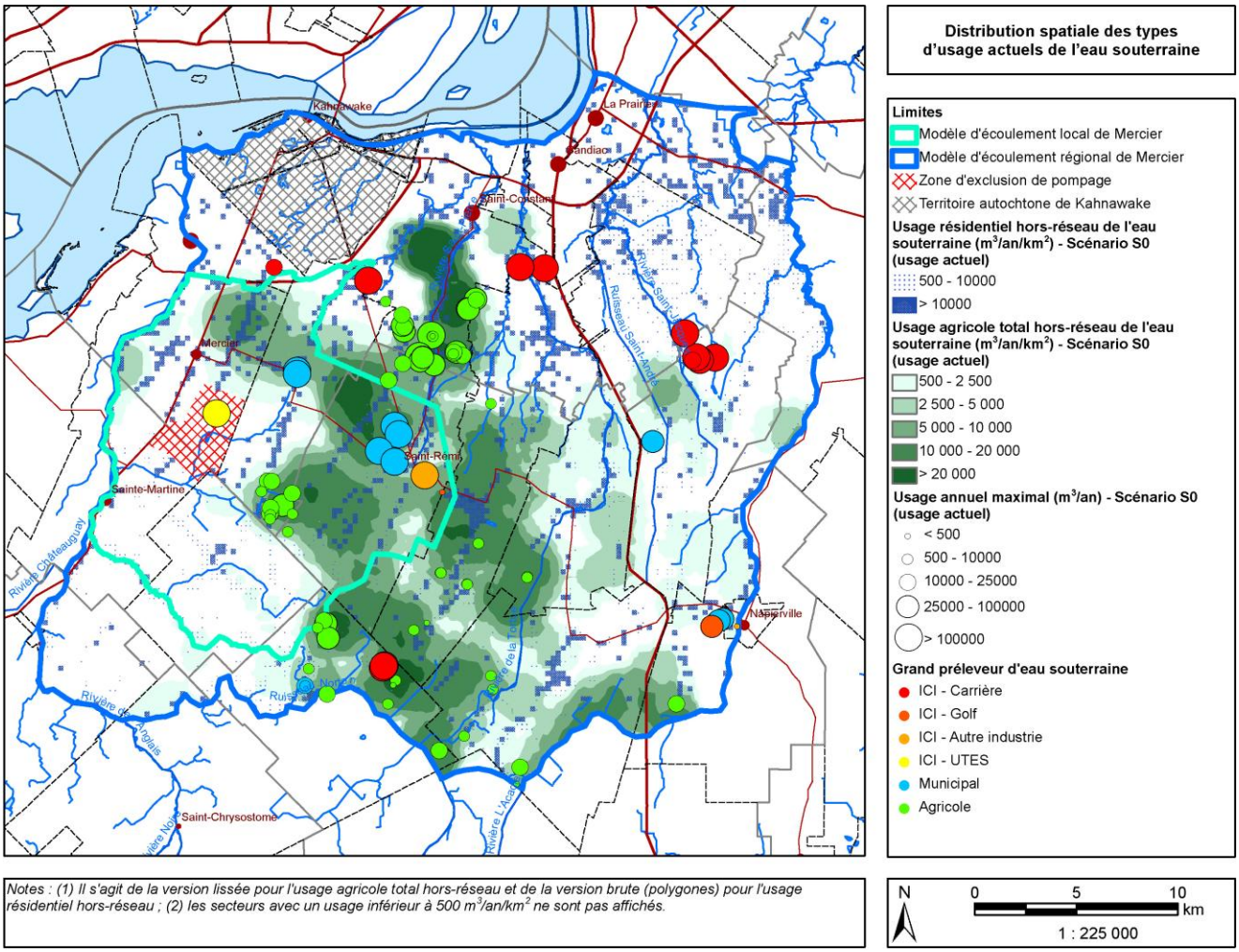


Figure A.6. Distribution spatiale des types d'usage actuel de l'eau souterraine (tirée de Ballard et al.2023). Les points indiquent le type usagers déclarant qui sont de grands préleveurs (≥75m³/j avant la modification réglementaire). La taille des cercles indique l'usage annuel maximal. Le gradient de couleur, qui va de vert clair à vert foncé, indique un usage agricole de 500m³/an/km² à plus de 20000m³/an/km². L'usage résidentiel hors réseau est représenté en deux catégories avec des cubes denses et une trame clairsemée.

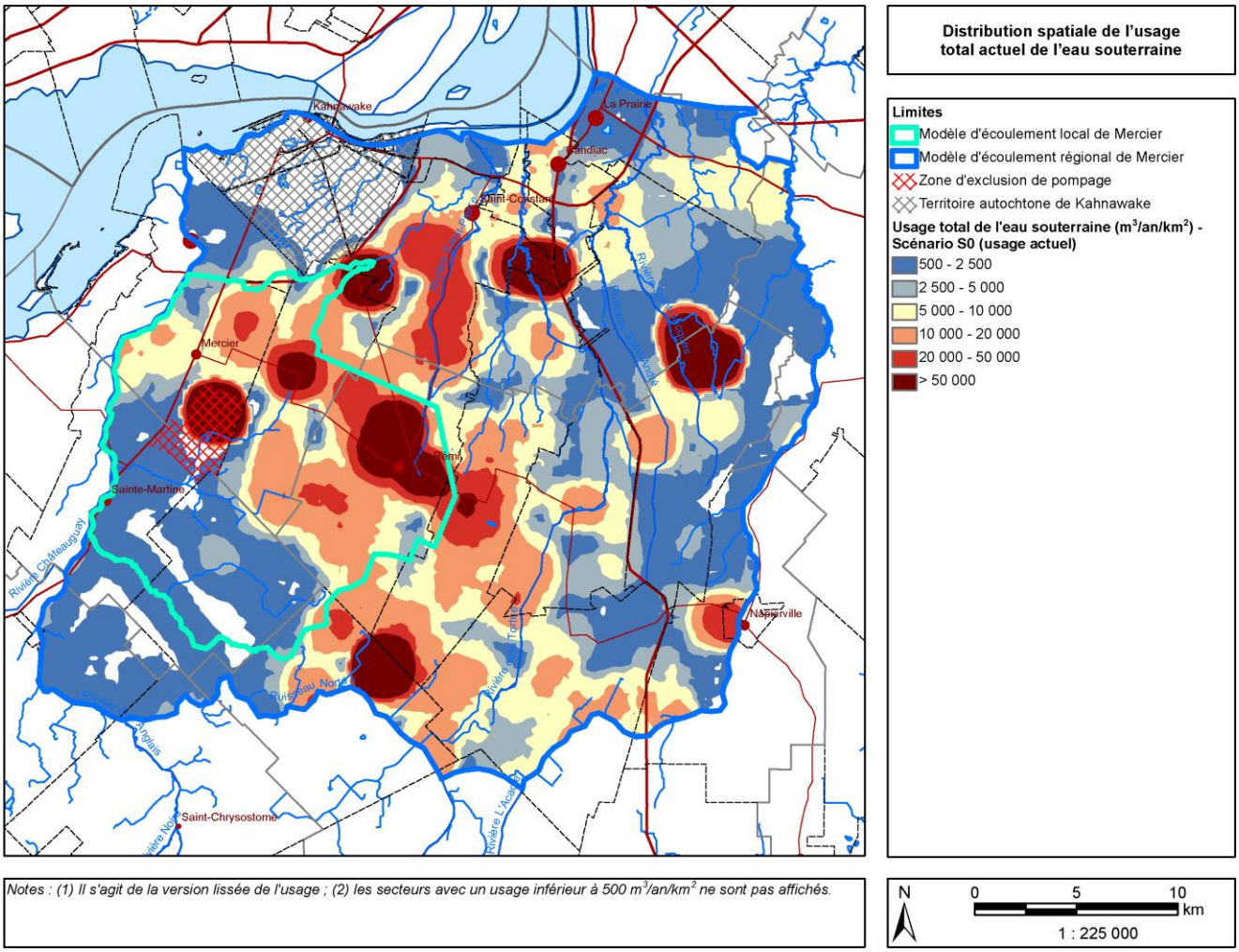


Figure A.7. Distribution spatiale de l'usage total actuel de l'eau souterraine (tirée de Ballard et al. 2023). Les catégories de couleur, qui va de bleu à rouge foncé, indiquent l'accroissement de l'usage total actuel de l'eau souterraine.

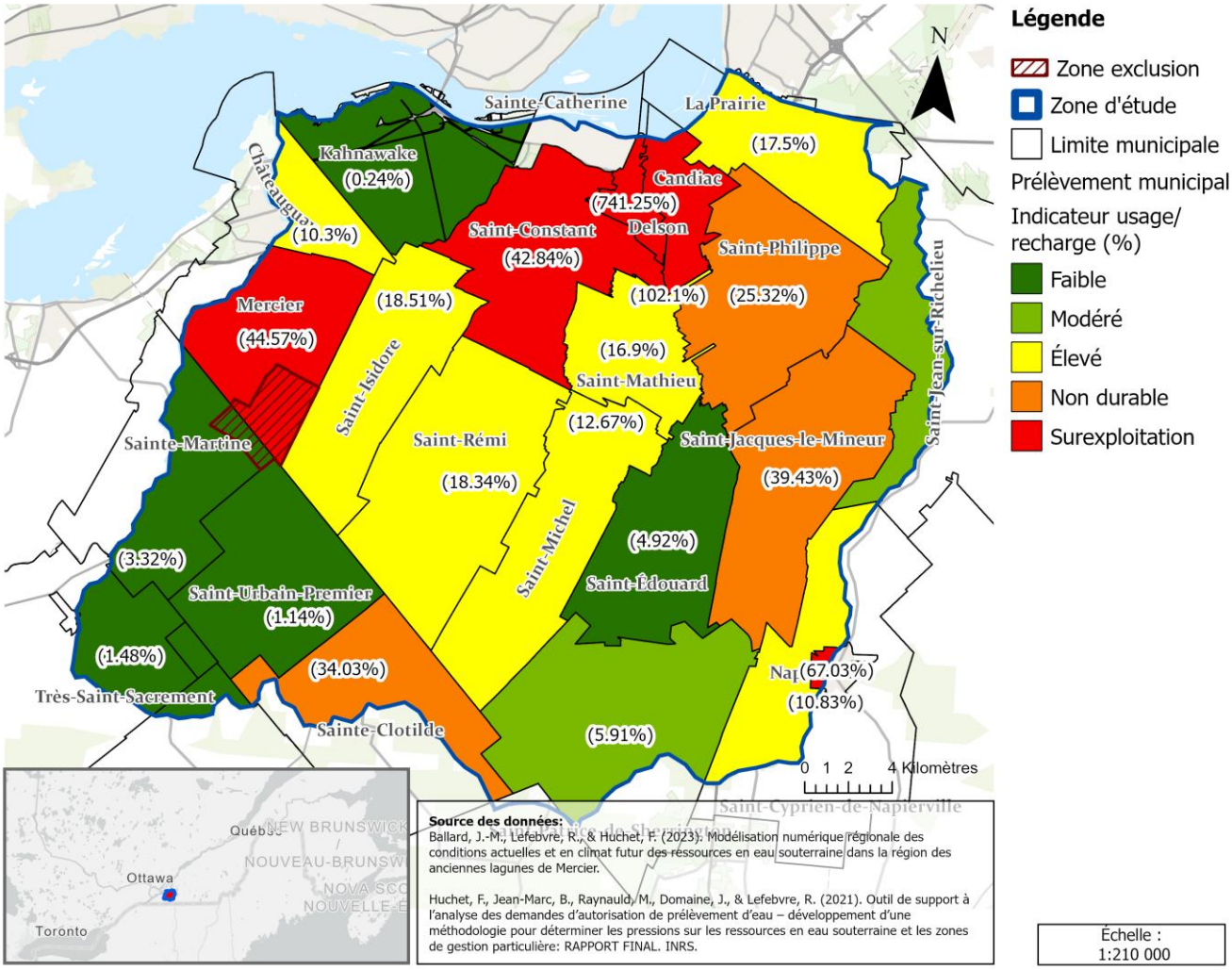


Figure A.8. Indicateurs relatifs de l'exploitation de l'eau souterraine (% de l'usage de la recharge). Les catégories indiquent le niveau relatif d'exploitation de 0 à 5 % à faible (vert foncé), 5 à 10 % à modéré (vert clair), de 10 à 20 % à élevé (jaune), 20 à 40 % à non durable (orange) et 40 % et plus à surexploitation (rouge).

Annexe 2 Méthode MACBETH

11.MACBETH

La méthode MACBETH (Measuring-Attractiveness by a Category-Based Evaluation TecHnique) aide les décideurs à réfléchir, communiquer et discuter de leurs préférences. Développée dans les années 1990 (Bana E Costa et al., 1990; 1999; 2012; 2014), elle constitue une méthode interactive qui permet de quantifier des préférences en utilisant des comparaisons qualitatives de différence d'attractivité. L'usage de catégories sémantiques permet aux individus d'exprimer leurs préférences dans un langage plus accessible que les représentations numériques (Bana E Costa et Chagas, 2004). La méthode repose d'abord sur une comparaison par paires des performances (la performance fait ici référence à la mesure que peut prendre une action selon son critère) en demandant une appréciation qualitative de leur différence, puis à partir des jugements qualitatifs, une échelle numérique est générée pour représenter les préférences relatives des options au moyen d'une somme pondérée.

De plus, les décideurs n'ont pas besoin d'avoir une expérience en matière d'AMCD pour participer à la construction d'un modèle avec la méthode MACBETH. Un autre avantage est que la méthode MACBETH possède son propre logiciel (M-MACBETH), lequel permet de saisir de manière plus simple et efficace toute l'information fournie par les participants. Lors de l'élaboration des échelles cardinales d'attractivité et des poids de passage, le logiciel identifie les incohérences dans les évaluations formulées et, le cas échéant, suggère des corrections à ces incohérences. La Figure 10 présente les étapes d'un processus d'aide multicritère à la décision avec la méthode MACBETH.

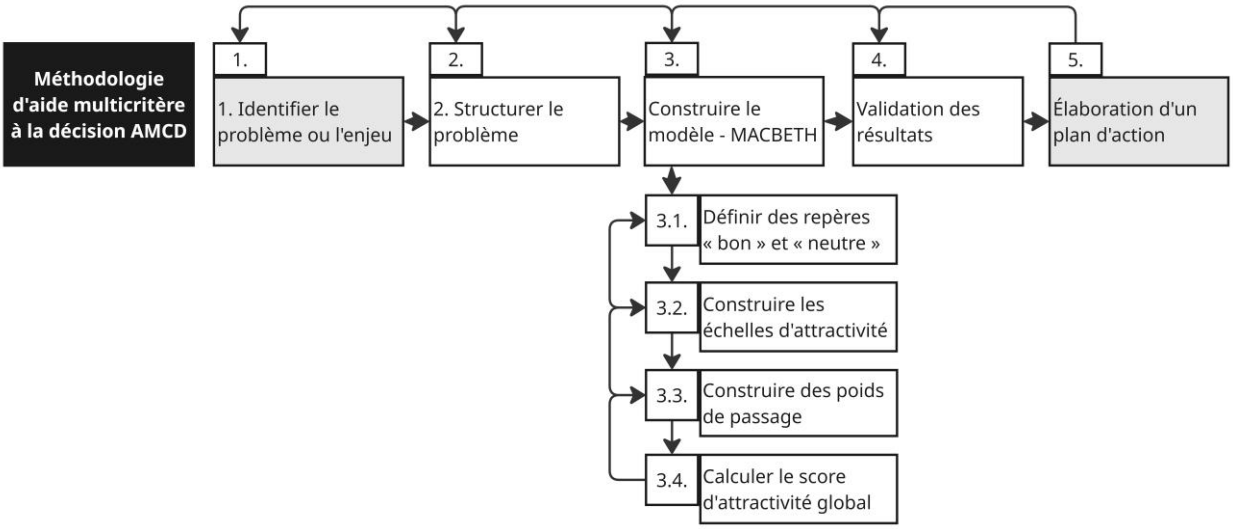


Figure A.9. Schéma des étapes de réalisation de la méthodologie d'aide multicritère à la décision avec la méthode MACBETH. Les flèches indiquent la progression linéaire du projet ainsi que les boucles de rétroaction permettant d'ajuster le travail au besoin. Les cases grises sont des étapes alimentées par les phases de « cosituation » et alimentent la phase « coopération

11.1. Identifier le problème ou l'enjeu

Tout processus d'aide multicritère débute par la délimitation de la problématique à résoudre. La première étape a pour intention de représenter l'état de la situation actuelle avec le comité de travail afin de faciliter la prise de décision. L'état de la situation actuelle a été caractérisé lors de la phase de « cosituation ». L'équipe de recherche a présenté les résultats du Café de l'eau au comité de travail, qui a ensuite délimité la problématique (voir récapitulatif sur le café de l'eau_VF avec annexes).

11.2. Structurer le problème via les valeurs

La deuxième étape vise à utiliser une méthode pour structurer la problématique (désormais MSP). Selon Rosenhead (2006 : 759), ces méthodes ont été conçues pour résoudre des problèmes complexes impliquant plusieurs acteurs, des perspectives et des intérêts différents. La méthode MSP utilisée est l'approche descendante de Ralph Keeney (1992), la réflexion axée sur les valeurs (*Value-focus Thinking*). Il s'agit d'une façon d'analyser des objectifs pour développer des attributs (aussi appelés critères) (Keeney, 2007). Elle part du principe que les valeurs et les objectifs fondamentaux[3] des acteurs doivent être les points de départ de tout processus d'aide à la décision (Keeney, 1992; Keeney, 1996). Les options

3. Objectifs fondamentaux : les objectifs finaux utilisés pour décrire les conséquences qui définissent essentiellement les raisons fondamentales pour s'intéresser à la décision. (Keeney, 2007 : p. 113, traduction libre)

sont les moyens pour atteindre ces valeurs. Par exemple, les acteurs de l'eau ont comme valeur de proposer des solutions sur mesure selon les défis et les ressources locales disponibles [CR-27-02-2025].

Pour l'équipe de recherche, l'utilité d'employer cette méthode est de poser les « bonnes questions » (Keeney, 1996) aux acteurs de l'eau. Les personnes ne sont pas toujours conscientes de leur valeur (Ackerman et al. 2025) sur une problématique. Certaines personnes ont plus de facilité avec les questions orientées sur les valeurs alors que d'autres avec des questions orientées sur les conséquences. Voici une série de questions posées pendant l'atelier 2 et 3 [CR-2025-05-15; CR-2025-06-17] permettant d'articuler les valeurs pour avoir plus de renseignements sur les échanges :

1. Quelles sont les caractéristiques que vous regardez d'une action?

2. Quels sont les objectifs d'une action ?

3. Qu'est-ce qu'une action réussie ?

4. Qu'est-ce qu'une action qui a échoué ?

5. Comment choisir entre les actions ?

Une fois que la problématique est bien structurée, il faut faire émerger et comprendre les valeurs et les besoins du comité de travail (Belton & Stewart, 2010) pour élaborer des objectifs du groupe. Lors de la deuxième rencontre [2025-05-15_CR], chacun des secteurs d'activités devait présenter les implications de la gestion de l'eau à l'échelle de son organisation. La présentation des réalités de chaque membre a permis de comprendre le contexte de gestion de l'eau avec une vision plus large [2025-05-15]. La région présente une forte pression hydrique influencée par des facteurs naturels et anthropiques. Le tour de table a permis de mettre en lumière la diversité des perspectives et contraintes avec lesquelles les membres doivent composer. Ces facteurs touchent la règlementation, le financement, la faisabilité technique, ainsi que certaines représentations de la ressource, comme les mythes d'abondance ou de surutilisation de l'eau. Les apprentissages ont permis de créer un lien de confiance à la structuration du problème complexe.

Le comité de travail s'est, ensuite, penché sur la définition de ses objectifs. Au terme des discussions, le groupe s'est intéressé à deux aspects : diminuer les pressions hydriques afin d'assurer une disponibilité de l'eau pour l'ensemble des usagers, et communiquer sur les actions possibles. Les options évaluées et classées par le comité sont des actions de gestion

de l'eau. La liste des 44 actions est présente à l'annexe X.

Une fois la problématique et les objectifs définis, l'étape suivante consistent à construire des critères sur lesquels seront évaluées les actions de gestion de l'eau. Ces critères doivent capturer l'attractivité des actions pour atteindre les objectifs du comité. Pour chaque critère, le groupe doit être en mesure de définir et d'interpréter un ensemble d'échelons, ou niveaux de performance, puis de classer les différents niveaux de performance par ordre d'attractivité décroissants. Ce classement doit être fait indépendamment des niveaux sur les autres critères. Après les réunions 2 [CR-2025-05-15] et 3 [Cr-2025-06-17], le groupe de travail a établi une première ébauche de liste de critères. Cette dernière a ensuite été affinée par l'équipe de recherche [CR-2025-09-23]. Le résultat final des critères est présenté dans la section 7.

11.3. Construire le modèle MACBETH

La troisième étape de la méthode MACBETH est la construction du modèle MACBETH. D'abord, les participants sont invités à définir des repères « bon » et « neutre » afin de construire les échelles cardinales (étape 3.1). Un repère « bon » exprime un niveau d'aspiration satisfaisant. Alors que le repère « neutre » exprime un niveau d'aspiration ni satisfaisant, ni insatisfaisant. Il se défini comme une norme de neutralité de la valeur. Ces repères permettent d'établir les bornes d'une échelle d'attractivité de l'action en fonction son potentiel d'impact et de mise en œuvre sur les enjeux pression hydrique dans la région (diminution ou maintien).

11.3.1. Définir les repères

Pour obtenir une échelle, on assigne au repère « bon » une valeur de 100 et au repère « neutre » une valeur de 0. Le niveau « neutre » (0) correspond au seuil minimal d'attractivité, soit une situation où une action présente un intérêt suffisant pour être considérée, tandis que le niveau « bon » (100) représente un état optimal d'attractivité, où l'action contribue de façon significative et mesurable à l'amélioration de la situation. Ces repères permettront d'assurer une évaluation cohérente et comparable entre les différentes actions.

À titre d'exemple, la Figure 11 présente le critère C7.1_EQU (Nombre de secteurs différents qui participent à l'action). Ici, on considère que l'action évaluée implique la participation ou non de différents secteurs (résidentiel ; industries manufacturières ; transports, communications et services publics ; commercial ; services ; culturel, récréatif et de loisirs ; agriculture, activités reliées à l'agriculture ; exploitation forestière et services

connexes ; pêche, chasse et activités connexes ; exploitation minière et services connexes), peut varier de 1 (1 secteur participe à la mise en œuvre de l'action) à 10 (tous les secteurs participent). La Figure 11 montre que, pour ce critère, le comité de travail a attribué le repère « neutre », en bleu, au niveau de performance « 2 secteurs participent », ce qui signifie que les acteurs sont indifférents à une action qui demande une implication de 2 secteurs, et le repère « bon », en vert, au niveau de performance « 7 secteurs participent », ce qui signifie que les acteurs sont pleinement satisfaits dès qu'il y a 7 secteurs différents qui participent. Tout ce qui est supérieur est un « bonus ».

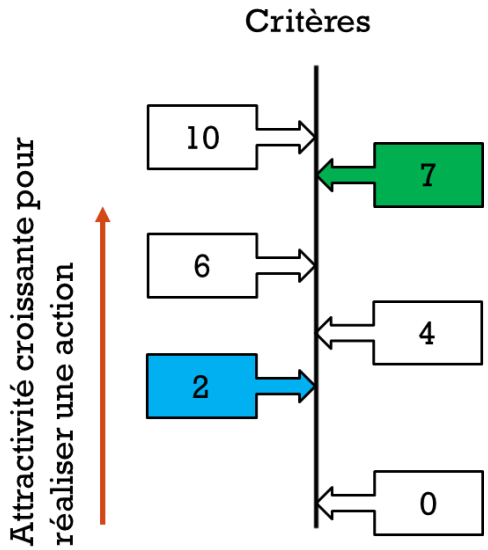


Figure A.10. Schéma présentant le choix du repère « bon » en vert et du repère « neutre » en bleu pour le critère portant sur le nombre de secteurs différents qui participent à la mise en œuvre de l'action.

11.3.2. Construire les échelles d'attractivité

L'étape suivante (3.2) consiste à qualifier l'écart d'attractivité entre les niveaux de performance. Elle vise à convertir de l'information ordinale, soit un classement, en information cardinale afin de mesurer l'intensité des préférences. Pour ce faire, il faut transformer les préférences en échelle d'intervalle. Cette échelle d'intervalle permet de quantifier l'écart d'attractivité entre deux niveaux de performance.

La méthode utilise une comparaison par paires. Face à deux niveaux de performance, x et y, où x est plus attractif que y, le facilitateur demande au comité d'évaluer la différence d'attractivité, ou l'écart, en utilisant la distance visuelle entre deux Post-its (Figure 15). Dans cette adaptation, la distance entre les Post-its dans l'application Miro sert à représenter la différence relative des écarts d'attractivité exprimés par le groupe.

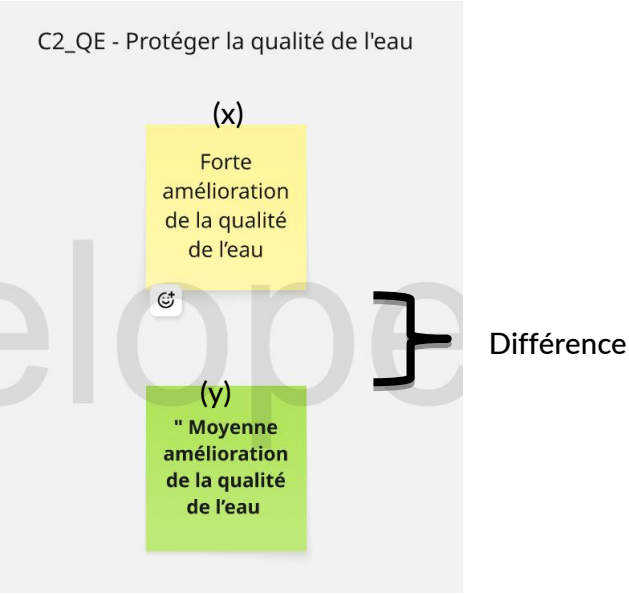


Figure A.11. Illustration de la comparaison par paires dans le logiciel Miro

Par exemple, pour le critère C2_QE « Protéger la qualité de l'eau », le niveau de performance « Forte amélioration de la qualité de l'eau (x) » est plus attractif que le niveau de performance « Moyenne amélioration de la qualité de l'eau (y) ». Le facilitateur demande : quelle est la différence entre le passage d'une action améliorant moyennement la qualité de l'eau (y) » par rapport à une action améliorant fortement la qualité de l'eau (x)? Ainsi, plus la distance séparant les post-its est grande, plus la différence est importante. À l'inverse, plus cette distance est petite, plus la différence est faible. Le comité les place côte à côte lorsque deux niveaux de performance sont jugés indifférents. La Figure 13 présente l'ensemble des différences d'attractivité sur les niveaux de performance des critères sur lesquels le comité s'est prononcé.

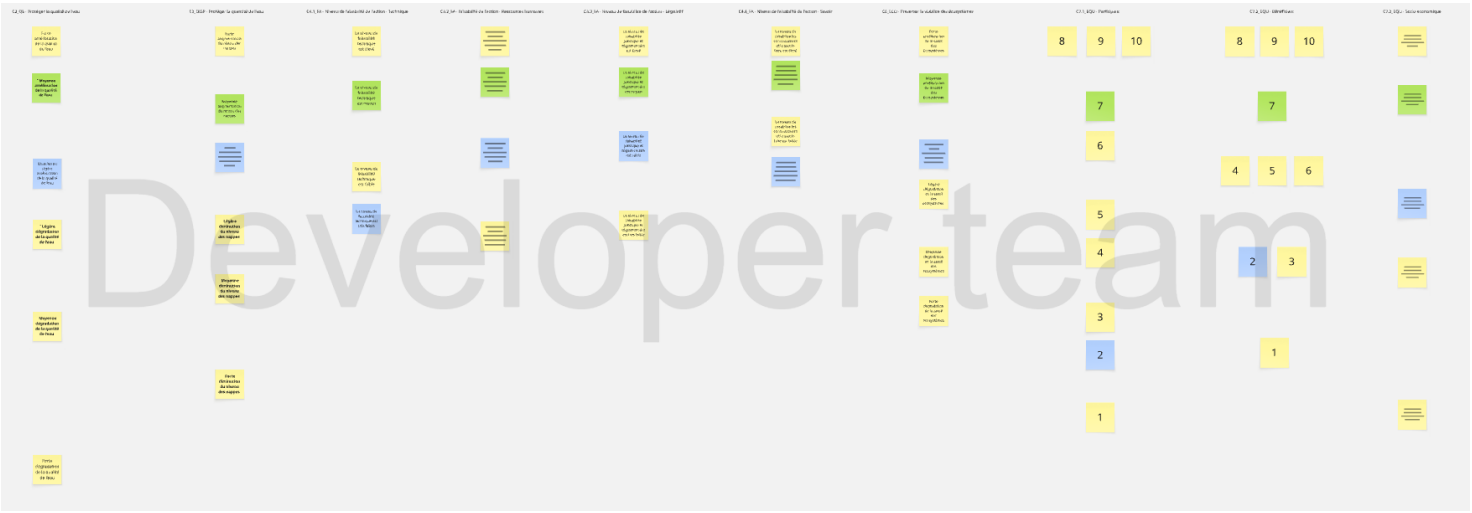


Figure A.12. Vue d'ensemble des écarts d'attractivité entre les niveaux de performance pour chacun des critères. Les critères vont comme suit, de gauche à droite : C2_QE - Protéger la qualité de l'eau ; C3_DISP - Protéger la quantité de l'eau ; C4.1_FA - Niveau de faisabilité de l'action – Technique ; C4.2_FA - faisabilité de l'action - Ressources humaines ; C4.3_FA - Niveau de faisabilité de l'action – Législatif ; C4.4_FA - Niveau de faisabilité de l'action – Savoir ; C6_ECO - Préserver la viabilité des écosystèmes ; C7.1_EQU – Participant ; C7.2_EQU – Bénéficient ; C7.3_EQU - Socio-économique. Illustration d'une capture d'écran dans le logiciel Miro.

À l'aide d'un modèle de programmation linéaire, l'écart entre les scores est converti en une valeur normalisée qui respecte les contraintes de distance fournies en pixels dans le logiciel Miro (Tableau 2). Ensuite, la valeur normalisée est reportée dans la matrice de jugement de l'application M-MACBETH (Figure 14).

Méthode de calcule

Je vous invite à consulter l'article de Bana E Costa et Vansnick (2012) pour de plus amples informations sur la méthode de calcul.

Source : Bana E Costa, C. A., CORTE, J.-M. de, & Vansnick, J.-C. (2012). MACBETH. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, *11*(02), 359–387. https://doi.org/10.1142/S0219622012400068

Tableau A.1. Résultat d'évaluation de l'écart (la différence) d'attractivité entre les niveaux de performance. Le repère « bon » représenté en vert et le repère « neutre » en bleu sur le critère : protéger la qualité de l'eau.

Critère C2_QE - protéger la qualité de l'eau	Distance entre les Post-its	Normalisation
Forte amélioration de la qualité de l'eau	1457.00	154.64
Moyenne amélioration de la qualité de l'eau	1298.00	100.00
Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	1007.00	0.00

Légère dégradation de la qualité de l'eau	800.00	-71.13
Moyenne dégradation de la qualité de l'eau	487.00	-178.69
Forte dégradation de la qualité de l'eau	-0.00	-346.05

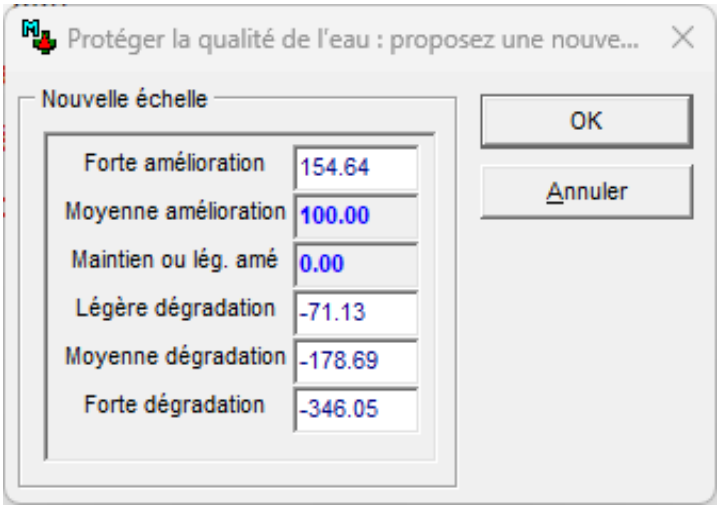


Figure A.13. Boite textuelle du critère C2_QE - protéger la qualité de l'eau, permettant de proposer l'échelle obtenue

11.3.3. Construire des poids de passage

L'étape suivante (3.3) est la pondération des critères. Le comité de travail a comparé des paires d'actions fictives. Chaque action fictive proposée est caractérisée par un critère « bon ». Tous les autres critères sont « neutres » pour cette action. Un module intégré dans le logiciel (M-MACBETH) génère des comparaisons sur lesquelles le comité de travail sélectionne la plus attractive et qualifie la différence d'attractivité, de très faible à extrême (Figure 15). La Figure 15 illustre cette sélection. Elle montre une action fictive A ayant des niveaux de performance « neutres » sur tous les critères, sauf le critère C3_disp où le niveau de performance est « bon » et une action fictive B ayant des niveaux de performance « neutres » sur tous les critères, sauf le critère C2_QE où le niveau de performance est « bon ». Les membres du comité doivent, d'abord, se prononcer sur le choix d'attractivité entre l'action fictive A et la B (préférez-vous A ou B?). Ensuite, ils doivent indiquer la différence d'attractivité (quelle est la différence de votre préférence?) à l'aide de catégories sémantiques (Différence extrême, très forte, forte, modérée, faible ou très faible). Dans cet exemple, le groupe a déterminé que l'action fictive A était plus attractive que l'action fictive B, et que cette différence d'attractivité était forte. Il faut garder en tête l'objectif du comité de travail, qui est d'évaluer des actions dans le but de réduire ou de limiter la pression hydrique.

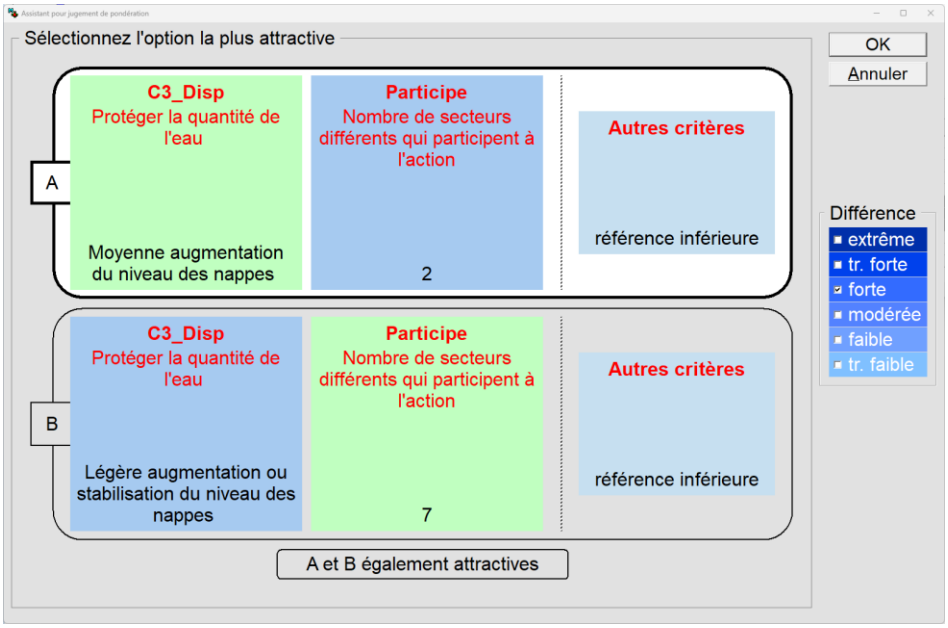


Figure A.14. Assistant d'évaluation de la différence d'attractivité entre deux actions fictives.

11.3.4. Calculer les scores

Finalement, à l'étape suivante (3.4), il faut agréger les performances de chaque action pour obtenir un score global d'attractivité, calculé à l'aide de la somme pondérée par les poids de passage des attractivités locales sur chaque critère. À partir de ce score, il est possible de classer les actions selon leur attractivité globale, en fonction de l'ensemble des jugements établis au cours de la démarche réalisée avec le groupe. Il est important de souligner que l'obtention du score global ne marque pas la fin du processus d'aide à la prise de décision multicritère. Le résultat obtenu doit ensuite être validé.

11.4. Validation du modèle et passage au plan d'action

La quatrième, et avant-dernière, étape avant l'élaboration d'un plan, est la validation du modèle. L'équipe de recherche réalise une analyse de sensibilité afin d'examiner comment un changement dans les poids des critères affecte le classement final. La cinquième étape porte sur l'élaboration du plan d'action, qui compose la phase 3 du processus de réalisation d'un plan régional de gestion de l'eau, soit la « coproduction ». Cette dernière n'est pas abordée dans le présent rapport.

Annexe 3 Développement du modèle

Rappel des étapes de la méthode MACBETH du passage des jugements qualitatifs en une échelle quantitative pour un critère

1. Lister : les acteurs listent les éléments à évaluer selon le critère.
2. Classer : les participants rangent de la plus attractive aux moins attractifs la liste des niveaux de performance du critère à évaluer.
3. Ancrer : on fixe des points de repère 0 (neutre) et 100 (satisfaisant) comme des références pour rendre l'échelle lisible.
4. Comparer : le facilitateur demande au participant de comparer deux par deux les performances et de spécifier la différence d'attraction entre les éléments.
5. Générer : l'échelle numérique est générée par le logiciel MACBETH. Le modèle utilise la programmation linéaire pour calculer une échelle numérique qui respecte les jugements exprimés. L'échelle numérique exprime la proportionnalité, c'est-à-dire si la différence entre deux éléments a été jugée de « forte », l'écart entre leurs scores sera proportionnellement plus grand qu'un écart jugé « faible ».
6. Ajuster : l'échelle obtenue n'est pas imposée par le modèle. Elle sert de base à la discussion. Les acteurs peuvent ajuster visuellement les scores sur le thermomètre de l'application. Le logiciel indique les limites à ne pas dépasser pour rester cohérent avec les jugements initiaux.

12. Critère 1 – Protéger la qualité de l'eau (C2_QE)

12.1. Définition

Ce critère évalue qualitativement l'impact de l'action sur la qualité de l'eau souterraine.

12.2. Interprétation

Lors de la caractérisation d'une action le comité de travail choisi le niveau de performance (troisième colonne) correspondant. Est-ce que l'action améliorerait, maintiendrait ou dégraderait la qualité de l'eau souterraine?

Plus le niveau est élevé, plus l'action améliore la qualité de l'eau souterraine. À l'inverse, plus le niveau est faible, plus elle entraîne une détérioration de la qualité de l'eau souterraine.

Tableau A.2. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère

Niveau abrégé (M-MACBETH)	Niveau de performance	Descriptif du niveau de performance	Position dans le Miro (arrondi)	Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)
Forte amélioration	Forte amélioration de la qualité de l'eau	Les changements seraient majeurs de la qualité de l'eau souterraine. On observe une diminution des contaminants à court et moyen terme.	1457	155
Moyenne amélioration	Moyenne amélioration de la qualité de l'eau	L'impact de l'action entraînerait des améliorations notables sur la qualité de l'eau. Les concentrations de contaminant diminuent à moyen – long terme.	1298	100
Maintien ou lég. amé	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	État de stabilisation. L'action empêcherait la situation de s'empirer, mais n'apporte pas de changement profond. Les milieux hydriques dégradés sont stables.	1007	0
Légère dégradation	Légère dégradation de la qualité de l'eau	L'action permettrait des améliorations de la qualité, mais il y a toujours la dégradation de la ressource en eau.	800	-71
Moyenne dégradation	Moyenne dégradation de la qualité de l'eau	L'impact de l'action entraînerait des détériorations notables sur la qualité de l'eau. Les concentrations de contaminant augmentent à moyen – long terme.	487	-179
Forte dégradation	Forte dégradation de la qualité de l'eau	Une dégradation de la qualité est jugée critique, car souvent irréversible ou très coûteuse à corriger (ex.: cas de Mercier)	0	-346

12.3. Échelle d'attractivité

Les six niveaux de performance sur le critère C2_QE classent l'impact potentiel de l'action sur la qualité de l'eau. L'échelle d'attractivité construite pour ce critère montre de manière qualitative que l'impact d'une action sur la qualité de l'eau souterraine qui occasionnerait une forte amélioration de la qualité de l'eau est le plus attractif avec un score de 154. L'impact d'une action sur la qualité de l'eau souterraine qui occasionnerait une forte dégradation de la qualité de l'eau est le moins attractif avec un score de -346. L'équipe du comité de travail a identifié que le niveau « bon » est l'impact d'une action sur la qualité de l'eau souterraine qui permettrait une moyenne amélioration de la qualité de l'eau. Le niveau « neutre » est l'impact d'une action sur la qualité de l'eau souterraine qui permettrait un maintien ou une légère amélioration de la qualité de l'eau. Il est impossible de présenter une échelle continue pour les critères qualitatifs.

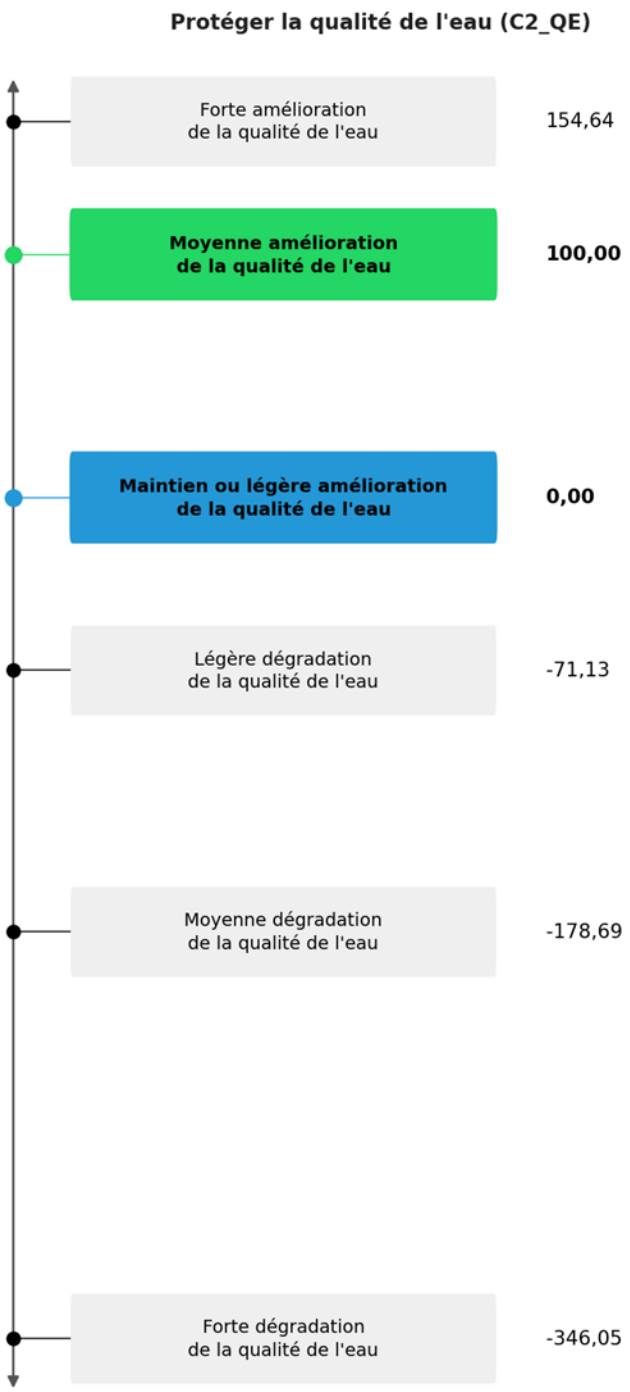


Figure A.15. Échelle d'attractivité sur le critère « protéger la qualité de l'eau »

13. Critère 2 – Protéger la disponibilité de l'eau (C3_Disp)

13.1. Définition

Ce critère évalue qualitativement impact de l'action sur la recharge et le niveau des nappes.

13.2. Interprétation

Lors de la caractérisation d'une action le comité de travail choisi le niveau de performance correspondant (troisième colonne). Dans quelle mesure l'action fictive x influencerait la recharge des aquifères et le niveau des nappes phréatiques.

Plus le niveau est élevé, plus l'action augmente la quantité de l'eau souterraine. À l'inverse, plus le niveau est faible, plus elle entraîne une diminution de la quantité de l'eau souterraine

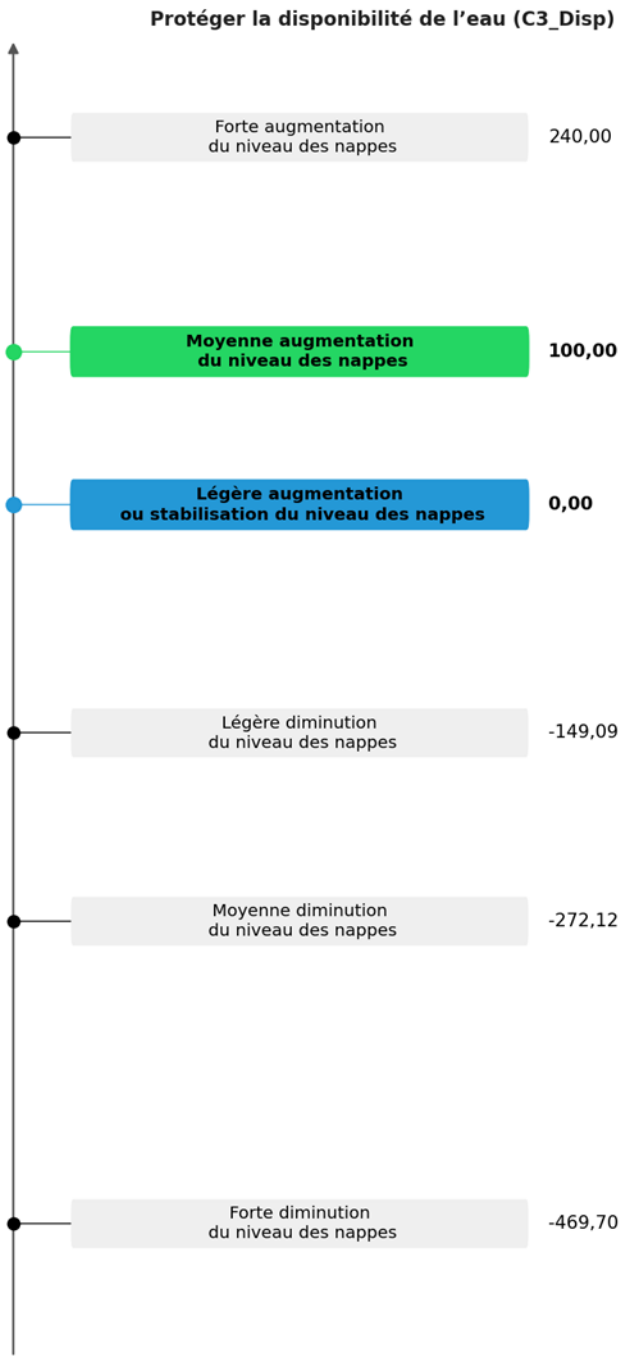
Tableau A.3. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère « Protéger la disponibilité de l'eau »

Niveau abrégé (M-MACBETH)	**Niveau de performance**	**Descriptif du niveau**	**Position dans le Miro (arrondi)**	**Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)**
Forte augmentation	Forte augmentation du niveau des nappes	L'action entraînerait une forte augmentation du niveau des nappes à court et long terme. La recharge augmente.	1171	240
Moy. augmentation	Moyenne augmentation du niveau des nappes	L'action entraînerait une moyenne augmentation du niveau des nappes à moyen et long terme. L'augmentation de la recharge est visible.	940	100
Maintien ou stabilisation	Légère augmentation ou stabilisation du niveau des nappes	État de stabilisation. L'action empêcherait la situation de s'empirer, mais n'apporte pas de changement. L'action permet une légère augmentation selon la saisonnalité ou sur le très long terme.	775	0
Légère diminution	Légère diminution du niveau des	Le niveau des nappes baisse, la recharge diminue légèrement, mais l'impact	529	-149

	nappes	reste faible et généralement réversible.		
Moy. diminution	Moyenne diminution du niveau des nappes	L'action ou la pression hydrique entraîne une baisse marquée du niveau des nappes. La diminution peut affecter la disponibilité sur certaines périodes.	326	-272
Forte diminution	Forte diminution du niveau des nappes	La baisse de la recharge et du niveau des nappes est difficilement réversible. Les impacts sur la disponibilité en eau souterraine sont sévères et persistants.	0	-470

13.2.1. Échelle d'attractivité

Les six niveaux de performance sur le C3_Disp classent l'impact potentiel de l'action sur la recharge et le niveau des nappes. L'échelle d'attractivité construite pour ce critère montre de manière qualitative que l'impact d'une action sur la recharge et le niveau des nappes qui occasionnerait une forte augmentation du niveau des nappes est le plus attractif avec un score de 240. L'impact d'une action sur la recharge et le niveau des nappes qui occasionnerait une forte diminution du niveau de nappes est le moins attractif avec un score de -469,70. L'équipe du comité de travail a identifié que le niveau « bon » est l'impact d'une action sur la recharge et le niveau des nappes qui permettrait une moyenne augmentation du niveau des nappes. Le niveau « neutre » est l'impact d'une action sur la recharge et le niveau des nappes qui permettrait une légère augmentation ou stabilisation du niveau des nappes. Il est impossible de présenter une échelle continue pour les critères qualitatifs.



Annexe 3, Figure A.16. Échelle d'attractivité sur le critère

Critère sur le niveau de faisabilité de l'action

L'ensemble de critère suivant évalue le niveau de faisabilité des actions selon quatre

caractéristiques : la faisabilité technique, les ressource organisationnelle et humaine, juridique et réglementaire et les savoir.

14. Critère 3.1 - Niveau de faisabilité de l'action - Technique (C4.1_FA)

14.1. Définition

Ce critère évalue de façon qualitative à quel point il est réaliste, d'un point de vue technique, de mettre en œuvre l'action proposée.

14.2. Interprétation

Lors de la caractérisation d'une action le comité de travail choisi le niveau de performance (troisième colonne) correspondant. Est-ce que pour la mise en œuvre de l'action fictive x, nous avons les technologies, les compétences, les infrastructures et les conditions nécessaires pour réaliser cette action.

Plus le niveau est élevé, plus il est facile de réaliser l'action. À l'inverse, plus le niveau est faible, plus l'action est difficile, risquée ou incertaine de le mettre en œuvre.

Tableau A.4. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère « Niveau de faisabilité de l'action – Technique »

Niveau abrégé(M-MACBETH)	Niveau de performance	Descriptif du niveau	Position dans le Miro (arrondi)	Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)
Élevé	Le niveau de faisabilité technique est élevé	Le niveau de faisabilité à réaliser les travaux de l'action est simple, les équipements ou infrastructures sont facilement accessibles. Les contraintes physiques ou environnementales sont faibles ou inexistantes.	604	144
Moyen	Le niveau de faisabilité technique est moyen	Le niveau de faisabilité à réaliser les travaux de l'action présente une complexité modérée qui nécessite des ajustements sur les équipements ou infrastructures. Les contraintes physiques ou	419	100

		environnementales sont faibles.		
Faible	Le niveau de faisabilité technique est faible	Le niveau de faisabilité à réaliser les travaux de l'action est complexe. Les équipements ou infrastructures requis sont limités ou difficiles d'accès et les contraintes physiques ou environnementales représentent un obstacle.	143	34
Très faible	Le niveau de faisabilité technique est très faible	Le niveau de faisabilité à réaliser les travaux de l'action est très complexe, mais pas impossible. Les équipements ou infrastructures requis sont limités et difficiles d'accès. Les contraintes physiques et environnementales représentent un obstacle.	0	0

14.3. Échelle d'attractivité

Les quatre niveaux de performance sur le critère C4.1_FA classent le niveau de faisabilité technique de l'action. L'échelle d'attractivité construite pour ce critère montre de manière qualitative que le niveau de faisabilité technique de l'action qui serait élevé est le plus attractif avec un score de 144,15. L'équipe du comité de travail a identifié que le niveau « bon » est le niveau de faisabilité technique de l'action qui serait moyen. Le niveau « neutre » est le niveau de faisabilité technique de l'action qui serait très faible. Le choix de retenir le niveau technique très faible est que les mesure de gestion de l'eau souterraine sont majoritairement complexe à mettre en place. Ainsi le comité de travail est satisfait dès que le niveau de faisabilité potentiel technique de l'action est moins complexe. Il est impossible de présenter une échelle continue pour les critères qualitatifs.

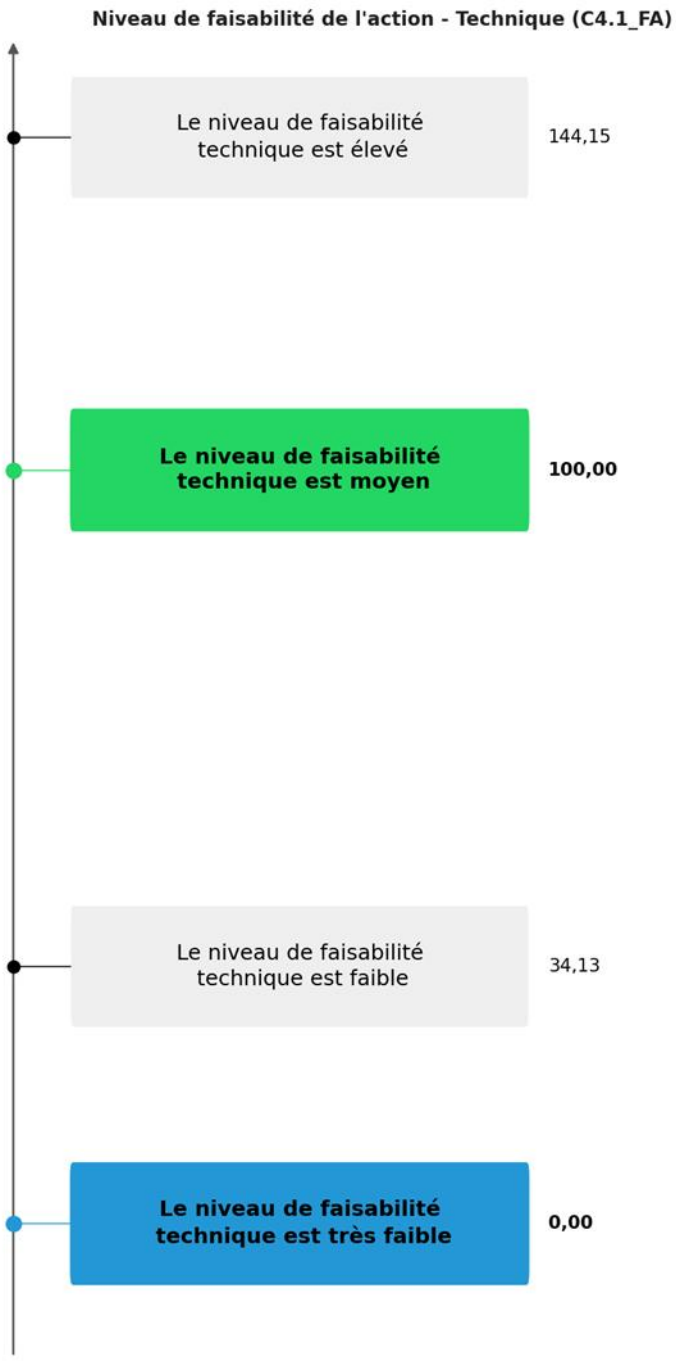


Figure A. 17. Échelle d'attractivité sur le critère « Niveau de faisabilité de l'action – Technique »

15. Critère 3.2 - Niveau de faisabilité de l'action - Ressources humaines (C4.2_FA)

15.1. Définition

Ce critère évalue qualitativement dans quelles mesure une action à besoin de ressources organisationnelles et humaines pour s'assurer un niveau de faisabilité à la mise en œuvre de l'action.

15.2. Interprétation

Lors de la caractérisation d'une action le comité de travail choisi le niveau de performance (troisième colonne) correspondant. Est-ce que les organisations ont les ressources organisationnelles et humaines pour la réalisation de l'action?

Plus le niveau est élevé, plus les ressources humaines existent et peuvent agir facilement. À l'inverse, plus le niveau est faible, plus l'action est difficile, risquée ou incertaine de le mettre en œuvre, faute d'équipe suffisante ou mobilisable.

Tableau A.5. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère

Niveau abrégé(M-MACBETH)	Niveau de performance	Descriptif du niveau	Position dans le Miro (arrondi)	Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)
Élevé	Le niveau de faisabilité organisationnelle et humaine est élevé	Les ressources humaines sont déjà en place, disponible et prête à agir sans effort supplémentaire pour les organisations responsables. L'action peut être réalisée sans besoin important de recrutement, de formation ou de réorganisation.	665	158
Moyen	Le niveau de faisabilité organisationnelle et humaine est moyen	Correspond à une organisation disposant d'une équipe fonctionnelle, en nombre et en compétences. L'organisation nécessite certains ajustements ou efforts de coordination.	525	100

Faible	Le niveau de faisabilité organisationnelle et humaine est faible	Le niveau de faisabilité « faible », où les ressources humaines ou insuffisantes. Le niveau de faisabilité dépend de la surcharge de travail, du recrutement et de la mobilisation d'expertise externe.	284	0
Très faible	Le niveau de faisabilité organisationnelle et humaine est très faible	L'organisation ne dispose pas de ressources humaines pour la mise en place. L'action demande énormément d'énergie et d'efforts pour mobiliser les ressources nécessaires. Il est très difficile d'aller chercher des gens supplémentaires pour accomplir le projet.	0	-118

15.3. Échelle d'attractivité

Les quatre niveaux de performance sur le critère C4.2_FA classent dans quelles mesure une action à besoin de ressources organisationnelles et humaines pour s'assurer un niveau de faisabilité à la mise en œuvre de l'action. L'échelle d'attractivité construite pour ce critère montre de manière qualitative que les ressources organisationnelles et humaines disponible qui serait élevé est le plus attractif avec un score de 158. Le niveau de faisabilité de l'action qui serait très faible est le moins attractif avec un score de -117,84. L'équipe du comité de travail a identifié que le niveau « bon » est une action dont le niveau de faisabilité qui serait moyen. Le niveau «neutre» est une action dont le niveau de faisabilité qui serait faible. Il est impossible de présenter une échelle continue pour les critères qualitatifs.

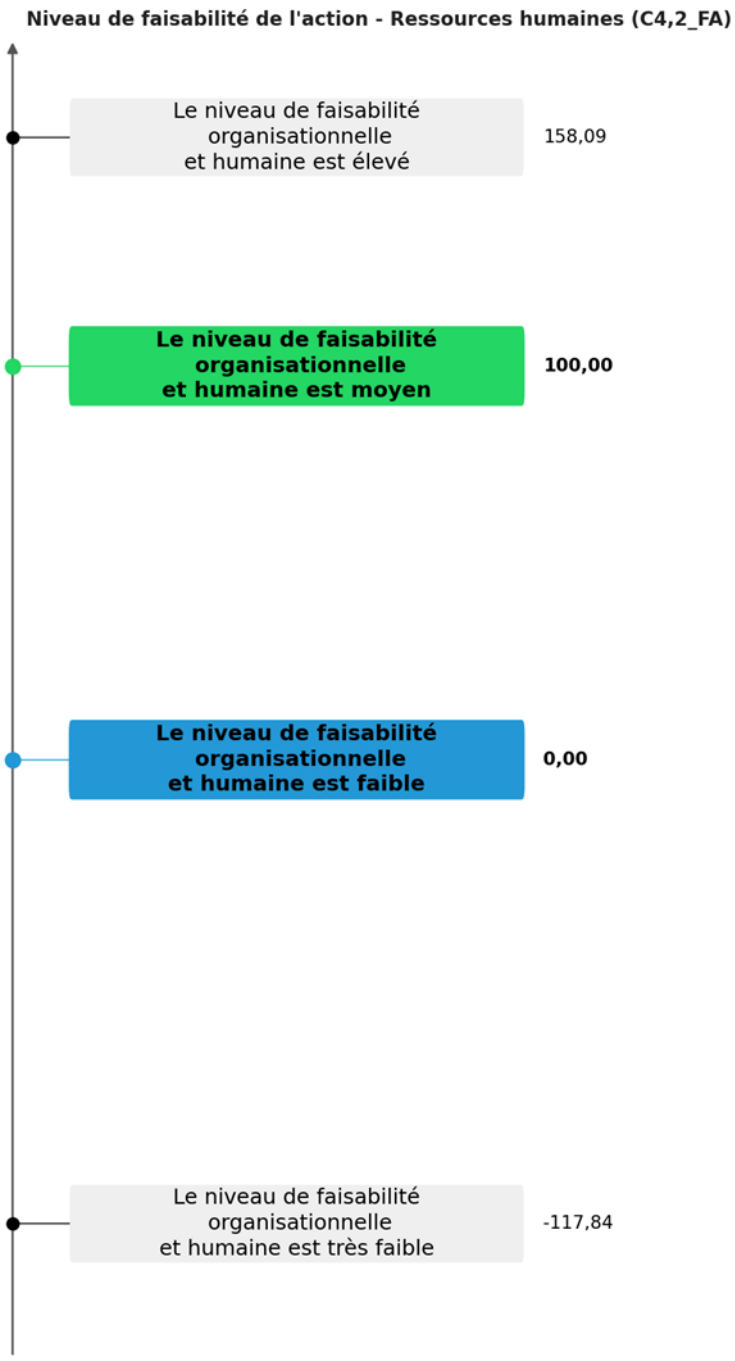


Figure A.18. Échelle d'attractivité sur le critère « Niveau de faisabilité de l'action - Ressources humaines »

16. Critère 3.3 – Niveau de faisabilité de l'action - législatif (C4.3_FA)

16.1. Définition

Ce critère évalue qualitativement dans quelle mesure l'action peut être mise en œuvre en respectant les lois, règlements, normes, procédures administratives en vigueur, ou nécessite de modifier la règlementation.

16.2. Interprétation

Lors de la caractérisation d'une action le comité de travail choisi le niveau de performance (troisième colonne) correspondant. Est-ce que l'action est conforme au cadre légal et réglementaire, ou faudra-t-il modifier le cadre législatif ou obtenir des autorisations complexes ?

Plus le niveau est élevé, plus l'action peut être réalisée dans le cadre légal actuel. À l'inverse, plus le niveau est faible, plus l'action est difficile, risquée ou incertaine de le mettre en œuvre sur le plan réglementaire.

Tableau A.6. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère

Niveau abrégé(M-MACBETH)	Niveau de performance	Descriptif du niveau	Position dans le Miro (arrondi)	Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)
Élevé	Le niveau de faisabilité juridique et réglementaire est élevé	L'action est pleinement compatible avec les lois, règlements et normes en vigueur. Les autorisations nécessaires sont simples à obtenir ou déjà acquises. Les obstacles juridiques sont minimes ou inexistants.	626	164
Moyen	Le niveau de faisabilité juridique et réglementaire est moyen	L'action est réalisable, mais nécessite certaines autorisations, procédures administratives ou ajustements réglementaires. Les obstacles juridiques existent, mais peuvent être surmontés dans des délais raisonnables.	487	100

Faible	Le niveau de faisabilité juridique et réglementaire est faible	L'action fait face à des contraintes réglementaires importantes. L'obtention des autorisations est difficile, incertaine ou longue. Des incompatibilités avec le cadre légal actuel compliquent fortement la mise en œuvre.	270	0
Très faible	Le niveau de faisabilité juridique et réglementaire est très faible	L'action est largement incompatible avec les lois ou règlements en vigueur. Les modifications législatives ou réglementaires nécessaires sont majeures ou improbables. La mise en œuvre est juridiquement très difficile, voire impossible dans l'état actuel.	0	-124

16.3. Échelle d'attractivité

Les quatre niveaux de performance sur le critère C4.3 FA classent dans quelle mesure l'action peut être mise en œuvre d'un point de vue d'une faisabilité législative. L'échelle d'attractivité construite pour ce critère montre de manière qualitative que le cadre législatif actuel à la mise en œuvre de l'action qui serait élevé est plus attractive avec un score de 164,06. Le cadre législatif actuel à la mise en œuvre de l'action qui serait très faible est moins attractive avec un score de -124,42. L'équipe du comité de travail a identifié que le niveau « bon » est une action dont le niveau de faisabilité législative qui serait moyen. Le niveau « neutre » est une action dont le niveau de faisabilité qui serait faible. Il est impossible de présenter une échelle continue pour les critères qualitatifs.

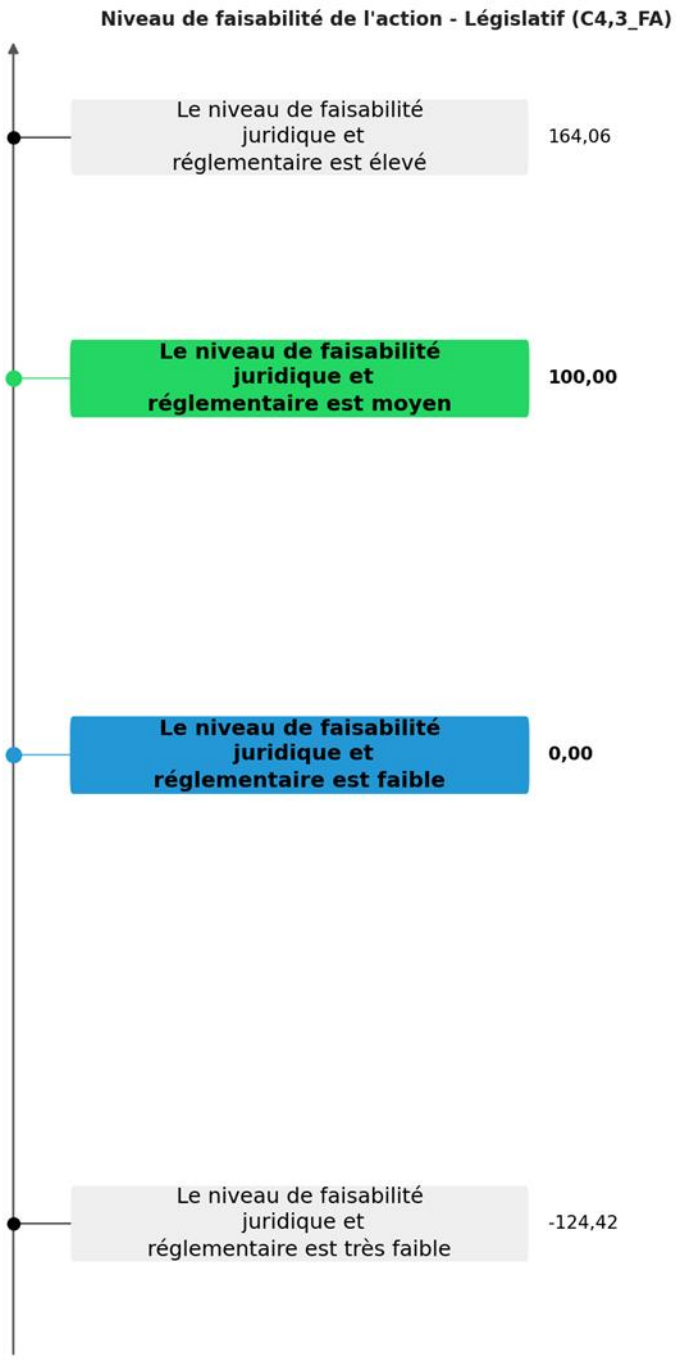


Figure A.19. Échelle d'attractivité sur le critère

17. Critère 3.4 Niveau de faisabilité de l'action - Savoir (C4.4_FA)

17.1. Définition

Ce critère évalue de façon qualitative à quel point les organisations responsables possèdent le niveau de connaissances et le savoir-faire à mise en œuvre de l'action.

17.2.Interprétation

Lors de la caractérisation d'une action le comité de travail choisi le niveau de performance (troisième colonne) correspondant. Est-ce que l'action serait faisable avec les connaissances actuelles ou demanderais un soutien externe.

Plus le niveau est élevé, plus le groupe de travail possède déjà les connaissances, l'expertise et les méthodes pour réaliser l'action. À l'inverse, plus le niveau est faible, plus l'action nécessitera des apprentissages, des recherches, des formations ou de trouver l'expertise.

Tableau A.7. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère

Niveau abrégé(M-MACBETH)	Niveau de performance	Descriptif du niveau	Position dans le Miro (arrondi)	Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)
Élevé	Le niveau de faisabilité les connaissances et le savoir-faire est élevé	Les connaissances et le savoir-faire sont déjà acquis, maîtrisés et directement applicables sur le terrain. L'action peut être réalisée sans formation supplémentaire ou soutien externe.	445	136
Moyen	Le niveau de faisabilité les connaissances et le savoir-faire est moyen	Les connaissances de base sont présentes et l'information pertinente est accessible. L'action peut être menée à l'aide d'un guide technique, d'une méthodologie existante ou d'un accompagnement léger.	328	100
Faible	Le niveau de faisabilité les connaissances et	Les connaissances disponibles sont limitées ou incomplètes. La réalisation de l'action nécessite	137	42

	le savoir-faire est faible	un soutien technique externe important, de la formation ciblée ou une expertise spécialisée.		
Très faible	Le niveau de faisabilité les connaissances et le savoir-faire est très faible	Les connaissances et le savoir-faire requis sont rares ou inexistants au sein des organisations. L'action exige des recherches complexes et une expertise hautement spécialisée (niveau expert ou recherche). Le recours à un petit nombre de spécialistes.	0	0

17.3.Échelle d'attractivité

Les quatre niveaux de performance sur le critère C4.4_FA classent dans quelle mesure il serait nécessaire d'acquérir de nouvelle connaissance ou d'avoir une ressource spécialisée à la faisabilité de la mise en œuvre de l'action d'un point de vue d'une faisabilité aux savoirs. L'échelle d'attractivité construite pour ce critère montre de manière qualitative qu'une organisations responsables aurait le niveau de connaissances et le savoir-faire à mise en œuvre de qui serait élevé est plus attractive avec un score de 135,67. L'équipe du comité de travail a identifié que le niveau « bon » est une action dont le niveau de connaissances et le savoir-faire qui serait moyen. Le niveau «neutre» est une action dont le niveau de connaissances et le savoir-faire qui serait très faible. Le choix de retenir un niveau de connaissance et de savoir-faire très faible comme repère « neutre » est que les actions de gestion de l'eau souterraine sont majoritairement complexes à mettre en œuvre et demande une compréhension locale. Ainsi le comité de travail est conscient de cette complexité qui offrirait une évaluation du type de ressources à aller chercher et le degré de difficulté à trouver ce savoir. Il est impossible de présenter une échelle continue pour les critères qualitatifs.

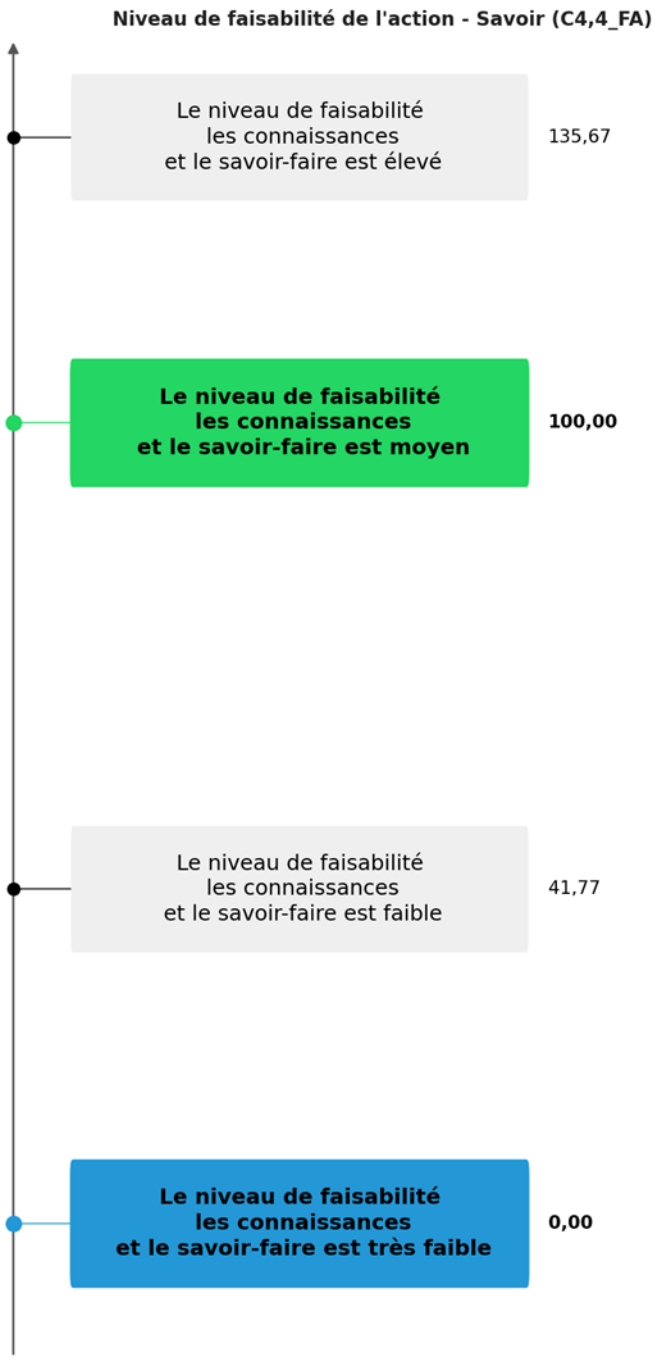


Figure A.20. Échelle d'attractivité sur le critère « Niveau de faisabilité de l'action – Savoir »

18. Critère 4 – Préserver la viabilité des écosystèmes (C6_Eco)

18.1. Définition

Ce critère évalue qualitativement dans quelle mesure l'action contribue à maintenir ou améliorer la santé des écosystèmes qui dépendent des eaux souterraines (Milieu hydrique de surface, milieux humides, écosystème terrestre [végétaux], écosystème côtier).

18.2. Interprétation

Le critère vise à mesure l'impact sur la santé globale des écosystèmes (milieux humides, rivières, habitats, écosystème dépendante des eaux souterraines). L'objectif est d'assurer que l'usage anthropique ne se fait pas au détriment des milieux naturels. Est-ce que l'action améliorerait, maintiendrait ou dégraderait la santé globale des écosystèmes?

Plus le niveau est élevé, l'action améliorerait la santé des écosystèmes. À l'inverse, plus le niveau est faible, plus elle dégraderait les milieux naturels.

Tableau A.8. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère

Niveau abrégé(M-MACBETH)	Niveau de performance	Descriptif du niveau	Position dans le Miro (arrondi)	Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)
Forte amélioration	Forte amélioration de la santé des écosystèmes	L'action entraîne une amélioration durable de la santé des écosystèmes. Les habitats sont restaurés, la biodiversité augmente et les fonctions écologiques s'en trouvent nettement renforcées.	918	171
Moy. amélioration	Moyenne amélioration de la santé des écosystèmes	L'action génère des améliorations pour les écosystèmes. La qualité et la vitalité des milieux naturels augmentent à moyen terme.	759	100
Maintien ou lég. amé	Maintien ou légère	L'action stabilise la situation et contribue légèrement à la	535	0

	amélioration de la santé des écosystèmes	santé des écosystèmes. Elle empêche la dégradation et permet parfois une amélioration à très long terme.		
Légère dégradation	Légère dégradation de la santé des écosystèmes	L'action entraîne une pression faible à très long terme sur les écosystèmes. Certains processus naturels sont affectés, mais la dégradation reste limitée et généralement réversible.	398	-61
Moy. dégradation	Moyenne dégradation de la santé des écosystèmes	L'action provoque une détérioration à moyen terme des écosystèmes : perte de qualité des habitats, réduction de la biodiversité ou perturbation significative des fonctions écologiques.	168	-164
Forte dégradation	Forte dégradation de la santé des écosystèmes	La dégradation est grave à court terme, souvent difficilement réversible ou très coûteuse à restaurer. Les habitats sont fortement perturbés, les espèces vulnérables impactées, et les fonctions écologiques compromises.	0	-239

18.3. Échelle d'attractivité

Les six niveaux de performance sur le critère C6_Eco classent l'impact potentiel de l'action sur la santé globale des écosystèmes. L'échelle d'attractivité construite pour ce critère montre de manière qualitative que l'impact d'une action sur la santé globale des écosystèmes qui occasionnerait une forte amélioration de la santé globale des écosystèmes est le plus attractif avec un score de 171. L'impact d'une action sur la santé globale des

écosystèmes qui occasionnerait une forte dégradation de la santé globale des écosystèmes est le moins attractif avec un score de -239. L'équipe du comité de travail a identifié que le niveau « bon » est l'impact d'une action sur la santé globale des écosystèmes qui permettrait une moyenne amélioration de la santé globale des écosystèmes. Le niveau « neutre » est l'impact d'une action sur la santé globale des écosystèmes qui permettrait un maintien ou une légère amélioration de la santé globale des écosystèmes. Il est impossible de présenter une échelle continue pour les critères qualitatifs.

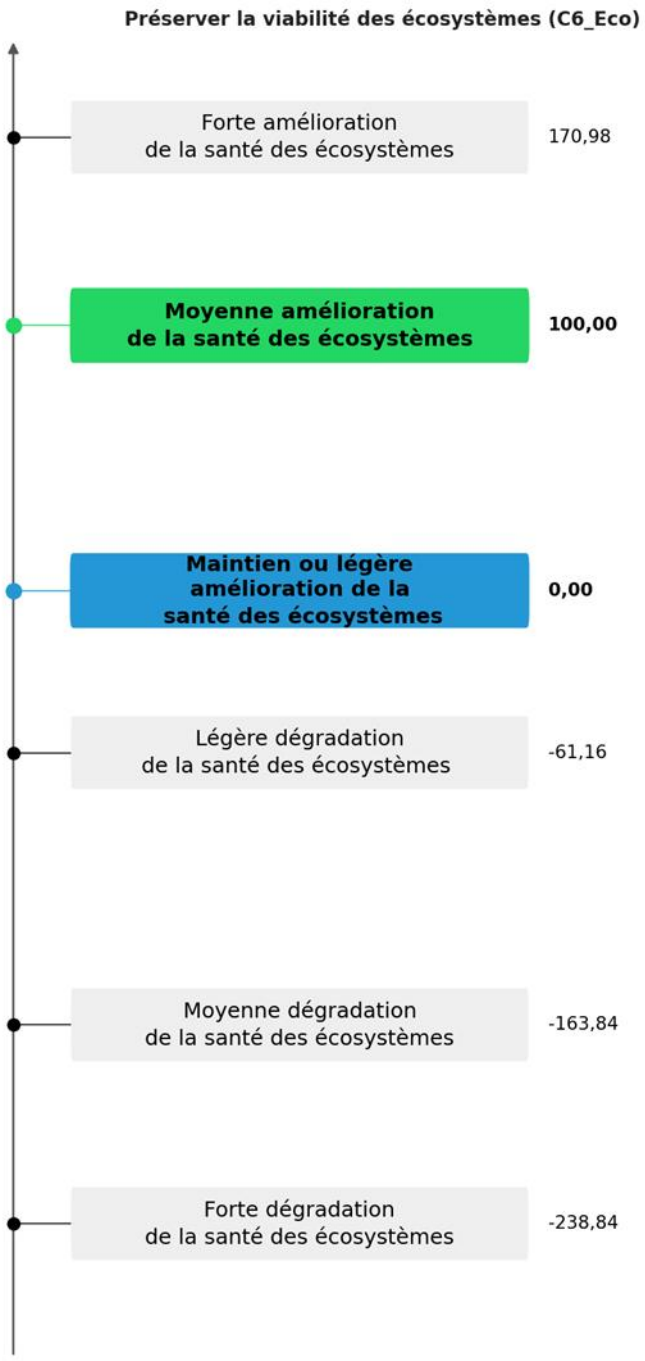


Figure A.21. Échelle d'attractivité sur le critère « Préserver la viabilité des écosystèmes »

Critère sur l'équité

Le comité de travail décrit le concept d'équité de la façon suivante :

- Toucher les gens qui en ont besoin (urgence du besoin);

- Ordre de priorité des besoins ;
- Considérer toutes les parties prenantes ;
- L'ensemble des mesures permet une équité d'accès à l'eau (combler les besoins de tout le monde).

Une proposition du concept d'équité est formulée : le concept d'équité exige la prise en compte de tous les acteurs de l'eau (représentativité) et le respect de l'ordre de priorité des besoins statué par la loi sur la qualité de l'environnement (LQE), en priorisant les situations d'urgence, ayant pour objectif que l'ensemble des mesures mises en œuvre (efforts) permettent un accès à l'eau afin de combler les besoins de tous les secteurs.

Il a été proposé d'évaluer l'équité en trois sous-critères :

- Le nombre de secteurs différents qui participent à l'action à la mise en œuvre de l'action ;
- Le nombre de secteurs différents qui bénéficient de l'action;
- Les conséquences socio-économiques négatives de l'action dans le secteur.

19. Critère 5.1 – Nombre de secteurs différents qui participent à l'action (C7.1_EQU)

19.1. Définition

Ce critère évalue quantitativement le nombre de secteurs différents (résidentielle; industries manufacturières, transports, communications et services publics; commerciale; services; culturelle, récréative et de loisirs; agriculture, activité reliée à l'agriculture; exploitation forestière et services connexes; pêche, chasse et activités connexes; exploitation minière et services connexes) qui participeraient à la mise en œuvre de l'action.

Tableau A.9. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère

Niveau abrégé(M-MACBETH)	Niveau de performance	Descriptif du niveau
Nombre de secteurs différents participants	**1 à 10**	**Nombre de secteurs (résidentiel, agricole, industriel, etc.) qui s'impliquent dans la mise en œuvre. Une action est jugée plus "équitable" si l'effort est partagé par plusieurs secteurs**

(Participe)		**différents.**

19.2. Interprétation

L'objectifs vise de manière préventive de connaître le nombre de secteurs qui pourrait s'impliquer dans la mise en œuvre de l'action. Une action serait jugée plus "équitable" si l'effort est partagé par plusieurs secteurs différents. Quels secteurs d'activités pourraient et devraient faire cette action ?

19.3. Donnée

L'équipe de recherche a fait la proposition de classer les secteurs d'activités avec le Code d'utilisation des biens-fonds des unités d'évaluation foncière (CUBF) pour identifier les secteurs participants. Un total de 10 secteurs a été retenue. Le code CUBF est utilisé dans l'évaluation municipale. Ce système catégorise les usages avec un code à 4 chiffres (ex. : 8291 équivaut à services d'horticulture). Pour les besoins de l'évaluation des actions, le niveau 1 et dans certains cas le niveau 2 permettent d'avoir un portrait adéquat des usages. La liste des code CUBF provient du gouvernement du Québec. À l'annexe 11, vous trouverez le détail des Code CUBF.

https://www.quebec.ca/habitation-territoire/information-fonciere/evaluation-fonciere/manuel/codes-utilisation-biens-fonds

19.4. Échelle d'attractivité

L'échelle d'attractivités sur le critère C7.1 comprend huit niveaux de performance allant de 1 à 10 secteurs. Dès qu'il y a plus de 8 secteurs différents qui participeraient, il n'y a plus de différence à l'ajout de secteurs qui participent. Le repère « neutre » est défini à 2 (25%) secteurs différents de alors que le repère « bon » à 7 (75%) secteurs différents. Le choix du nombre de secteurs est basé sur le pourcentage % de secteurs différentes qui participent.

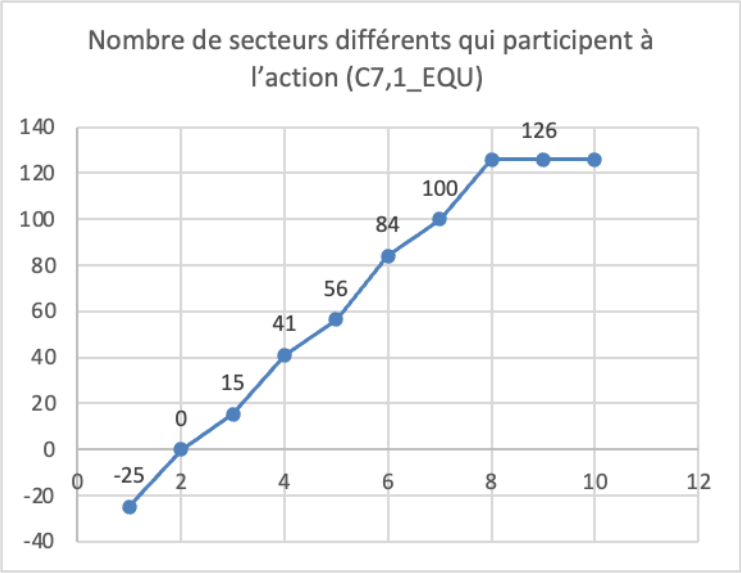


Figure A.22. Échelle d'attractivité sur le critère « Nombre de secteurs différents qui participent à l'action » accompagnée du tableau ci-dessous présentant le positionnement dans le Miro et la normalisation pour le logiciel M-Macbeth.

Niveau de performance	Position dans le Miro (arrondi)	Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)
9	1299	126
8	1299	126
10	1299	126
7	1075	100
6	938	84
5	699	56
4	568	41
3	346	15
2	215	0
1	0	-25

20. Critère 5.2 – Nombre de secteurs différents qui bénéficient de l'action (C7.2_EQU)

20.1.1. Définition

Ce critère évalue quantitativement le Nombre de secteurs différents (résidentielle; industries manufacturières, transports, communications et services publics; commerciale; services; culturelle, récréative et de loisirs; agriculture, activité reliée à l'agriculture; exploitation forestière et services connexes; pêche, chasse et activités connexes; exploitation minière et services connexes) qui bénéficieraient de l'action.

Tableau A. 10. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère

Niveau abrégé(M-MACBETH)	Niveau de performance	Descriptif du niveau
Nombre de secteurs différents bénéficiaires (bénéficie)	**1 à 10**	**Nombre de secteurs différents qui retirent un avantage de l'action. Une action peut avoir un bénéficiaire unique (ex.: un agriculteur) ou collectif (ex.: toute la communauté profite d'une nappe rechargée).**

20.2. Interprétation

L'objectifs vise de manière préventive de connaître le nombre de secteurs qui pourrait bénéficier de la mise en œuvre de l'action. Une action serait jugée plus "équitable" si l'effort bénéficieraient à un maximum de secteurs d'activités différents. Quels secteurs d'activités tirerait avantage et bénéfice que cette action se réalise?

20.3. Donnée

L'équipe de recherche a fait la proposition de classer les secteurs d'activités avec le Code d'utilisation des biens-fonds des unités d'évaluation foncière (CUBF) pour identifier les secteurs Bénéficient. Un total de 10 secteurs a été retenue. Le code CUBF est utilisé dans l'évaluation municipale. Ce système catégorise les usages avec un code à 4 chiffres (ex. : 8291 équivaut à services d'horticulture). Pour les besoins de l'évaluation des actions, le niveau 1 et dans certains cas le niveau 2 permettent d'avoir un portrait adéquat des usages. La liste des code CUBF provient du gouvernement du Québec. À l'annexe 11 vous trouverez le détail des Code CUBF.

https://www.quebec.ca/habitation-territoire/information-fonciere/evaluation-fonciere/manuel/codes-utilisation-biens-fonds

20.4. Échelle d'attractivité

L'échelle d'attractivités sur le critère C7.2 comprend cinq niveaux de performance allant de 1 à 10 secteurs. Dès qu'il y a plus de 8 secteurs différents qui bénéficieraient, il n'y a plus de différence à l'ajout de secteurs qui bénéficieraient. De plus, il n'y a pas de différence entre 2 à 3 secteurs d'activités différents qui bénéficieraient de l'action de même pour le regroupement de 4, 5 et 6 secteurs d'activités. Le repère « neutre » est défini à 2 (25%)

secteurs différents de alors que le repère « bon » à 7 (75%) secteurs différents. Le choix du nombre de secteurs est basé sur le pourcentage % de secteurs différentes qui participent.

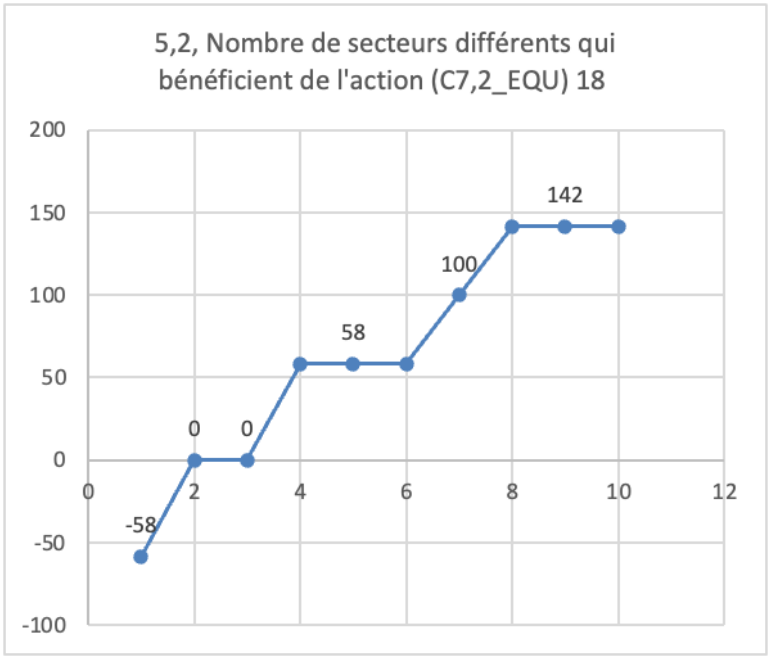


Figure A.23. Échelle d'attractivité sur le critère « Nombre de secteurs différents qui bénéficient de l'action » accompagnée du tableau ci-dessous présentant le positionnement dans le Miro la normalisation pour le logiciel M-Macbeth.

Niveau de performance	Position dans le Miro (arrondi)	Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)
9	1062	142
8	1062	142
10	1062	142
7	841	100
6	620	58
5	620	58
4	620	58
3	310	0
2	310	0
1	0	-58

21. Critère 5.3 – Conséquences socio-économiques négatives de l'action dans le secteur (C7.3_EQU)

21.1. Définition

Ce critère évalue qualitativement l'ampleur des conséquences négatives (ex.: stress

financier, moratoire sur la construction, perte de rendement agricole). La pire des conséquences socio-économiques négatives du secteur qui participe à la mise en œuvre de l'action dans les différents secteurs d'activités. Le groupe a précisé qu'il faut considérer les sacrifices immédiats face aux bénéfices à long terme.

21.2. Interprétation

On cherche à évaluer la gravité maximale des conséquences socio-économiques négatives que l'action pourrait provoquer, même si elles ne touchent qu'une partie du secteur.

Plus le niveau est élevé, plus les sacrifices imposés aux secteurs seraient importants. À l'inverse, plus le niveau est faible, plus les sacrifices aux secteurs seraient quasi inexistants.

Tableau A.11. Résumé des niveaux de performance accompagnée de leur descriptif sur le critère

Niveau abrégé(M-MACBETH)	Niveau de performance	Descriptif du niveau	Position dans le Miro (arrondi)	Normalisation pour le logiciel M-MACBETH (arrondi)
Aucun	L'ampleur des conséquences socioéconomiques est nulle.	L'action n'a aucun impact négatif sur l'économie ou le bien-être social. Aucun sacrifice n'est demandé.	1271	156
Léger	L'ampleur des conséquences socioéconomiques est légère.	Petits sacrifices immédiats sans compromettre la viabilité d'un secteur (ex.: restrictions mineures d'arrosage), les impacts sont facilement absorbés.	1072	100
Modéré	L'ampleur des conséquences socioéconomiques est modérée.	L'action cause des contraintes sur les activités : perturbations temporaires, coûts additionnels ou baisse ponctuelle de rendement. Le secteur reste viable, mais	719	0

		subit une pression.		
Élevé	L'ampleur des conséquences socioéconomiques est élevée.	L'action entraîne un stress financier ou organisationnel important (ex. : coûts majeurs de mise à niveau d'infrastructures, pertes de revenus substantielles). Le secteur doit faire des sacrifices importants pour s'adapter.	484	-67
Extrême	L'ampleur des conséquences socioéconomiques est extrême.	Les mesures provoquent des impacts graves pour un secteur, pouvant aller jusqu'au blocage économique (ex. : moratoire sur la construction, arrêt d'activités, perte de moyens de subsistance).	0	-204

21.3. Échelle d'attractivité

Les six niveaux de performance sur le critère C7.3_EQU classent l'impact potentiel négative de l'action d'un point de vue socioéconomique. L'échelle d'attractivité construite pour ce critère montre de manière qualitative que l'impact potentiel négative de l'action d'un point de vue socioéconomique qui occasionnerait un impact socioéconomique nulle est le plus attractif avec un score de 156. L'impact potentiel négative de l'action d'un point de vue socioéconomique qui occasionnerait un impact socioéconomique extrême est le moins attractif avec un score de -204. L'équipe du comité de travail a identifié que le niveau « bon » est l'impact potentiel négative de l'action d'un point de vue socioéconomique qui permettrait un impact socioéconomique de légère. Le niveau « neutre » est l'impact potentiel négative de l'action d'un point de vue socioéconomique qui permettrait un impact socioéconomique modéré. Il est impossible de présenter une échelle continue pour les critères qualitatifs.

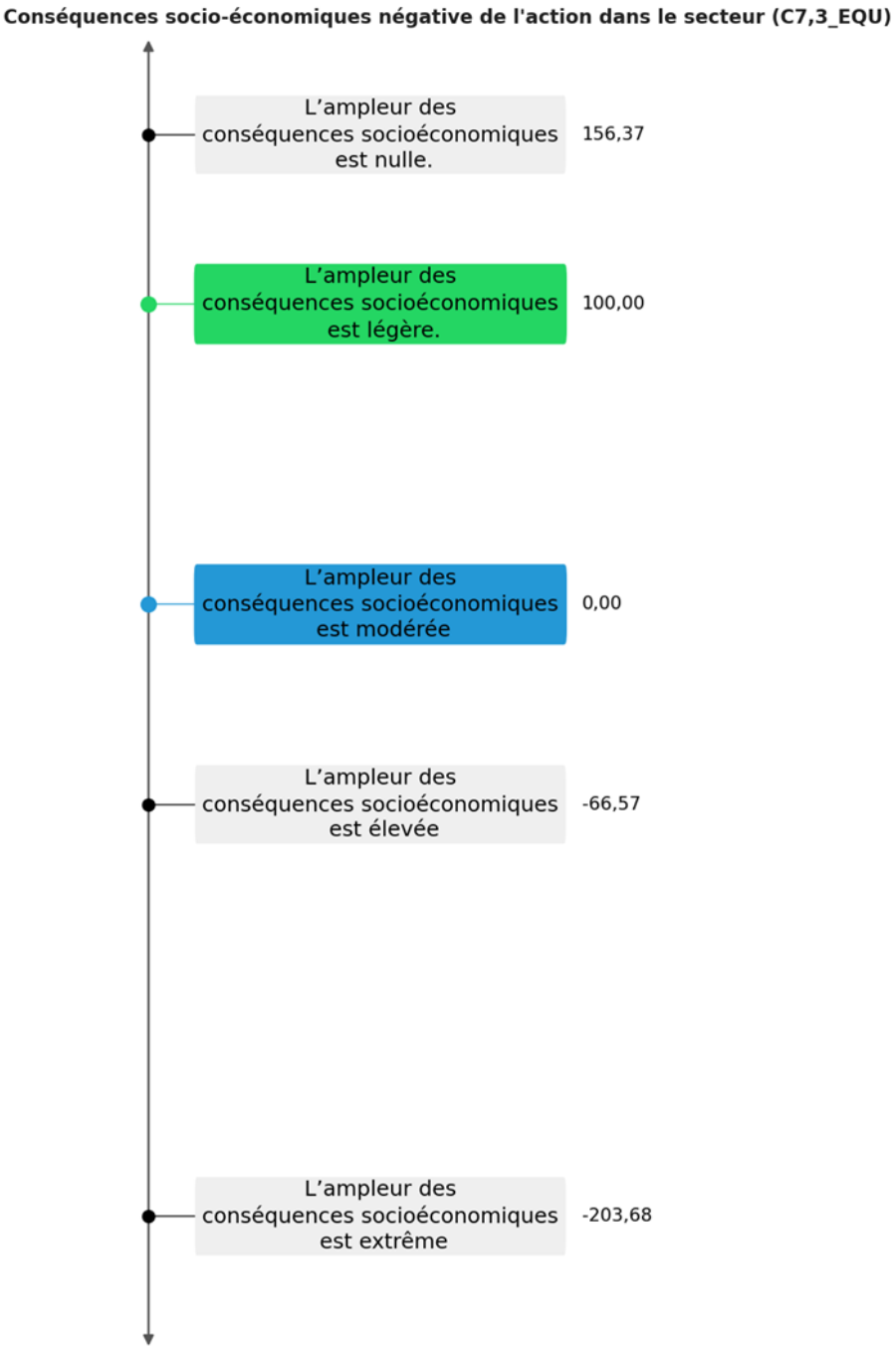


Figure A.24. Échelle d'attractivité sur le critère « Conséquences socio-économiques négatives de l'action dans le secteur »

Annexe 4. Liste des actions avec leur score

Tableau A.12. Liste des actions de la catégorie « Intérêt très élevé » 1/5.

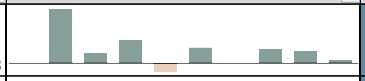
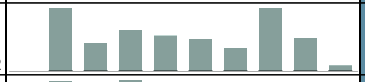
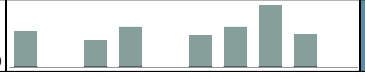
No_Actions	Nom de l'action	Catégorie de l'action	Critères									Histogramme - score au critère	Catégorie d'intérêt	Score global
			1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	5.1	5.2	5.3			
21	Amélioration des réseaux de distribution d'eau potable	Suivi et gestion	0	48	9	21	-9	14	0	13	11	3			110
5	Favoriser l'infiltration naturelle des zones non-urbaines (agricole)	Restauration	0	20	9	13	11	10	8	20	11	2			104
12	Villes et villages perméables	Modification des ouvrages	8	20	9	21	-9	10	8	13	11	0			91
9	Préservation des zones humides	Restauration	12	0	9	13	0	10	13	20	11	0			88

Tableau A.13 Liste des actions de la catégorie « Intérêt élevé » 2/5.

			Critères											
No. de l'action	Nom de l'action	Catégorie de l'action	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	5.1	5.2	5.3	Histogramme - score au critère	Catégorie d'intérêt	Score global
15	Sensibilisation des industries pour la gestion de l'eau	Sensibilisation et financement	0	20	9	13	0	14	0	13	4	3			77
42	Création de MHH à partir de rejets d'eau	Infrastructures	-5	20	9	0	7	10	13	7	11	3			74
8	Préservation des zones d'expansion de crues et des zones inondables (zones de liberté des rivières)	Restauration	8	0	9	13	7	4	13	7	11	-1			70
20	Adapter les pratiques agricoles dans les zones de recharge prioritaires	Suivi et gestion	12	20	3	13	7	10	0	0	4	0			70
2	Pratiques agro-écologiques	Restauration	12	48	0	-15	7	10	0	0	4	3			69
4	Diversité paysagère	Restauration	0	0	9	13	7	10	0	16	11	3			69
19	Adapter les pratiques agricoles dans les aires de protection des prises d'eau de surface	Suivi et gestion	12	0	3	13	7	10	8	7	8	0			67
24	Interconnexions des réseaux d'eau potable	Installation et conception	0	0	9	21	7	10	0	13	4	2			67
32	Adaptation des infrastructures de prélèvement d'eau	Modification des ouvrages	0	20	3	-15	7	14	8	13	11	3			63

Tableau A.14. Liste des actions de la catégorie « Intérêt Moyen » 3/5

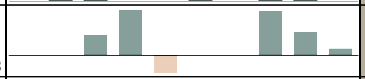
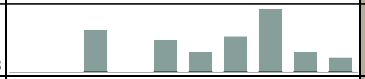
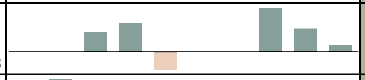
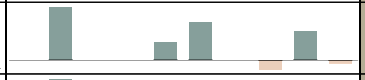
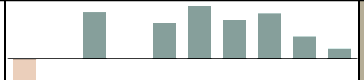
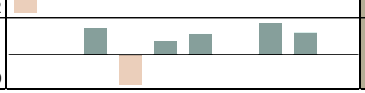
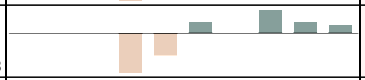
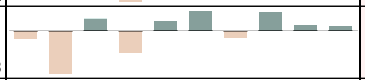
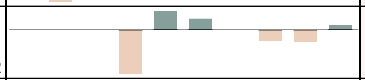
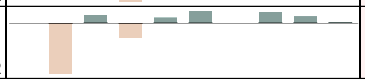
No_Actions	Nom de l'action	Catégorie de l'action	Critères										Histogramme - score au critère	Catégorie d'intérêt	Score global
			1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	5.1	5.2	5.3			
6	Limiter la consommation d'espace et l'adapter aux besoins locaux	Limitation de la consommation	0	20	3	0	0	10	0	20	4	0			58
38	Mise sur pied d'un comité d'expert	Processus de collaboration	0	0	9	21	-9	0	0	20	11	3			55
44	Modèles de cogestion impliquant des négociations entre les pouvoirs publics et les usagers	Processus de collaboration	0	0	0	21	-9	4	0	20	11	3			50
14	Questionner la capacité d'accueil du territoire	Sensibilisation et financement	0	20	0	13	-9	14	0	2	11	-1			50
10	Préserver la qualité des sols	Restauration	0	0	9	0	7	4	8	13	4	3			49
37	Guichet unique sur l'information de la ressource en eau	Infrastructures	0	0	9	13	-9	0	0	20	11	3			47
40	Règlementer les pratique non durables	Réglementations	0	20	0	0	7	14	0	-4	11	-1			46
16	Sensibilisation de l'impact urbain pour l'eau	Sensibilisation et financement	0	20	0	13	-9	10	0	2	4	3			45
43	Utilisation des sites de carrières comme bassin tampon pour la gestion des précipitations	Planification	-5	0	9	0	7	10	8	9	4	2			44
18	Tarification incitative de l'eau	Sensibilisation et financement	0	0	13	-15	7	10	0	16	11	0			41

Tableau A.15. Liste des actions de la catégorie « Intérêt » 4/5

			Critères											
No. de l'action	Nom de l'action	Catégorie de l'action	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	5.1	5.2	5.3	Histogramme - score au critère	Catégorie d'intérêt	Score global
11	Restauration des cours d'eau	Restauration	8	0	9	-15	0	10	0	20	4	3			39
34	Identifier les aires de protection des sources d'eau potable	Planification	0	0	9	0	11	14	0	-4	4	3			38
25	Recharge artificielle des nappes	Installation et conception	-5	48	0	-15	-9	10	0	0	4	3			37
28	Réutilisation des eaux usées	Installation et conception	-14	20	3	0	-9	14	-5	16	8	2			36
30	Gestion des impacts des activités industrielles sur la ressource hydrique	Suivi et gestion	0	0	3	13	11	0	0	2	4	0			34
26	Réserves de substitution	Installation et conception	-5	0	13	-15	7	10	0	16	4	3			33
17	Sensibilisation de l'impact de l'érosion pour la qualité de l'eau	Sensibilisation et financement	0	0	0	0	-9	10	0	16	11	3			32
41	Considérer un transfert d'eau de pompage vers une infrastructure de retenue ou une dérivation vers un autre utilisateur	Infrastructures	-5	0	3	0	0	10	0	9	11	3			31
31	Gestion des puits privés	Suivi et gestion	0	0	0	13	0	0	0	9	4	2			29
23	Gestion environnementale de l'utilisation des sels de voirie	Suivi et gestion	0	0	3	0	0	4	13	0	4	2			27
39	Mise sur pied d'un fonds collectif « gestion de l'eau » à l'échelle du bassin versant.	Processus de collaboration	0	0	0	-15	0	10	0	16	11	2			24
33	Identifier les zones de recharge prioritaires	Planification	0	0	9	-15	7	10	0	-4	8	3			18

Tableau A.16. Liste des actions de la catégorie « Désintérêt » 5/5

No_Actions	Nom de l'action	Catégorie de l'action	Critères										Histogramme - score au critère	Catégorie d'intérêt	Score global
			1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	5.1	5.2	5.3			
7	Limiter les drainages (majoritairement agricole)	Limitation de la consommation	0	0	3	-15	-9	4	8	13	4	0			9
22	Assurer un suivi des activités dans les zones prioritaires de protection	Modification des ouvrages	0	0	0	0	-9	4	0	-4	11	3			6
35	Suivi des impacts des activités industrielles sur la ressource hydrique	Suivi et gestion	0	0	0	-15	0	4	0	7	0	3			-1
27	Retenues collinaires	Installation et conception	-5	0	13	-15	7	0	0	-4	0	3			-2
36	Suivis des puits privés	Suivi et gestion	0	0	0	-15	-9	4	0	9	4	3			-3
13	Ecofiscalité agricole	Sensibilisation et financement	0	0	3	-15	0	10	0	-4	0	2			-4
3	Arasement des seuils	Modification des ouvrages	-5	-30	9	-15	7	14	-5	13	4	3			-4
1	Adapter le choix des cultures agricoles	Restauration	0	0	0	-15	7	4	0	-4	-4	2			-11
29	Source alternative	Installation et conception	0	-54	9	-15	7	14	0	13	8	2			-17

Annexe 5. Exemple de portefeuille d'action

Tableau A.17. Portefeuille d'actions réalisées individuellement par les organisations de la table de travail, en répondant ce qui souhaiterait faire comme action.

Catégorie de l'action	#	Nom de l'action	MELCCFP	MRC des Jardins-de-Napierville	Municipalité de Saint-Isidore	OBV SCABRIC	ACRGTQ
Infrastructures	37	Guichet unique sur l'information de la ressource en eau					
	41	Considérer un transfert d'eau de pompage vers une infrastructure de retenue ou une dérivation vers un autre utilisateur					x
	42	Création de MHH à partir de rejets d'eau					x
Installation et conception	24	Interconnexions des réseaux d'eau potable			x	x	
	25	Recharge artificielle des nappes	x				x
	26	Réserves de substitution				x	x
	27	Retenues collinaires			x		
	28	Réutilisation des eaux usées	x			x	
	29	Source alternative	x		x	x	
Réglementations	40	Réglementer les pratiques non durables					
Limitation de la consommation	6	Limiter la consommation d'espace et l'adapter aux besoins locaux		x	x	x	
	7	Limiter le drainage (principalement agricole)				x	
Modification des ouvrages	3	Arasement des seuils				x	
	12	Villes et villages perméables		x	x	x	
	22	Assurer un suivi des activités dans les zones prioritaires de protection	x		x	x	
	32	Adaptation des infrastructures de prélèvement d'eau			x	x	
Planification	33	Identifier les zones de recharge prioritaires					
	34	Identifier les aires de protection des sources d'eau potable			x		
	43	Utilisation de sites de carrières comme bassins tampons pour la gestion des précipitations					x
Processus de collaboration	38	Mise sur pied d'un comité d'experts					
	39	Mise sur pied d'un fonds collectif « gestion de l'eau » à l'échelle du bassin versant.					
	44	Modèles de cogestion impliquant des négociations entre les pouvoirs publics et les usagers					
Restauration	1	Adapter le choix des cultures agricoles				x	
	2	Pratiques agro-écologiques				x	
	4	Diversité paysagère				x	
	5	Favoriser l'infiltration naturelle dans les zones non urbaines (agricoles)				x	
	8	Préservation des zones d'expansion de crues et des zones inondables (zones de liberté des rivières)			x	x	
	9	Préservation des zones humides		x	x	x	
	10	Préserver la qualité des sols				x	
	11	Restauration des cours d'eau			x	x	
Sensibilisation et financement	13	Écofiscalité agricole		x		x	
	14	Questionner la capacité d'accueil du territoire	x	x			
	15	Sensibilisation des industries pour la gestion de l'eau	x		x	x	
	16	Sensibilisation de l'impact urbain pour l'eau			x	x	
	17	Sensibilisation de l'impact de l'érosion pour la qualité de l'eau			x	x	
	18	Tarification incitative de l'eau	x		x		
Suivi et gestion	19	Adapter les pratiques agricoles dans les aires de protection des prises d'eau de surface			x	x	
	20	Adapter les pratiques agricoles dans les zones de recharge prior	x		x	x	
	21	Amélioration des réseaux de distribution d'eau potable			x	x	
	23	Gestion environnementale de l'utilisation des sels de voirie			x	x	
	30	Gestion des impacts des activités industrielles sur la ressource	x		x	x	
	31	Gestion des puits privés	x		x	x	
	35	Suivi des impacts des activités industrielles sur la ressource hydrique					
	36	Suivi des puits privés					

Tableau A.18. Portefeuille d'actions réalisées au café de l'eau par les organisations, en proposant

des interventions qui seraient souhaitables de mettre en œuvre par rapport à l'enjeu de leur thématique

Catégorie de l'action	#	Nom de l'action	Thème 1 - Gestion RICM	Thème 2 - Gestion agricole	Thème 3 - Qualité de l'eau	Thème 4 - Écosystèmes	Thème 5 - Gouvernance	Thème 6 - Gestion des connaissances
Infrastructures	37	Guichet unique sur l'information de la ressource en eau		x	x		x	x
	41	Considérer un transfert d'eau de pompage vers une infrastructure de retenue ou une dérivation vers un autre utilisateur						
	42	Création de MHH avec le rejet d'eau						
Installation et conception	24	Interconnexions des réseaux d'eau potable		x				
	25	Recharge artificielle des nappes						
	26	Réserves de substitution						
	27	Retenues collinaires						
	28	Réutilisation des eaux usées	x					
	29	Source alternative						
Réglementations	40	Règlementer les pratique non durables	x					
Limitation de la consommation	6	Limiter la consommation d'espace et l'adapter aux besoins locaux				x		
	7	Limiter les drainages (majoritairement agricole)						
Modification des ouvrages	3	Arasement des seuils						
	12	Villes et villages perméables	x					
	22	Assurer un suivi des activités dans les zones prioritaires de protection						
	32	Adaptation des infrastructures de prélèvement d'eau	x					
Planification	33	Identifier les zones de recharges prioritaires						
	34	Identifier les aires de protection source d'eau potable						
	43	Utilisation des sites de carrières comme bassin tampon pour la gestion des précipitations	x					
Processus de collaboration	38	Mise sur pied d'un comité d'expert			x			x
	39	Mise sur pied d'un fonds collectif « gestion de l'eau » à l'échelle du bassin versant.		x	x	x		x
	44	Modèles de cogestion impliquant des négociations entre les pouvoirs publics et les usagers	x	x	x		x	x
Restauration	1	Adapter le choix des cultures agricoles						
	2	Pratiques agro-écologiques						
	4	Diversité Paysagère						
	5	Favoriser l'infiltration naturelle des zones non-urbaines (agricole)	x				x	
	8	Préservation des zones d'expansion de crues et des zones inondables (zones de liberté des rivières)						
	9	Préservation des zones humides	x					
	10	Préserver la qualité des sols						
	11	Restauration des cours d'eau						
Sensibilisation et financement	13	Ecofiscalité agricole	x	x				
	14	Questionner la capacité d'accueil du territoire						
	15	Sensibilisation des industries pour la gestion de l'eau					x	
	16	Sensibilisation de l'impact urbain pour l'eau		x		x		
	17	Sensibilisation de l'impact de l'érosion pour la qualité de l'eau						
	18	Tarification incitative de l'eau	x	x				
Suivi et gestion	19	Adapter les pratiques agricoles dans les aires de protection des prises d'eau de surface						
	20	Adapter les pratiques agricoles dans les zones de recharges prioritaires						
	21	Amélioration des réseaux de distribution d'eau potable						
	23	Gestion environnementale de l'utilisation des sels de voirie						
	30	Gestion des impacts des activités industriels sur la ressource hydrique						
	31	Gestion des puits privés						
	35	Suivi des impacts des activités industrielles sur la ressource hydrique						
	36	Suivis des puits privés						

Annexe 6. Catégorie et description des Code CUBF

Code 1 : Résidentiel

Regroupe l'ensemble des espaces consacrés à l'habitation, qu'elle soit permanente ou saisonnière. Cela inclut les maisons unifamiliales, les immeubles à logements, les condominiums ainsi que les chalets et les résidences secondaires.

Code 2-3 : Industries manufacturières

Comprennent les sites réservés à la transformation de matière première et à la fabrication de biens. Cette classe regroupe les industries d'alimentations et de boissons, du bois, textile, chimique, de produits du pétrole pour nommer que ceux-ci.

Code 4 : Transports, communications et services publics

Regroupe les infrastructures de réseau et d'utilités publiques. Cette classe inclut les emprise routière et ferroviaire, les gares, les terminaux, les antennes de télécommunication, les lignes de transport d'énergie, ainsi que les infrastructures de gestion des eaux (aqueducs et Station d'épuration) et des matières résiduelles.

Code 5 : Commerciale

Rassemble aux activités de vente de biens et de marchandises, au détail ou en gros. La classe couvrent en d'autre les magasins, les centres commerciaux, les supermarchés, les restaurants, les concessionnaires de véhicule.

Code 6 : Services

Concerne les lieux de prestation de services professionnels, institutionnels et personnels. On y trouve les bureaux d'affaires, les institutions financières, les établissements d'enseignement, les centre de santés ainsi que les commerce de service directs (coiffure, cordonnerie, buanderie, etc.)

Code 7 : Culturelle, récréative et de loisirs

Rassemble les espaces publique et privés voués au divertissement, au sport, au ressourcement et à la culture. Cette classe comprend les parcs urbains, les centres sportifs, les terrains de golf, les musées, les cinémas, les théâtres, les bibliothèques, les activités nautique et les centres touristiques.

Code 81 et 82 : Agriculture et activités reliées

Concerne à la production végétale et animale. Cette classe définit les terres cultivées, les fermes, les bâtiments d'élevage, les serres commerciales, les vergers ainsi que les entreprises de soutien direct à la production agricole.

Code 83 : Exploitation forestière et services connexes

Vise l'ensemble des activités de gestion d'entretien et exploitation de la ressource forestière et de tourbe. La classe comprend les forêts commerciales, les chantiers de coupe, les activités de sylviculture, les pépinières, la production de tourbe et de gazon et les chemins d'accès forestier.

Code 84 : Pêche, chasse et activités connexes

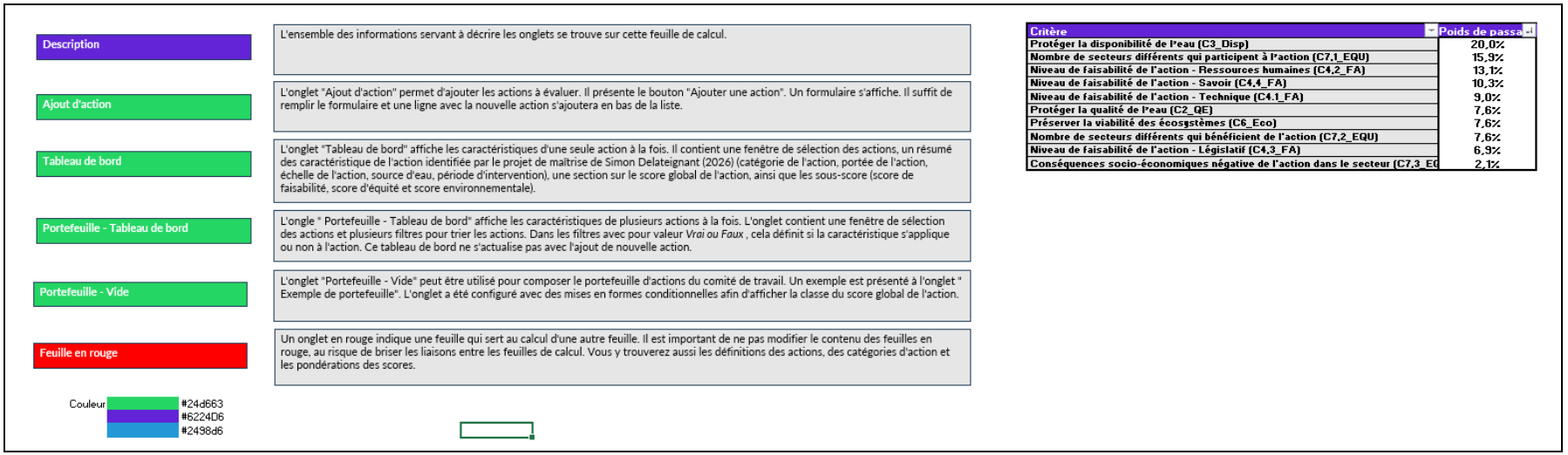
Définie la gestion et l'exploitation de la pêche et de la chasse. La classe regroupe les zones de pêche commerciale, les pisciculture, les infrastructures et les territoires de chasse.

Code 85 : Exploitation minière et services connexes

Rassemble les activités dédiées à l'extraction des ressources du sous-sol. Elle englobe les mines, les carrières de pierre, les sablières, les gravières, les puits de forages ainsi que les sites d'exploration.

Annexe 7. Outils d'aide la décision pour la sélection des actions de gestion de l'eau en Montérégie Ouest

Annexe 7 Capture d'écran de l'onglet « Description » : Description des onglets de l'outils.



Description	L'ensemble des informations servant à décrire les onglets se trouve sur cette feuille de calcul.
Ajout d'action	L'onglet "Ajout d'action" permet d'ajouter les actions à évaluer. Il présente le bouton "Ajouter une action". Un formulaire s'affiche. Il suffit de remplir le formulaire et une ligne avec la nouvelle action s'ajoutera en bas de la liste.
Tableau de bord	L'onglet "Tableau de bord" affiche les caractéristiques d'une seule action à la fois. Il contient une fenêtre de sélection des actions, un résumé des caractéristique de l'action identifiée par le projet de maîtrise de Simon Delateignant (2026) (catégorie de l'action, portée de l'action, échelle de l'action, source d'eau, période d'intervention), une section sur le score global de l'action, ainsi que les sous-score (score de faisabilité, score d'équité et score environnementale).
Portefeuille - Tableau de bord	L'ongle " Portefeuille - Tableau de bord" affiche les caractéristiques de plusieurs actions à la fois. L'onglet contient une fenêtre de sélection des actions et plusieurs filtres pour trier les actions. Dans les filtres avec pour valeur *Vrai ou Faux* , cela définit si la caractéristique s'applique ou non à l'action. Ce tableau de bord ne s'actualise pas avec l'ajout de nouvelle action.
Portefeuille - Vide	L'onglet "Portefeuille - Vide" peut être utilisé pour composer le portefeuille d'actions du comité de travail. Un exemple est présenté à l'onglet " Exemple de portefeuille". L'onglet a été configuré avec des mises en formes conditionnelles afin d'afficher la classe du score global de l'action.
Feuille en rouge	Un onglet en rouge indique une feuille qui sert au calcul d'une autre feuille. Il est important de ne pas modifier le contenu des feuilles en rouge, au risque de briser les liaisons entre les feuilles de calcul. Vous y trouverez aussi les définitions des actions, des catégories d'action et les pondérations des scores.

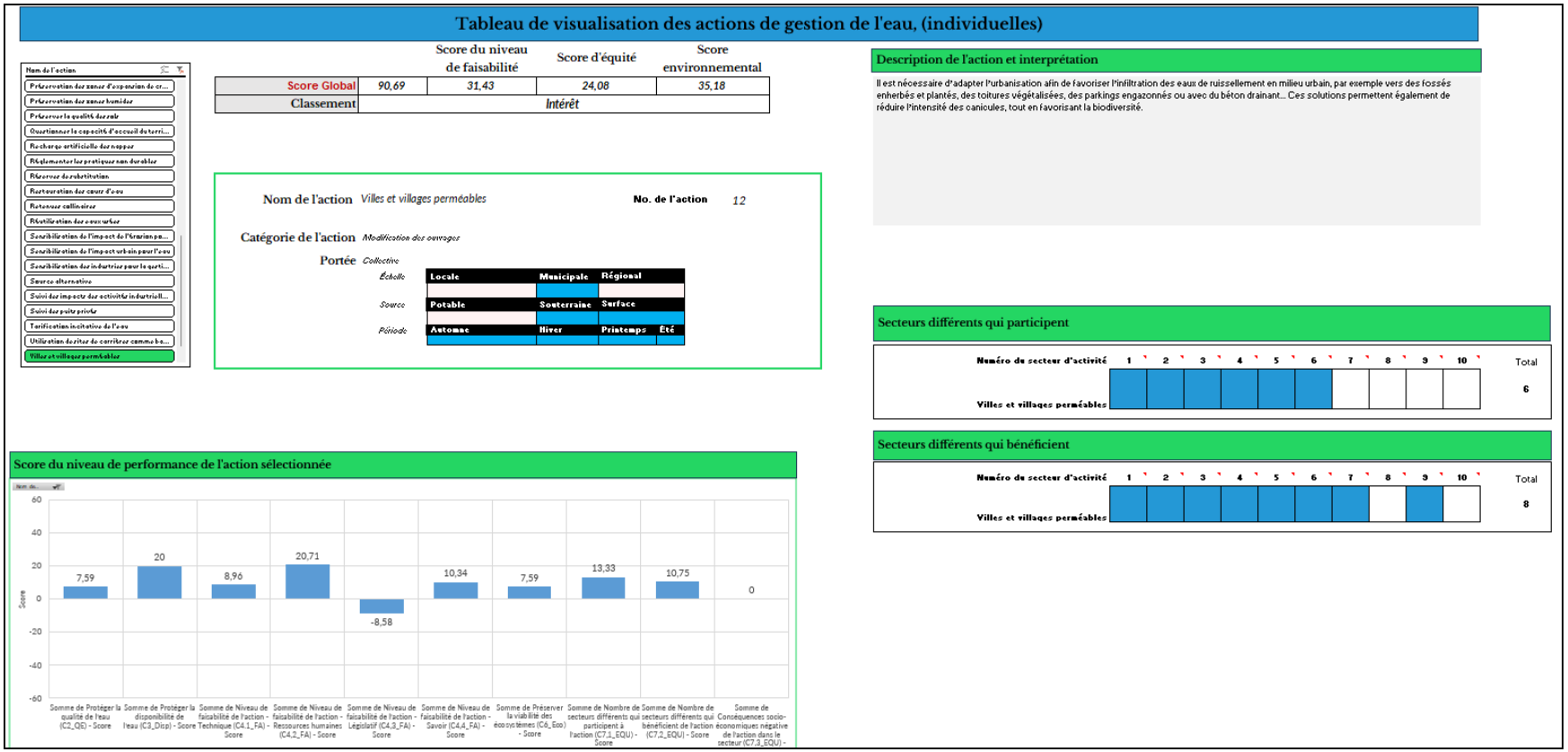
Couleur #24d663 #6224D6 #2498d6

Critère	Poids de passa
Protéger la disponibilité de l'eau (C3_Disp)	20,0%
Nombre de secteurs différents qui participent à l'action (C7,1_EQU)	15,9%
Niveau de faisabilité de l'action - Ressources humaines (C4,2_FA)	13,1%
Niveau de faisabilité de l'action - Savoir (C4,4_FA)	10,3%
Niveau de faisabilité de l'action - Technique (C4.1_FA)	9,0%
Protéger la qualité de l'eau (C2_QE)	7,6%
Préserver la viabilité des écosystèmes (C6_Eco)	7,6%
Nombre de secteurs différents qui bénéficient de l'action (C7,2_EQU)	7,6%
Niveau de faisabilité de l'action - Législatif (C4,3_FA)	6,9%
Conséquences socio-économiques négative de l'action dans le secteur (C7,3_EC	2,1%

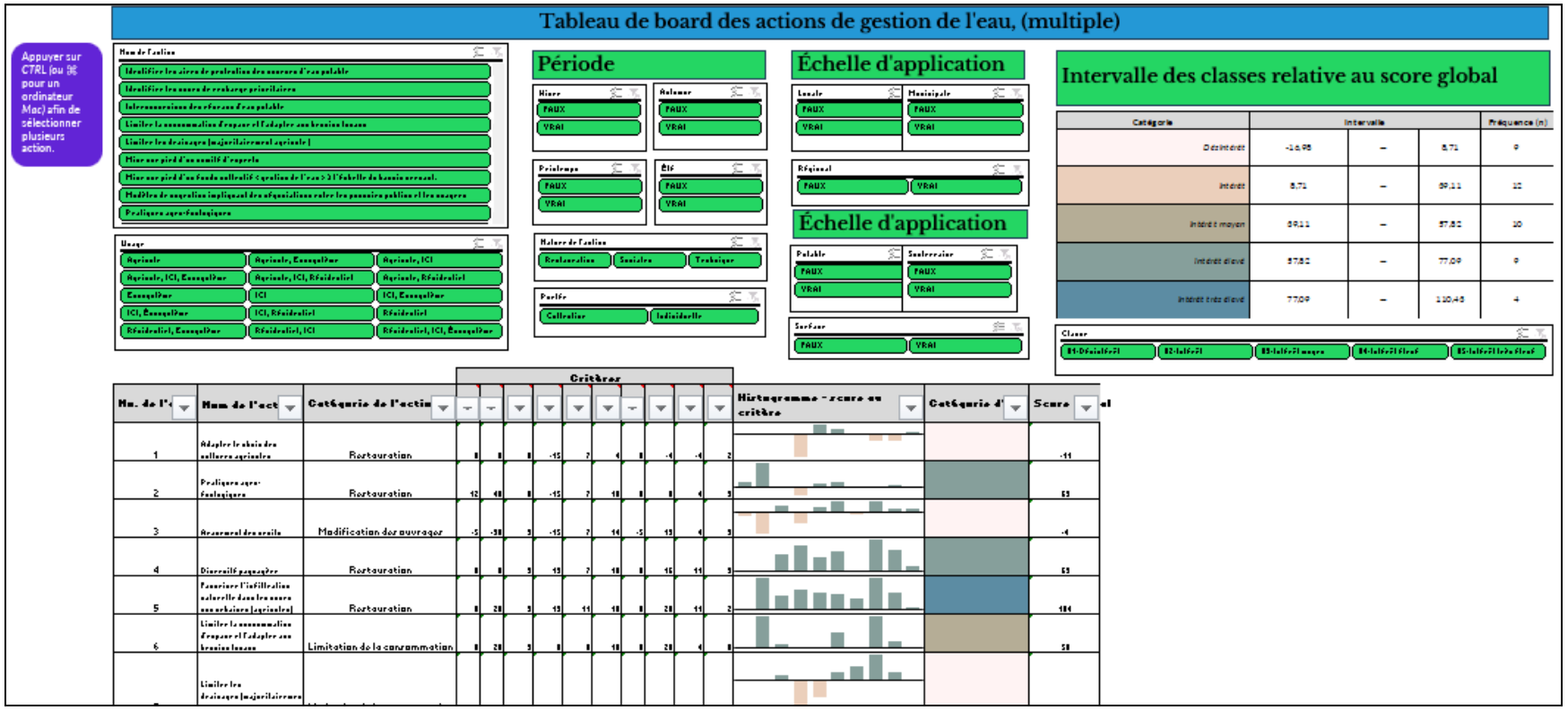
Annexe 7 Capture d'écran de l'onglet « Ajout d'action ».

	A	B	C	D	E
		+ Ajouter une action			
1	No. Actions	Nom de l'action	Protéger la qualité de l'eau (C2_QE)	Protéger la qualité de l'eau (C2_QE) - Échelle	Protéger la qualité de l'eau (C2_QE) - Score
2	1	Adapter le choix des cultures agricoles	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0
3	2	Pratiques agro-écologiques	Forte amélioration de la qualité de l'eau	154,64	11,74
4	3	Arasement des seuils	Légère dégradation de la qualité de l'eau	-71,13	-5,4
5	4	Diversité paysagère	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0
6	5	Favoriser l'infiltration naturelle dans les zones non urbaines (agricoles)	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0
7	6	Limiter la consommation d'espace et l'adapter aux besoins locaux	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0
8	7	Limiter le drainage (principalement agricole)	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0
9	8	Préservation des zones d'expansion de crues et des zones inondables (zones	Moyenne amélioration de la qualité de l'eau	100	7,59
10	9	Préservation des zones humides	Forte amélioration de la qualité de l'eau	154,64	11,74
11	10	Préserver la qualité des sols	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0
12	11	Restauration des cours d'eau	Moyenne amélioration de la qualité de l'eau	100	7,59
13	12	Villes et villages perméables	Moyenne amélioration de la qualité de l'eau	100	7,59
14	13	Écofiscalité agricole	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0
15	14	Questionner la capacité d'accueil du territoire	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0
16	15	Sensibilisation des industries pour la gestion de l'eau	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0
17	16	Sensibilisation de l'impact urbain pour l'eau	Maintien ou légère amélioration de la qualité de l'eau	0	0

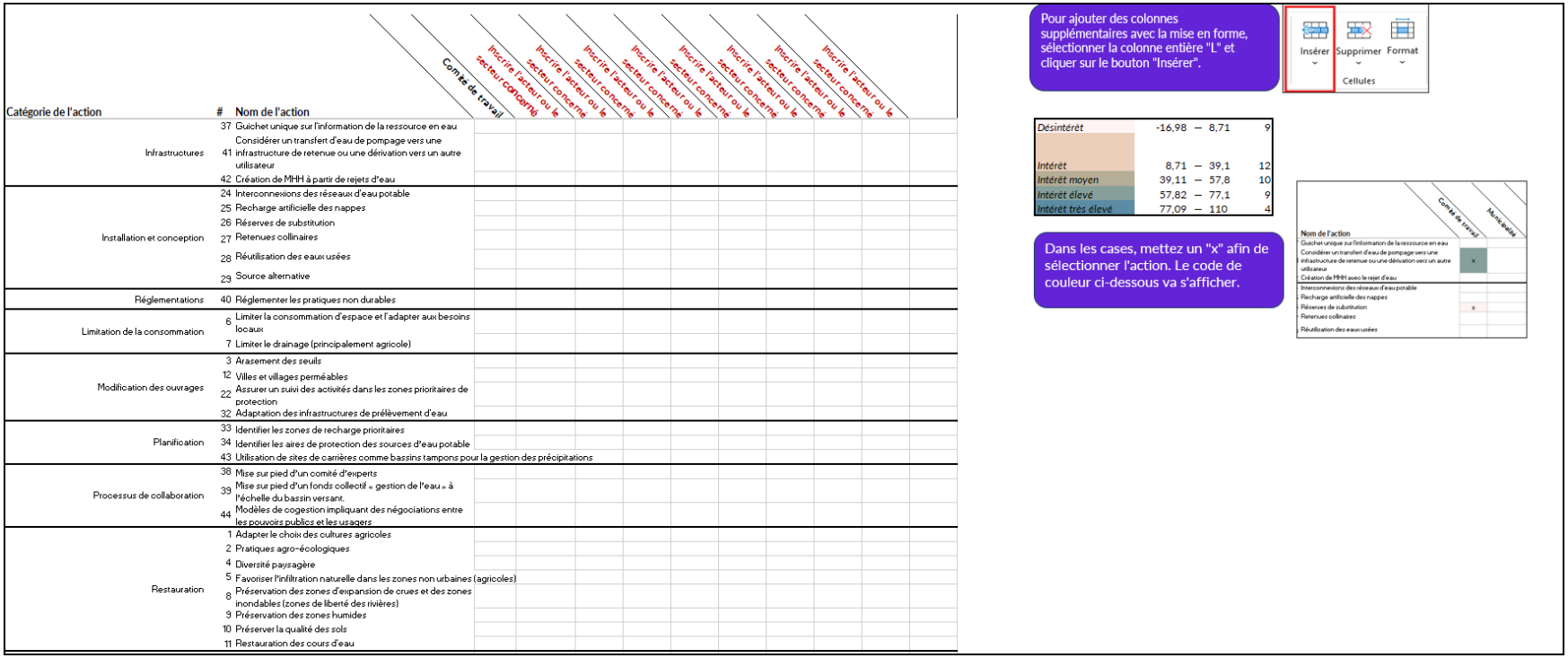
Annexe 7 Capture d'écran de l'onglet « Tableau de bord »



Annexe 7 Capture d'écran de l'onglet « Portefeuille – Tableau de bord »



Annexe 7 Capture d'écran de l'onglet « Portefeuille – Vide »



Catégorie de l'action	#	Nom de l'action	Comité de travail	Inscrire l'acteur ou le secteur concerné	Inscrire l'acteur ou le secteur concerné	Inscrire l'acteur ou le secteur concerné	Inscrire l'acteur ou le secteur concerné	Inscrire l'acteur ou le secteur concerné	Inscrire l'acteur ou le secteur concerné	Inscrire l'acteur ou le secteur concerné	Inscrire l'acteur ou le secteur concerné	Inscrire l'acteur ou le secteur concerné
Infrastructures	37	Guichet unique sur l'information de la ressource en eau										
	41	Considérer un transfert d'eau de pompage vers une infrastructure de retenue ou une dérivation vers un autre utilisateur										
	42	Création de MHH à partir de rejets d'eau										
Installation et conception	24	Interconnexions des réseaux d'eau potable										
	25	Recharge artificielle des nappes										
	26	Réserves de substitution										
	27	Retenues collinaires										
	28	Réutilisation des eaux usées										
	29	Source alternative										
Réglementations	40	Réglementer les pratiques non durables										
Limitation de la consommation	6	Limiter la consommation d'espace et l'adapter aux besoins locaux										
	7	Limiter le drainage (principalement agricole)										
Modification des ouvrages	3	Arasement des seuils										
	12	Villes et villages perméables										
	22	Assurer un suivi des activités dans les zones prioritaires de protection										
	32	Adaptation des infrastructures de prélèvement d'eau										
Planification	33	Identifier les zones de recharge prioritaires										
	34	Identifier les aires de protection des sources d'eau potable										
	43	Utilisation de sites de carrières comme bassins tampons pour la gestion des précipitations										
Processus de collaboration	38	Mise sur pied d'un comité d'experts										
	39	Mise sur pied d'un fonds collectif « gestion de l'eau » à l'échelle du bassin versant.										
	44	Modèles de cogestion impliquant des négociations entre les pouvoirs publics et les usagers										
Restauration	1	Adapter le choix des cultures agricoles										
	2	Pratiques agro-écologiques										
	4	Diversité paysagère										
	5	Favoriser l'infiltration naturelle dans les zones non urbaines (agricoles)										
	8	Préservation des zones d'expansion de crues et des zones inondables (zones de liberté des rivières)										
	9	Préservation des zones humides										
	10	Préserver la qualité des sols										
	11	Restauration des cours d'eau										

Pour ajouter des colonnes supplémentaires avec la mise en forme, sélectionner la colonne entière "L" et cliquer sur le bouton "Insérer".

Désintérêt	-16,98	– 8,71	9
Intérêt	8,71	– 39,1	12
Intérêt moyen	39,11	– 57,8	10
Intérêt élevé	57,82	– 77,1	9
Intérêt très élevé	77,09	– 110	4

Dans les cases, mettez un "x" afin de sélectionner l'action. Le code de couleur ci-dessous va s'afficher.

Annexe 8. Compte rendu

1. Compte rendu : 2025-02-27_CR_Présentation_GEREAU-MW
2. Compte rendu : 2025-05-15_CR_Réalité_GEREAU-MW
3. Compte rendu : 2025-06-17_CR_Structuration-problème_GEREAU-MW
4. Compte rendu : 2025-09-23_CR_Définition-repères_GEREAU-MW
5. Compte rendu : 2025-10-07_CR_Construction-critères_GEREAU-MW
6. Compte rendu : 2025-12-02_CR_Évaluation-par-paire_GEREAU-MW
7. Compte rendu : 2026-02-12_CR_Évaluation-des-poids_GEREAU-MW
8. Compte rendu : 2026-03-26_CR_Évaluation-échelles_GEREAU-MW
9. Compte rendu : 2026-04-08_CR_NiveauPerformance_GEREAU-MW
10. Compte rendu : 2026-04-23_CR_InterpretatonResultat-Question_GEREAU