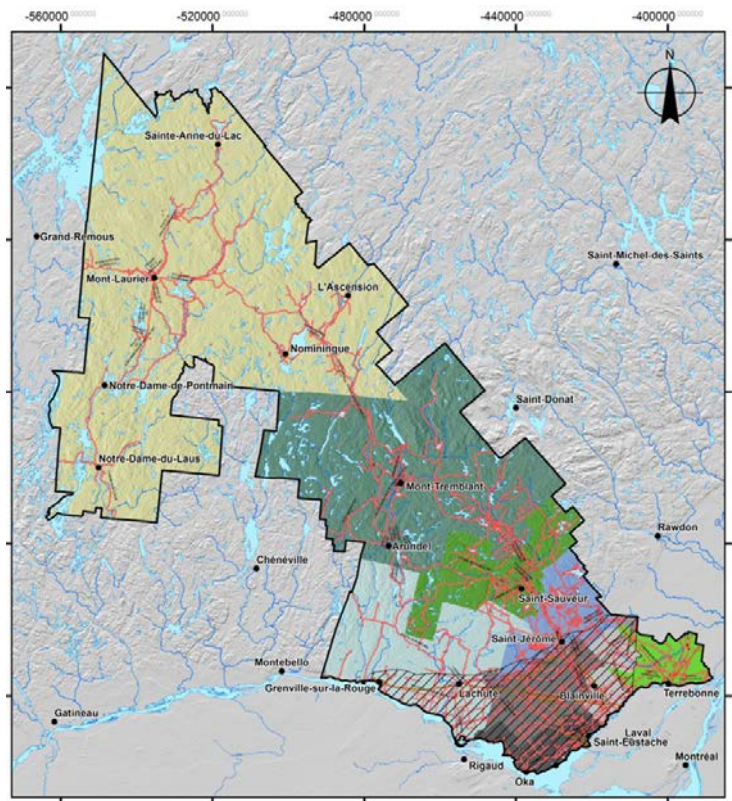


ATELIER 3

Comprendre le fonctionnement hydrogéologique de notre territoire

Laurentides - Les Moulins



RÉPONSES AUX EXERCICES

webinaire, 23-24 et 25-26 novembre 2021

Activité 2

Lecture des données cartographiques



Fait référence aux pages correspondantes dans le Cahier du participant (CdP).



Les questions avec cette icône sont les questions à développement adressées à l'équipe de recherche

Secteur Mont-Laurier



Il n'y a pas de sédiments argileux dans le secteur de Lac-des-Écorces.

Vrai ☐

Faux ☒

Les couleurs orange clair et orange foncé indiquent respectivement la présence de sable sur argile sur till (sur roc) et de sable et gravier sur argile sur sable et gravier sur till (sur roc).

Secteur Saint-Sauveur



Le secteur est dominé par la présence de till et de roc en surface.

Vrai ☒

Faux ☐

La couleur verte de la séquence till sur roc ou roc affleurant occupe la majeure partie du territoire de ce secteur.

Secteur Les Moulins



On retrouve de grandes superficies d'aquifères confinés à nappe captive dans le secteur Les Moulins.

Vrai ☒

Faux ☐

Les couleurs bleue et orangée indiquent la présence de couches argileuses dans la séquence stratigraphique. Ces couches sont très peu perméables et constituent des aquitards qui confinent les dépôts sous-jacents de sable et de gravier, ainsi que l'aquifère de roc fracturé.



Pourquoi la présence d'un dépôt meuble perméable dans une séquence stratigraphique n'assure-t-elle pas nécessairement la présence d'un aquifère ayant un bon potentiel d'exploitation?

Il faut prendre en compte les propriétés hydrauliques de l'aquifère pour quantifier la capacité du matériau à permettre l'écoulement de l'eau souterraine. Une étude hydrogéologique locale est nécessaire afin de calculer entre autres la transmissivité (le produit de la conductivité hydraulique par l'épaisseur de l'aquifère saturé) et déterminer le potentiel d'exploitation d'un aquifère. Ensuite, il faut considérer l'extension latérale de l'aquifère. Si sa superficie est faible, le potentiel d'exploitation sera limité. Enfin, le pompage de l'eau par un puits induit un rabattement de la nappe autour du puits, soit une baisse de son niveau, qui est proportionnel au débit d'eau pompé. Une épaisseur trop faible (ex. : < 5 m) ferait en sorte que l'aquifère serait rapidement dénoyé.



Secteur Mont-Laurier



Les aquifères granulaires les plus épais se trouvent généralement dans les vallées des rivières.

Vrai

☒

Faux

☐

Les couleurs lilas et mauve indiquent la présence d'aquifères granulaires de plus de 11 mètres d'épaisseur et se retrouvent principalement le long des rivières sur la carte de ce secteur.

Secteur Saint-Sauveur



Les aquifères en nappe libre sont plus épais dans le secteur de Prévost que dans le secteur de Piedmont.

Vrai

☐

Faux

☒

Les couleurs lilas et mauve près de Piedmont indiquent des épaisseurs plus importantes que dans le secteur de Prévost.

Secteur Les Moulins



Le secteur de Terrebonne offre un meilleur potentiel aquifère que celui de Mascouche.

Vrai

☒

Faux

☐

Le secteur de Terrebonne présente un aquifère à nappe libre plus épais et plus étendu qu'à Mascouche, et qui contient potentiellement une plus grande quantité d'eau souterraine.



Est-ce que l'absence d'aquifère granulaire en nappe libre signifie qu'il n'y a aucune source d'eau souterraine possible?

Non. On peut trouver des sources d'eau souterraine dans les aquifères granulaires à nappe captive ou dans le roc fracturé. Les aquifères granulaires ont toutefois le potentiel de fournir de plus grands débits d'eau plus adapté aux usages municipaux que le roc fracturé, qui est mieux adapté aux besoins résidentiels.



3- Recharge potentielle annuelle

CdP
p.31

Secteur Mont-Laurier



La municipalité de Mont-Laurier repose majoritairement sur des zones de recharge préférentielles.

Vrai

☐

Faux

X

Les couleurs vertes indiquent une recharge potentielle inférieure à 100 ou 200 mm/an au niveau de la ville de Mont-Laurier.

Secteur Saint-Sauveur



La recharge au centre villageois de Val-Morin oscille entre 201 et 300 mm/an.

Vrai

☒

Faux

☐

La couleur orange au niveau de Val-Morin indique un taux de recharge entre 201 et 300 mm/an.

Secteur Les Moulins



On retrouve les taux de recharge les plus élevés le long de la rivière des Mille-Îles.

Vrai

☐

Faux

☒

Malgré la présence d'aquifère granulaire en nappe libre, l'occupation du territoire indique une forte urbanisation qui imperméabilise les sols et empêche la recharge.



Qu'est-ce qui influence le plus le taux de recharge ?

De nombreux facteurs influencent la recharge, dont le climat, la végétation, la pente, l'occupation du territoire et les propriétés des sols, des dépôts et du roc. Outre les précipitations, la perméabilité des matériaux depuis la surface jusqu'à la nappe est le facteur dominant. Des matériaux très perméables favorisent grandement l'infiltration et la circulation de l'eau souterraine jusqu'à la nappe tandis que des matériaux fins imperméables limitent grandement la recharge. Tous facteurs qui favorisent le ruissellement au dépend de l'infiltration limitent également la recharge.



Secteur Mont-Laurier



Le niveau de vulnérabilité « moyen » est prédominant dans le secteur de Kiamika.

Vrai ☒ Faux ☐

La couleur jaune indique des indices DRASTIC entre 101 et 180, ce qui correspond à un niveau de vulnérabilité moyen.

Secteur Saint-Sauveur



Dans le secteur de Val-Morin, il n'y a aucun indice DRASTIC supérieur à 180.

Vrai ☒ Faux ☐

Les couleurs jaunes et vertes sous Val-Morin indiquent des indices DRASTIC inférieurs à 180.

Secteur Les Moulins



Le nord-ouest du territoire de la MRC Les Moulins est particulièrement sensible aux contaminations qui proviendraient de la surface.

Vrai ☐ Faux ☒

La zone verte au nord-ouest du territoire indique un niveau de vulnérabilité faible et est donc peu susceptible de se voir contaminée par un polluant issu de la surface.



Puisque les aquifères ayant une vulnérabilité faible sont peu sensibles à une contamination provenant de la surface, comment peuvent-ils être contaminés?

L'aquifère pourrait être contaminé par l'infiltration d'un polluant en amont hydraulique où la vulnérabilité serait plus élevée. L'écoulement latéral pourrait ensuite acheminer l'eau souterraine contaminée vers la portion de l'aquifère ayant un indice DRASTIC faible. Une contamination potentielle pourrait aussi survenir via l'infiltration préférentielle autour d'un puits mal scellé. Même dans une zone à nappe captive à faible vulnérabilité, il est donc important de bien aménager et entretenir les puits d'alimentation.



Activité 4

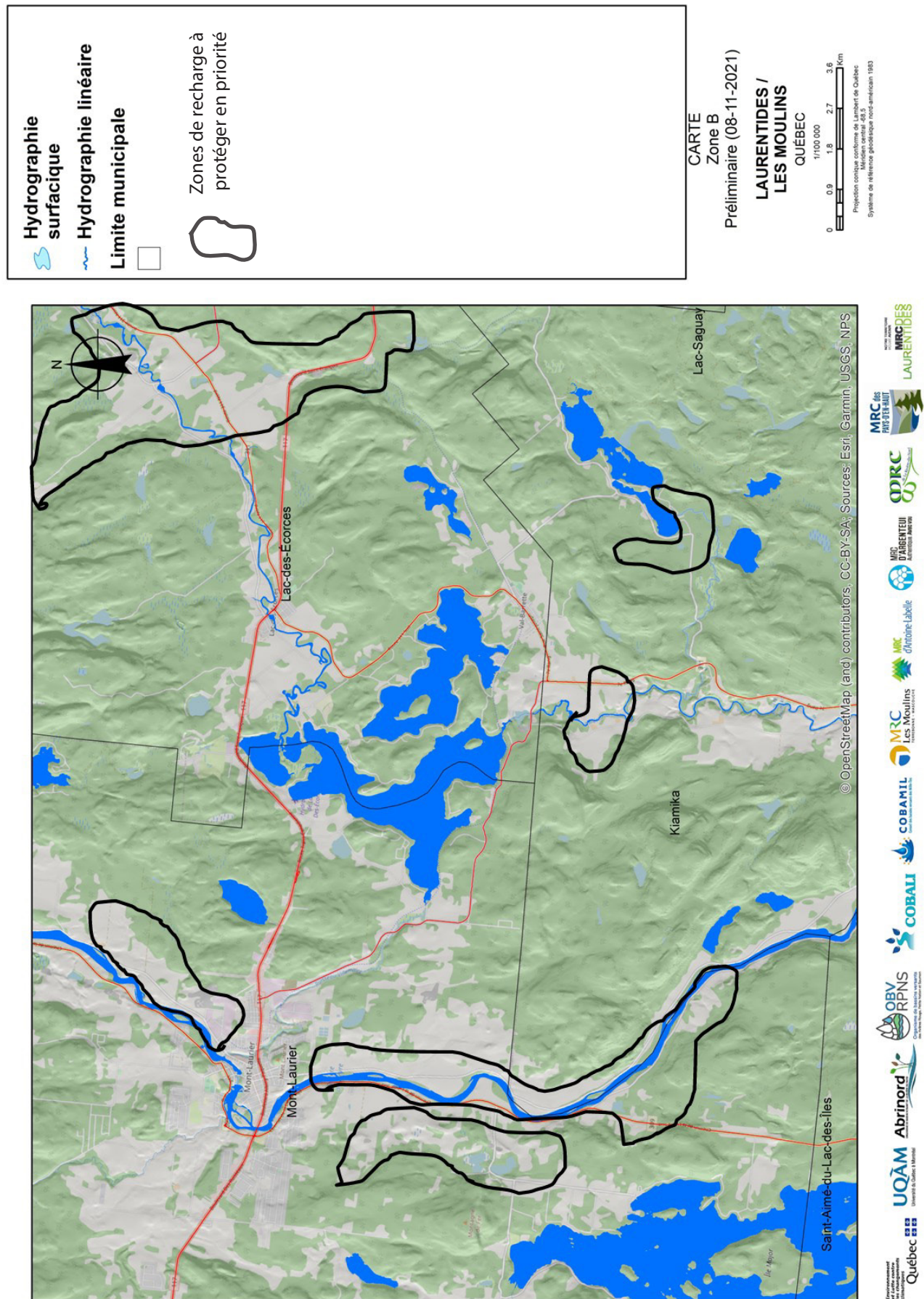
Synthèse des notions appprises

Question 1 : Quelles zones devraient être protégées en priorité pour la recharge?

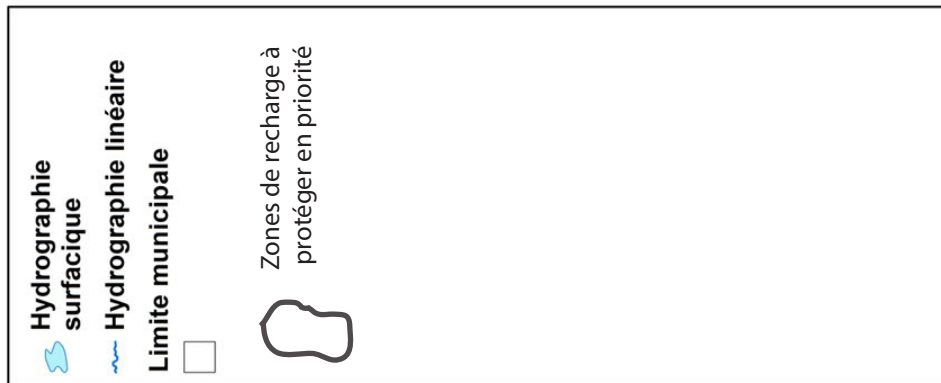
Indiquez sur quels critères vous pourriez baser votre raisonnement.

Cartographie	Critères
Contextes hydrogéologiques	• Présence de sable ou sable et gravier en surface
Aquifères à nappe libre	• Épaisseur supérieure à 10 m • D'une étendue importante (pas seulement quelques pixels)
Recharge	• Recharge supérieure à 300 mm/an
Vulnérabilité	• Indices supérieurs à 180
Utilisation du sol	• Zones forestières
Affectation du territoire	Privilégier les affectations dans lesquelles les activités ne pourront pas menacer la recharge: • Agroforestière • Forestière • Récréative • Conservation • Publique
Autres considérations	• Il faut aussi prioriser la protection des zones de recharge en amont des prises d'eau potable municipale et où il y a une forte densité de puits résidentiels.

Carte des résultats: secteur Mont-Laurier

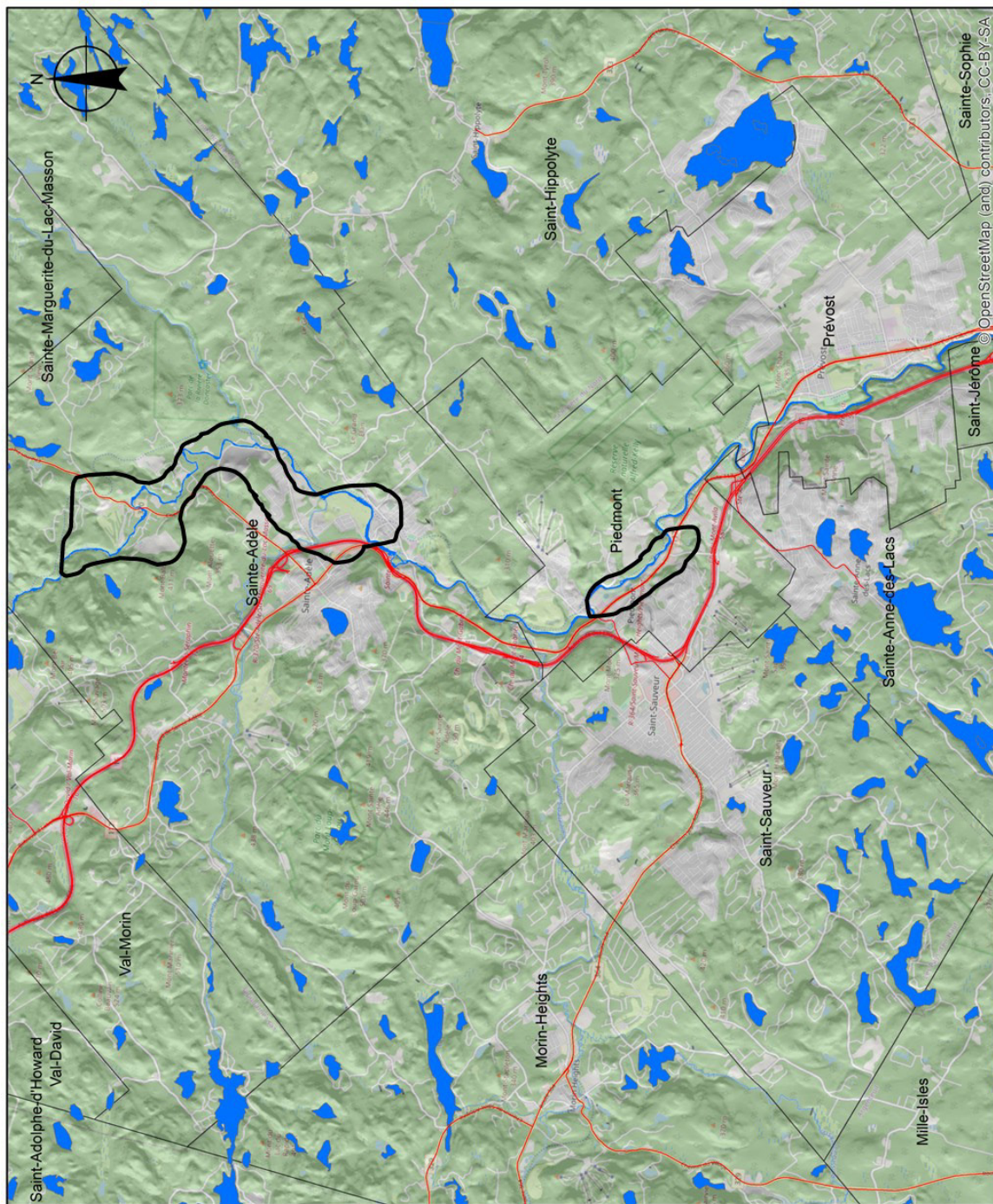
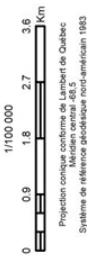


Carte des résultats : secteur Saint-Sauveur



CARTE
Zone A
Carte préliminaire (08-11-2021)

**LAURENTIDES /
LES MOULINS**
QUÉBEC




 Environnement
Canada

 Agriculture
Canada

 Industrie
Canada

 Santé
Canada

 Québec

 UQÀM
 Université du Québec à Montréal

 Abrinord
 Association des producteurs
de légumes
du Nord
du Québec

 OBV
RPNS
 Ordre des
végétaristes
du Québec
 Ordre des
végétaristes
du Québec

 COBAIL
 Association
des producteurs
de légumes
du Québec

 COBAMIL
 Association
des producteurs
de légumes
du Québec

 MRC
Les Moulins
 L'Énergie
du Nord
Est

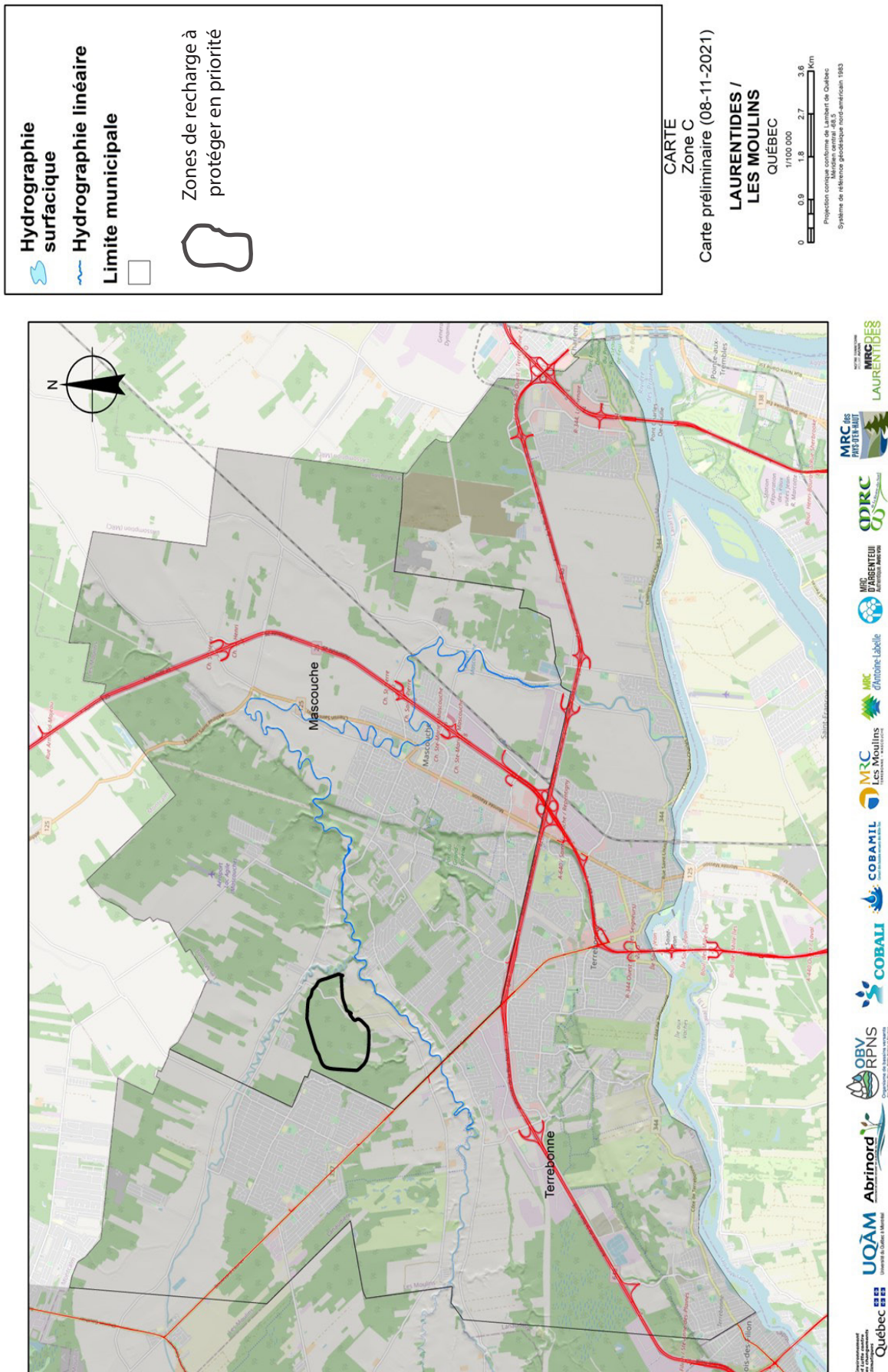
 MRC
d'Antoineville
 L'Énergie
du Nord
Est

 MRC
du Désert
 L'Énergie
du Nord
Est

 MRC des
Pays d'en Haut
 L'Énergie
du Nord
Est

 MRC des
Laurentides
 L'Énergie
du Nord
Est

Carte des résultats : secteur Les Moulins

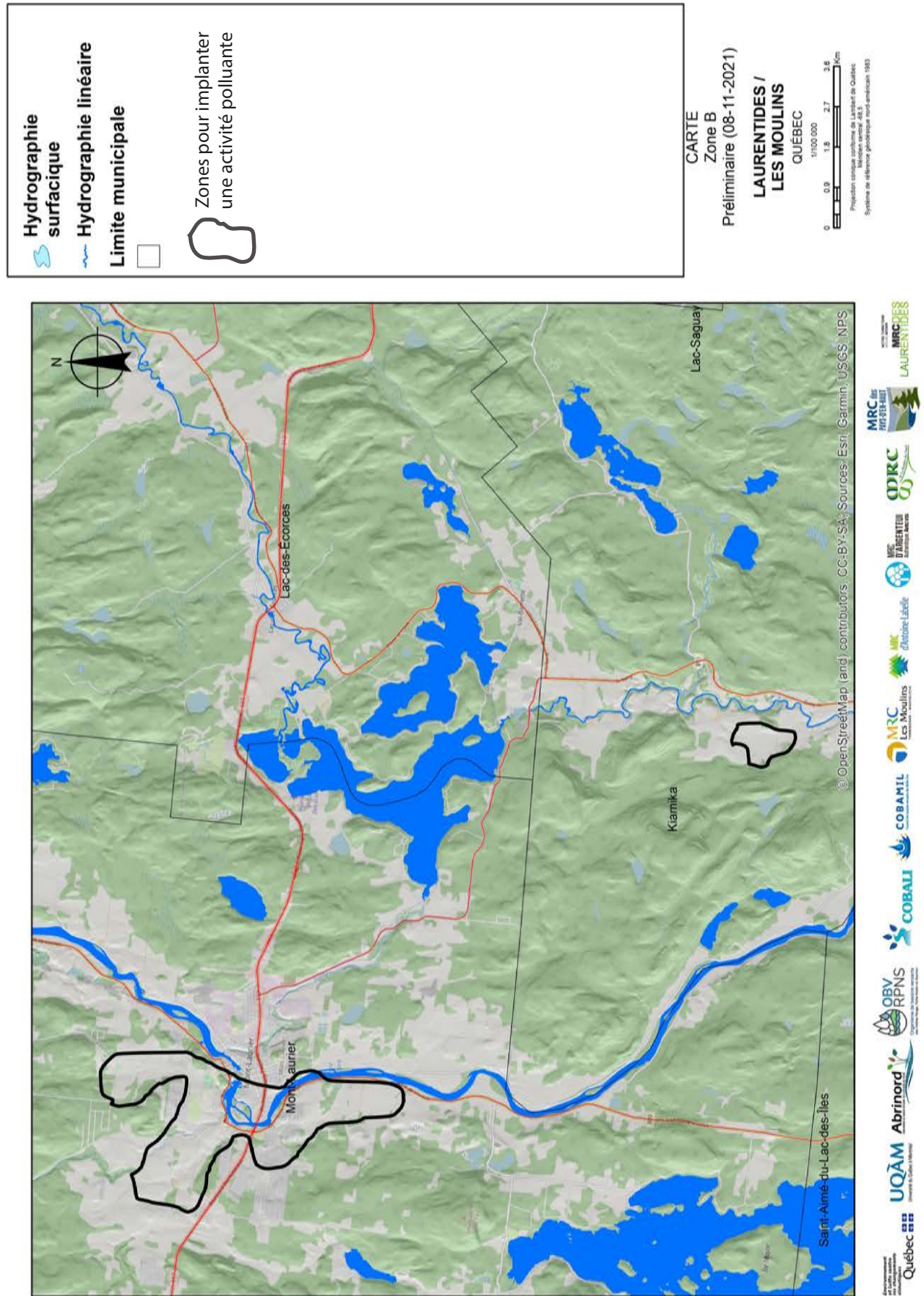


Question 2 : Quelles sont les zones plus propices à l'implantation d'une nouvelle activité potentiellement polluante afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines?

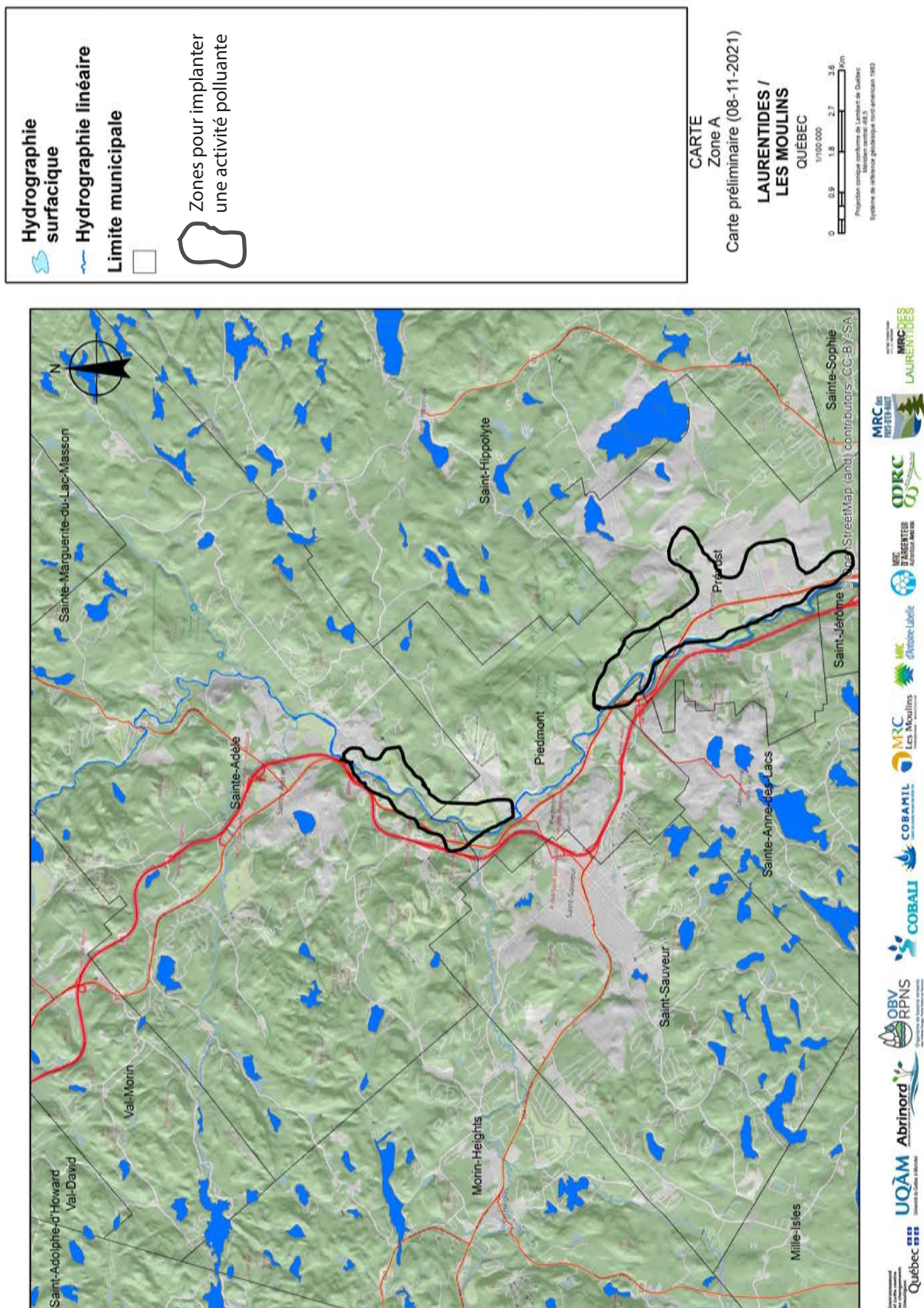
Indiquez sur quels critères vous pourriez baser votre raisonnement.

Cartographie	Critères
Contextes hydrogéologiques	• 1er choix: argile en surface • 2e choix: sable sur argile
Aquifères à nappe libre	• 1er choix: moins de 5 m d'épaisseur • 2e choix: moins de 10 m d'épaisseur
Recharge	• Recharge inférieure à 200 mm/an
Vulnérabilité	• Indices inférieurs à 180
Utilisation du sol	• Carrières et mine • Milieu agricole • Milieu urbain
Affectation du territoire	• Agricole • Industrielle • Urbaine • Commerciale
Autres considérations	• Proximité des infrastructures

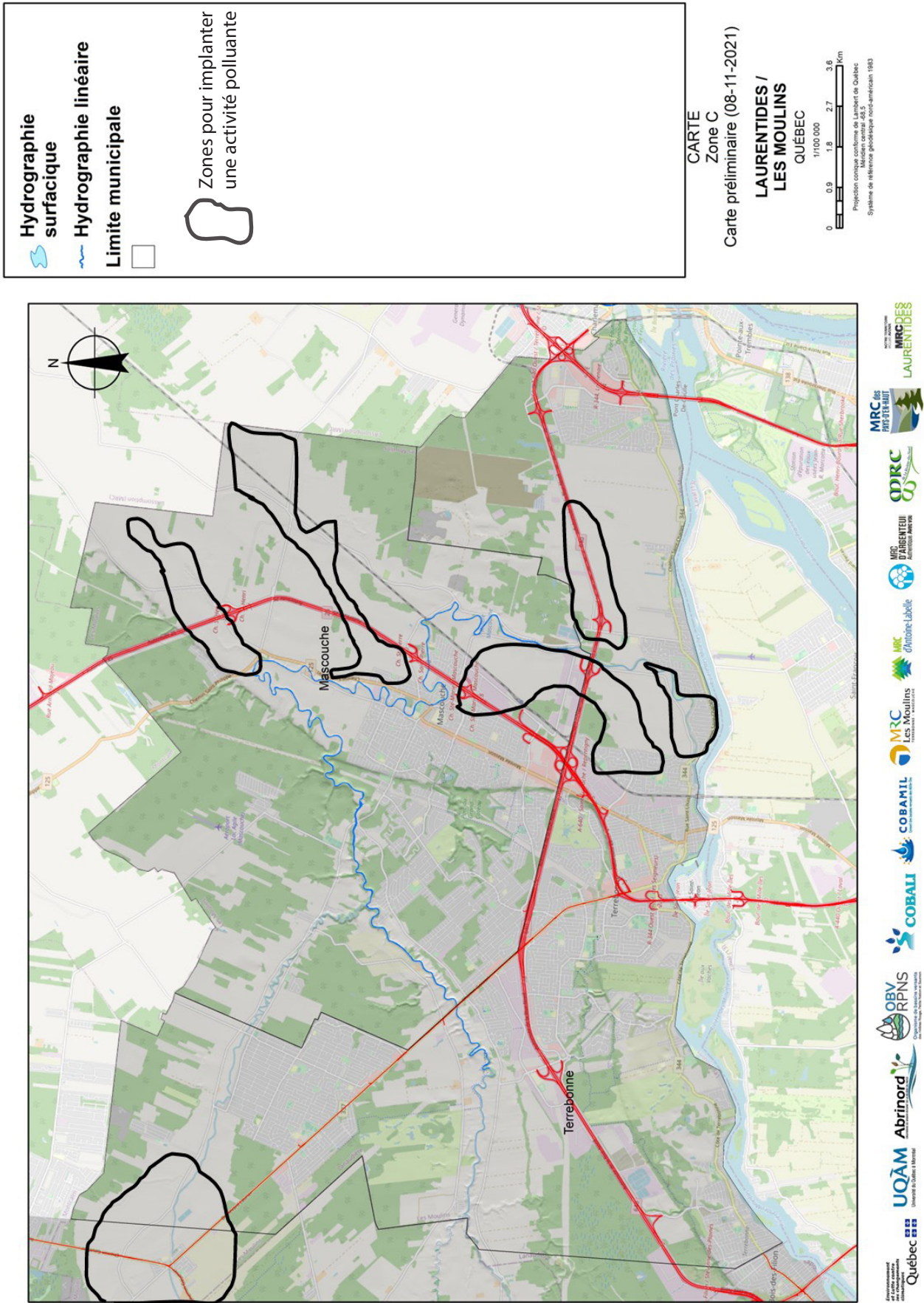
4



Carte des résultats : secteur Saint-Sauveur



Carte des résultats : secteur Les Moulins



Activité 5

**Élaborer une stratégie de
protection et de
gestion des eaux
souterraines**

Élaborer une stratégie d'action pour répondre à un enjeu de protection et de gestion des eaux souterraines

CdP
p.68

Équipe 1 - 25 novembre 2021

A VOTRE ENJEU: PROTÉGER LES ZONES DE RECHARGE	B VOTRE PROJET	D LE FONCTIONNEMENT DE VOTRE PROJET
Quel est le problème ? Décrivez la situation. Protection des zones de recharge en zone agricole avec des activités potentiellement polluantes	En lien avec le problème identifié, quelle(s) solutions pourriez-vous apporter?? Conservation des milieux naturels d'intérêt pour la recharge Programme de suivi et d'échantillonnage de la qualité de l'eau souterraine Préservation de la recharge en eau souterraine en milieu agricole Donnez un titre à votre projet Décrivez votre projet en une phrase	Comment allez-vous mettre en oeuvre vos actions (qui? quoi? quel financement?) Sensibilisation par les municipalités et OBV Projet pilote - Universités, MAPAQ, OBV, Réglementation - Municipalité Zones de protection - MRC, municipalités Mesures incitatives - Agriculteurs, UPA, MAPAQ
C LES ACTIONS ET LES MESURES	1- 2- 3-	E UN BOND DANS LE FUTUR
Quelles sont les trois premières actions à mettre en place pour démarrer votre projet ? Quels types de mesures allez-vous mobiliser ? Réglementaires Planification et concertation Volontaires Délimiter des zones sensibles à protéger d'intérêt pour la recharge Programme de sensibilisation auprès des agriculteurs Incitatifs financiers pour l'élargissement de la bande riveraine à plus de 3m Suivi et acquisition de données d'échantillonnage de l'eau souterraine Projet pilote sur le drainage contrôlé	Incitatifs financiers Suivis Urgences Acquisition de connaissances	Nous sommes en 2025, quels sont les éléments importants de votre projet qui ont assuré sa réussite? Mobilisation de l'ensemble des partenaires Reconnaissance du problème et des enjeux par l'ensemble des partenaires Stratégie de communication efficace et transparente Témoignage d'une mairesse ou d'un maire satisfait(e) du projet Approche innovante et proactive Évitement d'un problème

Élaborer une stratégie d'action pour répondre à un enjeu de protection et de gestion des eaux souterraines

CdP
p.68

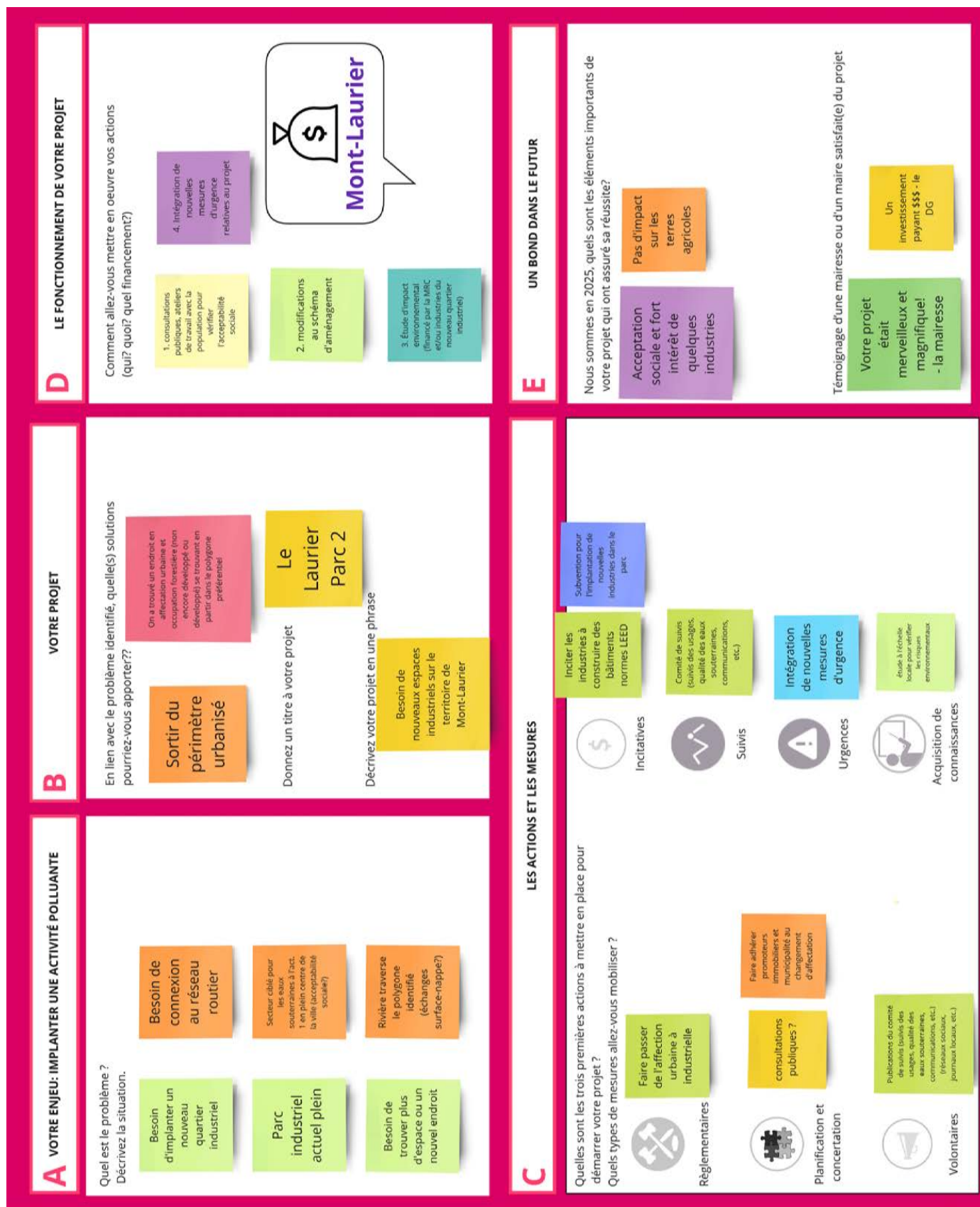
Équipe 2 - 25 novembre 2021

A VOTRE ENJEU: PROTÉGER LES ZONES DE RECHARGE	B VOTRE PROJET	D LE FONCTIONNEMENT DE VOTRE PROJET
Quel est le problème ? Décrivez la situation. Contamination des zones de recharge par le sel, car près des zones urbaines. Quels changements souhaitez-vous apporter pour résoudre le problème ? réduire les ratios l'épandage	En lien avec le problème identifié, quelle(s) solution(s) pourriez-vous apporter?? nouvelle technologie texte de sensibilisation Donnez un nom à votre projet nappe: 1 sel: 0 Décrivez votre projet en une phrase Changer le type d'abrasif sans mettre en péril la sécurité routière.	Comment allez-vous mettre en oeuvre vos actions (qui? quoi? quel financement?) Les municipalités Sainte-Adèle et Piedmont sont responsables du projet. Pour les chemins municipaux. Avec le MTQ pour la 117
C LES ACTIONS ET LES MESURES	E UN BOND DANS LE FUTUR	
Quelles sont les trois premières actions à mettre en place pour démarrer votre projet ? Quels types de mesures allez-vous mobiliser ? Réglementaires Planification et concertation Volontaires Réduire la vitesse Changer les seuils d'application de sel Former un comité de vigilance pour assurer d'avoir les nouvelles technologies, suivi scientifique Bénévoles citoyens sur les impacts de l'utilisation du sel Incitatives Suivis Urgences Acquisition de connaissances 1- Subventions pour l'achat de certains types d'abrasif 2- Impact sur la circulation, le nombre d'accidents 3- Éduquer les citoyens à l'usage des routes	Nous sommes en 2025, quels sont les éléments importants de votre projet qui ont assuré sa réussite? Large adhésion au projet Té Grâce à une équipe visionnaire, nous avons protégé notre ressource en eau pour les générations futures tout en conservant la sécurité de nos citoyens. Un maire satisfait(e) du projet	

Élaborer une stratégie d'action pour répondre à un enjeu de protection et de gestion des eaux souterraines

CdP
p.68

Équipe 3 - 25 novembre 2021



Élaborer une stratégie d'action pour répondre à un enjeu de protection et de gestion des eaux souterraines

CdP
p.68

Équipe 4 - 25 novembre 2021

A VOTRE ENJEU: IMPLANter UNE ACTIVITÉ POLLUANTE	B VOTRE PROJET	D LE FONCTIONNEMENT DE VOTRE PROJET
Quel est le problème ? Décrivez la situation. Considérant qu'il n'y a pas de réseau d'égout dans la région, il est important de pouvoir traiter sur le territoire les boues usées localement afin de les traiter et les revaloriser. Pour cette raison, nous désirons implanter un site de compostage des boues usées des installations sanitaires et des étangs aérés.	En lien avec le problème identifié, quelle(s) solutions pourriez-vous apporter?? Trouver un site suffisamment grand et suffisamment éloigné des résidences Envisager un changement de zonage ou d'affectation du territoire pour implanter le projet Donnez un titre à votre projet Nos boues chez nous ! Décrivez votre projet en une phrase Revaloriser les boues sur notre territoire	Comment allez-vous mettre en oeuvre vos actions (qui? quoi? quel financement?) Qui : La MRC comme instigateur du projet Quoi : Respecter le PGM (détourner du site d'enfouissement) Financement : Autofinancement sur le long terme par la prise en charge de la vidange des fosses septiques l'échelle de la MRC en achetant des camions de pompage. Paiement des frais de vidanges par les taxes municipales. Valeur ajoutée : réduction d'émission des GES parce que de moins grandes distances à parcourir
C LES ACTIONS ET LES MESURES	E UN BOND DANS LE FUTUR	
Quelles sont les trois premières actions à mettre en place pour démarrer votre projet ? Quels types de mesures allez-vous mobiliser ? Changement d'affectation du territoire Réglementaires Planification et concertation Volontaires Incitatives Suivis Impliquer tous les acteurs concernés dans l'implantation du site par des séances d'information publiques et des ateliers de concertation Mise en place de mesures de génie végétal, de gestion durable des eaux pluviales et de mesures autres pour diminuer l'impact sur les eaux de surface et souterraines Sensibiliser sur l'importance de revaloriser les boues localement, sur les bénéfices environnementaux et sociaux (citoyens, élus, etc. Acquisition de connaissances	Collecte à l'échelle régionale Réduction des coûts individuels de la vidange à long terme Mesures de suivi des IS au moment de la vidange pour s'assurer de l'état Suivi de la qualité de l'eau in situ afin de s'assurer qu'il n'y a pas de contamination des milieux naturels par le site (traitement et décontamination par génie végétal) (phytorestoration)	Nous sommes en 2025, quels sont les éléments importants de votre projet qui ont assuré sa réussite? Adhésion régionale et acceptabilité sociale Évite des dépôts sauvages illégaux de boues dans des milieux humides ou des cours d'eau Répond à un besoin essentiel Témoignage d'une mairesse ou d'un maire satisfait(e) du projet Nathalie Rochon s'exprime positivement face au succès du projet et est fière que la MRC ait eu le courage d'être précurseur et visionnaire dans ce projet de valorisation des boues usées qui sert maintenant d'exemple à l'échelle de la province!

Élaborer une stratégie d'action pour répondre à un enjeu de protection et de gestion des eaux souterraines

CdP
p.68

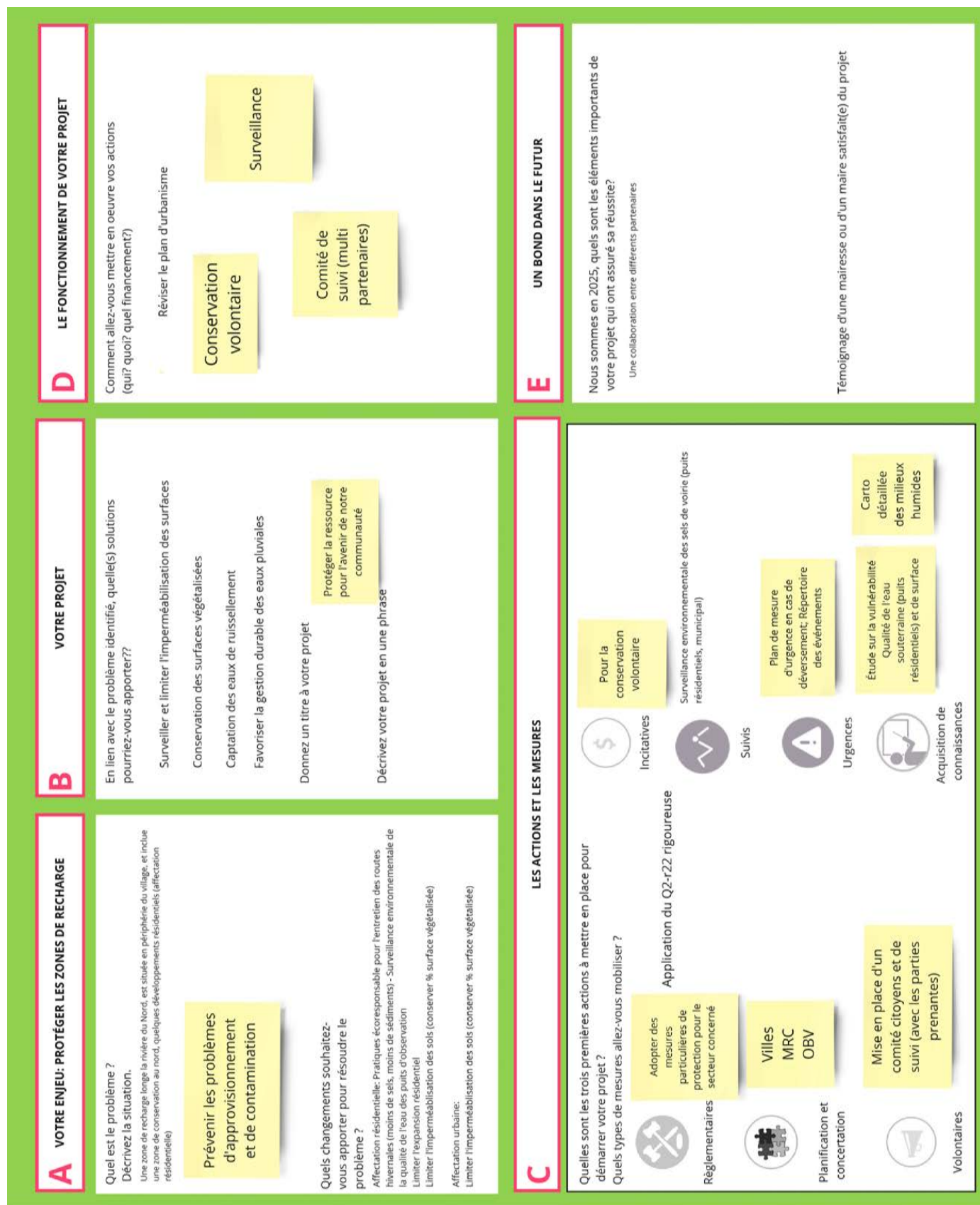
Équipe 1 - 26 novembre 2021

A VOTRE ENJEU: PROTÉGER LES ZONES DE RECHARGE	B VOTRE PROJET	D LE FONCTIONNEMENT DE VOTRE PROJET
Quel est le problème ? Décrivez la situation. Problématique de qualité dans la zone urbaine Problématique de qualité dans la zone agricole	En lien avec le problème identifié, quelle(s) solutions pourriez-vous apporter?? Favoriser infiltration de l'eau sur le territoire avec une filtration naturelle (jardin d'eau pluvial, stationnements verts) Diminuer l'impact de l'agriculture sur la qualité de l'eau (sensibilisation des producteurs, mesures incitatives et rétributions agroenvironnementales) Donnez un titre à votre projet Ensemble pour une meilleure qualité de l'eau Décrivez votre projet en une phrase Favoriser collectivement une recharge de meilleure qualité, pour tous et par tous	Comment allez-vous mettre en oeuvre vos actions (qui? quoi? quel financement?) Qui : Partenariat entre OBV et Clubs en agroenvironnement et Nature action Québec Quoi : subventions à l'implantation Financement : MAPAQ (Prime-Vert, PAD) Qui : Partenariat municipalité et MELCC Quoi : règlementation pour nouveau secteur urbain / Programme Ville éponge Financement : MELCC, MRC (fond municipal vert : pour qualité eaux de ruissellement), FCM
C LES ACTIONS ET LES MESURES	E UN BOND DANS LE FUTUR	
Quelles sont les trois premières actions à mettre en place pour démarrer votre projet ? Quels types de mesures allez-vous mobiliser ? Réglementaires la réglementation existe déjà, il faut s'assurer que ce soit respecté. nouvelle réglementation? Faire un inventaire de la réglementation en place pour consolider et assurer l'unité de sens Planification et concertation Sensibilisation (urbain et agricole) : gestion eaux pluviales, attention à l'imperméabilisation des sols / Bandes riveraines, gestion des fertilisants et pesticides Volontaires Incitatives rétributions annuelles pour les portes de terrain pour la conservation Suivis Urgences Acquisition de connaissances manque connaissances sur l'impact des cultures de couverture sur les eaux souterraines transfert des connaissances sur les eaux souterraines aux agronomes pour les aider à mieux accompagner les producteurs et favoriser la qualité de l'eau souterraine	Nous sommes en 2025, quels sont les éléments importants de votre projet qui ont assuré sa réussite? Participation des producteurs et des citoyens Participation des élus Dans l'optique d'avoir une vision d'ensemble, avoir des incitatifs financiers en place pour assurer l'achat local et l'économie québécoise pour avoir de l'argent pour l'environnement Témoignage d'une mairesse ou d'un maire satisfait(e) du projet Grace à l'acceptabilité sociale et l'implication du milieu, nous avons réussi à avoir une meilleure qualité de recharge	

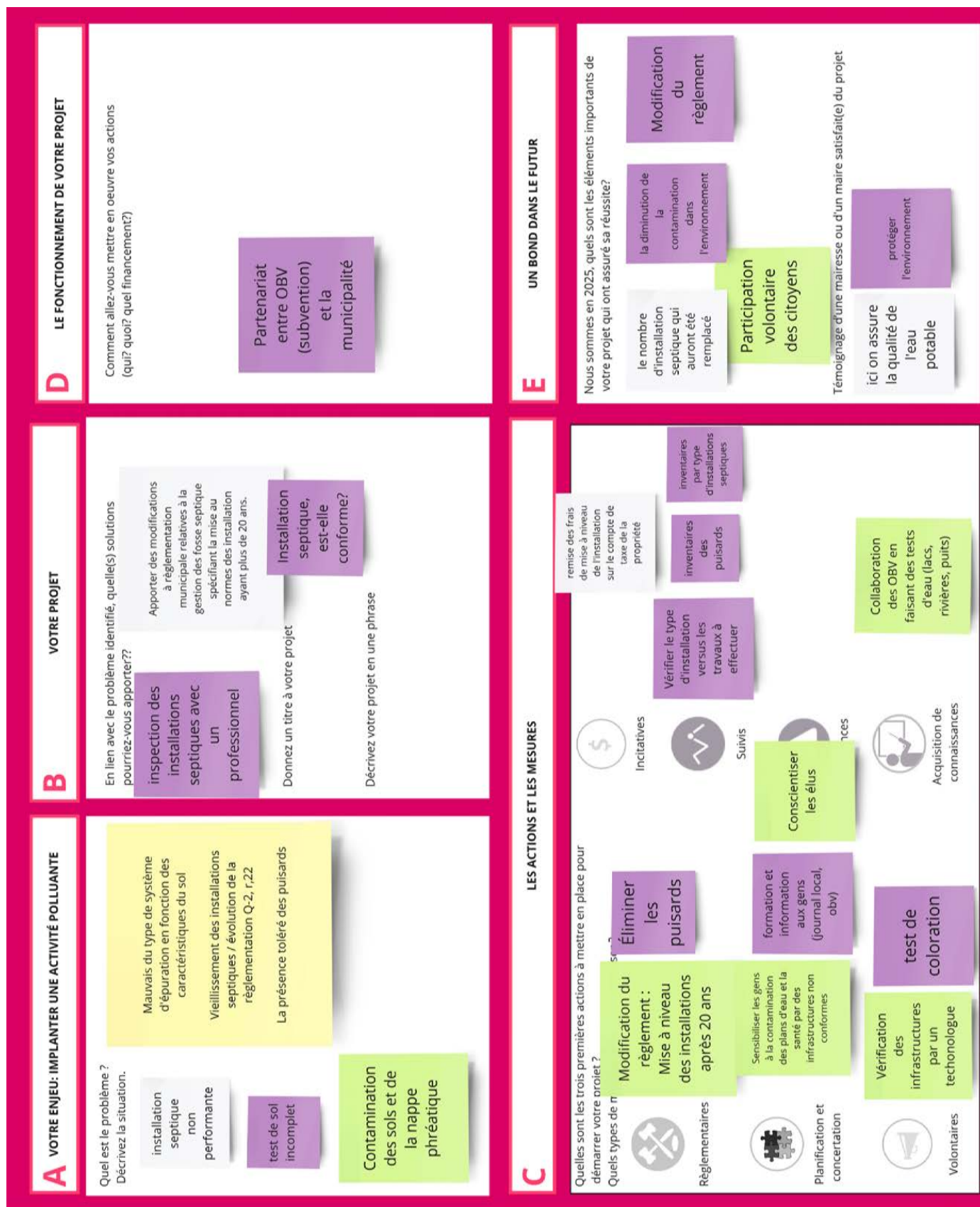
Élaborer une stratégie d'action pour répondre à un enjeu de protection et de gestion des eaux souterraines

CdP
p.68

Équipe 2 - 26 novembre 2021



Équipe 3 - 26 novembre 2021



Élaborer une stratégie d'action pour répondre à un enjeu de protection et de gestion des eaux souterraines

CdP
p.68

Équipe 4 - 26 novembre 2021

A VOTRE ENJEU: IMPLANter UNE ACTIVITÉ POLLUANTE	B VOTRE PROJET	D LE FONCTIONNEMENT DE VOTRE PROJET
Quel est le problème ? Décrivez la situation. Un nouveau projet de station de ski. L'enjeu est de réduire au maximum les impacts sur le milieu environnant dont les eaux de surface et la nappe phréatique. Enjeux : Utilisation de l'eau. Traitement des eaux. Gestion des eaux de ruissellement Canalisation des cours d'eau	En lien avec le problème identifié, quelle(s) solutions pourriez-vous apporter?? Solutions : -Piste plus étroites -Système de filtration (bassin de sédimentation) -Limite de la coupe forestière -Réduire la consommation d'eau via l'arrêt de la fabrication de neige artificielle -Zone de conservation dans la montagne -Création de milieux humides Titre : Station de ski éco-responsable Donnez un titre à votre projet Décrivez votre projet en une phrase	Comment allez-vous mettre en oeuvre vos actions (qui? quoi? quel financement?) -Promoteur -Subventions liées aux critères environnementaux
C LES ACTIONS ET LES MESURES		E UN BOND DANS LE FUTUR
Quelles sont les trois premières actions à mettre en place pour démarrer votre projet ? Quels types de mesures allez-vous mobiliser ? Règlementaires Planification et concertation Volontaires -Acquisition de connaissances sur des stations éco-responsables ailleurs dans le monde -Connaissances des milieux (cartographie), caractérisation de la montagne -Plan d'aménagement forestier -Réglementation municipale (% aires naturelles à conserver, normes déboisement.	Incitatives Suivis Urgences Acquisition de connaissances	Nous sommes en 2025, quels sont les éléments importants de votre projet qui ont assuré sa réussite? Projet innovant, augmente l'attractivité Plus grande acceptabilité sociale Eviter les erreurs du passé Rentabilité Témoignage d'une mairesse ou d'un maire satisfait(e) du projet Projet qui met en valeur la région des Laurentides, son potentiel récréotouristique et son environnement

Les partenaires du 3^e atelier de transfert et d'échange des connaissances sur les eaux souterraines du RQES:

UQTR



Université du Québec
à Trois-Rivières

UQÀM

Grâce au support financier de :

Québec 