

Quelles activités du territoire sont les plus incompatibles avec une prise d'eau potable ? Application d'une démarche d'aide à la décision multicritère à la Ville de Québec.



Ariane Marais

Candidate au doctorat en aménagement du territoire et développement régional

Directrice : Roxane Lavoie

Co-directeurs : Manuel Rodriguez & Irène Abi-Zeid



Chaire de recherche en eau potable
de l'Université Laval

Le projet

- Mandat de la Ville de Québec offert à l'Université Laval (Irène Abi-Zeid)
- Janvier à novembre 2018
- Plus de 200 propriétés touristiques, commerciales, agricoles et industrielles identifiées sur le territoire de la prise d'eau potable principale : prise d'eau de la rivière Saint-Charles (alimente 300 000 personnes en eau potable)
- Objectif : classer ces propriétés selon leur incompatibilité avec la prise d'eau potable



La démarche

OBJECTIF : Classer les propriétés potentiellement polluantes dans le bassin versant de la prise d'eau de la rivière Saint-Charles selon leur incompatibilité avec la prise d'eau potable – 4 catégories de niveau de priorité

1 IDENTIFICATION : 207 propriétés potentiellement polluantes

2 CONSTRUCTION : 7 critères de classement

ÉCHELLES : Moins incompatible à plus incompatible

Faible, modéré, élevé, très élevé

Impact de l'activité (1 à 4)

Quel est l'impact de l'activité de la propriété potentiellement polluante sur l'eau potable ?

Activité	Fréquence	Nombre de polluants	Type de polluant	Concentration ?
Terrain de golf	> 1x/semaine	8	NO ₂ -NO ₃	
			P total	S
			NH ₃	C
			MES	É
			Pesticides	N
			C ₁₀ C ₅₀	A
			HGT	
			HAP	
Station-service	> 1x/semaine	6	C ₁₀ C ₅₀	R
			HGT	I
			HAP	O
			COV	S
			pH	
			MES	



La démarche

OBJECTIF : Classer les propriétés potentiellement polluantes dans le bassin versant de la prise d'eau de la rivière Saint-Charles selon leur incompatibilité avec la prise d'eau potable – 4 catégories de niveau d'incompatibilité

1 IDENTIFICATION : 207 propriétés potentiellement polluantes

2 CONSTRUCTION : 7 critères de classement

ÉCHELLES : Moins incompatible à plus incompatible

Faible, modéré, élevé, très élevé

Impact de l'activité (1 à 4)

>1 jour, >3h, <3h

Temps de parcours (1 à 3)

Combien de temps faut-il pour qu'un polluant atteigne la prise d'eau une fois qu'il se retrouve dans un cours d'eau ?



La démarche

OBJECTIF : Classer les propriétés potentiellement polluantes dans le bassin versant de la prise d'eau de la rivière Saint-Charles selon leur incompatibilité avec la prise d'eau potable – 4 catégories de niveau d'incompatibilité

1 IDENTIFICATION : 207 propriétés potentiellement polluantes

2 CONSTRUCTION : 7 critères de classement

ÉCHELLES : Moins incompatible à plus incompatible

Faible, modéré, élevé, très élevé

Impact de l'activité (1 à 4)

>1 jour, >3h, <3h

Temps de parcours (1 à 3)

>300m, >120m, >20m, <20m

Proximité (1 à 4)

Quelle distance entre la propriété et le cours d'eau avec temps de parcours ?
(~ temps de parcours terrestre)



La démarche

OBJECTIF : Classer les propriétés potentiellement polluantes dans le bassin versant de la prise d'eau de la rivière Saint-Charles selon leur incompatibilité avec la prise d'eau potable – 4 catégories de niveau d'incompatibilité

1 IDENTIFICATION : 207 propriétés potentiellement polluantes

2 CONSTRUCTION : 7 critères de classement

ÉCHELLES : Moins incompatible à plus incompatible

Faible, modéré, élevé, très élevé

Impact de l'activité (1 à 4)

>1 jour, >3h, <3h

Temps de parcours (1 à 3)

>300m, >120m, >20m, <20m

Proximité (1 à 4)

Très faible, faible, modéré, élevé, très élevé

Ruissellement (1 à 5)

Imperméabilité	Pente moyenne		
	Faible (inférieure à 2%)	Moyenne (entre 2 et 5%)	Forte (supérieure à 5%)
Perméable	1	2	3
Peu perméable	2	3	4
Imperméable	5	5	5

La propriété favorise-t-elle le ruissellement ?

(= pas d'infiltration des polluants + arrivée plus rapide dans les cours d'eau)



La démarche

OBJECTIF : Classer les propriétés potentiellement polluantes dans le bassin versant de la prise d'eau de la rivière Saint-Charles selon leur incompatibilité avec la prise d'eau potable – 4 catégories de niveau d'incompatibilité

1 IDENTIFICATION : 207 propriétés potentiellement polluantes

2 CONSTRUCTION : 7 critères de classement

ÉCHELLES : Moins incompatible à plus incompatible

Faible, modéré, élevé, très élevé

Impact de l'activité (1 à 4)

>1 jour, >3h, <3h

Temps de parcours (1 à 3)

>300m, >120m, >20m, <20m

Proximité (1 à 4)

Très faible, faible, modéré, élevé, très élevé

Ruissellement (1 à 5)

>20%, 10-20%, 0-10%, 0

Milieus humides (1 à 4)

IQBR excellent, bon, moyen, mauvais, ou très mauvais

Bandes riveraines (1 à 5)

Est-ce les cours d'eau à proximité (< 120m) sont protégés par des milieux humides ou des bandes riveraines de qualité ?



La démarche

OBJECTIF : Classer les propriétés potentiellement polluantes dans le bassin versant de la prise d'eau de la rivière Saint-Charles selon leur incompatibilité avec la prise d'eau potable – 4 catégories de niveau d'incompatibilité

1 IDENTIFICATION : 207 propriétés potentiellement polluantes

2 CONSTRUCTION : 7 critères de classement

ÉCHELLES : Moins incompatible à plus incompatible

Faible, modéré, élevé, très élevé

Impact de l'activité (1 à 4)

>1 jour, >3h, <3h

Temps de parcours (1 à 3)

>300m, >120m, >20m, <20m

Proximité (1 à 4)

Très faible, faible, modéré, élevé, très élevé

Ruissellement (1 à 5)

>20%, 10-20%, 0-10%, 0

Milieus humides (1 à 4)

IQBR excellent, bon, moyen, mauvais, ou très mauvais

Bandes riveraines (1 à 5)

Aucune, à risque 100 ans, à risque 20, réglementée 100, réglementée 20

Inondabilité (1 à 5)

Est-ce que la propriété est inondable ?



La démarche

OBJECTIF : Classer les propriétés potentiellement polluantes dans le bassin versant de la prise d'eau de la rivière Saint-Charles selon leur incompatibilité avec la prise d'eau potable – 4 catégories de niveau d'incompatibilité

1 IDENTIFICATION : 207 propriétés potentiellement polluantes

2 CONSTRUCTION : 7 critères de classement

ÉCHELLES : Moins incompatible à plus incompatible

Faible, modéré, élevé, très élevé

Impact de l'activité (1 à 4)

>1 jour, >3h, <3h

Temps de parcours (1 à 3)

>300m, >120m, >20m, <20m

Proximité (1 à 4)

Très faible, faible, modéré, élevé, très élevé

Ruissellement (1 à 5)

>20%, 10-20%, 0-10%, 0

Milieux humides (1 à 4)

IQBR excellent, bon, moyen, mauvais, ou très mauvais

Bandes riveraines (1 à 5)

Aucune, à risque 100 ans, à risque 20, réglementée 100, réglementée 20

Inondabilité (1 à 5)

3 ÉVALUATION des propriétés

5 AGGRÉGATION

ELECTRE III

Rangement des 207 propriétés avec possibilité d'incomparabilité = 49 rangs différents

4 CONSTRUCTION des paramètres

Critère	Paramètres	
	Poids k	Seuil de veto v
Impact	25%	3
Temps	20%	Aucun
Proximité	20%	2
Ruissellement	15%	Aucun
MH	9%	Aucun
BR	4%	Aucun
Inondabilité	7%	Aucun

Niveau de priorité	Rangs d'incompatibilité	Nombre de propriétés
4	1 à 12 = 12 rangs	47
3	13 à 24 = 12 rangs	61
2	25 à 36 = 12 rangs	64
1	37 à 49 = 13 rangs	35

6 DISTRIBUTION dans 4 catégories selon les quartiles de rangs



Retombées

- Meilleure compréhension des décideurs
 - qu'est-ce qui fait en sorte qu'une propriété est incompatible ?
- Processus transparent, itératif et justifiable
 - pourquoi inspecter telle propriété en premier plutôt qu'une autre ?
- Prise en compte de données quantitatives et qualitatives et des préférences des acteurs
- Méthode transposable dans d'autres contextes de prise d'eau de surface
 - En adaptant la pondération si nécessaire
 - En ajoutant/supprimant des critères si nécessaire



Limites

- L'eau souterraine n'est pas prise en compte
 - Manque de données (sens de l'écoulement, vitesse d'écoulement, lien avec l'eau de surface, etc.)
- Ces résultats ne peuvent pas être directement utilisés pour l'analyse de vulnérabilité
 - Il est nécessaire de vérifier si la démarche est compatible avec l'esprit et les exigences du RPEP
- Les concentrations de polluants émises par les propriétés ne sont pas connues ; nous avons utilisé des scénarios.
 - Grande incertitude relative à l'impact réel des activités
 - Ce projet visait une classification **préliminaire** afin de guider des recherches plus poussées sur le terrain
- Les propriétés résidentielles n'ont pas été classées
 - Cela ne veut pas dire qu'elles ne sont pas potentiellement incompatibles
 - Classer les propriétés résidentielles nécessite d'autres critères, car les polluants et les sources de pollution sont différents (exemple : fosse septique)



Merci !

Projet financé par
le Conseil de recherche en Science Humaines (CRSH) du
Canada, la Chaire de recherche en eau potable de l'Université
Laval et la Ville de Québec



Chaire de recherche en eau potable
de l'Université Laval

