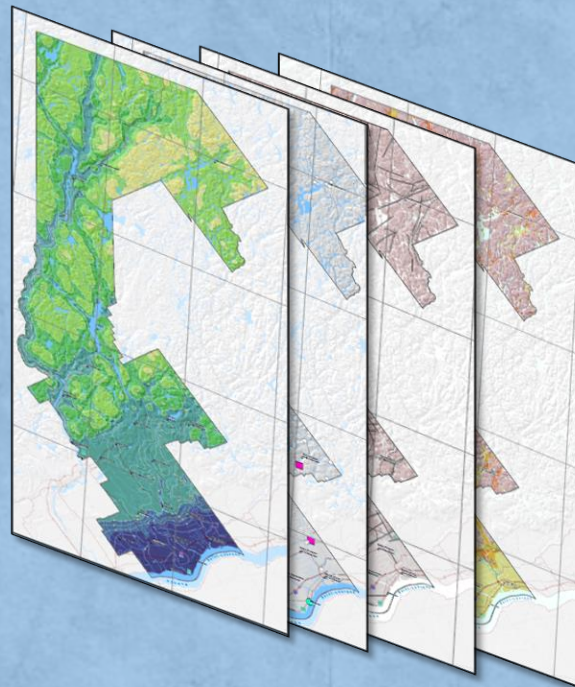


Suivi de l'avancement du PACES

Atelier 3 – RQES/CERM

Mauricie-Est



...



Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques

Québec



Équipe de recherche sur les eaux souterraines – CERM - UQAC
février 2022 - Présentation virtuelle



Présentation de l'équipe



Bilan des travaux réalisés 2018-2022

Rapport
Phase 1

Rapport
Phase 2



	2018	2019	2020	2021	2022
Phase #1 – Collecte des données existantes					
Phase #2 – Travaux de terrain					
Phase #3 - Synthèse					



Rapport Final

Nouvelle carte des dépôts de surface

Cartographie des formations superficielles réalisés dans les territoires municipalisés de la Mauricie-Est

Etienne Brouard¹, Julien Walter¹, Patrick Lajeunesse²

¹ Département des Sciences Appliquées, Université du Québec à Chicoutimi, 555, boulevard de l'Université, Chicoutimi, (Québec), G7H 2B1 Canada

² Département de géographie, Université Laval, Québec, Québec G1V 0A6, Canada

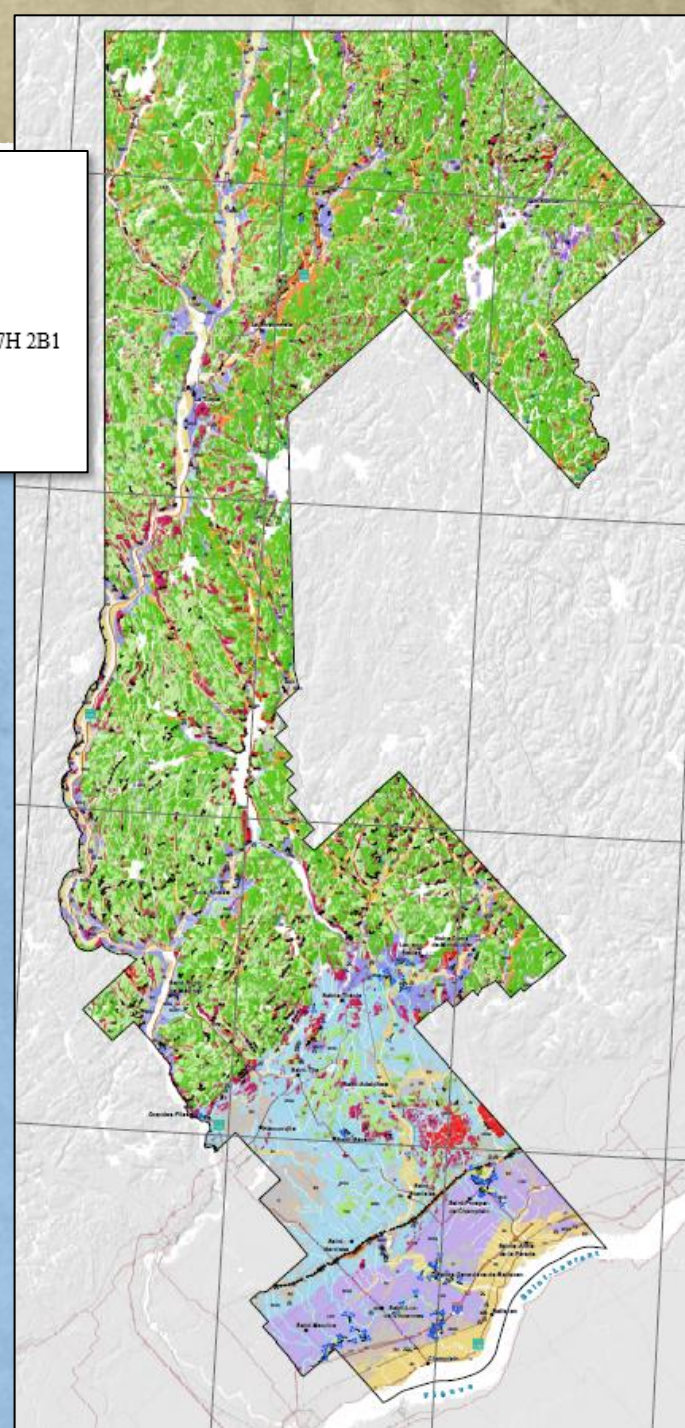
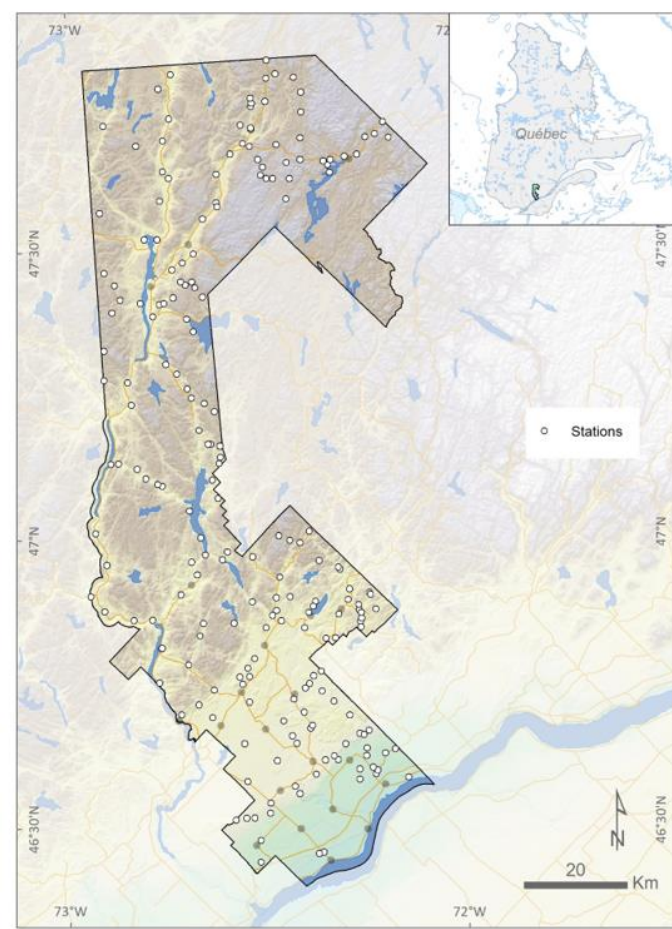
Rapport présenté au

Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles du Québec

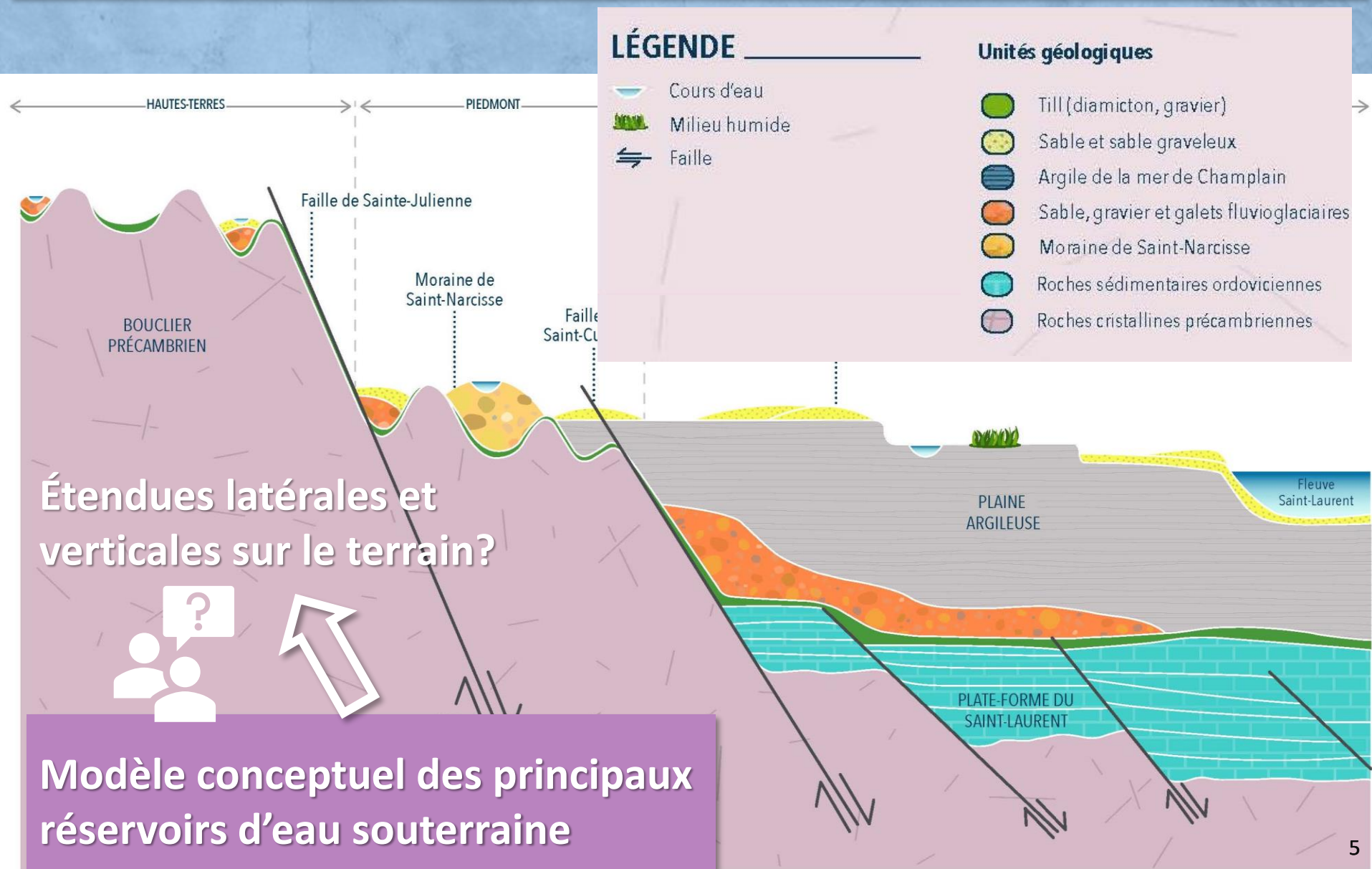
12 juillet 2021



206 Stations
d'observation
détaillées (obs.
terrain)



Simplification des unités géologiques en fonction de l'histoire géologique régionale

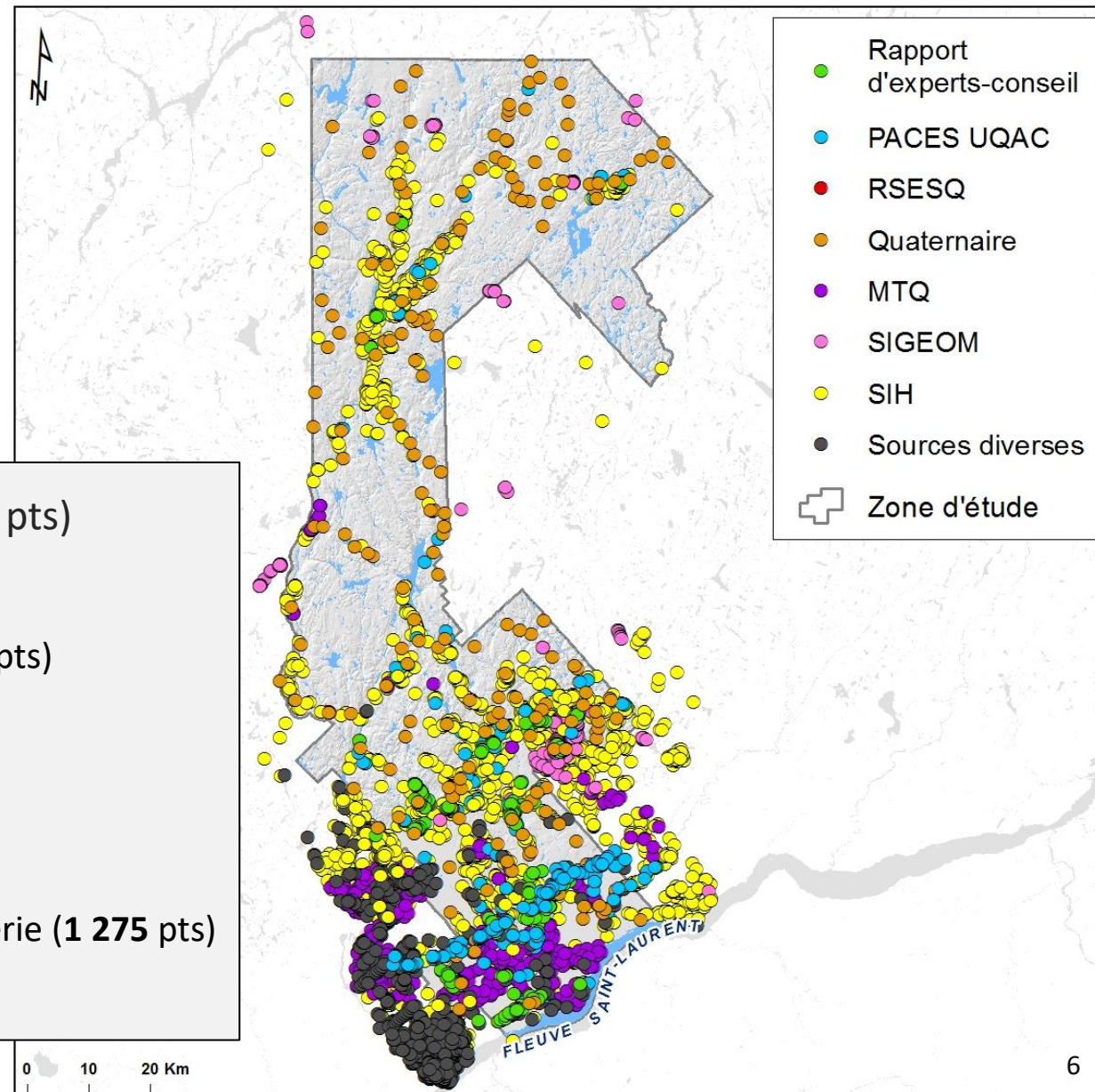


BD géospatiale PACES-ME: Données ponctuelles



• 6 679 stations

- Rapports de consultants (**389** pts)
- Forages SIGEOM (**1 365** pts)
- Puits domestiques du SIH (**2 939** pts)
- Forages MTQ (**538** pts)
- Station projet Quaternaire (**206**)
- RSESQ – MELCC (**5** pts)
- Sources diverses – pts en périphérie (**1 275** pts)
- PACES – UQAC (**395** pts)



Stratigraphie: 3^e dimension; échelle locale

BD géospatiale PACES-ME

Identify

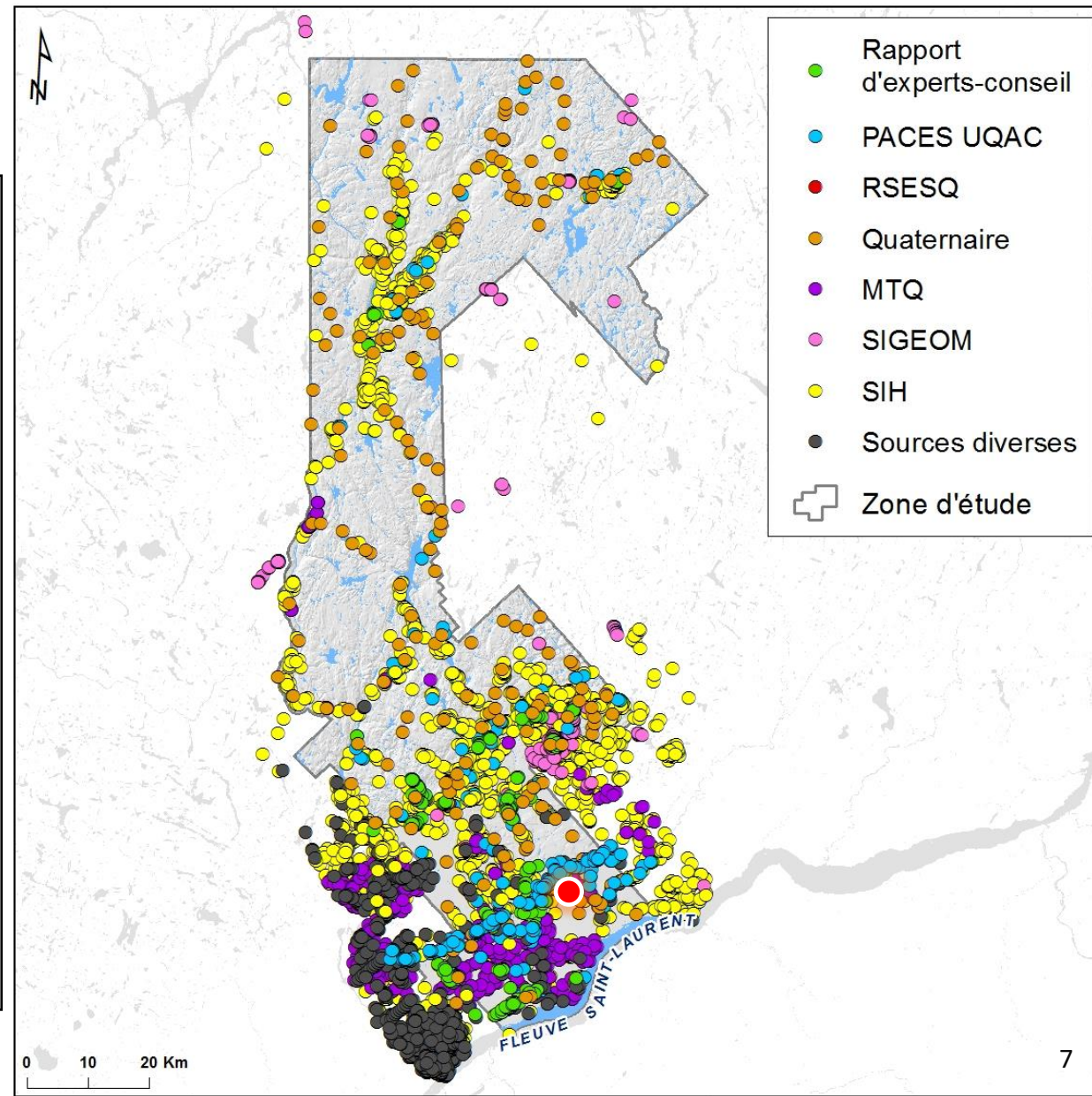
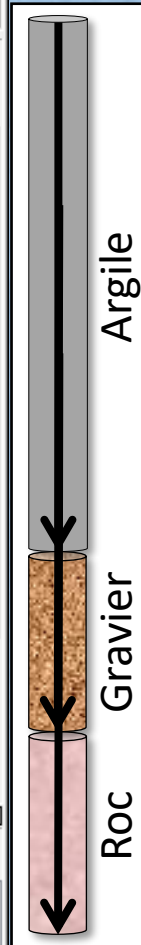
Identify from: <Visible layers>

- SIH2097
 - ComposantePuits
 - ElevationDEM
 - InfrastructureCaptage
 - ParametresInSitu
 - Précipitation
 - TableStratigraphie**
 - 3: De 65.9 à 76.3: R (10.4m)
 - 2: De 54.9 à 65.9: G (11m)
 - 1: De 0 à 54.9: F1 (54.9m)
 - NiveauEau
 - TableStratigraphie_Gen_Niv2_0_9
 - TableStratigraphie_Gen_Niv3_0_9
 - SourceInfo
 - Estimation_debit
 - Estimation_debit_calculé
 - Municipalite_Localisation
 - CoteFiabilité
 - Doublons
 - CritereDeValidation
 - DuplicatCoord
 - LK_Station_GeophysiqueLN
 - Elevation_NiveauEau
 - InfoCaptage
 - SelectionDesForages
 - SelectionDesForagesSansDoublons
 - Photos

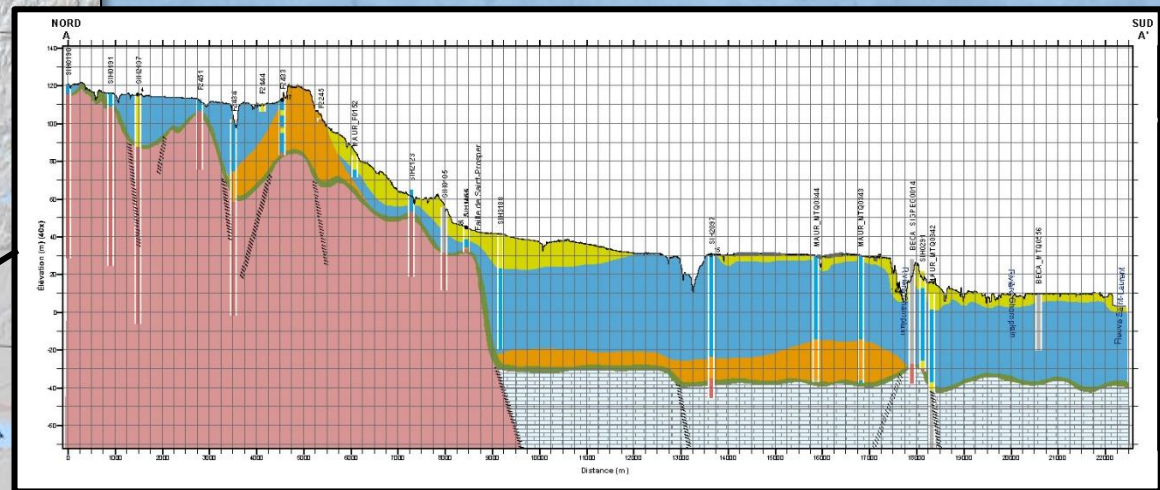
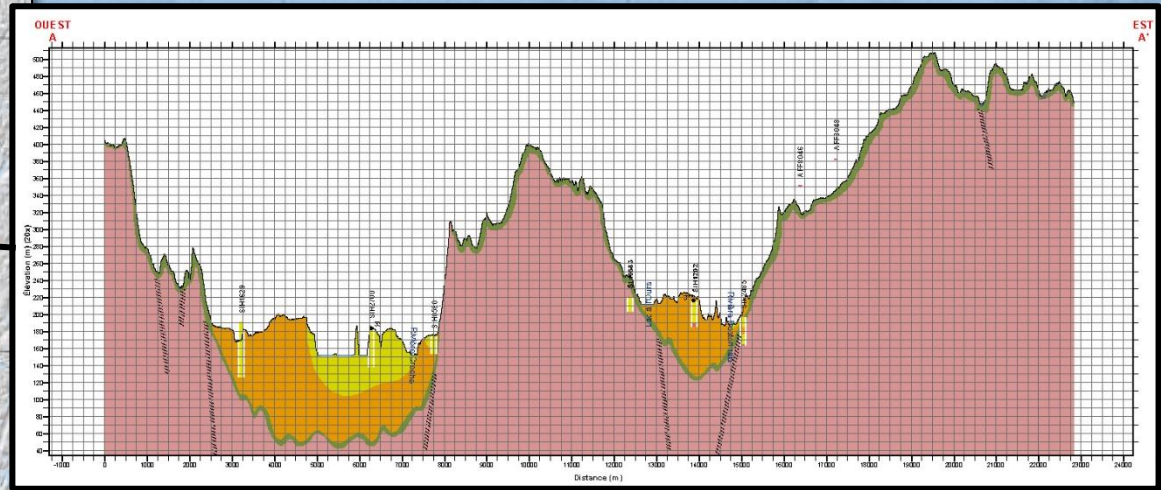
Location: -296 906.182 286 633.726 Meters

Field	Value
OBJECTID	1
Shape	Polygon

Identified 2 features



44 Coupes stratigraphiques



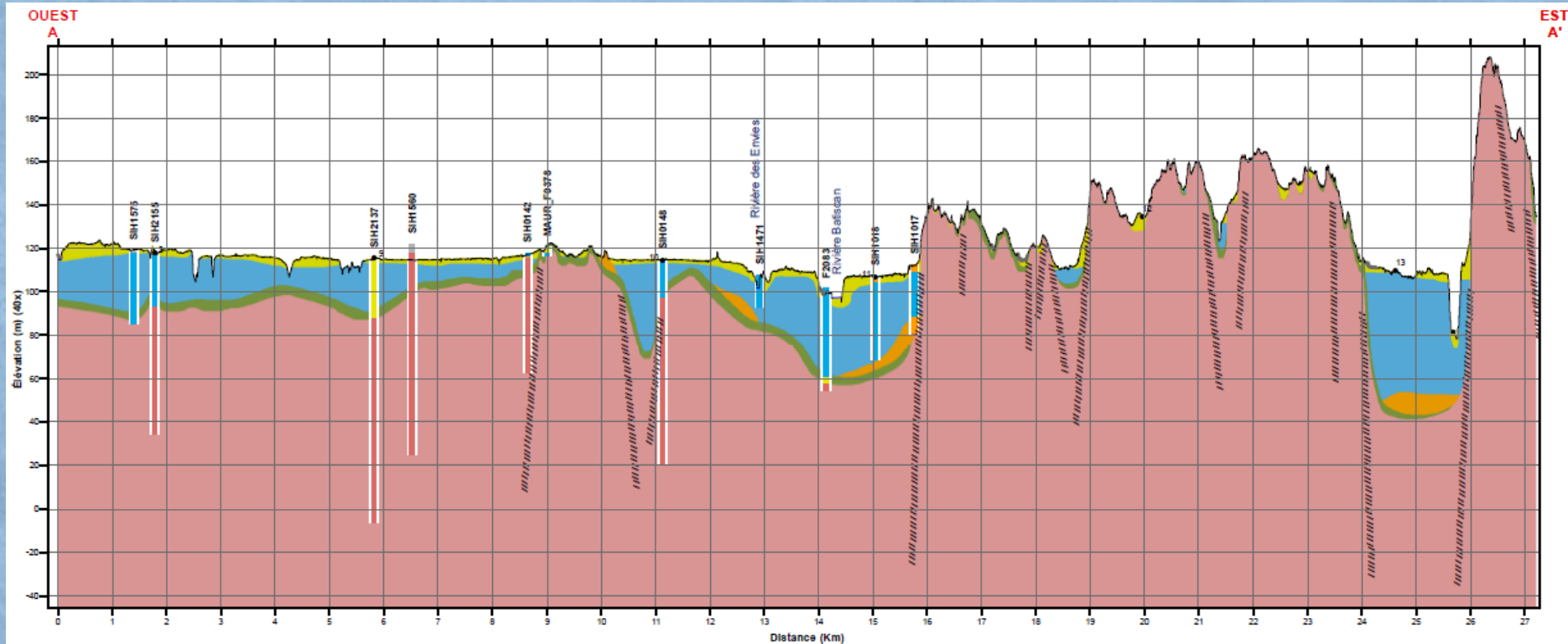
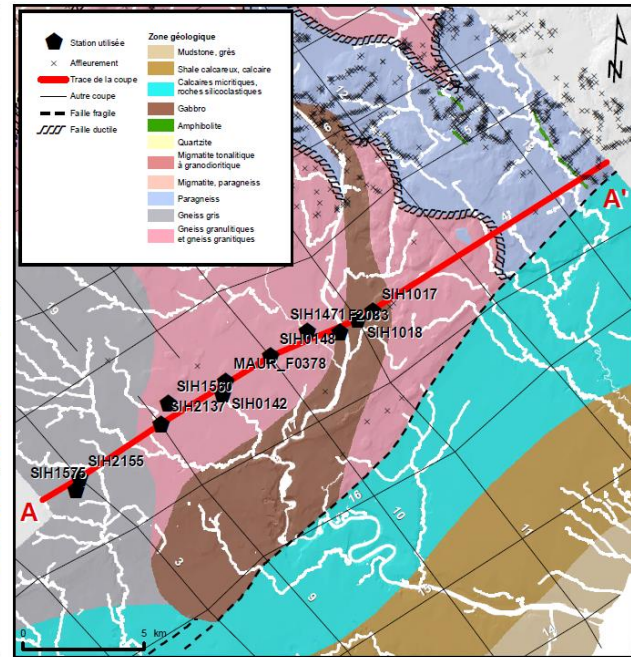
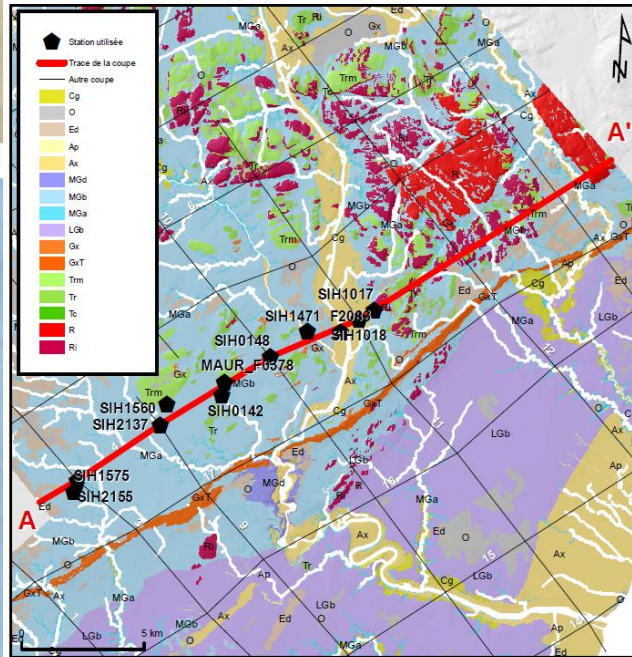
Legende de la coupe

Forage, puits,
Station levé géophysique,
tranchée ou coupe

Unité géologique

- Sable, gravier indifférencié
- Argile, silt
- Gravier, sable fluvioglaciaire
- Till
- Roche cristalline

Faille



Modèle 3D de l'hydrogéologie de la région

Carte des contextes
hydrogéologiques =

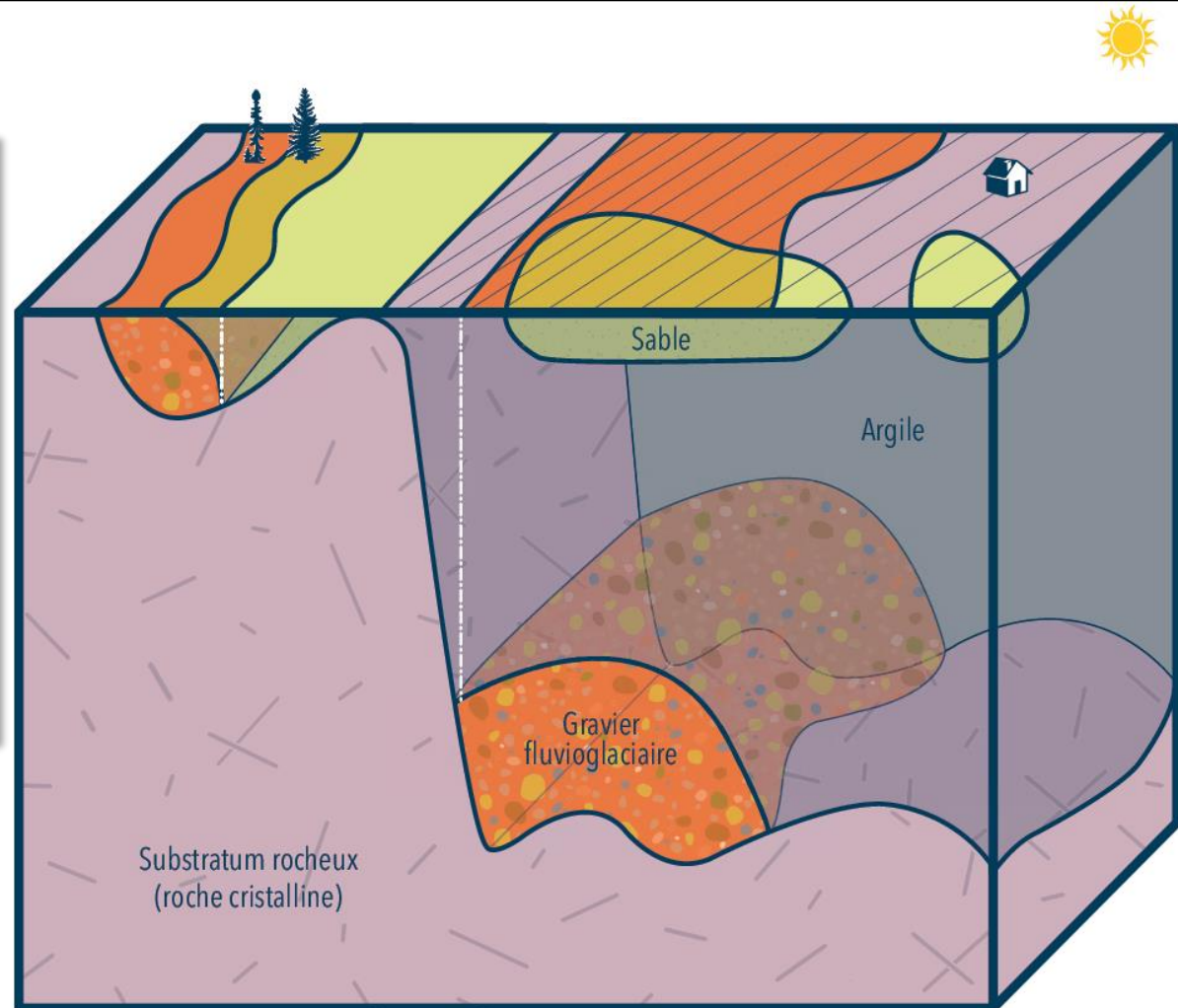
Carte simplifiée des dépôts
de surface

+

Carte des dépôts enfouis

+

Carte du socle rocheux



Carte des contextes hydrogéologiques

Contextes hydrogéologiques

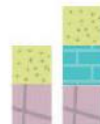
A



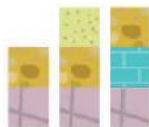
B



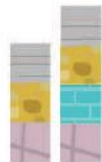
C



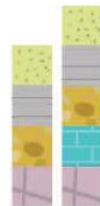
D



E



F



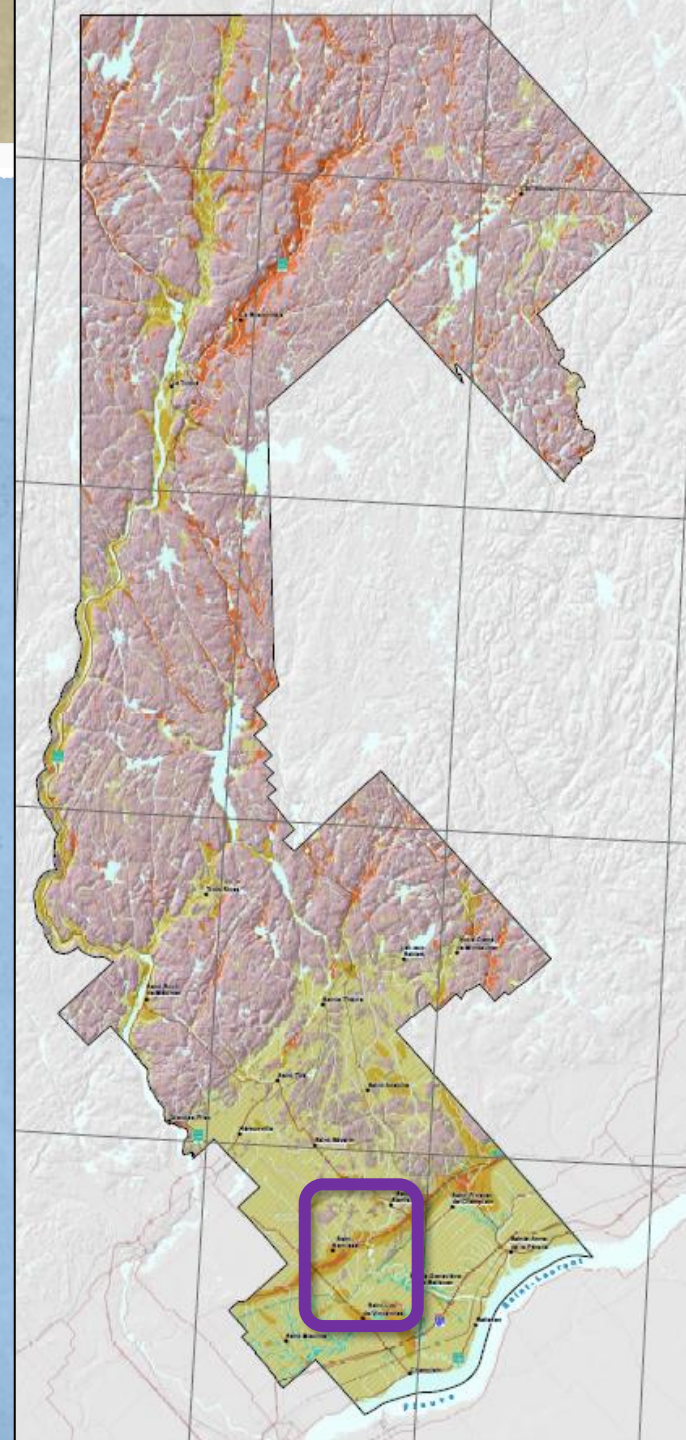
G



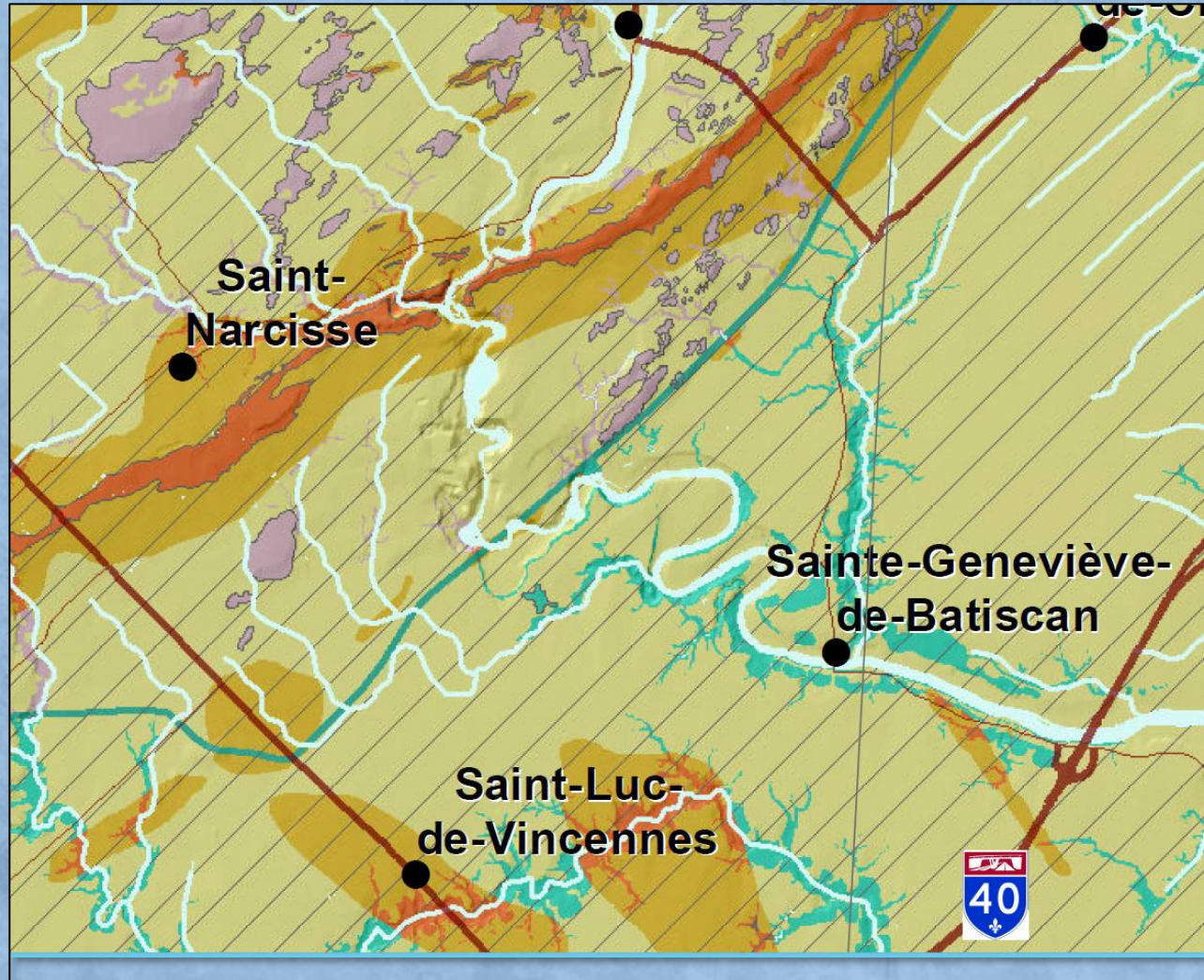
H



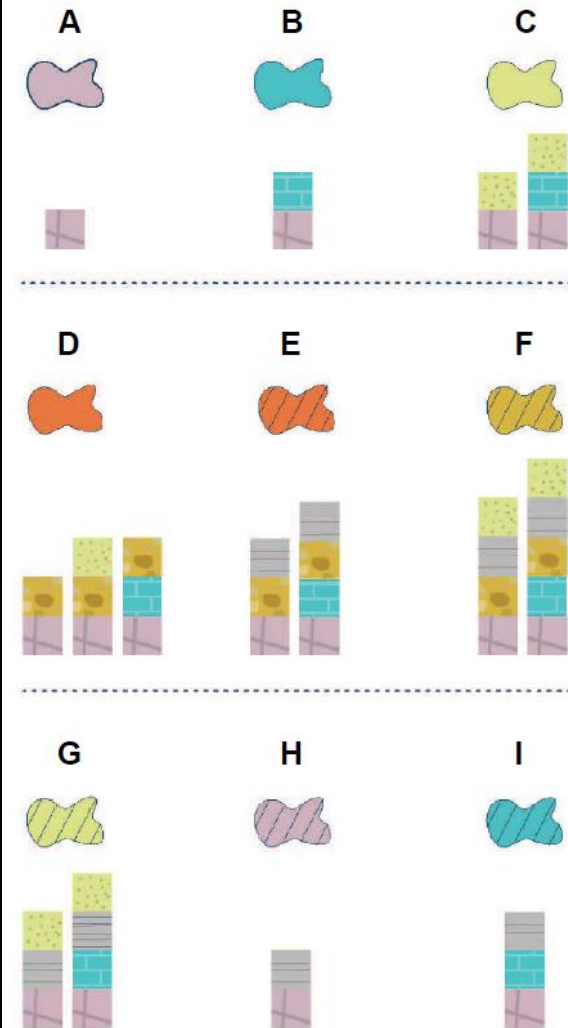
I



Carte des contextes hydrogéologiques



Contextes hydrogéologiques



Qualité de l'eau souterraine: dépassements de norme RQEP

Légende des éléments situés dans la zone d'étude

AQUIFÈRE ROCHEUX

Élément(s) dépassé(s)

- Aucun dépassement
- Fluorures
- Manganèse
- Fluorures et Manganèse
- Agglomération
- Limite de la zone d'étude

AQUIFÈRE GRANULAIRE

Élément(s) dépassé(s)

- Aucun dépassement
- Fluorures
- Manganèse
- Plomb et Cuivre
- Réseau hydrographique surfacique
- Réseau hydrographique linéaire

AQUIFÈRE INCONNU

Élément(s) dépassé(s)

- Aucun dépassement
- Manganèse
- Fluorures et Manganèse
- Route principale
- Route locale
- Réseau ferroviaire

Paramètre	Nombre d'analyse ¹	Nombre de détection	Limite de détection	Minimum ²	25%	Médiane	75%	Maximum	CMA	Nombre de dépassement
Cu (mg/l)	94	74	0.0005	0.00025	0.0007	0.0026	0.01	5.1	2	1
F (mg/l)	94	94	0.01	0.016	0.058	0.13	0.728	7.3	1.5	11
Mn (mg/l)	94	85	0.0004	0.0002	0.0016	0.012	0.072	0.41	0.12	15
Pb (mg/l)	94	62	0.0001	0.00005	0.00005	0.0002	0.0005	0.27	0.005	1

¹ Au total, 104 puits ont été échantillonnés, mais seuls les 94 échantillons respectant l'électroneutralité (EN) ont été évalués.

² Une concentration égale à la moitié de la limite de détection a été considérée pour les éléments non détectés.

Dépassements en carte

Dépassements en fluorure (F)

Type d'aquifère
 □ Rocheux (9)
 ○ Granulaire (1)
 △ Inconnu (1)

manganèse (Mn)

Type d'aquifère

□ Rocheux (4)
 ○ Granulaire (7)
 △ Inconnu (4)

Plomb (Pb)

Type d'aquifère

○ Granulaire (1)

cuivre (Cu)

Type d'aquifère

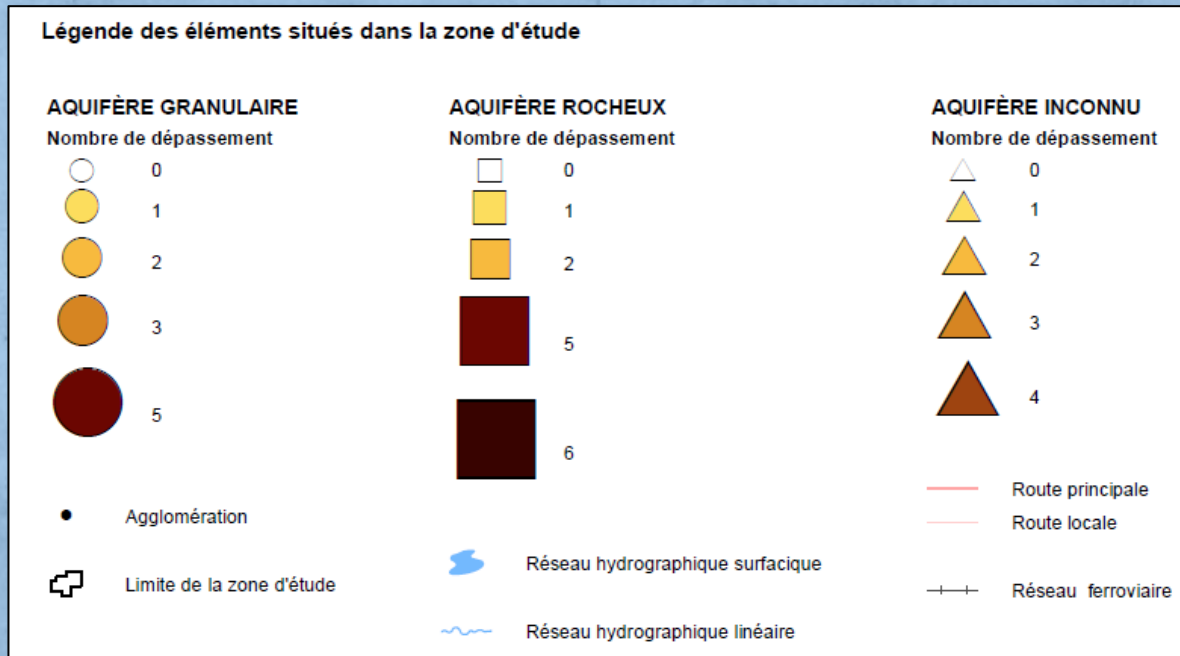
○ Granulaire (1)

0 10 Km

0 10 Km

0 10 Km

Qualité de l'eau souterraine: autres dépassements



Paramètre	Nombre d'analyse ¹	Nombre de détection	Limite de détection	Minimum ²	25%	Médiane	75%	Maximum	OE	Nombre de dépassement
Al (mg/l)	94	33	0.01	0.005	0.005	0.005	0.017	0.27	0.1	3
Cl (mg/l)	94	94	0.05	0.2	0.8	4.2	23	780	250	5
Cu (mg/l)	94	74	0.0005	0.00025	0.0007	0.0026	0.01	5.1	1	1
Dureté estimée	94	94	-	0.6	24.9	45.3	78.1	495	200	2
Fe (mg/l)	94	24	0.06	0.03	0.03	0.03	0.05	18	0.3	11
MDT estimée	94	94	-	16	78	154	263	1490	500	8
Mn (mg/l)	94	85	0.0004	0.0002	0.002	0.012	0.072	0.41	0.02	40
Na (mg/l)	94	94	0.1	0.77	3.2	9.4	36	400	200	4
pH	89	89	-	3.8	6.0	7.1	8.1	9.1	6.5 - 8.5	50
Sulfures (mg S/l)	86	13	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	1.0	0.05	5

¹ Au total, 104 puits ont été échantillonnés, mais seuls les 94 échantillons respectant l'électroneutralité (EN) ont été évalués.

² Une concentration égale à la moitié de la limite de détection a été considérée pour les éléments non détectés.

Consommation de l'eau

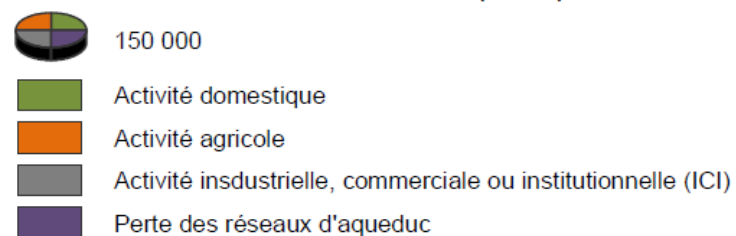
Consommation de l'eau					
MRC	Consommation Eau Surface (m ³ /an)	% Eau de Surface	Consommation Eau souterraine (m ³ /an)	% Eau souterraine	Consommation totale (m ³ /an)
La Tuque	74 879 148	99%	542 984	1%	75 422 132
Les Chenaux	0	0%	3 264 594	100%	3 264 594
Mékinac	842 241	26%	2 426 555	74%	3 268 796
TOTAL	75 721 389		6 234 133		81 955 522

Légende des éléments situés dans la zone d'étude

Consommation de l'eau (m³/an)



Consommation de l'eau souterraine (m³/an)



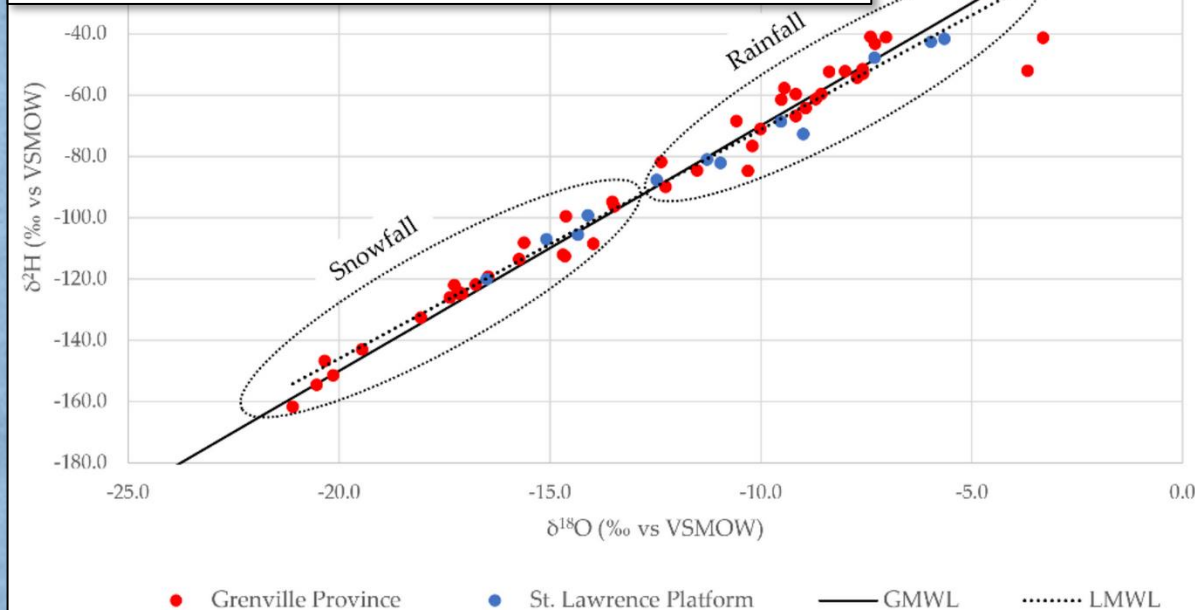
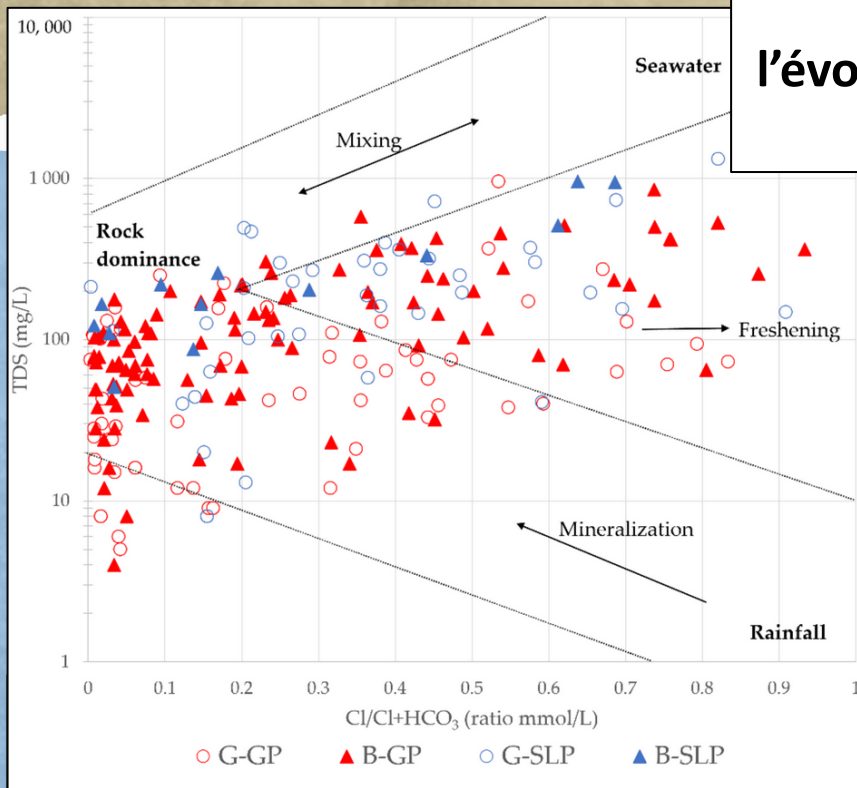
Livrables cartographiques + la BD

 ME_1-TOPOGRAPHIE	2021-09-30 14:57	Document Adobe ...	14 713 Ko
 ME_2-ROUTES_LIMITES_MUNICIPALES_ET...	2021-10-05 13:45	Document Adobe ...	11 669 Ko
 ME_3-MNT	2021-11-29 13:36	Document Adobe ...	14 139 Ko
 ME_4-PENTE_DU_SOL	2022-01-10 16:40	Document Adobe ...	13 417 Ko
 ME_5-HYDROGRAPHIE	2022-01-13 16:26	Document Adobe ...	12 315 Ko
 ME_6-LIMITES_BASSINS_ET_SOUS_BASSINS	2021-09-30 15:46	Document Adobe ...	13 548 Ko
 ME_7-OCCUPATION_DU_SOL	2021-09-30 15:49	Document Adobe ...	16 306 Ko
 ME_8-COUVERTURE_VEGETALE	2021-09-30 15:58	Document Adobe ...	18 861 Ko
 ME_9-MILIEUX_HUMIDES	2021-09-30 16:03	Document Adobe ...	15 331 Ko
 ME_10-AFFECTATION_DU_TERRITOIRE	2021-09-30 16:06	Document Adobe ...	12 941 Ko
 ME_11-PEDOLOGIE	2021-09-30 16:11	Document Adobe ...	12 541 Ko
 ME_12-GÉOLOGIE_DU_QUATERNAIRE	2021-10-05 15:47	Document Adobe ...	14 920 Ko
 ME_13-GÉOLOGIE_DU_ROC	2021-10-05 11:37	Document Adobe ...	12 351 Ko
 ME_14-TRACES_COUPES_STRATIGRAPHI...	2022-01-10 21:42	Document Adobe ...	15 161 Ko
 ME_17-CONTEXTES_HYDROGEOLOGIQUES	2022-02-04 15:56	Document Adobe ...	14 668 Ko
 ME_18a-LIMITES_MILIEUX_AQUIFERES_D...	2022-02-01 16:01	Document Adobe ...	12 922 Ko
 ME_18b-LIMITES_MILIEUX_AQUIFERES_F...	2022-02-04 09:15	Document Adobe ...	11 429 Ko
 ME_19-PIEZOMETRIE_REGIONALE	2021-10-01 17:02	Document Adobe ...	12 635 Ko
 ME_22-VULNERABILITE_DRASTIC	2022-01-26 10:33	Document Adobe ...	13 793 Ko
 ME_23-ACTIVITÉS_POTENTIELLEMENT_P...	2021-10-25 13:25	Document Adobe ...	22 703 Ko
 ME_24-QUALITE_EAU_CMA_EN_RESPECT...	2021-09-30 15:19	Document Adobe ...	12 642 Ko
 ME_25-QUALITE_EAU_OE_EN_RESPECTE...	2021-09-30 15:18	Document Adobe ...	13 160 Ko
 ME_26 - UTILISATION_DE_L_EAU	2021-10-18 15:56	Document Adobe ...	21 304 Ko
 ME_27-STATION_METEO_HYDROMETRIQ...	2021-10-05 10:59	Document Adobe ...	10 820 Ko
 ME_28a - ZONES_DE_RECHARGE_PREFER...	2022-01-26 09:35	Document Adobe ...	13 508 Ko
 ME_28b - RECHARGE_ANNUELLE	2021-10-08 15:45	Document Adobe ...	14 360 Ko

Projets de recherche

En cours de finalisation...

Hydrogéochimie; Modèle conceptuel de l'évolution hydrogéochimique de l'eau souterraine (MSc)

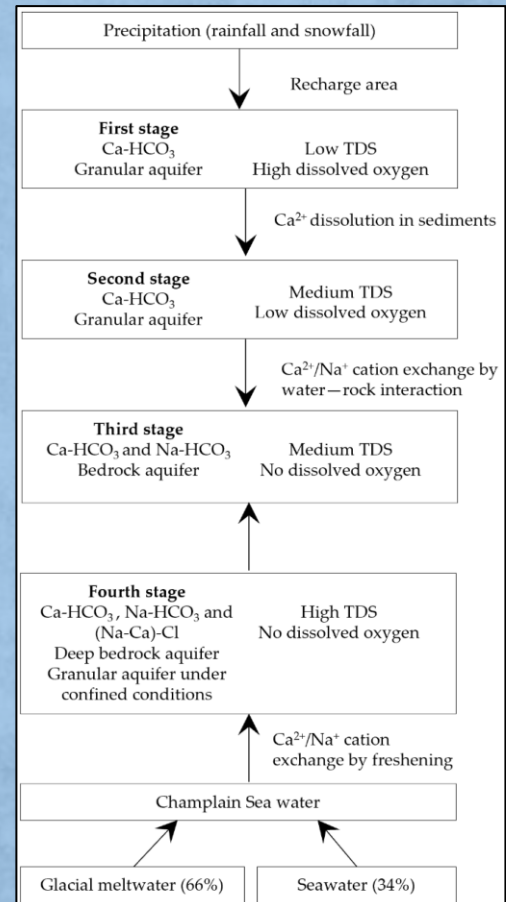


Open Access Article

<https://www.mdpi.com/2076-3263/11/12/503>

Investigating the Potential Role of Geological Context on Groundwater Quality: A Case Study of the Grenville and St. Lawrence Platform Geological Provinces in Quebec, Canada

by Roxane Tremblay, Julien Walter, Romain Chesnaux and Lamine Boumaiza



Hydrogéophysique; Moraine de St Narcisse (PhD)

Open Access

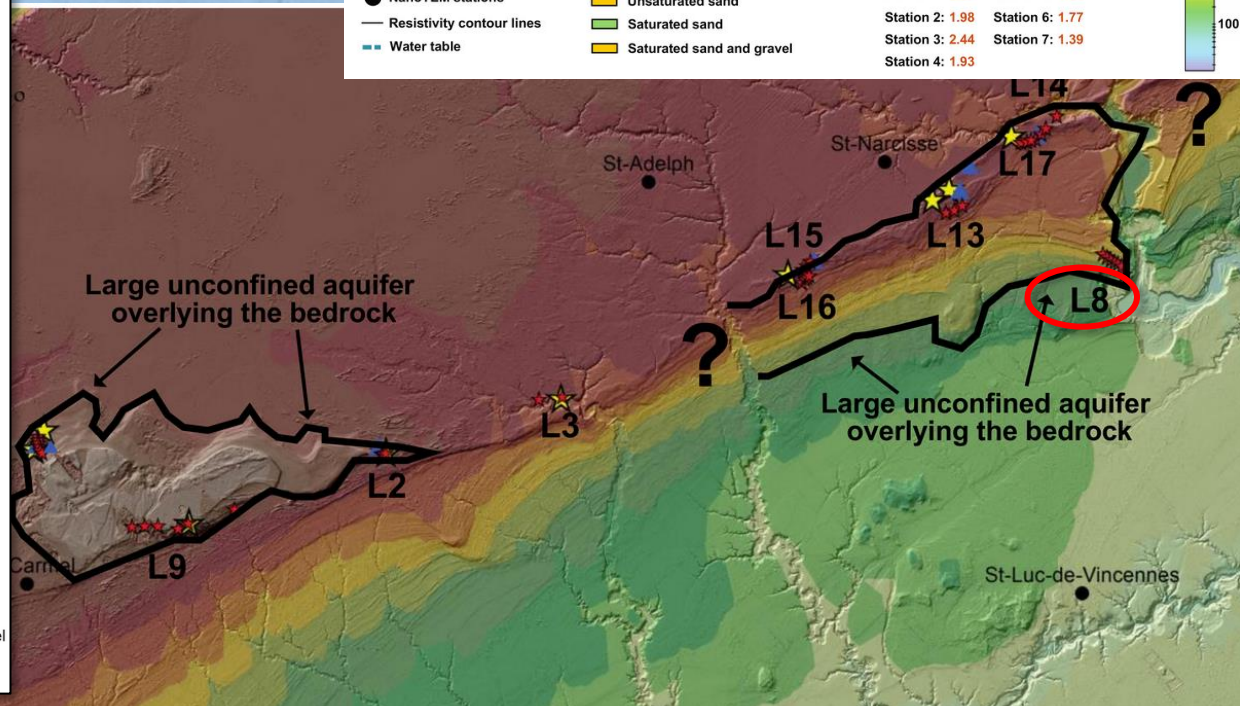
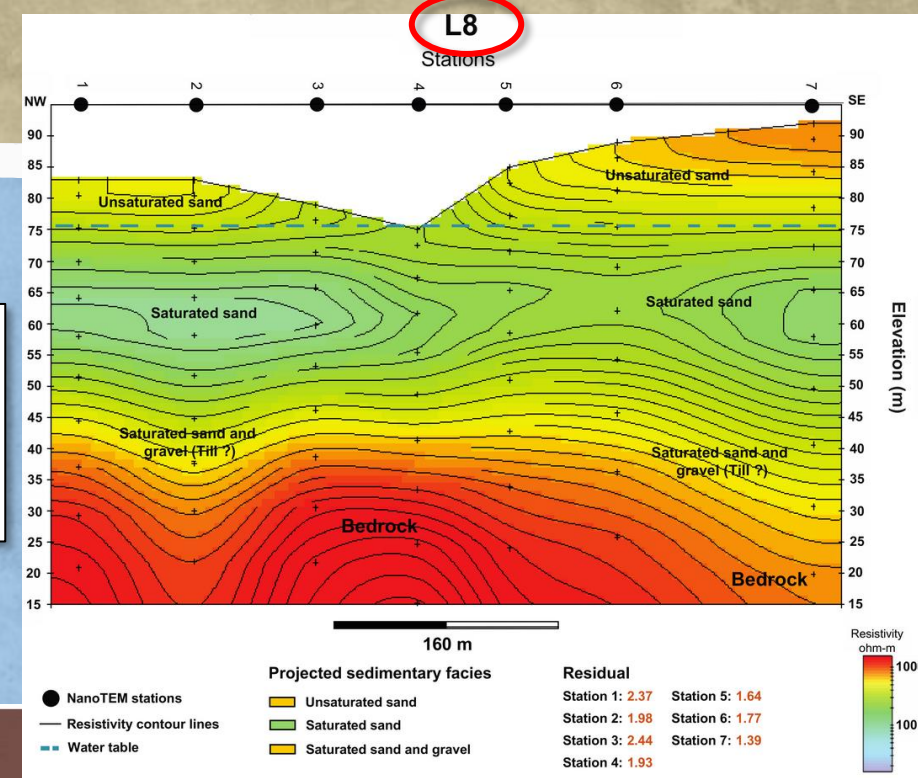
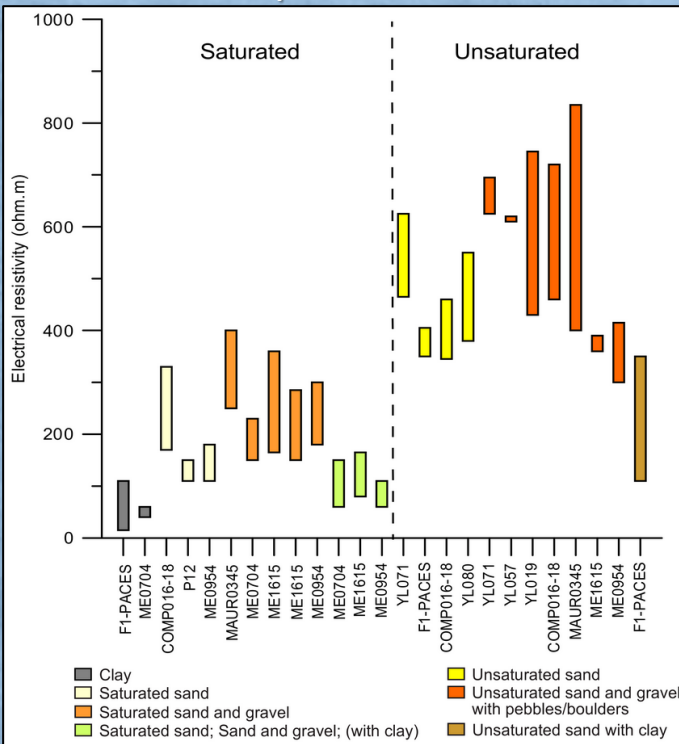
Article

<https://www.mdpi.com/2076-3263/11/10/415/htm>

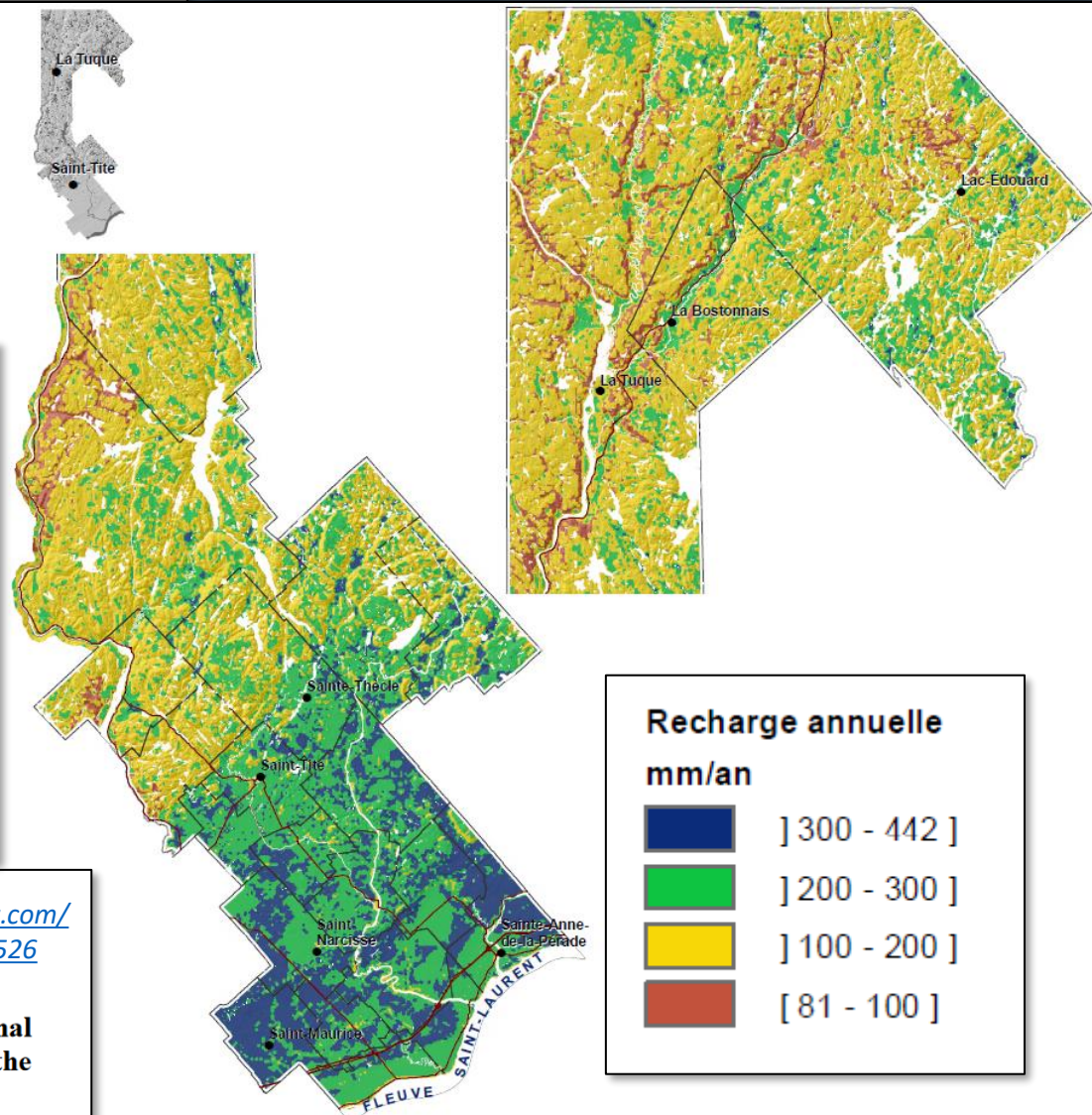
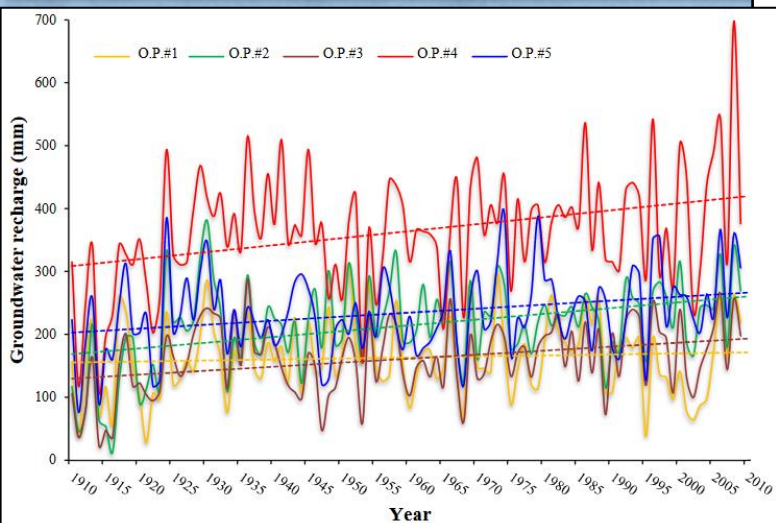
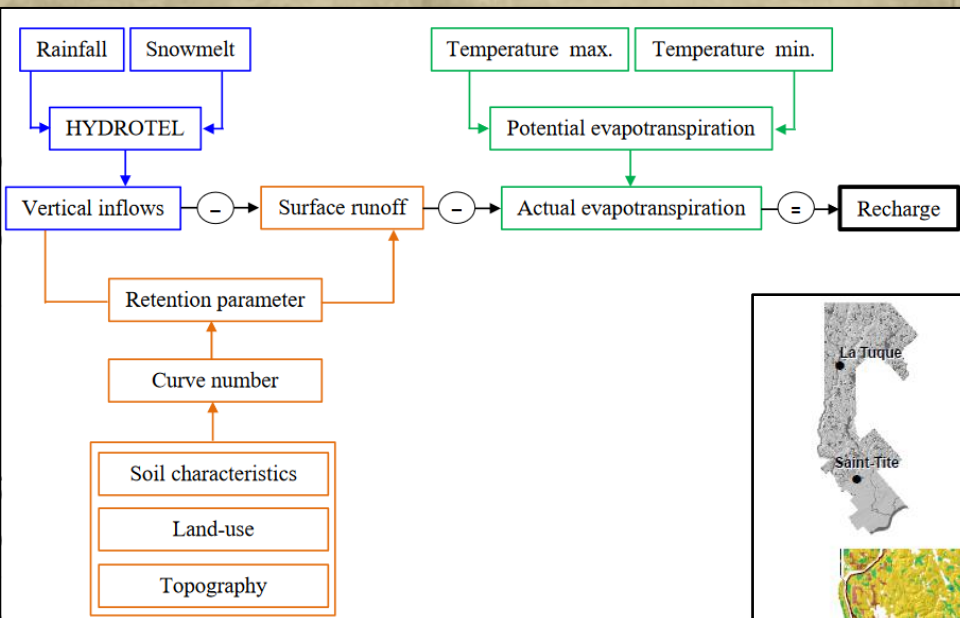
Transient Electromagnetic (TEM) Surveys as a First Approach for Characterizing a Regional Aquifer: The Case of the Saint-Narcisse Moraine, Quebec, Canada

by Yan Lévesque ^{1,2,3,*}, Julien Walter ^{1,2,3} and Romain Chesnaux ^{1,2,3}

Charte d'interprétation résistivité locale



Cartographie de la recharge en mm/année (post-PhD)

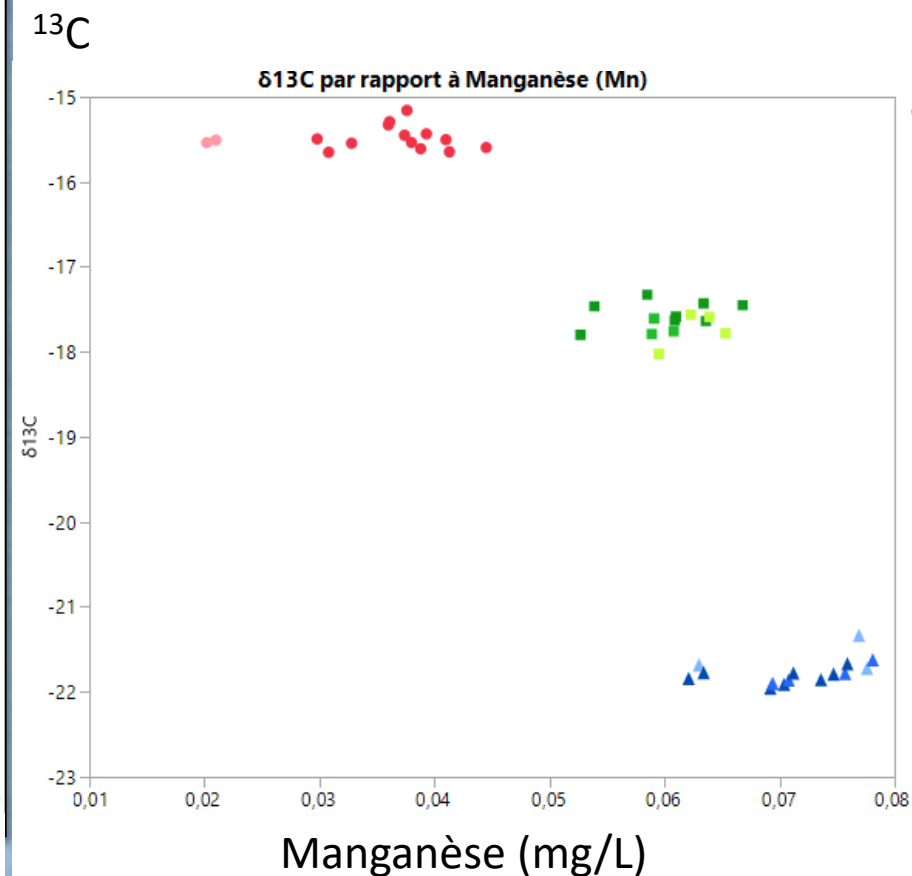
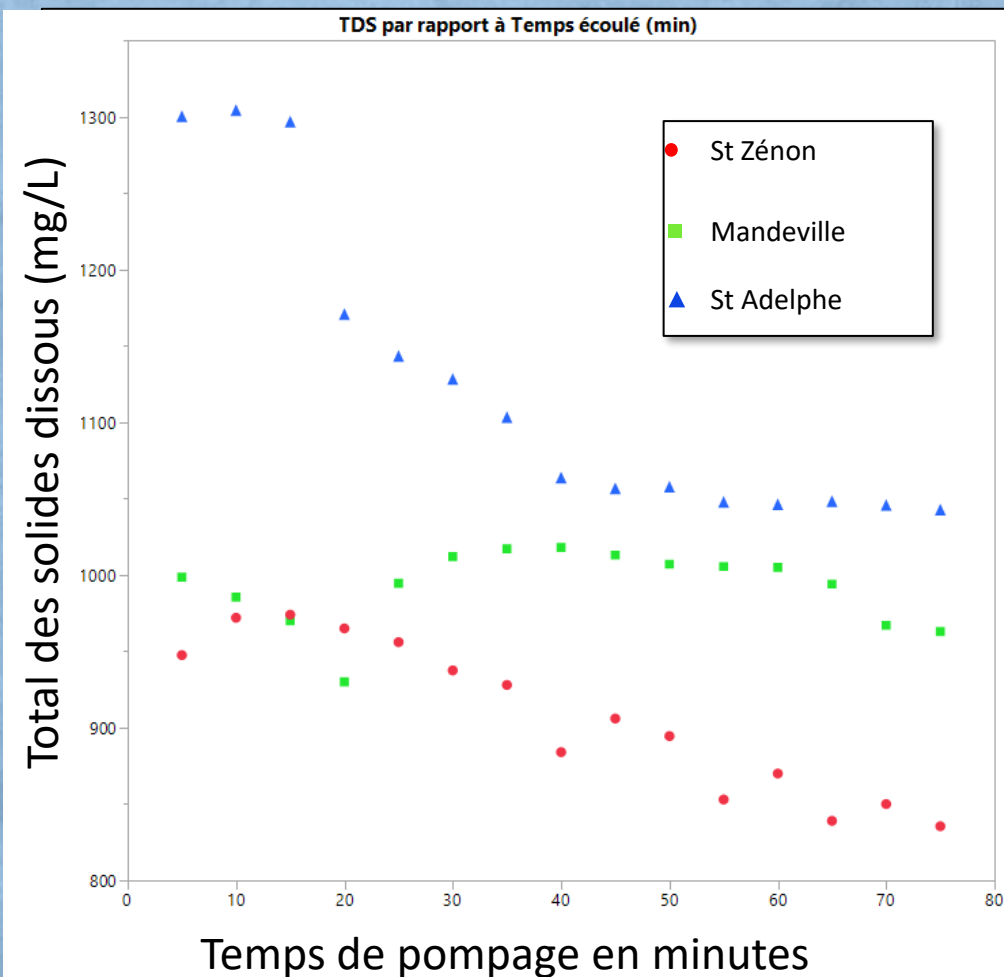


Boumaiza Lamine (Orcid ID: 0000-0001-9953-451X)
 Chesnaux Romain (Orcid ID: 0000-0002-1722-9499)
 Stumpp Christine (Orcid ID: 0000-0001-9041-2735)

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/hyp.14526>

Groundwater recharge over the past 100 years: regional spatiotemporal assessment and climate change impact over the Saguenay-Lac-Saint-Jean region, Canada

Variabilité chimique multiparamètre de l'eau souterraine en pompage (MSc)



Rencontres des partenaires et livrables

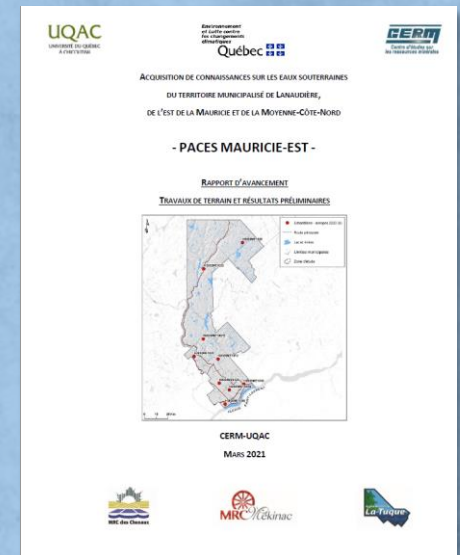
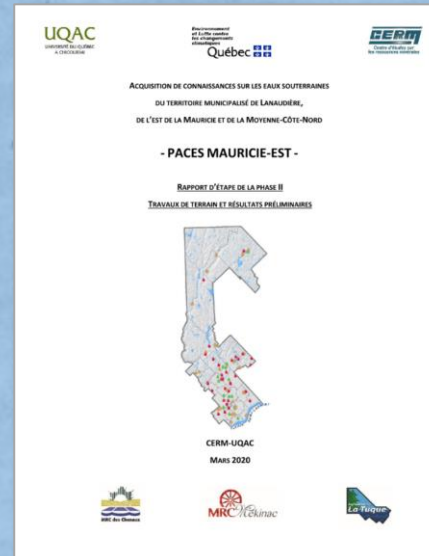
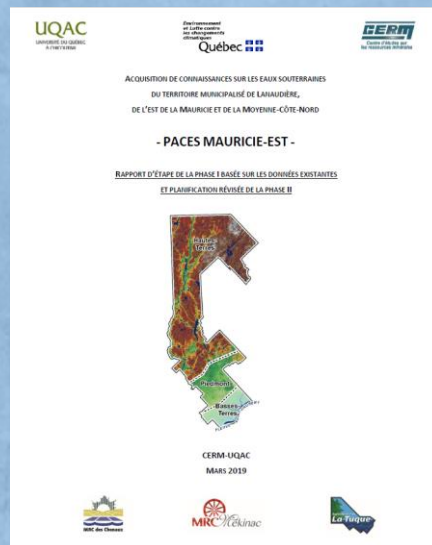
2 rencontres
avec les partenaires
29/05/2019
21/05/2020

Livrables préliminaires
(rapport, cartes, BD)

Livrable 2
Rapport d'étape

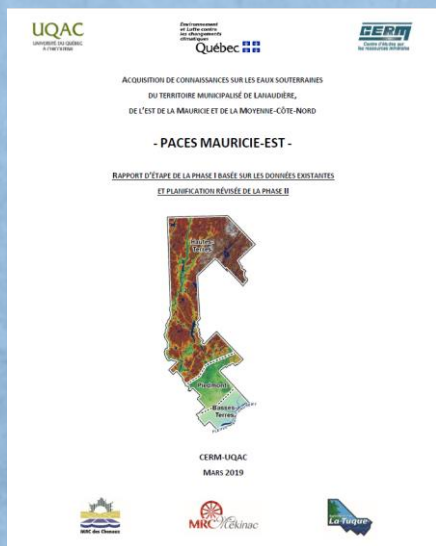
*(compte rendu des travaux de terrain et
résultats préliminaires)*

Livrable 2'
Rapport d'avancement

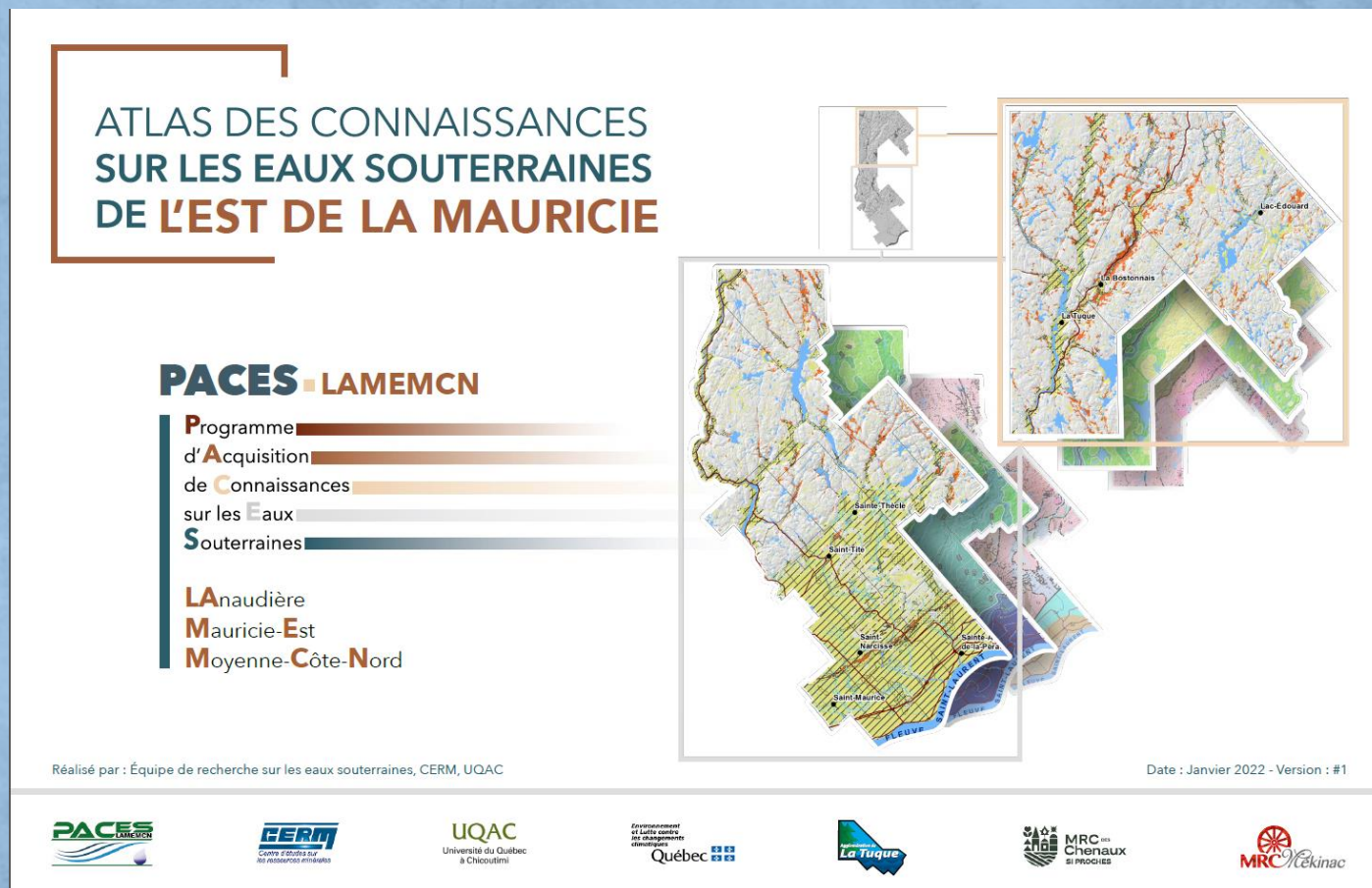


Livrables à venir

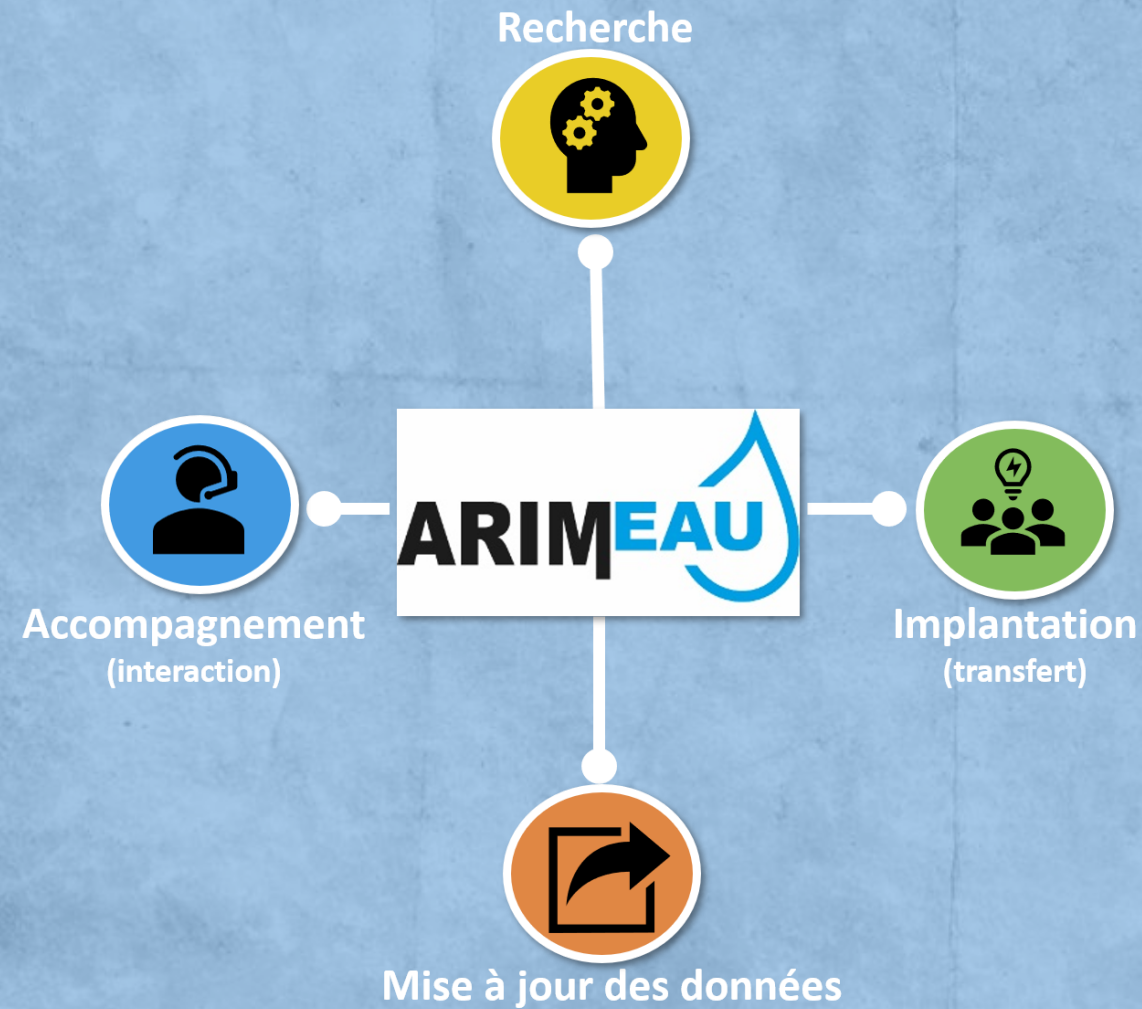
Livrable 3 Rapport final



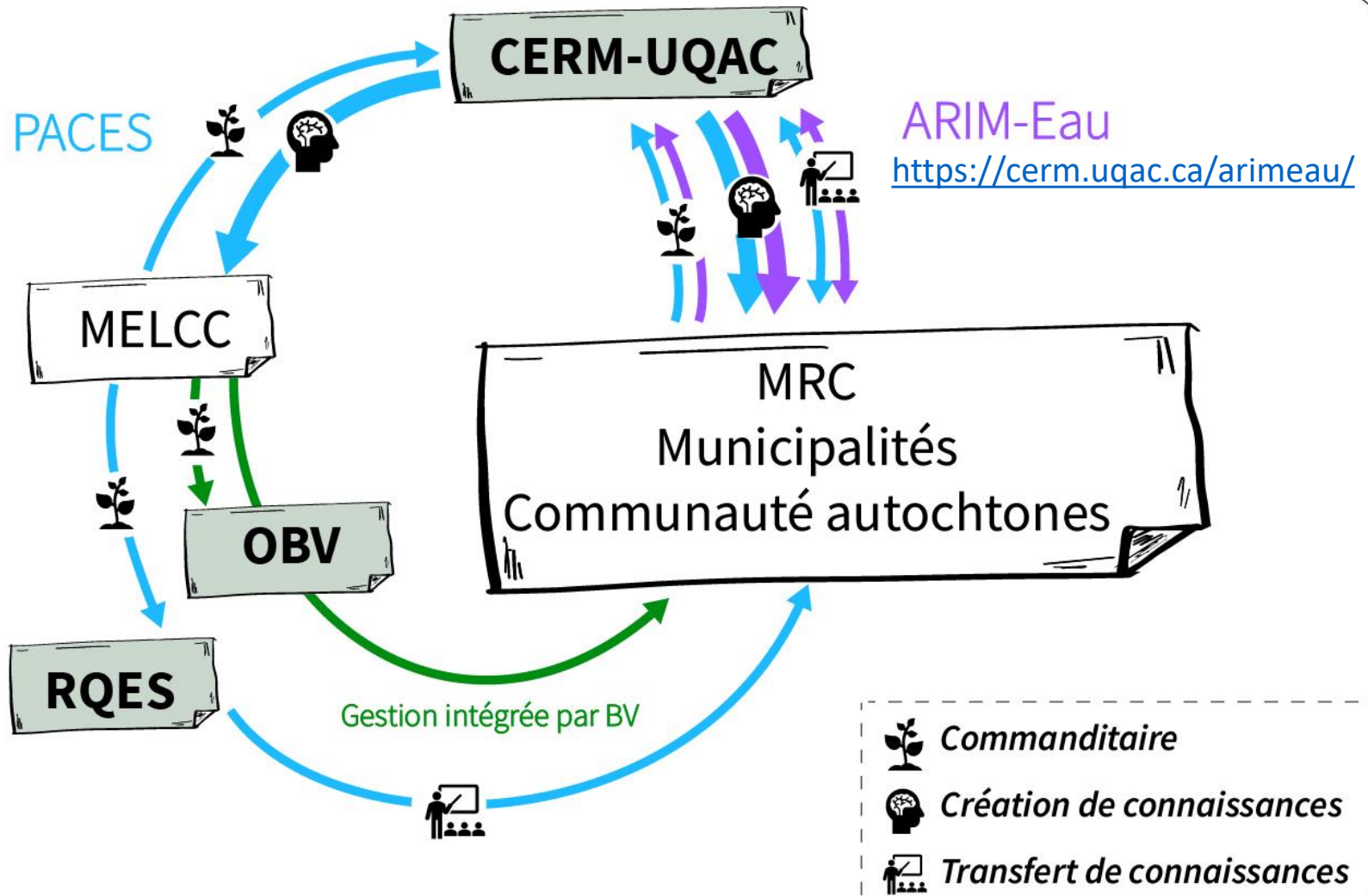
Livrable 4 Atlas sur les eaux souterraines



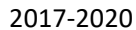
Et la suite



Et la suite, exemple du SLSJ



Atlas personnalisés
par MRC

[illegible]

L'Ascension-de-Notre-Seigneur et Saint-Henri-de-Taillon

Granulaire



Nappe libre

2 263

606 L/min

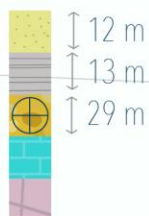


Aucun

Aucun

Desbiens

Granulaire



Nappe captive

1 193

270 L/min



Aucun

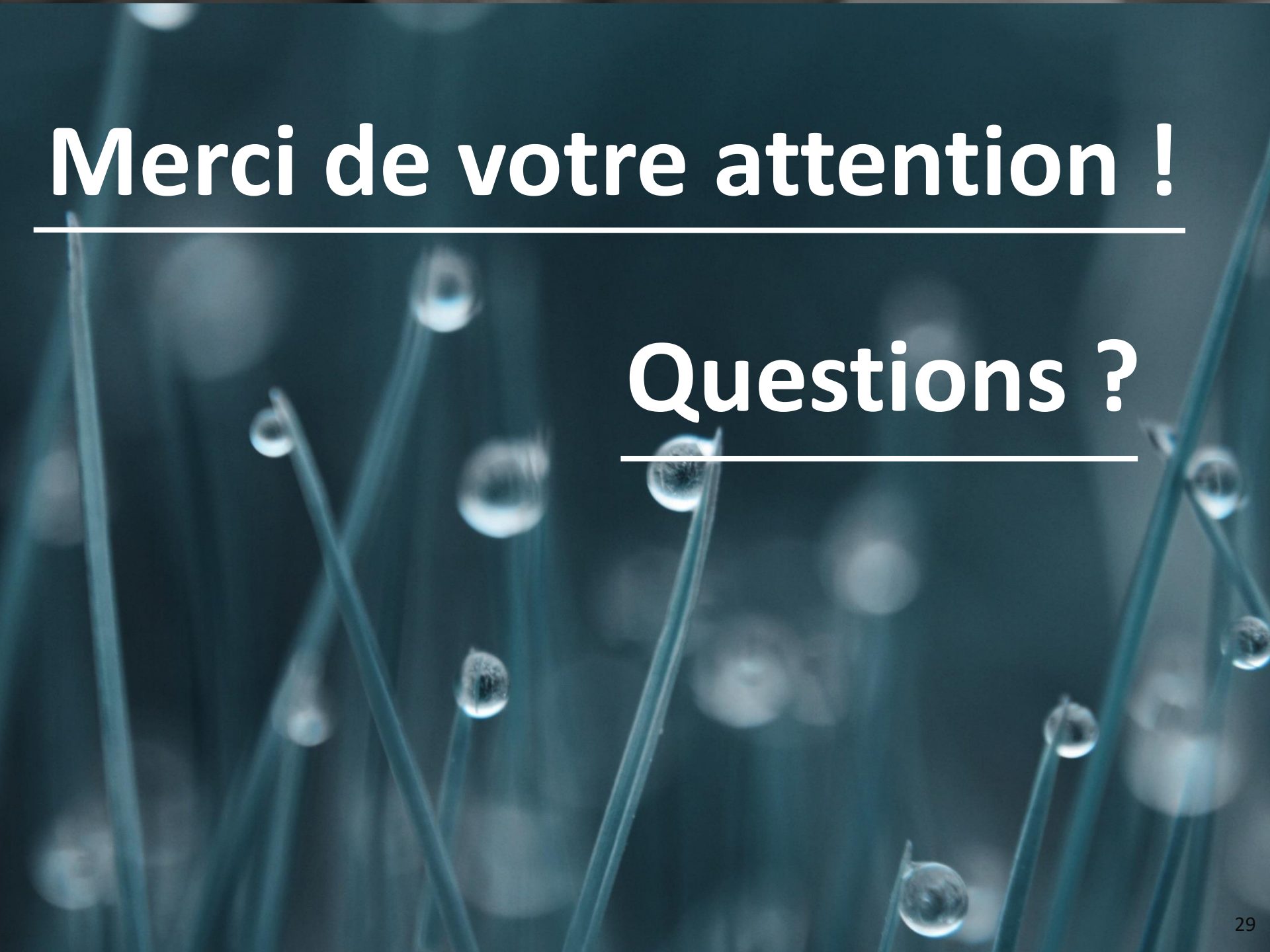
Durété

Lac-Saint-Jean

Alma

48°30' N

48°20' N

The background of the slide is a close-up photograph of green grass blades. Several blades are in focus, showing clear, spherical dew drops clinging to their surfaces. The lighting is soft, creating a gentle bokeh effect in the background.

Merci de votre attention !

Questions ?