2 Description des sites de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable (X0009227)

Les sources de surface (Laframboise, 4a, 4b et 5) ainsi que le puits Gros Boissonneault de la Municipalité de Saint-Ferdinand sont localisés le long de la route Larochelle, à environ 3 km au sud-est du centre urbain de Saint-Ferdinand (secteur Bernierville). Le puits du Garage est localisé le long de la route de la Côte de l'Église, à environ 500 m au sud du centre urbain du secteur Bernierville. Ces sites sont utilisés pour alimenter la population de Saint-Ferdinand, soit environ 1 375 personnes. Le débit moyen journalier a été évalué à 497 m³/jour en considérant la moyenne des trois (3) mois les plus productifs entre 2015 et 2019. Les données de débit ne permettent pas de distinguer les débits de chacune des sources et des puits, mais seulement le débit d'eau total entrant dans le système de traitement. Notons que la Municipalité de Saint-Ferdinand utilise en priorité l'eau souterraine captée par les sources. Toutefois, quand celles-ci viennent à manquer, les puits Gros Boissonneault et du Garage sont des captages d'appoint, mis en opération pour pallier les besoins en eau potable de la Municipalité.

La figure 1 de l'annexe 1 montre la localisation de ces sites de prélèvement à l'échelle régionale, tandis que les figures 2 et 3 montrent la localisation des différents ouvrages de captage à l'échelle des deux (2) sites de prélèvement.

Un montage photographique des différents ouvrages de captage est disponible à l'annexe 2.

2.1 Site de prélèvement – Secteur des sources et du puits Gros Boissonneault

2.1.1 Sources de surface

Les sources de surface (Laframboise, 4a, 4b et 5) captent la majorité de l'eau souterraine utilisée par la Municipalité de Saint-Ferdinand. Selon les informations de la Municipalité, les sources sont construites à partir d'excavations remplies par du matériel granulaire où des drains horizontaux sont en place. Ces sources captent l'eau souterraine à quelques mètres de la surface, soit au niveau des sols (till) et du roc superficiel. Enfin, les sources n'ont que très peu de structure visible sur le terrain, avec seulement la mise en place d'un piquet permettant de localiser les sources.

Les schémas et les rapports de construction de ces sources de surface n'ont pas été retrouvés par la Municipalité de Saint-Ferdinand; leur description est basée sur les dires de la Municipalité. La localisation des sources est présentée à la figure 2 de l'annexe 1, et le tableau 1 présente les coordonnées géographiques et l'élévation géodésique de chacune des sources de surface.

Tableau 1 Localisation des sources de surface (Laframboise, 4a, 4b et 5)

Source N° d'approvisionnement 12930 X0009227-3	Coordonnées géographiques (MTM zone 7)	Élévation du sol (m)
Laframboise	X : 223 289,83 / Y : 5 104 454,66	321,45
4a	X : 223 196,82 / Y : 5 104 517,61	330,0
4b	X : 223 209,22 / Y : 5 104 528,03	328,56
5	X : 223 198,82 / Y : 5 104 654,94	326,31

L'eau souterraine captée par les sources est ensuite dirigée vers six (6) collecteurs situés entre 10 et 200 m de distance des sources. Cinq (5) de ces collecteurs sont en béton (C-1 à C-5), alors que le dernier est en acier (C-6).

Les collecteurs en béton sont des structures rectangulaires d'environ 0,7 x 1,2 m, dont la profondeur varie de 1,3 à 2 m. Les ouvrages en béton possèdent un couvercle en bois ou en acier. Le collecteur en acier C-6 possède une ouverture à la surface de 0,9 m de diamètre, il est muni d'un couvercle en acier et sa profondeur est de 2,37 m. L'ensemble de ces ouvrages sont à fond ouvert et reposent sur le socle rocheux.

Les schémas et les rapports de construction n'ont pas pu être consultés puisqu'ils n'ont pas été retrouvés par la Municipalité de Saint-Ferdinand. Les informations disponibles sur les collecteurs sont réunies dans le tableau 2. La localisation des collecteurs est disponible à la figure 2 de l'annexe 1.

Tableau 2 Informations disponibles sur les collecteurs C-1 à C-6

Collecteurs	Informations					
	Coordonnées géographiques (MTM zone 7)	Élévation du sol	Hauteur de la margelle P/R au sol	Profondeur du collecteur P/R au sol	Élévation du niveau d'eau P/R au sol (m) *	Type de collecteur / couvercle
C-1	X : 223 321,79 / Y : 5 104 479,10	317,42	0,12	Environ 1,3	316,39	Béton / Bois
C-2	X : 223 301,04 / Y : 5 104 459,36	320,35	0,50	Environ 1,4	319,65	Béton / Acier
C-3	X : 223 300,81 / Y : 5 104 481,95	320,38	0,66	Environ 1,3	320,30	Béton / Bois
C-4	X : 223 294,71 / Y : 5 104 492,26	321,04	0,79	Environ 1,6	320,33	Béton / Bois
C-5	X : 223 299,52 / Y : 5 104 497,07	320,51	0,36	Environ 2,0	319,93	Béton / Bois
C-6	X : 223 314,84 / Y : 5 104 472,90	320,21	0,20	Environ 2,37	319,77	Acier / Acier

* Mesures du 18 novembre 2020.

L'eau contenue dans les collecteurs est ensuite dirigée vers un autre collecteur (Chambre de collecte) où se déverse également l'eau captée par le puits Gros Boissonneault. Cette dernière est localisée à environ 100 m du puits Gros Boissonneault (figure 2).

2.1.2 Puits Gros Boissonneault

Le puits Gros Boissonneault est situé dans le même secteur que les sources de surface et que les collecteurs. Tout comme les sources, les plans et schémas de construction du puits Gros Boissonneault n'ont pas pu être consultés puisqu'ils n'ont pas été retrouvés par la Municipalité de Saint-Ferdinand. L'étude menée par Arrakis en 2004 a montré, à l'aide d'une inspection du puits par géocaméra, que ce dernier exploite un aquifère rocheux fracturé. D'après cette étude, le puits est d'une profondeur de 73,5 m et d'un diamètre de 150 mm (6 po). Le puits possède une margelle de 0,65 m de hauteur et le reste du forage a été laissé en trou nu. Selon les informations disponibles, ce puits n'a pas de collerette de béton malgré la faible épaisseur des sols sur le roc. Les informations disponibles n'ont pas permis de connaitre la longueur du tubage protecteur.

Les informations disponibles sur le puits Gros Boissonneault sont réunies dans le tableau 3. La localisation du puits Gros Boissonneault est disponible à la figure 2 de l'annexe 1.

Tableau 3 Information disponible sur le puits Gros Boissonneault

Informations	Puits Gros Boissonneault (X0009227-5)
Coordonnées géographiques approximatives (MTM zone 7)	X : 223 326,06 / Y : 5 104 507,25
N° d'approvisionnement	12906
Élévation du sol	320,44 m
Année d'aménagement	Inconnue
Tubage protecteur en acier	Diamètre nominal : 150 mm Longueur : inconnue
Hauteur de la margelle P/R au sol	0,65 m
Profondeur du puits P/R au sol	73,5 m
Milieu géologique exploité	Roc indifférencié
Élévation de la nappe (profondeur P/R au sol)	Niveau statique : 315,92 m (4,52 m), le 18 novembre 2020 Niveau dynamique (Q = 225 L/min) : 300,48 m (19,96 m), le 1er juin 2004

Les puits P-1 et Petit Boissonneault sont aussi présents dans ce secteur. Ces puits ne sont plus exploités par la Municipalité, mais sont encore accessibles. Les schémas de construction de ces puits n'ont pas pu être consultés également puisqu'ils n'ont pas été retrouvés par la Municipalité de Saint-Ferdinand. La localisation des puits P-1 et Petit Boissonneault est disponible à la figure 2 de l'annexe 1.

Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude

LÉGENDE

- Site de prélèvement - Secteur du puits du Garage
- Site de prélèvement - Secteur des sources et du puits Gros Boissonneault.

Échelle

0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,75 1,0 km

1:20 000

Ce document est l'oeuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

Municpalité de St-Ferdinand

Englobe Corp.
1309, boul. Saint-Paul
Chicoutimi, Québec
G7J 3Y2
418-698-6827

Projet

Rapport d'analyse de la vulnérabilité des sources et des puits pour le prélèvement d'eau souterraine à Saint-Ferdinand

St-Ferdinand, Québec

Titre

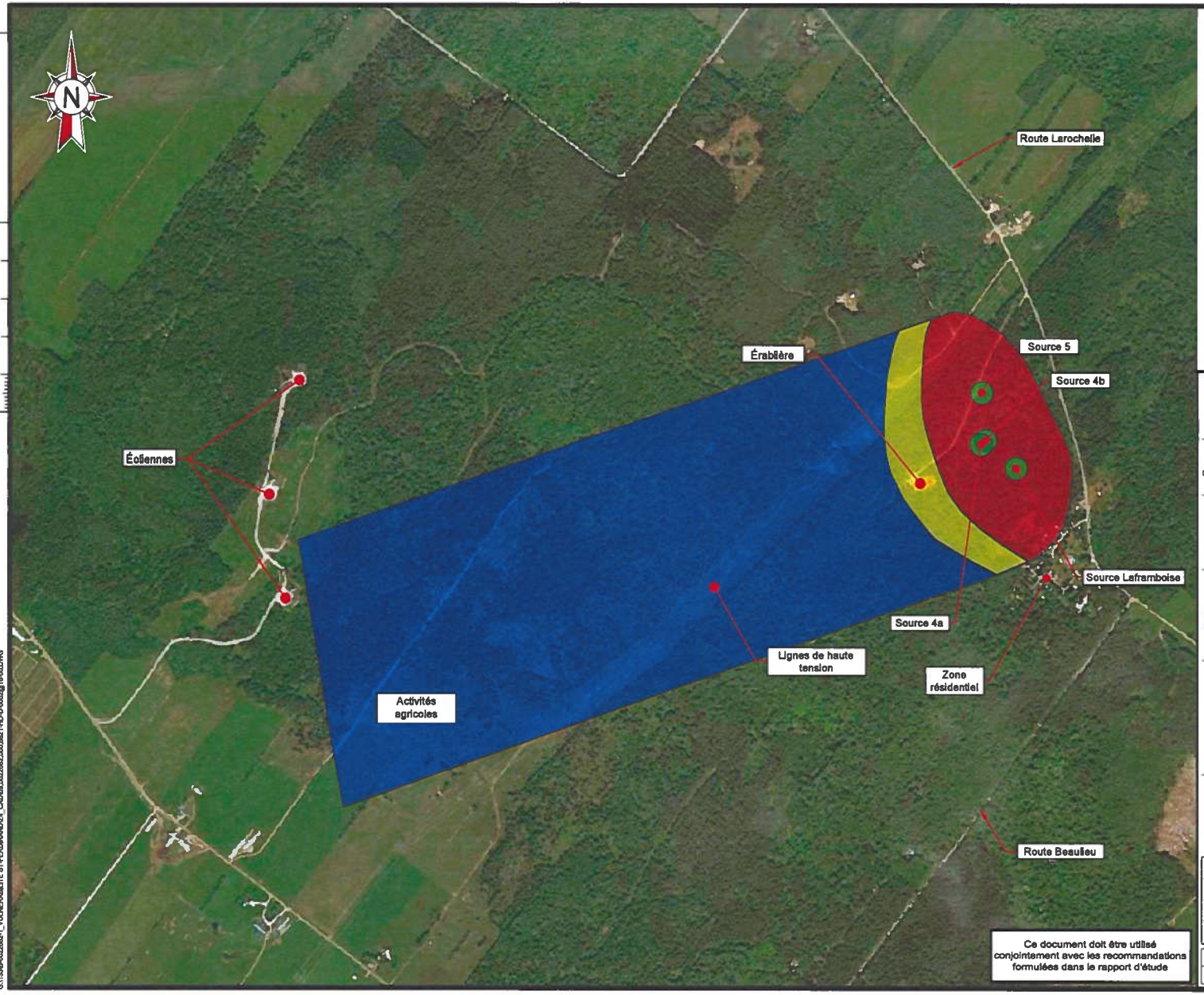
Figure 1 : Localisation régionale des sites à l'étude

Carte Google Earth 2020

Discipline	Hydrogéologie	Préparé par	D. Le Gall, M.Sc.A.
		Vérifié par	A-Pier Elliott, M.Sc.A.
Échelle	1:20 000	Dessiné par	R. Careau
		Approuvé par	S. Bouchard, géo. M.Sc.A., hydro
Date	05-02-2021	No. de figure	01
Mise en page	Format papier	No. d'enregistrement	
0001	ANSI \dl blind B (17.00 x 11.00 po.,csa)		

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc	Phase/ Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
05	0022682	000.6821	GS	D	0001	00

G:\15308-0022682-1_VULNÉRABILITÉ ST-FERDINAND\24_CAD\05.0022682.000.6821-H0-D-0001-00.DWG



Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude

LÉGENDE :

- Sources
- Aire de protection éloignée
- Aire de protection intermédiaire (aire virologique)
- Aire de protection intermédiaire (aire bactériologique)
- Aires de protection immédiates

Échelle

0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,50 km

1:10 000

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

Municpalité de St-Ferdinand

Englobe

Englobe Corp.
1309, boul. Saint-Paul
Chicoutimi, Québec
G7J 3Y2
418-698-6827

Projet

Rapport d'analyse de la vulnérabilité des sources et des puits pour le prélèvement d'eau souterraine à Saint-Ferdinand

St-Ferdinand, Québec

Titre

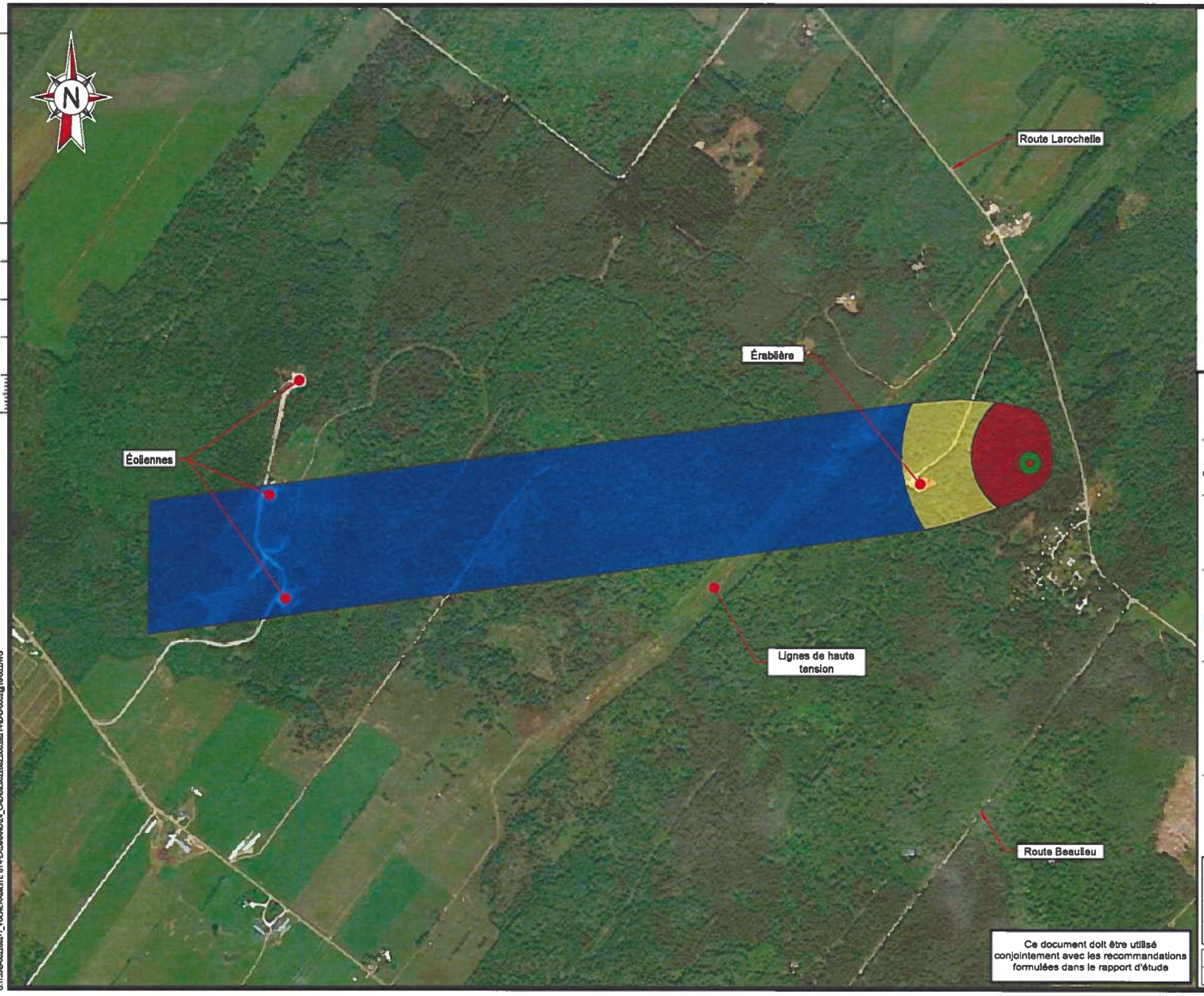
Figure 8 : Délimitation des aires de protection des sources de surface

Carte Google Earth 2020

Discipline : Hydrogéologie		Préparé par : D. Le Gall, M.Sc.A.	Vérifié par : A-Pier Elliott, M.Sc.A.
Échelle : 1:10 000		Dessiné par : R. Cerseu	Approuvé par : S. Bouchard, géo. M.Sc.A., hydro
Date : 05-02-2021		No. de figure : 08	
Mise en page : 0008-10	Format papier : ANSI full bleed B (17.00 x 11.00 pouces)	No. d'enregistrement :	

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc.	Phase/ Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
05	0022682	000.6821	GS	D	0008	00

G:\15300-0022682-1_VULNÉRABILITÉ ST-FERDINAND\24_CADWG\0022682.000.6821-HD-D-0002@16-00.DWG



Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude

LÉGENDE :

- Puits Gros Boissonneault
- Aire de protection éloignée
- Aire de protection intermédiaire (aire virologique)
- Aire de protection intermédiaire (aire bactériologique)
- Aire de protection immédiate

Échelle

0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,50 km

1:10 000

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

Municpalité de St-Ferdinand

Englobe

Englobe Corp.
1309, boul. Saint-Paul
Chicoutimi, Québec
G7J 3Y2
418-698-6827

Projet

Rapport d'analyse de la vulnérabilité des sources et des puits pour le prélèvement d'eau souterraine à Saint-Ferdinand

St-Ferdinand, Québec

Titre

Figure 9 : Délimitation des aires de protection du puits Gros Boissonneault

Carte Google Earth 2020

Discipline : Hydrogéologie		Préparé par : D. Le Gall, M.Sc.A.	Vérifié par : A-Pier Elliott, M.Sc.A.
Échelle : 1:10 000		Dessiné par : R. Careau	Approuvé par : S. Bouchard, géo. M.Sc.A., hydro
Date : 05-02-2021		No. de figure : 09	
Mise en page : 0009	Format papier : ANSI Tabloid B (17.00 x 11.00 pouces)	No. d'enregistrement :	

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc.	Phase/ Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
05	0022682	000.6821	GS	D	0009	00

G:\15300-0022682-1_VULNÉRABILITÉ ST-FERDINAND\24_CAD\NL\0022682.000.6821-HID-D-0002@\16-00.DWG

7 Vulnérabilité des eaux souterraines

Conformément à l'article 53 du RPEP, le niveau de vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines pour les sources, le puits Gros Boissonneault et le puits du Garage a été évalué selon la méthode DRASTIC.

Les indices de vulnérabilité intrinsèque DRASTIC de la nappe captée par les sources dans toutes les aires de captage sont évalués à 150, soit à des niveaux de vulnérabilité moyens. Cet indice DRASTIC est commun à l'ensemble des aires, car les formations géologiques et les paramètres de l'aquifère sont homogènes, au vu des informations disponibles.

Les indices de vulnérabilité intrinsèque DRASTIC de la nappe captée par le puits Gros Boissonneault dans toutes les aires de captage sont évalués à 134, soit à un niveau de vulnérabilité moyen. Cet indice DRASTIC est commun à l'ensemble des aires, car les formations géologiques et les paramètres de l'aquifère sont homogènes au vu des informations disponibles.

Les indices de vulnérabilité intrinsèque DRASTIC de la nappe captée par le puits du Garage dans toutes les aires de captage sont évalués à 120, soit à un niveau de vulnérabilité moyen. Cet indice DRASTIC est commun à l'ensemble des aires, car les formations géologiques et les paramètres de l'aquifère sont homogènes au vu des informations disponibles.

Le tableau A4-1 de l'annexe 7 présente les niveaux de vulnérabilité des aires de protection des ouvrages de captage.

Les tableaux 14, 15 et 16 suivants présentent les résultats des indices DRASTIC et les valeurs des paramètres d'entrée utilisés dans le calcul.

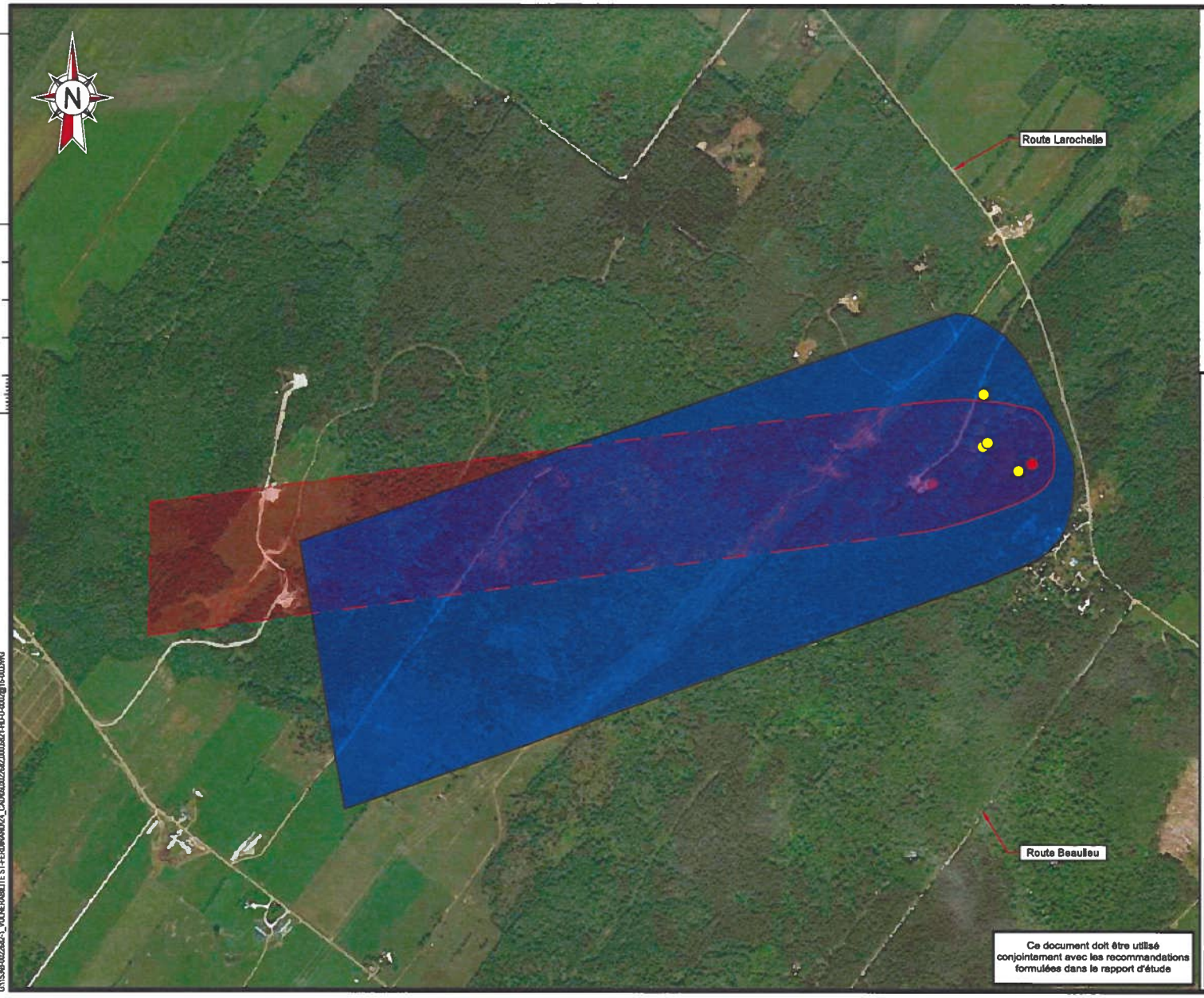
Les figures 11 et 12 suivantes présentent les zones DRASTIC pour les sources et les puits Gros Boissonneault et du Garage.

Tableau 14 Résultats des indices DRASTIC et valeurs des paramètres d'entrée utilisés dans le calcul pour les sources de surface

Paramètre DRASTIC	Valeurs ou description retenue	Cote retenue	Variabilité	Incertitude sur la cote	Source	Poids	Indice (c x p)
D : Profondeur de la nappe (m)	2 à 5	9	Faible	Faible	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004 et travaux de terrain de 2020	5	45
R : Recharge annuelle (mm/an)	180	8	Faible	Moyen	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004	4	32
A : Milieu aquifère	Till et roche métamorphique altérée	5	Faible	Faible	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004 et travaux de terrain de 2020	3	15
S : Type de sol	Sol mince	10	Faible	Faible	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004 et travaux de terrain de 2020	2	20
T : Pente du terrain	6 à 12 %	5	Faible	Faible	Google Earth Pro	1	5
I : Impact de la zone vadose	Sable et silt	6	Faible	Faible	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004 et travaux de terrain de 2020	5	30
C : Conductivité hydraulique (m/jour)	0,56	1	Moyenne	Faible	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004 et essais de perméabilité	3	3
Indices DRASTIC					Aires immédiate, intermédiaire et éloignée	150 (Moyen)	

Tableau 15 Résultats des indices DRASTIC et valeurs des paramètres d'entrée utilisés dans le calcul pour le puits Gros Boissonneault

Paramètre DRASTIC	Valeurs ou description retenue	Cote retenue	Variabilité	Incertitude sur la cote	Source	Poids	Indice (c x p)
D : Profondeur de la nappe (m)	1,5 à 4,5 m	9	Faible	Moyenne	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004	5	45
R : Recharge annuelle (mm/an)	180	8	Faible	Moyen	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004	4	32
A : Milieu aquifère	Roche métamorphique altérée	3	Faible	Faible	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004	3	9
S : Type de sol	Sol mince	10	Faible	Faible	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004 Et travaux de terrain 2020	2	20
T : Pente du terrain	6 à 12 %	5	Faible	Faible	Google Earth Pro	1	5
I : Impact de la zone vadose	Roche métamorphique	4	Forte	Moyen	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004	5	20
C : Conductivité hydraulique (m/jour)	0,09	1	Moyenne	Moyenne	Rapport hydrogéologique d'Arrakis 2004	3	3
Indices DRASTIC					Aires immédiate, intermédiaire et éloignée	134 (Moyen)	



LÉGENDE :

- Sources de surface
- Puits Gros Boissonneault
- Indice "DRASTIC-1" : 134 (moyen)
- Indice "DRASTIC-2" : 150 (moyen)

Échelle

0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,50 km

1:10 000

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

Municpalité de St-Ferdinand

Englobe

Englobe Corp.
1309, boul. Saint-Paul
Chicoutimi, Québec
G7J 3Y2
418-698-6827

Projet

Rapport d'analyse de la vulnérabilité des sources et des puits pour le prélèvement d'eau souterraine à Saint-Ferdinand

St-Ferdinand, Québec

Titre

Figure 11 : Zones pour le calcul DRASTIC pour les source et le puits Gros Boissonneault

Carte Google Earth 2020

Discipline : Hydrogéologie		Préparé par : D. Le Gall, M.Sc.A.	Vérifié par : A-Pier Elliott, M.Sc.A.
Échelle : 1:10 000		Dessiné par : R. Careau	Approuvé par : S. Bouchard, géo. M.Sc.A., hydro
Date : 05-02-2021		No. de figure : 11	
Mise en page : 0011-12	Format papier : ANSI full bleed B (17,00 x 11,00 pouces)	No. d'enregistrement	

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc	Phase/ Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
05	0022682	000.6821	GS	D	0011	00

G:\15300-0022682-1_VULNÉRABILITÉ ST-FERDINAND\24_CAD\00A\0022682\000.6821-HYD-D-0002@15-00.DWG