VILLE DE SAINTE-CATHERINE
DE-LA-JACQUES-CARTIER

Analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau souterraine No° X2119845 (P-5) En vertu de l'article 68 du RPEP

Extrait du rapport - Partie 1

VILLE DE SAINTE-CATHERINE DE-LA-JACQUES-CARTIER

Analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau souterraine No° X2119845 (P-5) En vertu de l'article 68 du RPEP

Dossier : V0611-02

Rapport : V0611-02C

René Lamontagne, ing.
N° de membre OIQ : 43960

Novembre 2020

ARRAKIS CONSULTANTS INC.

470-7050 boul. Hamel Ouest
Québec, QC G2G 1B5
Téléphone : (418) 877-6168
Télécopie : (418) 877-0388
Courriel : arrakis@arrakis-consultants.ca
Site internet : www.arrakis-consultants.ca

Ce document numérisé n'est pas conforme à la *Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information* (RLRQ C-1.1)

Déclaration du professionnel – Analyse de la vulnérabilité dans le cadre du Programme pour une protection accrue des sources d'eau potable (PPASEP)

Déclaration du professionnel pour lA ville de Ste Catherine De La Jacques Cartier
(nom de la ville ou la municipalité)

Je, soussigné(e), René Lamontagne
(prénom et nom)

à l'emploi de Arrakis Consultants inc.
(nom de l'employeur)

faisant partie de L'ordre des Ingénieurs du Québec
(nom de l'ordre professionnel)

et dont le numéro de membre est le 43960
(numéro de membre)

déclare que :

- Le rapport d'analyse de la vulnérabilité des sources d'eau potable est conforme aux dispositions du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RPEP),

- Le contenu du rapport remis respecte la démarche d'analyse de vulnérabilité décrite dans le *Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec*,

- Le cas échéant, la méthodologie utilisée est conforme à celle décrite dans le guide technique *Détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC* pour la délimitation des aires de protections et leurs niveaux de vulnérabilité.

Signé le 3 novembre 2020 à Québec
Date Ville

René Lamontagne
Signature

Équipe de réalisation

Arrakis Consultants inc.

Dominique Proulx, ing.	Chargé de projet
René Lamontagne, Ing.	Rédaction
Assafa Touré, adj. Adm.	Édition et montage

Ville de Sainte Catherine de la Jacques Cartier

Rosalie Laroche, Conseillère en urbanisme	Inventaire de terrain, description des installations
Yves Houde, Resp. rés. aqueduc, égouts et ass.	Acquisition données et révision de rapport

ARRAKIS CONSULTANTS INC.

VILLE DE SAINTE CATHERINE DE LA JACQUES CARTIER

RÉFÉRENCE À CITER

Arrakis Consultants Inc., Ville de Sainte Catherine de la Jacques Cartier, 2020. Analyse de la vulnérabilité de la source pour les prélèvements d'eau souterraine, No. X2119845 (P-5), en vertu de l'article 68 du RPEP, rapport préparé pour la Ville de Sainte Catherine de la Jacques Cartier. 16 p. + annexes.

Propriété et confidentialité

« À moins d'entente entre Arrakis Consultants Inc. et son client à l'effet contraire, tous les documents, qu'ils soient imprimés ou électroniques, ainsi que tous les droits de propriété intellectuelle qui y sont contenus, appartiennent exclusivement à Arrakis Consultants Inc. et la Ville laquelle réserve tous ses droits d'auteur. Toute utilisation ou reproduction sous quelque forme que ce soit, même partielle, est strictement interdite à moins d'obtenir leur autorisation ».

TABLE DES MATIÈRES

DÉCLARATION DU PROFESSIONNEL i

ÉQUIPE DE RÉALISATION ii

RÉFÉRENCE À CITER iii

LISTE DES FIGURES v

LISTE DES TABLEAUX v

LISTE DES ANNEXES (SUR CD ROM) v

1. Caractérisation du prélèvement d'eau 1

1.1 Description des sites de prélèvement 1

1.1.1 Description des infrastructures de prélèvement 7

1.1.2 Installation de production d'eau potable 7

1.1.3 Plan de localisation des aires de protection du site de prélèvement 9

1.1.3.1 Site du puits P-5 9

1.2 Niveaux de vulnérabilité des aires de protection 12

1.2.1 Site du puits P-5 12

1.2.2 Tableaux des niveaux de vulnérabilité des aires de protection du secteur du puits P-5 13

2. Inventaire des activités - évaluation des menaces 13

3. Inventaire des événements potentiels - évaluation des menaces 14

4. Inventaire des affectations du territoire 14

5. Identification des problèmes avérés et de leurs causes probables 14

6. Informations manquantes 15

7. Références 16

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Photos du site de prélèvement X2119845 (P-5) 4

Figure 2 : Rapport de Construction du puits P-5 5

Figure 3 : Mécanique de procédé puits P-5 (Roche) 6

Figure 4 : Localisation des installations de prélèvement et de production du puits P-5 8

Figure 5 : Aires de protection du puits P-5 (MissionHGE) 10

Figure 6 : Aires de protection des puits P-5 (Arrakis) 11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des produits chimiques utilisés pour le traitement 9

Tableau 2 : Indice de vulnérabilité Drastic du puits P-5 selon les différentes aires de protection. 13

LISTE DES ANNEXES (SUR CD ROM)

Annexe 1 : Fichiers shapefiles (Localisation)

Annexe 2 : Tableaux

Annexe 3 : Certificats d'analyses

1. CARACTÉRISATION DU PRÉLÈVEMENT D'EAU

Nous présentons dans les pages suivantes, les informations destinées à répondre aux exigences du paragraphe 1 du premier alinéa de l'article 68 du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP). Elles contiennent les différents renseignements associés aux installations de prélèvements d'eau souterraine et leur aménagement ainsi que celles concernant l'installation de production d'eau de la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier.

Les renseignements présentés sont tirés des différentes études hydrogéologiques réalisées pour le prélèvement d'eau, du manuel de l'opérateur, des rapports de suivi de l'exploitation de l'aquifère ainsi que des travaux supplémentaires réalisés à la suite de l'entrée en vigueur du RPEP. Ces renseignements ont été complétés lors d'une visite des installations de prélèvement et de production d'eau.

1.1 DESCRIPTION DES SITES DE PRÉLÈVEMENT

Le prélèvement d'eau effectué par la Ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier est réalisé dans trois secteurs de prélèvement soit le secteur Gingras, le secteur Duchesnay et le secteur du puits P-5. Le présent rapport considère le secteur du puits P-5. Ce dernier exploite un aquifère de type à nappe captive constitué de dépôts meubles identifiés à des sables et graviers. L'information concernant l'installation de prélèvement est présentée en séquence dans les pages suivantes. Pour ce puits, le lecteur y trouvera les données descriptives, des photos ainsi que les vues en coupe de son aménagement.

Il est à noter que la représentation des sites de prélèvement dans un format géographique numérique (fichiers shapefile) servant à décrire et localiser les sites de prélèvement est présentée à l'annexe 1 sur support numérique.

Description de l'installation de prélèvement

Numéro de l'installation de production d'eau	X2119845
Nom de l'installation de production de l'eau	Installation de production d'eau potable Ste-Catherine de la Jacques-Cartier (4 et 6)
Numéro du site de prélèvement	X2119845
Nom du site de prélèvement	Puits P-5
	Note :
Coordonnées géographiques	Lat.: 46,845467 Long.: -71,598650
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Types d'usage du site	Puits permanent
Diamètre de l'ouvrage (mm)	150
Profondeur (m)	33,53
Type d'aquifère	Granulaire
Date de construction	11 juin 2008
Numéro de l'autorisation	7318-03-22005-02 400599174
Date de l'autorisation	29 juin 2009
	Note :
Débit de prélèvement autorisé (m^3/j)	327,02

Note : Le puits P-5 est localisé à l'extérieur du bâtiment technique. Ce dernier a été muni d'une collerette de ciment-bentonite à la construction. Le puits et les équipements de pompage sont en bon état. Ce dernier est illustré sur les photos annotées de la page suivante.

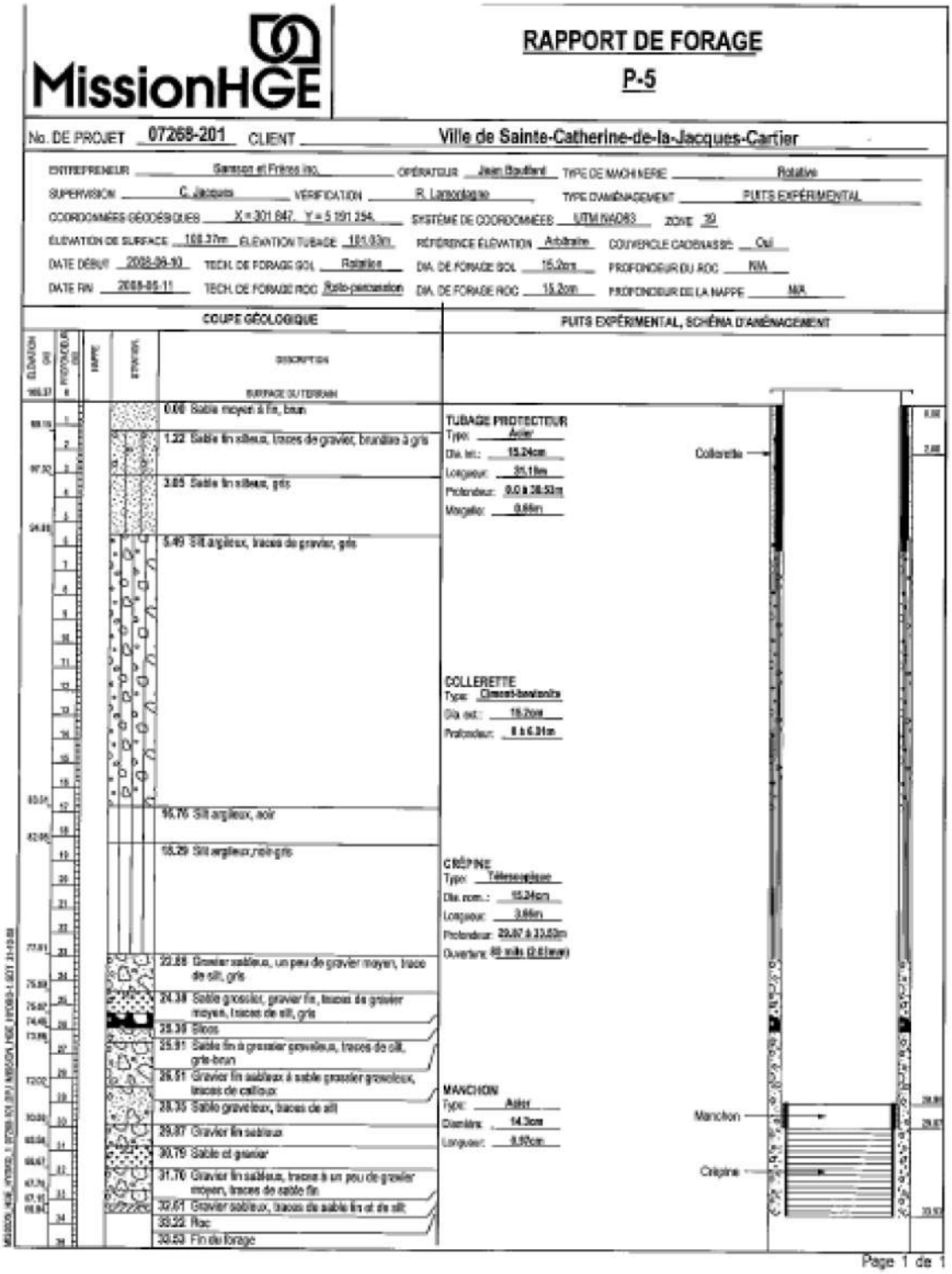
Photos annotées

Vue du bâtiment technique du puits P-5 (juillet 2020)

Vue du puits P-5 et des puits d'observations SC-1 et SC-2 (juillet 2020)

Vue du puits P-5 (juillet 2020)

Figure 1 : Photos du site de prélèvement X2119845 (P-5)



MissionHGE

RAPPORT DE FORAGE

P-5

No. DE PROJET 07268-201 CLIENT Ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier

ENTREPRENEUR Sanexen et Frères inc. OPÉRATEUR Jean Boutlard TYPE DE MACHINERIE Rotative

SUPERVISION C. Jacques VÉRIFICATION R. Lamontagne TYPE D'AMÉNAGEMENT PUITS EXPÉRIMENTAL

COORDONNÉES GÉODÉSIQUES X = 301 847, Y = 5 191 354, SYSTÈME DE COORDONNÉES UTM NAD83 ZONE 39

ÉLÉVATION DE SURFACE 168.37m ÉLÉVATION TUBAGE 181.93m RÉFÉRENCE ÉLÉVATION Arbitraire COUVERCLE CADENASSÉ Oui

DATE DÉBUT 2008-09-10 TECH. DE FORAGE SOL Rotative DIA. DE FORAGE SOL 15.2cm PROFONDEUR DU ROC N/A

DATE FIN 2008-09-11 TECH. DE FORAGE ROC Roto-percussion DIA. DE FORAGE ROC 15.2cm PROFONDEUR DE LA NAPPE N/A

COUPE GÉOLOGIQUE

PUITS EXPÉRIMENTAL, SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT

ÉLÉVATION (m)	PROFONDEUR (m)	NAPPE	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION
168.37	0			SURFACE DU TERRAIN
				0.00 Sable moyen à fin, brun
				1.22 Sable fin silteux, traces de gravier, brunâtre à gris
				3.65 Sable fin silteux, gris
				5.49 Silt argileux, traces de gravier, gris
				16.76 Silt argileux, noir
				18.29 Silt argileux, noir-gris
				22.88 Gravier sableux, un peu de gravier moyen, trace de silt, gris
				24.38 Sable grossier, gravier fin, traces de gravier moyen, traces de silt, gris
				25.30 Blocs
				25.91 Sable fin à grossier graveleux, traces de silt, gris-brun
				26.51 Gravier fin sableux à sable grossier graveleux, traces de cailloux
				28.35 Sable graveleux, traces de silt
				29.87 Gravier fin sableux
				30.79 Sable et gravier
				31.70 Gravier fin sableux, traces à un peu de gravier moyen, traces de sable fin
				32.61 Gravier sableux, traces de sable fin et de silt
				33.22 Roc
				33.53 Fin du forage

TUBAGE PROTECTEUR
Type: Acier
Dia. int.: 15.24cm
Longueur: 35.1m
Profondeur: 0.0 à 28.53m
Maçelle: 0.66m

COLLERETTE
Type: Ciment-bentonite
Dia. ext.: 15.2cm
Profondeur: 0 à 6.31m

CRÉPINE
Type: Télescopique
Dia. nom.: 15.24cm
Longueur: 3.66m
Profondeur: 29.87 à 33.53m
Ouverture: 40 slots (0.61mm)

MANCHON
Type: Acier
Diamètre: 14.3cm
Longueur: 0.97cm

Collerette
Manchon
Crépine

Page 1 de 1

Figure 2 : Rapport de Construction du puits P-5 (MissionHGE, rapport 07268-201, 4 novembre 2008)

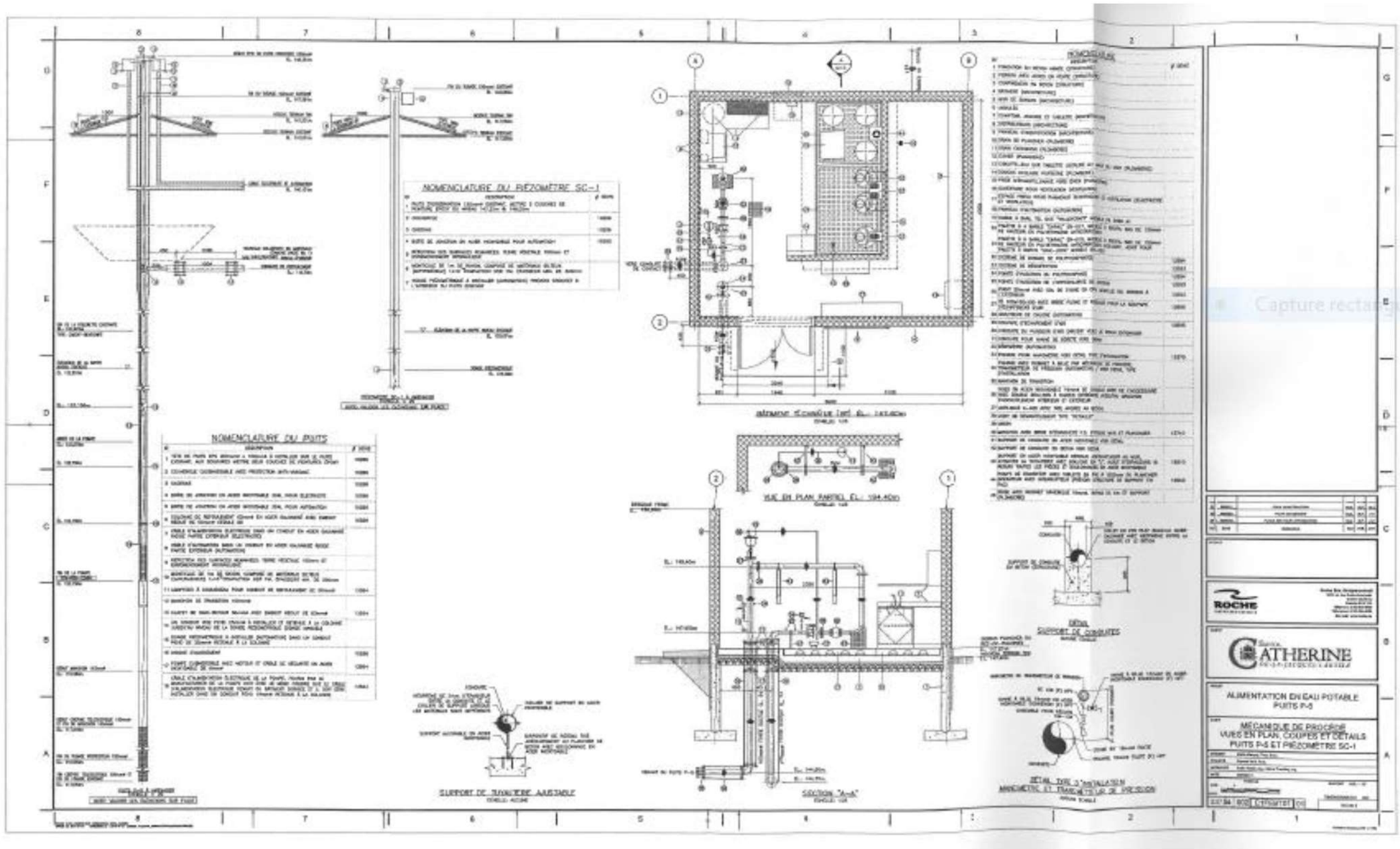


Figure 3 : Mécanique de procédé puits P-5 (Roche)

1.1.1 Description des infrastructures de prélèvement

Les installations de prélèvement de la station du puits P-5 de la Ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier sont situées au 20 rue de l'Osmonde. Le site comprend un bâtiment technique de service et des pompes de distribution. Il comprend un puits identifié P-5 et deux puits d'observation SC-1 et SC-2.

L'eau du puits P-5 est captée dans la formation aquifère granulaire localisée sous la couche de silt argileux. Le puits P-5 est localisé à l'extérieur du bâtiment technique. En opération normale, le P-5 est en marche environ 16 heures par jour selon les besoins.

1.1.2 Installation de production d'eau potable

Le bâtiment technique constitue l'usine de traitement de l'eau du puits P-5. L'eau y est traitée pour l'enlèvement du fer et du manganèse, ajustement du PH, et avoir un résiduel de chlore dans le réseau.

Voici la description des infrastructures de prélèvement présente pour le puits P-5 :

- Pompe submersible d'une capacité maximale de 4,4 L/s (*Voir Autorisation traitement) ;*
- Conduite d'amenée d'un diamètre de 100 mm et de 150 mm sur une longueur approximative de 305 m (*Voir Autorisation traitement) ;*
- Un (1) bâtiment technique d'environ 5,0 m par 6,0 m. Des travaux d'agrandissement du bâtiment pour porter sa dimension à 6,0 m par 13,0 m sont prévus au printemps 2012, de manière à loger les équipements suivants :
    - Un (1) filtre au sable vert de 1,4 m de diamètre, pour l'enlèvement du fer et du manganèse ;
    - Un (1) réservoir d'eau traitée en plastique de 11,3 m³, avec pompe de 7,5 HP, pour le lavage du filtre.
    - Des systèmes de dosage et d'entreposage des produits chimiques suivants :
        - Hypochlorite de sodium (oxydation du fer/manganèse et désinfection) ;
        - Permanganate de potassium (oxydation du fer/manganèse); **Pas en fonction.**
        - Métabisulfite de sodium (déchloration des eaux de lavage du filtre) ;
        - Soude caustique (ajustement du PH) depuis mars 2020
    - Un (1) réservoir de décantation des eaux de lavage du filtre, d'un volume de 27 m³ ; avec pompe d'évacuation du surnageant vers le milieu récepteur ;
    - Des équipements d'électricité, de ventilation, de plomberie et d'instrumentation/contrôle .
- Une (1) conduite de contact de 300 mm ø par 90 m de longueur.
- Un (1) piézomètre (SC-1).
- Un (1) piézomètre (SC-2).

Photos annotées

Figure 4 : Localisation des installations de prélèvement et de production du puits P-5

Tableau 1 : Liste des produits chimiques utilisés pour le traitement

Produit	Fonction
Hypochlorite de sodium	Avoir un résiduel de chlore dans le réseau
Permanganate de potassium	Oxydation du fer et du manganèse pas en fonction
Métabisulfite de sodium	Déchloration des eaux de lavage du filtre
Soude caustique	Ajustement du PH

1.1.3 Plan de localisation des aires de protection du site de prélèvement

1.1.3.1 Site du puits P-5

Dans le cas présent, la délimitation des aires de protection immédiate et intermédiaire a été faite conformément au RCES et n'a pas à être révisée puisque leur délimitation se fait selon les mêmes critères dans le cadre du RPEP. La révision de leurs dimensions s'avérerait nécessaire seulement dans l'éventualité d'un changement du débit d'exploitation moyen du puits. L'aire d'alimentation qui avait été délimitée par le passé du puits P-5 correspondait à un débit de 163,58 m^3/jour.

Les informations hydrogéologiques et les travaux réalisés pour la détermination des aires d'alimentation des puits P-5 sont disponibles dans le rapport hydrogéologique réalisé à la construction du puits P-5[1] . L'aire d'alimentation définie à la construction du puits est illustrée aux figures 6 et 7.

Il est à noter que la représentation des aires de protection dans un format géographique numérique (fichiers shapefile) servant à décrire et localiser les aires de protection est présentée à l'Annexe 1 sur support numérique.

[1] MissionHGE, Rapport 07268-201, Construction du puits P-5, novembre 2008

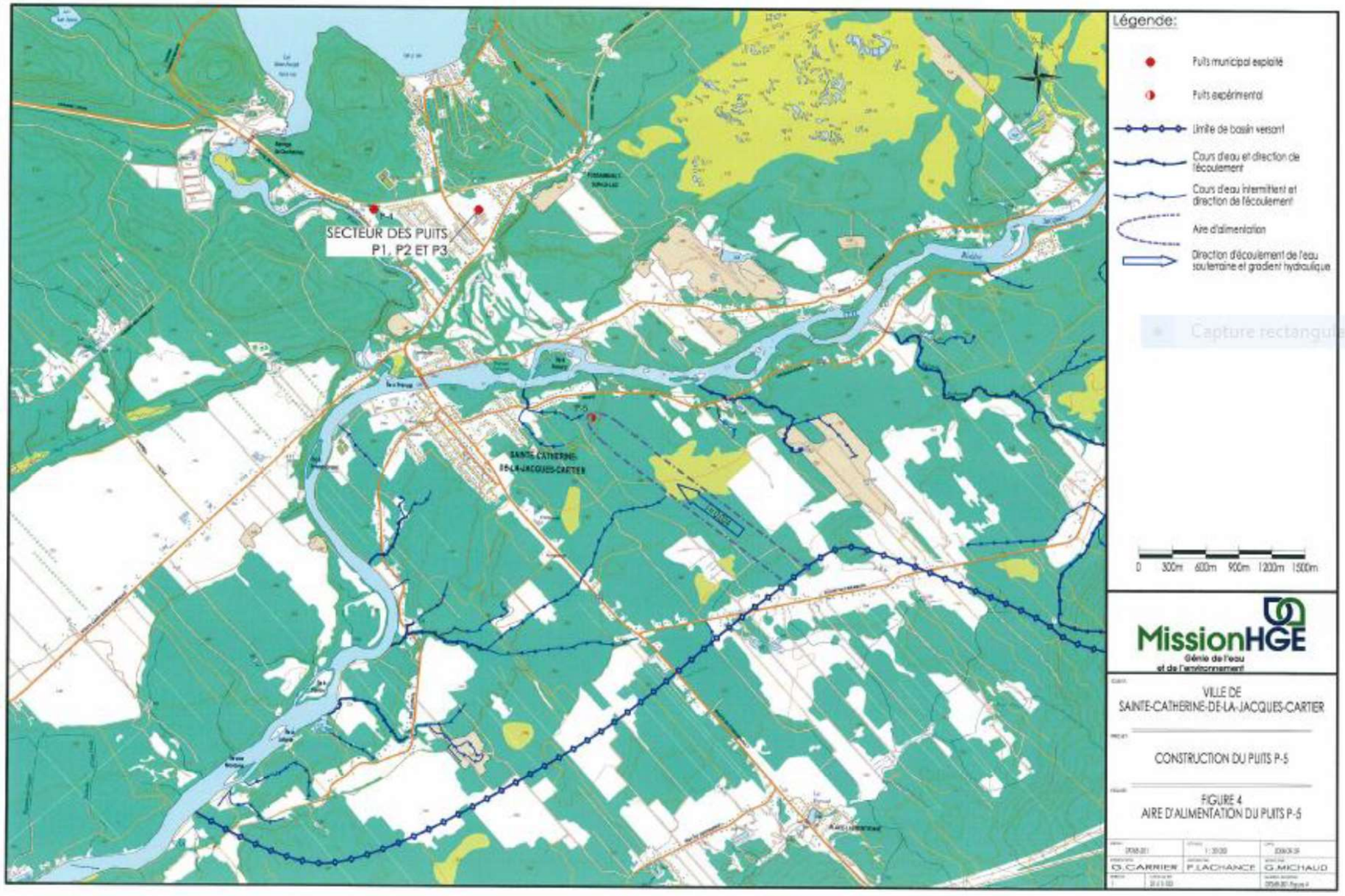


Figure 5 : Aires de protection du puits P-5 (MissionHGE)

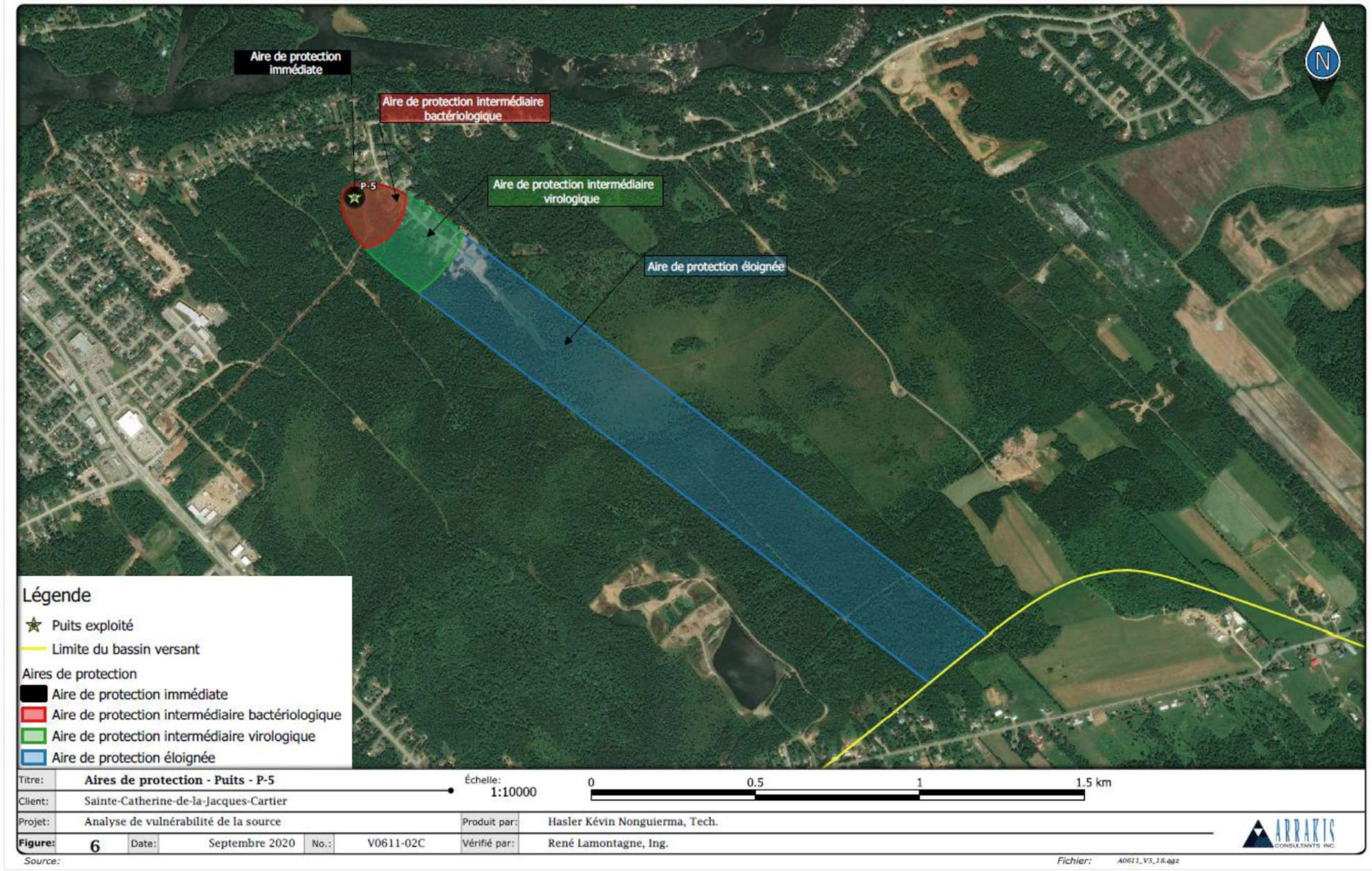


Figure 6 : Aires de protection des puits P-5 (Arrakis)

1.2 NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES AIRES DE PROTECTION

1.2.1 Site du puits P-5

La réalisation d'une révision de la documentation existante a été réalisée afin d'établir le niveau de vulnérabilité de l'aire de protection éloignée du puits P-5.

La vulnérabilité des formations aquifères évaluée à l'aide de l'indice DRASTIC (ID) est une méthode simple d'utilisation qui se base sur les trois hypothèses suivantes :

- La source de contamination provient de la surface du sol;
- Les contaminants atteignent les eaux souterraines par infiltration efficace au travers des couches de sol;
- La nature des contaminants potentiels n'est pas considérée.

Veuillez noter que l'estimation de l'indice DRASTIC est faite par secteurs qui sont, dans le cas présent, les différentes aires de protection. Puisqu'une seule valeur peut être établie pour une aire, l'évaluation de l'indice DRASTIC s'est portée sur la portion de l'aire de protection la plus vulnérable pour établir l'indice. Par exemple, si une portion d'une même aire de protection est captive, alors que l'autre ne l'est pas, l'indice DRASTC déterminé se base uniquement sur la portion de l'aire de protection qui est à nappe libre (donc sur la portion de l'aire qui est plus vulnérable à la contamination).

Aussi, dans les cas où très peu d'information était disponible, l'évaluation de l'indice s'est faite selon le scénario le plus pessimiste soit en utilisant les conditions les moins favorables.

L'évaluation du DRASTIC des aires de protection du puits P-5 est présentée au tableau 2 et a été faite à partir de l'information disponible soit :

- MissionHGE inc., Construction du puits P-5, N/Réf. : 07268-201, novembre 2008.
- Des données du Système d'information hydrogéologique.
- De la carte de géologie du quaternaire (Énergie, Mines et Ressources Canada, coupure 21L13, échelle 1 :50 000, 1990).
- De la carte topographique.

Le tableau 2 résume les indices déterminés dans l'avis technique concernant l'application du règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection A0611-05 de la firme ARRAKIS produit en février 2017.

Tableau 2 : Indice de vulnérabilité Drastic du puits P-5 selon les différentes aires de protection

Paramètres DRASTIC	Poids	Aire de protection immédiate			Aires de protection intermédiaires			Aire de protection éloignée		
		Intervalle	cote	Nb	Intervalle	cote	Nb	Intervalle	cote	Nb
Profondeur de la nappe d'eau (m)	5	23,0 à 31,0	2	10	9,0 à 15,0	5	25	0 à 1,5	10	50
Recharge annuelle (cm)	4	5 à 10	3	12	5 à 10	3	12	5 à 10	3	12
Type d'aquifère	3	Sable et gravier	6	18	Sable et gravier	6	18	Sable et gravier	8	24
Nature du sol	2	Loam sableux	6	12	Loam sableux	6	12	Tourbe	8	16
Pente du terrain (%)	1	0 à 2%	10	10	0 à 2%	10	10	0 à 2%	10	10
Nature de la zone vadose	5	Silt/argile	2	10	Silt/argile	3	15	Sable et gravier avec silt et argile	6	30
Conductivité hydraulique (m/j)	3	4 à 12	2	6	4 à 12	2	6	0,04 à 4	1	3
Indice Drastic				**78**			**98**			**145**

1.2.2 Tableaux des niveaux de vulnérabilité des aires de protection du secteur du puits P-5

Les niveaux de vulnérabilité du puits P-5 sont fournis en annexe 2 sur support numérique en utilisant la structure suggérée au tableau A4-1. Il y a un fichier pour le puits P-5.