

Municipalité de Sainte-Anne-des-Monts

**ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DES SOURCES
POUR LE PRÉLÈVEMENT EN EAU SOUTERRAINE
DE SAINTE-ANNE-DES-MONTS
(X1100175) ET DÉLIMITATION DES
AIRES DE PROTECTION PAR
MODÉLISATION NUMÉRIQUE**

AOÛT 2021

05-02006158.000-0100-GS-R-0001-00

VERSION FINALE

POUR CONSULTATION PUBLIQUE

1 Introduction

1.1 Mandat

La firme Englobe Corp. (Englobe) a été mandatée par la Municipalité de Sainte-Anne-des-Monts dans le but de réviser les aires de protection et de réaliser l'analyse de la vulnérabilité des puits d'alimentation en eau souterraine municipaux. Les termes régissant le mandat s'appuient sur l'offre de service (N/Réf. : 2020-P153-0307) préparée par Englobe le 26 août 2020, et acceptée par monsieur Jean-François Landry, directeur des travaux publics de la Municipalité de Sainte-Anne-des-Monts le 8 octobre 2020.

1.2 Mise en contexte

Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a adopté une nouvelle réglementation en juillet 2014 concernant la protection de la qualité de l'eau potable. En effet, le « *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP)* » impose aux responsables des prélèvements d'eau souterraine de catégorie 1, de réaliser l'analyse de la vulnérabilité de leur(s) site(s) de prélèvement, de déterminer les aires de protection de chacun du/des site(s) et de valider si des risques de contamination sont présents. Cette étude a notamment pour objectif de répondre à l'article 68 du RPEP.

La Municipalité de Sainte-Anne-des-Monts alimente sa population en eau potable à partir de deux (2) puits d'alimentation en eau souterraine (le puits rayonnant et le puits d'appoint), qui desservent plus de 500 personnes. Celle-ci doit donc réaliser une étude de vulnérabilité et instaurer des aires de protection pour les puits de captage afin de se conformer au nouveau règlement.

La figure 1 de l'annexe 1 présente la localisation régionale du secteur.

2 Description du site de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable

2.1 Site de prélèvement d'eau

Le site de prélèvement de la Municipalité de Sainte-Anne-des-Monts (X1100175) est localisé à proximité de la rivière Sainte-Anne (figures 1 et 2). Il est situé à environ 4 km au sud-est du centre urbain et le long de la route de la Grande Rivière.

Le site de prélèvement consiste en un puits rayonnant utilisé comme puits principal et un puits tubulaire utilisé comme puits de secours. Ce dernier est utilisé lorsque la demande en eau est supérieure à la capacité du puits rayonnant. Les puits sont localisés à une distance de 11,3 m l'un de l'autre et ils permettent d'alimenter environ 5 715 personnes.

La moyenne journalière réelle de débit sur les cinq (5) dernières années est de 6 732 m³/jour, cependant le débit journalier moyen a été calculé en faisant la moyenne des trois (3) mois les plus productifs entre 2015 et 2019. Le débit journalier moyen a donc été évalué à 8 732 m³/jour. C'est donc cette dernière valeur qui a été utilisée pour évaluer les aires de protection. L'autorisation de captage desservie par le Ministère n'incluait pas de débit maximal d'exploitation.

Le puits rayonnant est localisé à l'intérieur du bâtiment comprenant l'installation de traitement et de distribution, alors que le puits d'appoint est situé à 11,3 m de cette installation. Les limites de propriété du site de prélèvement sont clôturées. Le site est traversé par un chemin qui rend accessibles les puits et l'installation de pompage et de traitement.

La localisation des puits de captage est illustrée à la figure 2 de l'annexe 1 et un rapport photographique est présenté à l'annexe 2 du rapport.

Les renseignements généraux sur le puits rayonnant et le puits d'appoint sont résumés respectivement aux tableaux 1 et 2 ci-dessous. Les schémas d'aménagement ont été transmis par la Municipalité de Sainte-Anne-des-Monts, mais les rapports de construction des puits n'ont pas été retrouvés par la Municipalité.

Tableau 1 Informations disponibles sur le puits rayonnant

Description	Puits rayonnant (X1100175-1)
Numéro d'approvisionnement	661
Coordonnées géographiques (MTM zone 6)	Lat.: 5 439 627 N / Long.: 377 380 E
Année d'aménagement	1973
Élévation du sol	11,19 m
Puits collecteur (élévation P/R au sol)	Diamètre nominal : 3 m (10 pi) Longueur : 29,6 m (Entre 11,19 et -18,41 m)

Description	Puits rayonnant (X1100175-1)
Drains horizontaux et ouvertures (élévation P/R au sol)	Nombre de drains : 8 Diamètre nominal : inconnu Longueur : entre 6,2 et 42,7 m Profondeur : 27,1 m (-15,91 m)
Profondeur du puits P/R au sol	29,6 m
Milieu géologique exploité	Sable moyen à grossier d'origine alluvionnaire
Profondeur de la nappe P/R au sol (élévation)	Niveau dynamique (environ Q = 6 000 m ³ /jour) : 7,97 m (3,22 m) le 17 janvier 2017

Le puits capte l'eau d'un aquifère granulaire composé principalement de sable et gravier d'origine alluvionnaire.

La profondeur du puits est de 29,6 m par rapport au niveau du sol. Il est aménagé avec huit (8) drains horizontaux placés à une profondeur de 27,1 m et qui mesurent entre 6,2 et 42,7 m de longueur. Ces drains horizontaux captent l'eau de l'aquifère qui est pompée via le puits collecteur.

Tableau 2 Informations disponibles sur le puits d'appoint

Description	Puits d'appoint (X1100175-3)
Coordonnées géographiques (MTM zone 6)	Lat.: 5 439 629 N / Long.: 377 356 E
Année d'aménagement	1997
Élévation du sol	10,92 m
Collerette de béton (élévation)	Diamètre nominal : 900 mm (35 po) Longueur : 3,00 m (Entre +10,92 et +7,92)
Tubage protecteur (élévation)	Diamètre nominal : 600 mm (24 po) Longueur : 25,06 m (Entre + 10,92 et -14,14 m)
Crépine (élévation) et ouvertures	Diamètre nominal : 500 mm (20 po) Ouverture : 3,2 mm (0,125 po) Longueur : 10 m (Entre -14,14 et -24,14 m)
Profondeur du puits P/R au sol	35,06 m
Milieu géologique exploité	Sable moyen à grossier d'origine alluvionnaire
Profondeur de la nappe P/R au sol (élévation)	Niveau dynamique (débit inconnu) : 4,19 m (6,73 m) le 26 novembre 2016

Le puits capte l'eau d'un aquifère granulaire composé principalement de sable et gravier d'origine alluvionnaire.

La profondeur du puits est de 35,06 m par rapport au niveau du sol. Le puits est aménagé avec une crépine de 10 m de longueur avec des ouvertures de 3,2 mm.

Notons que la visite du site réalisée le 19 novembre 2020 montre que l'ensemble des installations de captage sont en bon état. Aucun signe de détérioration ni de problème d'étanchéité n'a été observé. La pente du terrain autour des puits de captage favorise le ruissellement de surface vers la rivière Sainte-Anne. La pente ne permet pas l'accumulation d'eau stagnante à la surface du terrain.

Les schémas d'aménagement des puits de captage ont été fournis par la Municipalité de Sainte-Anne-des-Monts et sont illustrés à l'annexe 3.

2.2 Installation de production d'eau potable

L'eau captée par les puits municipaux est envoyée directement vers un système de traitement par chlore gazeux situé dans le même bâtiment que celui contenant le puits rayonnant. L'usine de production d'eau potable a été construite en 1973 et modifiée en 1997. D'après les informations fournies par la Municipalité, la chloration de l'eau a débuté en avril 2019.

Voici l'étape de traitement appliquée entre le prélèvement et la distribution de l'eau.

❖ Chloration

L'eau brute directement pompée du puits est acheminée sur le réseau via une conduite dédiée de 1 420 m jusqu'à la jonction de la route Bellevue où se trouve un poste de lecture de chlore en continu. La désinfection s'effectue à l'aide de chlore sous forme gazeuse entreposé dans des cylindres de 68 kg. Une solution chlorée sous pression est injectée dans la conduite principale, ainsi la portion de conduite dédiée est utilisée comme réservoir permettant d'obtenir le temps de contact nécessaire pour obtenir les crédits de désinfection établis à 4-log Virus. L'eau est ensuite acheminée vers le réseau de distribution qui possède une capacité d'emmagasinement d'eau potable dans le centre urbain municipal et vers les trois (3) réservoirs municipaux répartis sur le réseau d'aqueduc. Enfin, une génératrice est aussi présente dans un bâtiment situé à côté de l'installation de pompage et de traitement, en cas de défaillance du système électrique.

À noter que le seul produit chimique utilisé pour le traitement est le chlore et celui-ci est entreposé dans l'usine.

Les plans de l'usine de traitement d'eau potable datent de 1973 et l'usine a été modifiée en 1997. Notons que la visite du site réalisée le 19 novembre 2020 montre que l'ensemble des installations de captage sont en bon état. Aucun signe de détérioration ni de problème n'a été observé. Cependant, les huiles pétrolières devraient être entreposées dans un bac pour éviter tout déversement.

Un montage photographique des installations de l'usine est présenté à l'annexe 2.

Les sections pertinentes des plans d'ingénierie sont présentées à l'annexe 4.

9 Vulnérabilité des eaux souterraines

Conformément à l'article 53 du RPEP, le niveau de vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines dans chaque aire de protection a été évalué d'élevé, de moyen ou de faible, selon la méthode DRASTIC.

Pour évaluer la vulnérabilité intrinsèque de l'eau souterraine, l'emploi de la méthode DRASTIC est prescrit par le RPEP. Elle est basée sur le calcul d'un indice qui varie entre 23 et 226; plus l'indice est élevé, plus l'eau souterraine est sensible à la pollution. Il s'agit d'une approche empirique, non fondée sur les processus physiques. L'évaluation de l'indice est faite à partir de sept (7) paramètres hydrogéologiques et géologiques, dont chacun correspond à une lettre de l'acronyme anglophone DRASTIC.

L'indice DRASTIC est ensuite comparé par rapport aux seuils définis par le RPEP, afin de déterminer le niveau de vulnérabilité de l'aire de protection. Les niveaux de vulnérabilité de l'eau souterraine prescrits par le RPEP sont présentés dans le tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9 Niveaux de vulnérabilité de l'eau souterraine prescrits par le RPEP selon les indices DRASTIC

Niveau de vulnérabilité	Indice DRASTIC
Faible	≤ 100 sur l'ensemble de l'aire de protection
Moyen	< 180 sur l'ensemble de l'aire de protection, mais > 100 sur une quelconque partie de l'aire de protection
Élevé	≥ 180 sur une quelconque partie de l'aire de protection

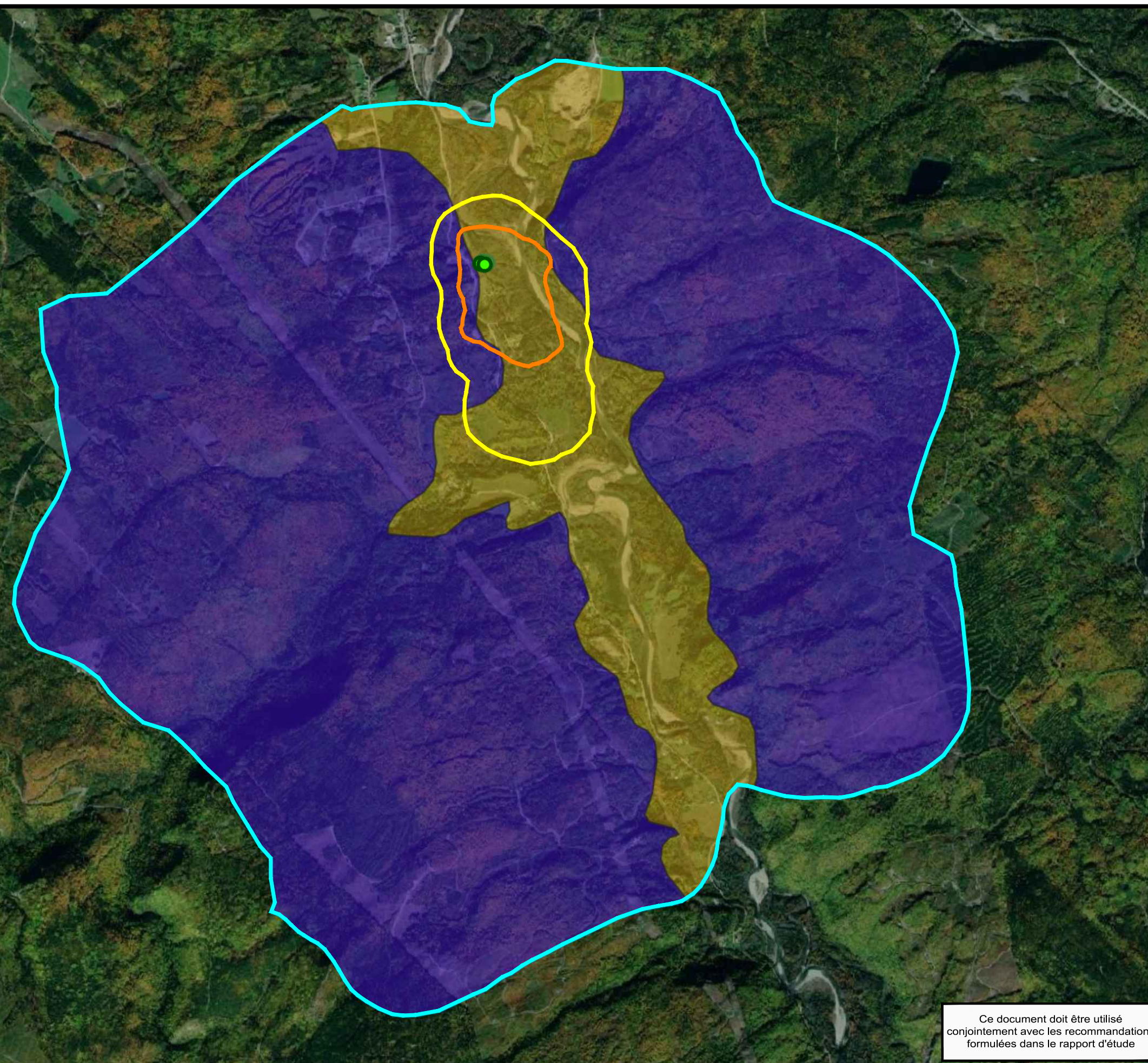
Compte tenu de la nature du modèle conceptuel hydrogéologique, deux (2) zones distinctes ont été identifiées pour le calcul de l'indice DRASTIC :

- ▶ Le secteur A correspond aux zones où la couche de sable et de gravier (l'aquifère) est affleurante.
- ▶ Le secteur B correspond aux zones où les dépôts de pentes et d'altérations sont affleurants.

Ces zones sont présentées sur la figure 12 de l'annexe 1.

Le tableau 10 présente les valeurs des paramètres d'entrée pour le calcul de la vulnérabilité, ainsi que les résultats des indices DRASTIC pour chacune des aires de protection des puits municipaux.

10 cm
5
4
3
2
1
0



LÉGENDE :

- Puits municipaux
- Aire de protection éloignée
- Aire de protection intermédiaire (virologique)
- Aire de protection intermédiaire (bactériologique)
- Aire de protection immédiate

ZONE DRASTIC :

- Secteur A
- Secteur B

Échelle

1:25 000

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

Municipalité de Sainte-Anne-des-Monts

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

Projet

Analyse de la vulnérabilité des sources pour le prélèvement en eau souterraine de Sainte-Anne-des-Monts (X1100175) et délimitation des aires de protection par modélisation numérique Sainte-Anne-des-Monts, Québec

Titre

Figure 12 : Aires de protection des puits municipaux et secteurs pour le calcul "DRASTIC"

Fond de carte Google Earth

Discipline : Hydrogéologie		Préparé par : D. Le Gall, M.Sc.A.	Vérifié par : A-Pier Elliott, M.Sc.A.
Échelle : 1:25 000		Dessiné par : R. Careau	Approuvé par : S. Bouchand, géo, M.Sc.A., hydro
Date : 08-04-2021		No. de figure : 12	
Mise en page : 0012	Format papier : ANSI full bleed B (17.00 x 11.00 pouces)		
No. d'enregistrement :			

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

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc	Phase/ Type	Réf. élec. / No. Dessin	Rév.
05	02006158	000-0100	GS	D		0012 00

I:\EGANTY\DRIVE\PROJETS\153\02006158 - ANALYSES DE VULNÉRABILITÉ - SAINTE-ANNE-DES-MONTS\24_CAD\05-02006158-000-0001-GS-D-001-00.DWG