

Analyse de l'état initial du site

Suivi environnemental

Pépinière de Sainte-Luce

**Ministère des Ressources naturelles et
des Forêts**

Direction générale de la production de semences et
de plants forestiers

Rapport final
DEC-2022-005

31 janvier 2024
05-02111082.000-0100-GS-R-0004-00

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
05-02111082.000-0100-GS-R-0004-00
DEC-2022-005 (client)

Préparé par :



Maximilien Delestre, géo. stag., M. Sc. A.

Professionnel en sciences

Géosciences

Pôle technique hydrogéologie

Vérifié par :



Simon Bouchand, géo., M. Sc. A.

Chef d'équipe

Géosciences

Pôle technique hydrogéologie

Équipe de réalisation

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

Conseillère scientifique	Stéphanie Houde, agr., M. Sc.
--------------------------	-------------------------------

Englobe Corp.

Chargé de projet	Maximilien Delestre, géo., stag., M. Sc. A.
Chef d'équipe	Simon Bouchand, géo., M. Sc. A.
Investigations de terrain	Maximilien Delestre, géo. stag., M. Sc. A. Arnold Allouedan, tech. Émile Bilodeau
Cartographie/SIG	Rémi Careau, dessinateur
Édition	Maximilien Delestre, géo., stag., M. Sc. A.

Registre des révisions et émissions

N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION
0A	23 octobre 2023	Émission de la version préliminaire pour commentaires
0B	16 janvier 2024	Émission de la version préliminaire pour commentaires
00	31 janvier 2024	Émission de la version finale

Distribution

1 copie électronique par courriel	Stéphanie Houde, agr., M. Sc. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts Direction générale de la production de semences et de plants forestiers Stephanie.Houde@mrnf.gouv.qc.ca
-----------------------------------	--

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

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 Corp. et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe Corp. et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe Corp. et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants d'Englobe Corp. qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Table des matières

- 1 Introduction 1
- 2 Mise en contexte 3
 - 2.1 Description générale du site..... 3
 - 2.2 Géologie régionale 4
 - 2.3 Informations antérieures 6
- 3 Suivi actuel des eaux souterraines..... 8
 - 3.1 Localisation des puits 8
 - 3.2 Caractéristiques des puits..... 9
 - 3.2.1 SL-21..... 10
 - 3.2.2 SL-22..... 10
 - 3.2.3 SL-23..... 11
 - 3.2.4 SL-24..... 11
 - 3.2.5 SL-30..... 11
 - 3.2.6 SL-32..... 11
 - 3.2.7 SL-33..... 11
 - 3.2.8 SL-34..... 11
 - 3.2.9 SL-35..... 12
 - 3.2.10 SL-PA-ME (SL-7) 12
 - 3.2.11 SL-PA-SER..... 12
 - 3.3 Piézométrie..... 12
 - 3.4 Contexte hydrostratigraphique 15
 - 3.5 Programme de suivi actuel..... 15
- 4 Réseau d'eau de surface 17
 - 4.1 Description du réseau d'eau de surface..... 17
 - 4.2 Programme de suivi actuel..... 19

5	Sources potentielles de contamination	20
6	Récepteurs potentiels de contamination	22
7	Conclusion	24

TABLEAUX

Tableau 1 : Géométrie des puits d'observation et niveau d'eau mesuré	10
Tableau 2 : Niveaux des eaux souterraines relevés du 6 au 8 juin 2023.....	12

FIGURES

Figure 1 : Carte de la géologie de la pépinière et ses environs.....	5
Figure 2 : Carte des dépôts de surface sur la pépinière et ses environs	6
Figure 3 : Stations d'échantillonnage utilisées dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau entre 1990 et 1998	9
Figure 4 : Carte piézométrique à l'été 2023	14
Figure 5 : Carte du réseau d'eau de surface principal sur la pépinière et aux alentours.....	18
Figure 6 : Carte des sources potentielles de contamination.....	21
Figure 7 : Carte des récepteurs potentiels de contamination	23

ANNEXES

Annexe A	Localisation du site, des puits d'observation et des points d'eau de surface
Annexe B	Reportage photographique



1 Introduction

La firme Englobe Corp. (Englobe) a été mandatée par le ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) pour réviser les protocoles de suivi de la qualité de l'eau souterraine et de surface de l'ensemble des pépinières publiques. Il est aussi demandé de valider la pertinence des différents échantillonnages réalisés au droit des cours d'eau et étangs d'irrigation présents sur les sites.

En complément des informations historiques et des échanges avec le ministère, une visite de chaque pépinière a été effectuée. Lors de cette visite, il a été réalisé un tour des installations en compagnie du personnel de la pépinière, et une reconnaissance du réseau d'eau de surface sur chaque site et à proximité immédiate, incluant les drains et les fossés. Les discussions avec le personnel de la pépinière sur place ont permis de compléter les informations recueillies sur le terrain. Une inspection des points d'échantillonnage de l'eau souterraine a également été effectuée comprenant :

- L'évaluation de la construction des puits d'observation et de leur état en surface et en profondeur, à l'aide d'une caméra d'inspection modèle Heron Dipper-See Examiner.
- Un relevé du niveau d'eau.
- Le développement des puits avec un agitateur électrique Waterra Hydrolift, opération qui cherche à retirer les particules fines qui se seraient accumulées au fond du tubage et à proximité en combinant pompage et agitation de l'eau, pour ainsi redonner à la formation aquifère sa conductivité hydraulique naturelle.
- Un court essai de pompage afin d'évaluer qualitativement le débit que le puits peut produire.

Les puits et divers points d'eau de surface ont été relevés avec un GPS d'une exactitude de quelques centimètres par la compagnie Asselin et Asselin le 1^{er} septembre 2023. Les coordonnées sont indiquées sur le plan en annexe A.

Ce livrable rend compte de la visite de la pépinière de Sainte-Luce réalisée du 6 au 8 juin 2023. Outre le contexte géologique et d'occupation, il présente les résultats de l'inspection des points d'eau souterraine et de surface, mais aussi les sources et récepteurs potentiels de contamination qui ont pu être identifiés lors de la visite et de l'étude des données disponibles. Les recommandations pour

l'actualisation du suivi de la qualité de l'eau, telle que la révision des points d'échantillonnage et des paramètres à mesurer font l'objet d'un rapport distinct (N/Réf. 05-02111082.000-0100-GS-R-0010-00).



2 Mise en contexte

2.1 Description générale du site

Le site à l'étude présente les caractéristiques générales suivantes :

Adresse :	240, 2 ^e Rang Ouest, Sainte-Luce (Québec)
Coordonnées géographiques :	48,5153° N., 68,3743° O.
Lots et cadastre :	3 465 815 et 3 465 817 du cadastre du Québec
Superficie du site à l'étude :	Environ 2,7 km ²
Superficie du bâtiment :	4 270 m ²
Propriétaire actuel :	Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
Occupant :	Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
Usage actuel :	Institutionnel (pépinière forestière)
Zonage :	Agricole

La pépinière de Sainte-Luce se trouve sur la municipalité de Sainte-Luce. Elle couvre une superficie de 2,7 km² environ et se divise en deux secteurs nord et sud séparés par le 2^e Rang Ouest et un chemin de fer. La pépinière est bordée au nord par l'autoroute 20, et ailleurs par des boisés et des parcelles agricoles (Vue aérienne en annexe A). Des fermes et des résidences se trouvent non loin, principalement le long du 2^e Rang Ouest et du 3^e Rang Ouest ce dernier se trouvant à une centaine de mètres au sud-est. La résidence la plus proche est à une trentaine de mètres des limites de la pépinière.

La topographie descend en pente douce vers le nord-ouest. Le secteur ouest du site est moins accidenté que le secteur est et descend en pente douce vers le sud-ouest. Notons la présence d'un relief au sud-est de la pépinière dont le sommet fait entre 100 m et 120 m d'altitude (l'altitude au droit du site va de 29 m à 56 m). Le ruisseau à la Loutre, s'écoulant vers le nord-ouest, traverse le secteur sud puis sort de la pépinière et longe le secteur nord. Le ruisseau Ross longe le coin nord-ouest du

secteur nord, le traverse puis rejoint la rivière à la Loutre. Le réseau d'eau de surface est détaillé à la section 4.1.

Sur la pépinière, les bâtiments d'administration et les installations techniques sont regroupés dans le secteur nord près du 2^e Rang Ouest. Les parcelles de culture, de forme rectangulaire, occupent une grande partie de la surface et sont délimitées par des chemins non asphaltés, des haies ou des fossés. Un boisé recouvre la majorité du secteur nord. Les plants les plus jeunes sont cultivés sous tunnel à proximité des installations techniques. Ils grandissent ensuite en racines nues. Des vergers à graines se trouvent à la fois dans le secteur nord et le secteur sud.

La pépinière de Sainte-Luce a été fondée en 1966. Elle produit exclusivement des résineux, distribués principalement dans le Bas-Saint-Laurent, la Gaspésie et les Îles-de-la-Madeleine, mais aussi ailleurs au Québec. La pépinière produit également des semences. La capacité de production annuelle est de près de 4 millions de plants (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2023¹).

2.2 Géologie régionale

La pépinière de Sainte-Luce se trouve dans la province géologique des Appalaches. D'après le système d'information géomineire (SIGÉOM) du MRNF consulté le 17 octobre 2023, le site repose principalement sur le groupe de Trois-Pistoles, constitué d'un grès feldspathique et quartzitique, de mudslate et de siltstone d'âge cambrien à ordovicien inférieur (figure 1).

Au sud-est se rencontre la formation de Rivière-du-Loup, qui consiste en un grès feldspathique, mudslate et conglomérat polygénique notamment, d'âge cambrien à ordovicien. Le groupe de Trois-Pistoles et la formation de Rivière-du-Loup sont séparés par une faille inverse probable, qui passe donc par la pépinière.

¹ Ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs (2023) : La pépinière de Sainte-Luce, <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/production-semences-plants-forestiers/pepinieres/publiques/sainte-luce/>, consulté le 2023-10-17.

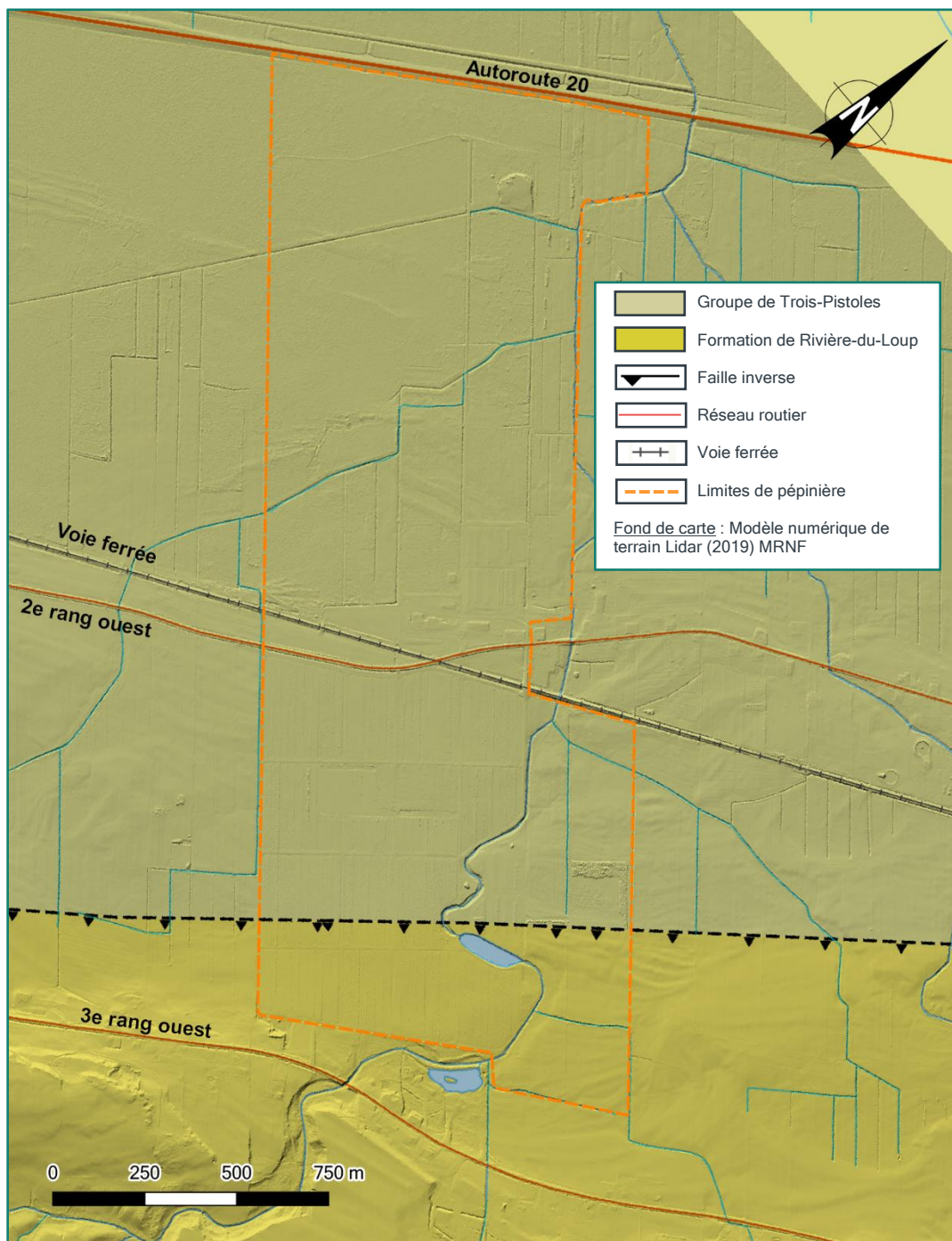


Figure 1 : Carte de la géologie de la pépinière et ses environs

Les dépôts de surface sont constitués de sédiment glaciomarin fin d'eau profonde (silt argileux et argile silteuse), de sédiment glaciomarin littoral et pré littoral (sable, silt sableux, sable graveleux et gravier stratifiés) ou encore un sédiment organique indifférencié (SIGÉOM, figure 2). Une étude des années 1990 indique que le sol est constitué d'un mélange de loam (silt) sableux et de sable loameux dans les deux premiers mètres, suivi d'une strate d'environ un mètre d'épaisseur de gravier grossier avant d'atteindre l'argile ou le roc (ministère des Ressources naturelles, 2000a).

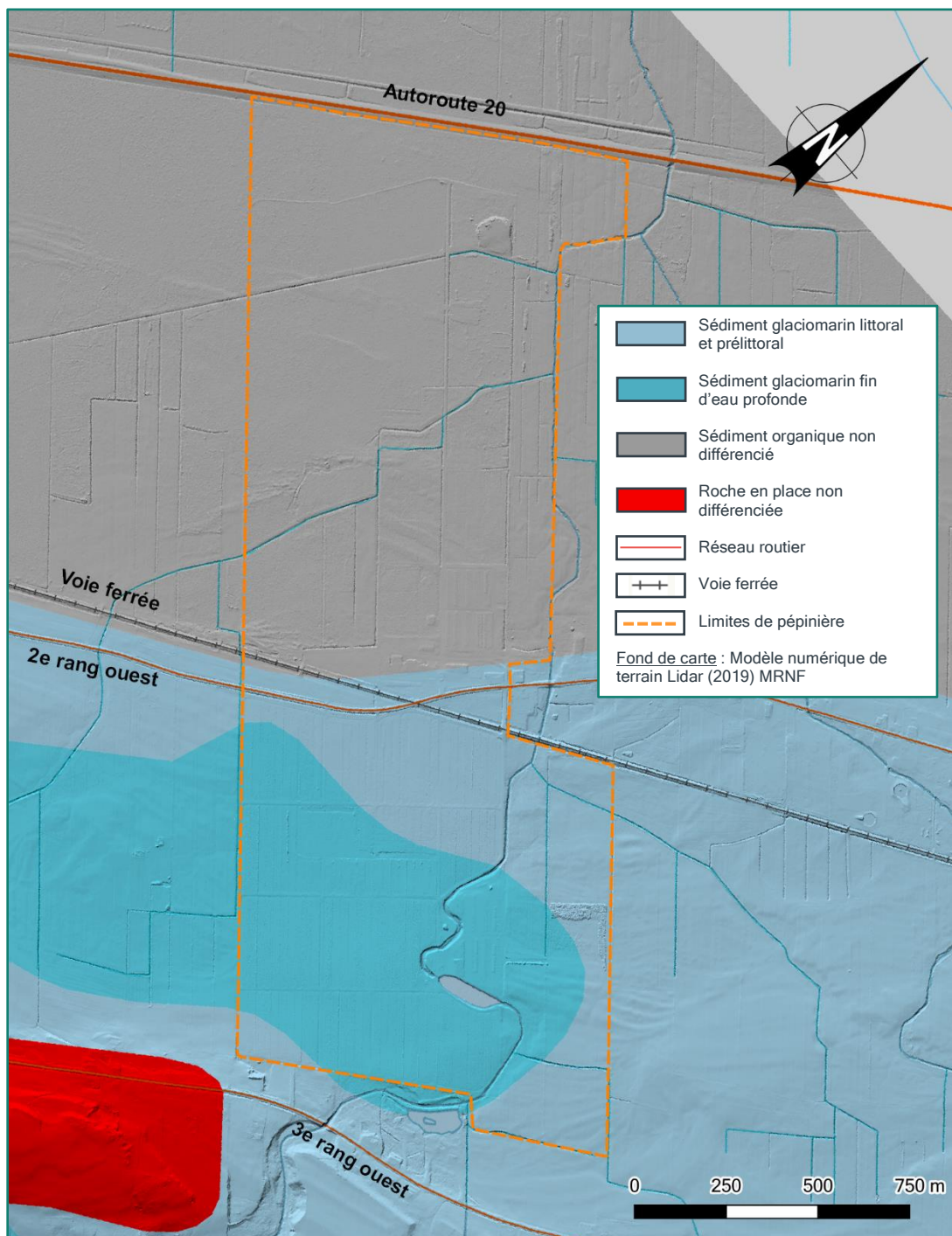


Figure 2 : Carte des dépôts de surface sur la pépinière et ses environs

2.3 Informations antérieures

Diverses informations ont été fournies par le MRNF dans le cadre de ce projet :

- Chronique des analyses chimiques et des niveaux d'eau souterraine réalisés depuis 1990;
- Plan de localisation des puits d'observation et liste de leur profondeur;

- *Résultats du programme de suivi de la qualité des eaux mené entre les mois de juin 1990 et de février 1998 – Pépinière de Sainte-Luce*, 2000, ministère des Ressources naturelles, 66 p.²;
- *Contamination de la nappe phréatique dans les pépinières du fonds forestier Période 1990-1998 – État de la situation – Mesures atténuantes adoptées – Mise en contexte agricole*, 2000, ministère des Ressources naturelles, 21 p.

Ces informations sont utilisées dans ce rapport pour compléter certaines observations et interprétations de la visite de la pépinière. La connaissance du site qui est donnée dans les rapports d'étude de 2000 semble surtout tirée de la littérature et reste assez limitée. Si ces informations aident à avoir une idée générale des enjeux de qualité de l'eau qui peuvent être rencontrés, elles limitent la compréhension d'enjeux plus localisés et les échanges entre les différents réservoirs (nappe libre, fossés et cours d'eau).

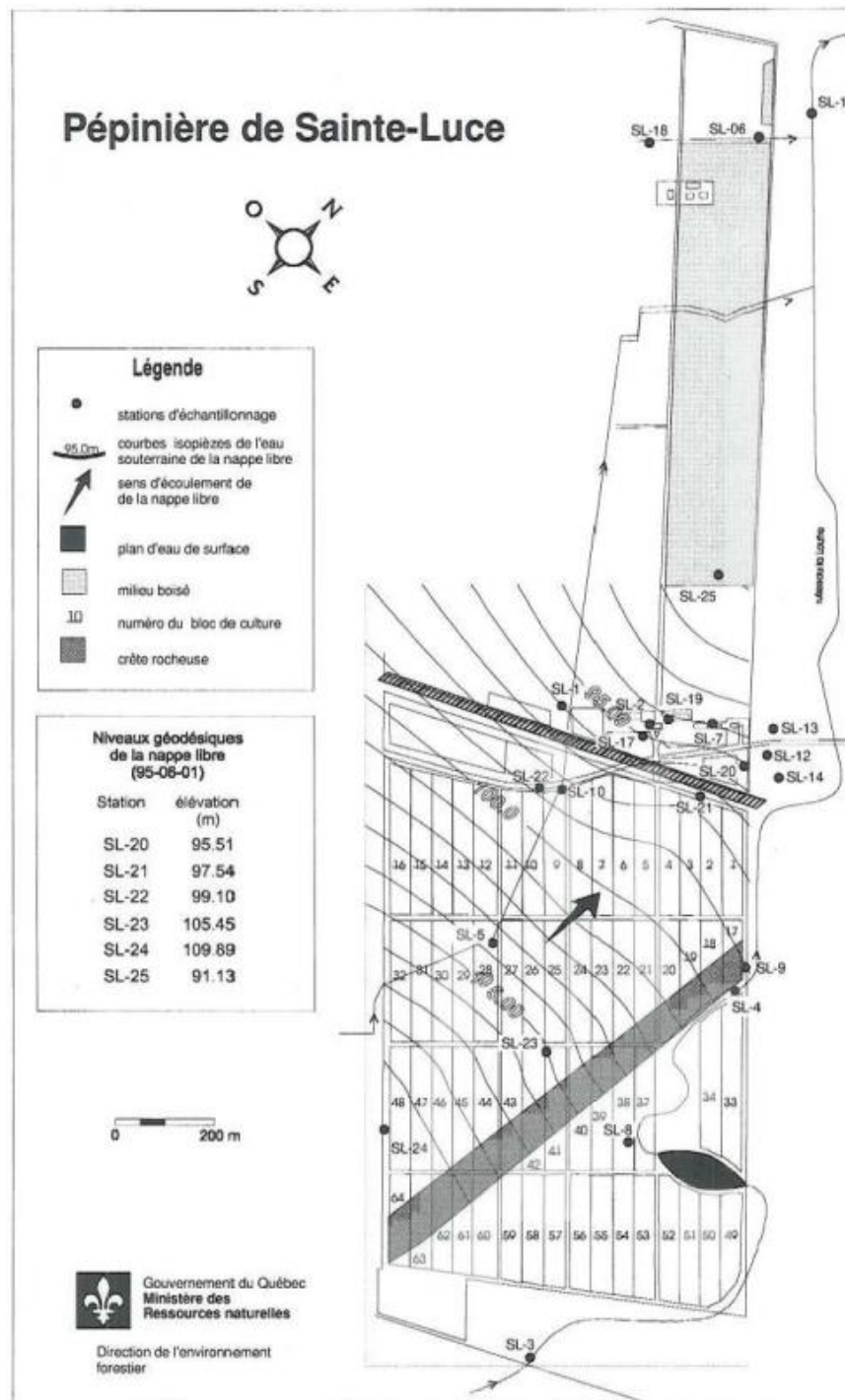
² Ce document est cité dans le présent rapport comme « (ministère des Ressources naturelles, 2000a) ».



3 Suivi actuel des eaux souterraines

3.1 Localisation des puits

Une carte des puits d'observation actuellement suivis est donnée en annexe A. Les puits sont répartis assez uniformément entre les secteurs nord et sud. La figure 3 ci-dessous présente les puits échantillonnés dans le cadre du suivi qualité de l'eau des années 1990. Les puits SL-2, SL-PA-ME (SL-7) et SL-PA-SER servent pour l'alimentation en eau des bâtiments (eau potable) et des installations techniques. Trois (3) autres puits non inspectés alimentent en eau non potable divers bâtiments. Ces puits sont localisés dans la figure 7. SL-12 à SL-14 sont des puits d'alimentation en eau potable de résidences privées.



Référence : Résultats du programme de suivi de la qualité des eaux mené entre les mois de juin 1990 et de février 1998 – Pépinière de Sainte-Luce, 2000, ministère des Ressources naturelles

Figure 3 : Stations d'échantillonnage utilisées dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau entre 1990 et 1998

3.2 Caractéristiques des puits

Les puits d'observation ont été construits à une date non connue précisément, la plupart dans les années 1990, dans le cadre de la campagne de suivi de la qualité de l'eau entre 1990 et 1998. Les puits SL-29 à SL-35 et SL-PA-SER semblent avoir été construits dans les années 2000. Aucun document témoignant de la construction des puits n'était disponible. Le tableau 1 résume la géométrie de chaque puits inspecté lors de la visite de terrain. L'état observé de ces puits, les commentaires du

personnel, le développement des puits et les courts essais de pompage sont ensuite détaillés. Un rapport photographique se trouve en annexe B.

Pour tous les puits, la construction est sommaire et ne correspond pas aux pratiques actuelles telles que définies par le cahier 3 du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales³, reprenant elle-même la norme ASTM D5092-04 : le tubage semble directement enfoncé dans le sol, sans sable filtrant faisant une interface avec l'aquifère. L'infiltration de sédiments fins et le risque de colmatage du puits sont donc importants. Il ne semble pas y avoir de bouchon de bentonite empêchant l'écoulement des eaux de surface le long du tubage directement vers les crépines (fentes dans le tubage qui permettent le passage de l'eau dans le puits), ce qui peut fausser la représentativité du niveau de l'eau souterraine et sa composition chimique. Notons que le puits SM-5 a été construit comme puits de pompage et non comme un puits d'observation, les pratiques recommandées dans le guide d'échantillonnage ne s'appliquent pas.

Tableau 1 : Géométrie des puits d'observation et niveau d'eau mesuré

Puits d'observation	Type de tubage protecteur	Type de tubage du puits d'observation	Hauteur de margelle (m)	Profondeur du sommet de la crépine par rapport au sol (m)	Profondeur du puits par rapport au sol (m)
SL-21	PVC 4 po	PVC 2 po	0,10	1,49	3,09
SL-22	PVC 4 po	PVC 2 po	0,65	1,24	> 2,78 (fond obstrué)
SL-23	PVC 4 po	PVC 2 po	0,85	0,75	2,30
SL-24	PVC 4 po	PVC 2 po	1,18	0,68	1,50
SL-30	PVC 4 po	PVC 2 po	0,76	0,80	2,26
SL-32	PVC 4 po	PVC 2 po	0,50	1,08	2,51
SL-33	PVC 4 po	PVC 2 po	1,05	1,05	2,51
SL-34	PVC 4 po	PVC 2 po	1,00	1,20	2,65
SL-35	PVC 4 po	PVC 2 po	1,12	- 0,14 (au-dessus du sol)	1,33
SL-PA-ME	Aucun	Cuvelage en béton de 80 cm de diamètre	0,07	Aucune crépine	4,02
SL-PA-SER	Aucun	Cuvelage en béton de 1 m de diamètre	0,14	Aucune crépine	3,72

3.2.1 SL-21

Le puits ne semblait pas endommagé. Lors de l'inspection à la caméra, les parois du tubage interne avaient des taches de couleur ocre. L'eau était trouble avec beaucoup de sédiments en suspension. Le fond du puits avait une couche de sédiments sableux et de débris végétaux. Le développement et le pompage ont permis d'obtenir une eau assez claire à la fin. 133 L ont été prélevés en 16 minutes d'essai de pompage, soit un débit assez important.

3.2.2 SL-22

L'ouvrage ne semblait pas présenter de dommages. L'eau était trouble et ocre. Le fond était obstrué par un élément métallique. Celui-ci retenait des sédiments et des débris végétaux. Le développement n'a pas permis d'améliorer la turbidité de l'eau. Par ailleurs, le puits se dénoyait rapidement. Seulement 2,5 L ont pu être prélevés en 2 minutes de pompage.

³ Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs du Québec, 2011 : *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 60p., 1 annexe.

3.2.3 SL-23

Ce puits d'observation se trouve au centre du secteur sud. Le tubage protecteur de ce puits d'observation était cassé dans sa partie supérieure mais le tubage interne ne semblait pas endommagé. Une odeur de soufre a été identifiée dès l'ouverture du puits, odeur typique d'une eau stagnante. Cela suggère, d'après le contexte local, que l'eau présente dans ce puits provient probablement de l'infiltration et la stagnation d'eau surface ou bien un renouvellement lent par l'eau souterraine. Lors de l'inspection à la caméra, l'eau était claire. Le fond du puits était recouvert d'une couche de sédiments. Le développement, qui dénoyait le puits à chaque passe, n'a pas permis d'obtenir une eau plus claire. L'eau était trop profonde pour réaliser un pompage. 6 L ont été récupérés en 5 minutes d'essai de pompage.

3.2.4 SL-24

Ce puits se trouve au bord de la pépinière, près d'une parcelle agricole. Il ne semblait pas brisé. L'inspection à la caméra a montré des taches ocre sur le tubage interne, et une eau ocre avec des feuilles à la surface. L'eau était trop trouble pour pouvoir voir des sédiments au fond. Le développement a toutefois récupéré du sable et une odeur d'eau stagnante ou d'égout a été identifiée. Le puits a été dénoyé à chaque passe de développement et tentative d'essai de pompage. Environ 3 L ont été récupérés en 2 minutes.

3.2.5 SL-30

Le puits il ne semblait pas brisé en surface. Un ouvrage en bois complétait la protection. Lors de l'inspection à la caméra, l'eau est apparue trouble. Le fond du puits présentait des sédiments. Le développement n'a pas permis d'obtenir une eau plus claire malgré le dénoyage du puits. Environ 6 L ont été récupérés en 5 minutes.

3.2.6 SL-32

L'ouvrage se trouve sur le stationnement de véhicules agricoles. Il avait un dépôt noir entre le protecteur et le tubage interne mais ne semblait pas brisé. Le tubage interne présentait des taches ocre et l'eau présentait de nombreuses particules en suspension et débris de végétaux. Du sable silteux est présent au fond. Le développement et le court essai pompage n'ont pas permis d'améliorer l'aspect de l'eau. Le puits se dénoyait à chaque passe de développement ou d'essai de pompage à partir de la deuxième passe de développement. Au total, 21 L ont été prélevés en 7 minutes.

3.2.7 SL-33

Ce puits d'observation se trouve dans un espace de stockage d'éléments métalliques et de palettes en bois. Aucun dommage n'a été identifié. Le tubage interne présentait des taches ocre de plus en plus nombreuses en allant en profondeur. L'eau était claire dans les dix premiers centimètres mais se trouble rapidement ensuite. Le fond n'a pu être examiné mais le développement du puits a récupéré un peu de sable fin et de silt. Pendant cette étape et lors du court essai de pompage, le puits était rapidement dénoyé. À la fin du pompage, l'eau s'est légèrement éclaircie. 7 L ont été récupérés en 2 minutes.

3.2.8 SL-34

Le puits est localisé au bord du bassin de rétention utilisé pour l'irrigation des parcelles et proche d'un possible poste de transformation. Il ne présentait pas de dommages. Lors de l'inspection à la caméra,

l'eau claire près de la surface devient plus trouble au fond du puits. Ce dernier contenait une couche de sédiments. Le développement et le pompage ont permis d'obtenir une eau d'abord ocre sombre qui s'est légèrement éclaircie à la fin. Une odeur terreuse de l'eau a été identifiée. Le puits était rapidement dénoyé. 8 L ont été récupérés en 2 minutes de pompage.

3.2.9 SL-35

Cet ouvrage se trouve proche d'un dépôt de gravats. Aucun dommage n'a été identifié. La crépine du puits dépassait du sol. L'eau d'abord claire devient très trouble dans les 30 derniers centimètres avant le fond. Une grande quantité de sédiments était en suspension. Des débris végétaux ont été trouvés. Le développement et le pompage ont prélevé une eau d'abord ocre avec une grande quantité de sédiments qui s'est progressivement éclaircie. Le développement a permis de retirer la quasi-totalité des sédiments présents au fond et de nettoyer les crépines. Seul le court essai de pompage a dénoyé le puits. 8 L ont été récupérés en 2 minutes.

3.2.10 SL-PA-ME (SL-7)

Ce puits consiste en un large ouvrage de béton (environ 80 cm de diamètre) dont seul le fond est au contact de l'aquifère. Un couvercle de béton légèrement endommagé est posé dessus pour le protéger et éviter les chutes. Il ne semble pas assurer une parfaite étanchéité. Le puits sert à alimenter en eau non potable les bâtiments et est donc équipé en permanence de pompes. Il se trouve à proximité d'un stationnement. L'eau s'est avérée claire avec des particules en suspension et des débris végétaux en surface. Le fond était tapissé de blocs de roche ou de béton avec des sédiments fins. Par le diamètre important du puits et de son cuvelage en béton, un développement ne s'est pas avéré pertinent ici. Un pompage de 3 minutes a permis de récupérer 12 L d'une eau trouble puis claire, sans odeur.

3.2.11 SL-PA-SER

Ce puits a une construction similaire à SL-PA-ME mais avec un couvercle en bois. Il se trouve dans une ancienne serre, à proximité d'une chaudière désaffectée, de matériel mécanique et d'un véhicule. Il est équipé de deux pompes. L'eau a été trouvée claire, avec un fond de sédiment sableux. Les parties métalliques des pompes étaient rouillées. Par le diamètre important du puits et de son cuvelage en béton, un développement ne s'est pas avéré pertinent ici. Environ 21 L d'eau ont été récupérés en 10 minutes de pompage. L'eau était assez claire sans être limpide et ne présentait pas d'odeur.

3.3 Piézométrie

Les niveaux d'eau ont été mesurés pour chaque puits inspecté du 6 au 8 juin 2023. Les données recueillies sont présentées dans le tableau 2 et une carte piézométrique, représentant les lignes de même élévation de surface de la nappe d'eau, est montrée à la figure 4. Cette carte indique aussi les niveaux d'eau de surface relevés lors de l'arpentage, soit le 1^{er} septembre.

Tableau 2 : Niveaux des eaux souterraines relevés du 6 au 8 juin 2023

Puits d'observation	Élévation du sol (m)	Hauteur de margelle (m)	Intervalle crépiné [Élévation] (m)	Date de mesure	Profondeur de l'eau souterraine [Élévation] (m)
SL-21	40,75	0,10	1,49 - 3,09 [39,26 - 37,66]	2023-06-07	1,51 [39,24]
SL-22	40,15	0,65	1,24 - > 2,78 [38,91 - < 37,37]	2023-06-07	2,17 [37,98]

Puits d'observation	Élévation du sol (m)	Hauteur de margelle (m)	Intervalle crépiné [Élévation] (m)	Date de mesure	Profondeur de l'eau souterraine [Élévation] (m)
SL-23	45,37	0,85	0,75 - 2,30 [44,62 - 43,07]	2023-06-07	1,32 [44,05]
SL-24	49,38	1,18	0,68 - 1,50 [48,70 - 47,88]	2023-06-07	0,65 [48,73]
SL-30	31,74	0,76	0,80 - 2,26 [30,94 - 29,48]	2023-06-06	0,90 [30,84]
SL-32	34,63	0,50	1,08 - 2,51 [33,55 - 32,12]	2023-06-06	1,16 [33,47]
SL-33	41,65	1,05	1,05 - 2,51 [40,60 - 39,14]	2023-06-08	1,08 [40,57]
SL-34	48,19	1,00	1,20 - 2,65 [46,99 - 45,54]	2023-06-08	1,55 [46,64]
SL-35	40,81	1,12	-0,14 - 1,33 [40,95 - 39,48]	2023-06-08	0,49 [40,32]
SL-PA-ME (SL-7)	36,72	0,07	Aucune crépine	2023-06-07	3,08 [33,64]
SL-PA-SER	36,96	0,14	Aucune crépine	2023-06-06	2,08 [34,88]

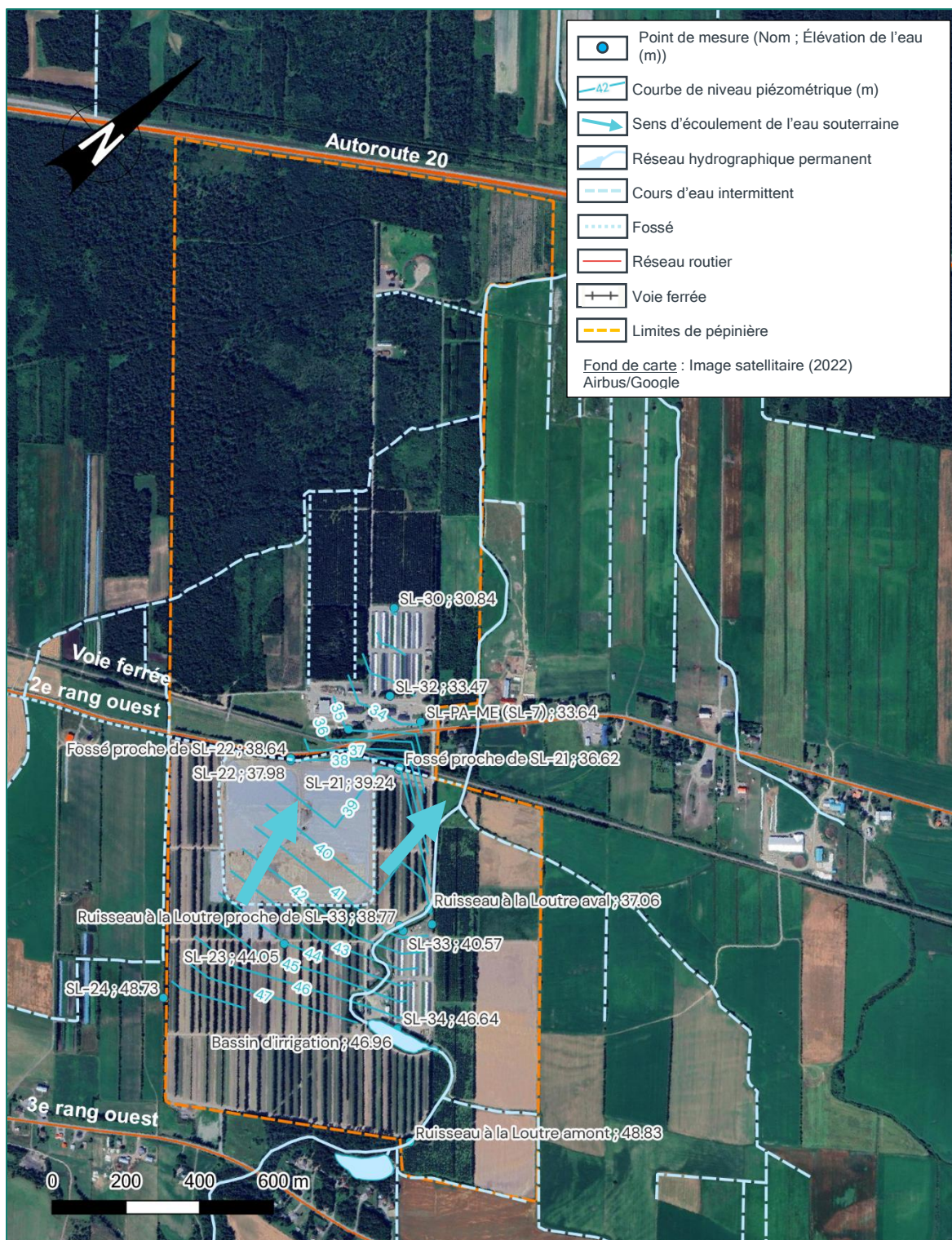


Figure 4 : Carte piézométrique à l'été 2023

La carte piézométrique indique une direction générale d'écoulement vers le nord, soit suivant la direction d'écoulement du ruisseau à la Loutre et du ruisseau Ross. Elle montre une bonne similitude avec la carte présente dans l'étude de 2000 (figure 3). La densité de point de mesure permet de définir une direction générale mais n'est pas suffisante pour bien rendre compte des variations locales

d'écoulement de l'eau. Ainsi, il est possible que l'eau souterraine rejoigne le ruisseau à la Loutre et le cours d'eau temporaire longeant la pépinière au sud, selon sa proximité.

Il est important de souligner que le niveau de l'eau dans les sols est susceptible de fluctuer, à la hausse ou à la baisse, en fonction des modifications apportées au milieu physique et selon les saisons ou les conditions climatiques. Il peut donc se retrouver à des profondeurs différentes à d'autres périodes de l'année et dans le temps.

3.4 Contexte hydrostratigraphique

Bien qu'il n'y ait pas de rapport de forage disponible, la carte des dépôts meubles du SIGÉOM (figure 2) suggère la présence d'une nappe libre principalement silteuse proche de la surface, avec des endroits plus sableux. Une nappe libre est une formation géologique dans laquelle circule de l'eau à un débit non négligeable (c'est-à-dire, un aquifère) et qui est directement alimentée depuis la surface du sol. L'étude de 2000 indique la présence d'une nappe libre dans un sol de silt sableux à sable silteux dans les deux (2) premiers mètres devenant un gravier sur un mètre d'épaisseur avant d'atteindre une couche d'argile ou le roc (ministère des Ressources naturelles, 2000a). La perméabilité a été déterminée comme très variable. L'inspection des puits d'observation confirme cette variabilité, avec des ouvrages qui pouvaient fournir d'importants débits d'eau et d'autres, plus nombreux, qui étaient rapidement dénoyés.

L'étude de 2000 indique par ailleurs la présence d'une crête rocheuse à peine enfouie d'orientation sud-ouest–nord-est au sud du secteur sud (bande grise sur la figure 3). Cette crête pourrait correspondre à la faille régionale indiquée sur le SIGÉOM. Elle aurait un rôle drainant pour les eaux souterraines s'écoulant depuis le sud qui seraient alors dirigées vers le ruisseau à la Loutre. Un sous-bassin versant distinct débiterait donc au nord de la crête, à peu près au bord sud de la carte piézométrique. Toutefois, le manque de puits au sud de la crête rocheuse ne permet pas de confirmer ce schéma d'écoulement.

La classification des eaux souterraines a été réalisée selon la procédure énoncée dans le *Guide de classification des eaux souterraines du Québec* (ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les Changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 1999). Deux (2) puits sur la pépinière servent à l'alimentation en eau potable et pour les installations techniques. Les trois (3) puits résidentiels suivis (SL-12 à SL-14) se trouvent en aval hydraulique de la pépinière. Selon le système d'information hydrogéologique (SIH) du MELCCFP, dix-huit (18) puits sont présents dans un rayon d'un km autour de la pépinière. Parmi eux, un puits se trouve potentiellement en aval hydraulique bien qu'il soit séparé de la pépinière par le ruisseau à la Loutre. En effet, bien que les eaux souterraines plus superficielles peuvent être interceptées par le ruisseau, des boucles de circulation plus profondes pourraient être interceptées par ce puits. Toutefois, la conception du puits et l'aquifère qu'il capte ne sont pas connus. Le lien hydraulique entre ce puits et la nappe d'intérêt sur la pépinière n'est donc pas établi avec certitude.

Les trois (3) puits résidentiels actuellement suivis ne sont pas répertoriés par le SIH. Ainsi, l'unité hydrostratigraphique (unité géologique aux propriétés d'écoulement de l'eau similaires) de nappe libre constituerait une source courante d'alimentation en eau potable, et donc une eau souterraine de classe II. Il est recommandé d'obtenir des informations sur les caractéristiques des puits résidentiels actuellement suivis et du puits répertorié dans le SIH (diamètre, profondeur, si le sol ou le roc est à nu et sur quelle profondeur, si le puits est encore utilisé, notamment pour l'eau potable) afin de confirmer le lien hydraulique probable avec la nappe libre au droit de la pépinière.

3.5 Programme de suivi actuel

Les premiers prélèvements pour le suivi de la qualité de l'eau souterraine ont eu lieu en 1990, dans le cadre du programme d'échantillonnage mené entre 1990 et 1998. Les résultats de ce programme sont

présentés dans un rapport interne (ministère des Ressources naturelles, 2000a). SL-15 à SL-17 ne sont plus échantillonnés depuis l'étude des années 1990 (figure 3). SL-20 et SL-25 ne sont plus suivis depuis 2002, SL-29 depuis 2007, SL-1 et SL-31 depuis 2019. Les informations pour SL-PA-SER ne sont pas disponibles.

En général depuis 2000, deux (2) ou trois (3) échantillonnages sont réalisés chaque année. Pour les puits SL-30 à SL-35, un (1) échantillonnage par an est effectué depuis 2012. Les échantillons sont toujours analysés pour l'azote et plus occasionnellement pour le phosphore, l'atrazine et la simazine. L'ajout ou le retrait du suivi de puits, la variation du nombre annuel d'échantillonnages ou encore le choix de ne pas analyser un paramètre pour un certain échantillon ne semble pas documenté.

De manière générale, les valeurs sont assez faibles mais peuvent varier de façon importante dans le temps. Parmi les raisons possibles figure la synchronicité de la date d'échantillonnage par rapport aux dates d'épandage d'engrais et de pesticides. Les substances tout juste épandues peuvent être transportées rapidement et sans grande dilution vers l'exutoire et ainsi être interceptées dans l'eau souterraine comme un pic à la fois élevé et court. Un suivi rapproché pendant les épandages avec une campagne d'échantillonnage dédiée permettrait de vérifier cela. Dans tous les cas, les concentrations ne posent pas d'enjeu particulier. La construction des puits semble être un facteur plus important encore. Il est d'usage d'isoler les sections souterraines de tubage avec la surface avec un matériel imperméable comme une argile gonflante³. L'objectif est d'empêcher l'eau qui ruisselle en surface de rejoindre directement la nappe d'eau souterraine, ce qui fausserait alors la représentativité des échantillons collectés dans le puits d'observation. Puisque les puits construits sur la pépinière ne sont pas isolés de la surface, il est possible que les échantillons collectés soient un mélange d'eau de ruissellement bien plus concentrée en substances épandues et d'eau souterraine.

D'après les données fournies, seul l'azote est comparé à une norme. Sur les dix (10) dernières années, ce seuil a été atteint ou dépassé plusieurs fois dans les puits SL-14, SL-22 et SL-23, la dernière fois en 2022.



4 Réseau d'eau de surface

4.1 Description du réseau d'eau de surface

Le ruisseau à la Loutre, s'écoulant vers le nord-ouest, traverse le secteur sud puis sort de la pépinière et longe le secteur nord (figure 5). Il se jette dans le fleuve Saint-Laurent 3 km plus loin. Une retenue est créée dans le secteur sud et dans laquelle est prélevée l'eau pour l'irrigation des cultures. Autour de la pépinière, des cours d'eau intermittents et un cours d'eau permanent traversent des parcelles agricoles puis rejoignent ce ruisseau.

Le ruisseau Ross entre dans la pépinière par le coin sud-ouest du secteur nord, le traverse et rejoint la rivière à la Loutre. Un fossé longe le secteur sud sur son flanc ouest puis rejoint le ruisseau Ross. Un autre fossé longe le 2^e Rang Ouest et le chemin de fer et semble relier les divers cours d'eau d'orientation sud-est–nord-ouest. Un fossé ceinture le secteur en reconversion.

Deux fossés traversent longitudinalement le secteur nord puis se jettent dans le ruisseau Ross. D'autres fossés parcourent la pépinière mais ne semblent pas aboutir dans le réseau hydrographique naturel. Un autre petit fossé se trouve possiblement au nord de la pépinière et déboucherait dans le ruisseau à la Loutre, mais sa présence n'a pas été vérifiée lors de la visite de site.

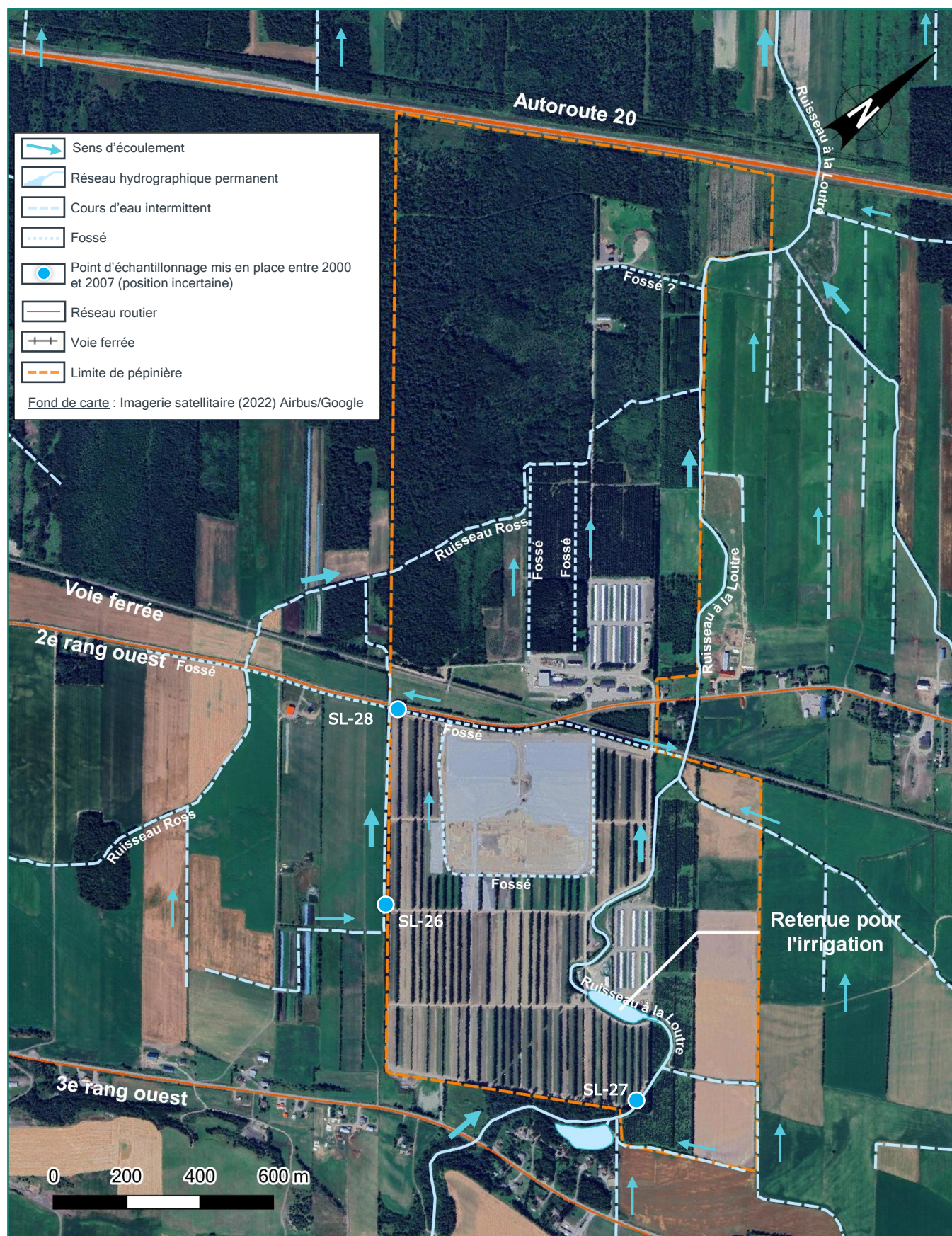


Figure 5 : Carte du réseau d'eau de surface principal sur la pépinière et aux alentours.

4.2 Programme de suivi actuel

Les points d'eau de surface, identifiés SL-3 à SL-6, SL-8 à SL-11 et SL-18 ont été échantillonnés dans le cadre du projet de suivi de la qualité de l'eau mené entre 1990 et 1998. Les résultats de ce programme sont présentés dans un rapport interne (ministère des Ressources naturelles, 2000a). À partir de 2000, un (1) à trois (3) échantillonnages par an sont réalisés aux points SL-3 et SL-11, auxquels s'ajoute le point SL-26, et en 2001 les points SL-27 et SL-28. Pour SL-26, la configuration du réseau de fossés semble avoir été modifiée depuis les années 2000 : le fossé ou ruisseau entrant par l'ouest dans le secteur sud comme indiqué dans l'étude de 2000 a été dévié pour le faire longer à l'extérieur du site et le faire aboutir vers le nord dans le ruisseau Ross. Il n'est pas certain si les points SL-10 et SL-18 ont continué à être échantillonnés (aucun échantillon n'est répertorié dans la base de données). Ce suivi est arrêté en 2007.

Les paramètres analysés sont les mêmes que pour les eaux souterraines, à savoir l'azote, le phosphore, l'atrazine et la simazine. D'après les données disponibles, aucune analyse d'azote n'a dépassé le critère considéré (10 mg/L d'azote minéral), dont les valeurs ont été stables d'année en année.



5 Sources potentielles de contamination

Quatre (4) sources potentielles de contamination sont identifiées sur le site à l'étude : les engrais et pesticides appliqués aux plants cultivés, le stockage d'engrais et de pesticides, le stockage de carburant et le stockage souterrain d'huiles usées. La localisation de ces sources potentielles est donnée à la figure 6.

Plusieurs éléments limitent les risques et l'impact potentiel de ces pollutions. Les engrais et pesticides sont appliqués de manière à limiter les surplus qui ne bénéficient pas directement aux plants. Ils sont stockés en intérieur. Le carburant est stocké dans un réservoir en surface. Bien que des équipements semblent limiter les risques, il est possible qu'un écoulement accidentel puisse s'infiltrer dans le sol ou ruisselle. Les huiles usées sont stockées dans un réservoir souterrain. Si le réservoir fuit, les huiles pourraient atteindre directement la nappe d'eau souterraine.

Également, notons qu'à l'extérieur du site de la pépinière, d'autres sources potentielles de contamination de l'eau souterraine et de surface sont présentes. Ces activités sont susceptibles de relâcher les mêmes substances que celles de la pépinière et donc d'impliquer le même type de contaminant. Notons la présence de parcelles agricoles bordant le ruisseau Ross et le ruisseau à la Loutre. Les 2^e et 3^e Rangs Ouest mais aussi le chemin de fer sont des sources possibles de contamination aux carburants. Enfin, les résidences autour de la pépinière disposent d'installations septiques individuelles qui peuvent fuir.

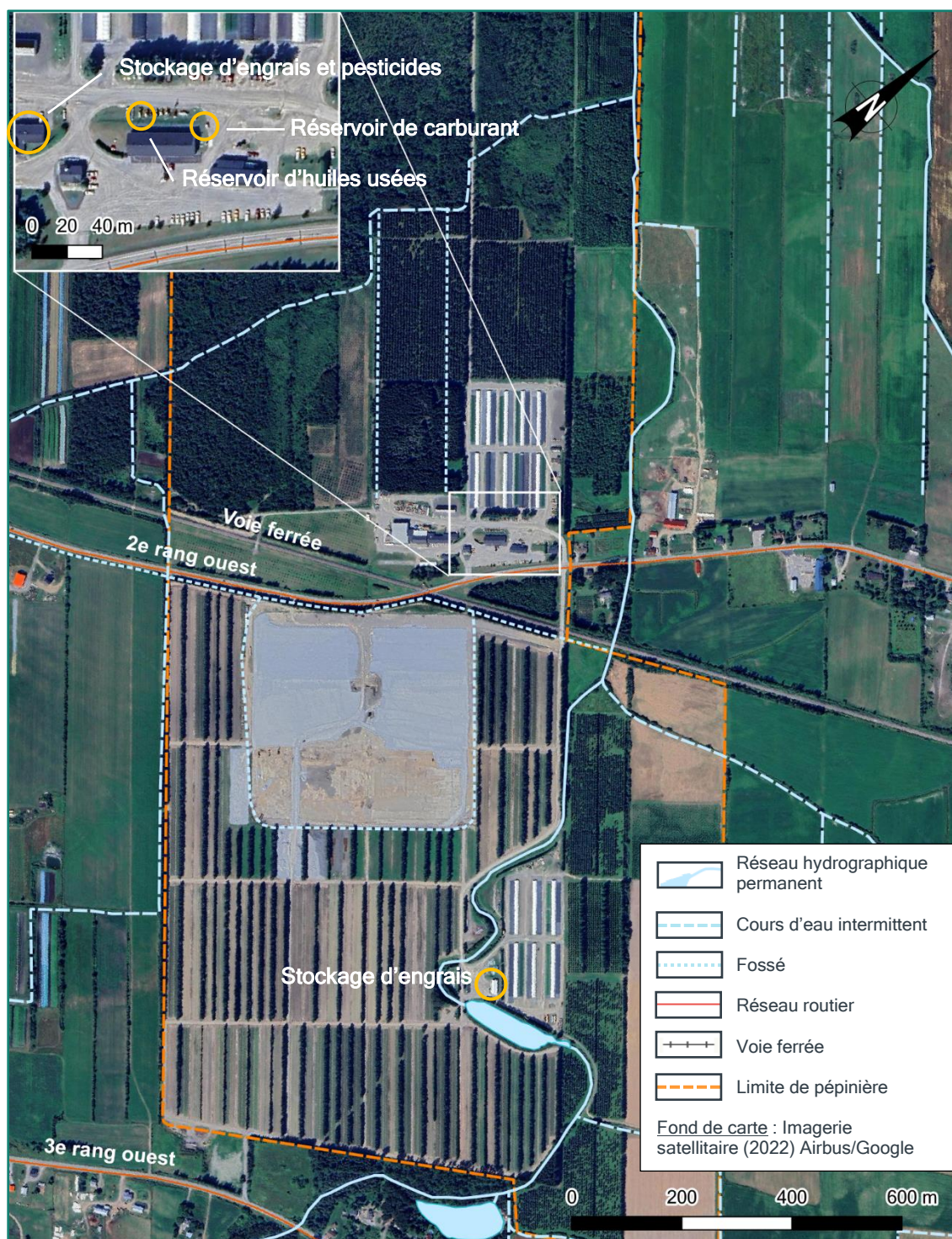


Figure 6 : Carte des sources potentielles de contamination



6 Récepteurs potentiels de contamination

Une éventuelle contamination s'écoulant par ruissellement rejoindra le ruisseau à la Loutre et le ruisseau Ross. Si la contamination s'infiltre, elle suivra la direction générale d'écoulement de l'eau souterraine, soit vers le nord et peut aussi rejoindre les ruisseaux selon leur proximité (figure 4). Si la contamination est plus profonde, par exemple au fond de la nappe libre, elle pourra sortir des limites de la pépinière avant de rejoindre les ruisseaux ou le fleuve Saint-Laurent.

Dans son *Guide d'intervention*, le MELCCFP préconise qu'une évaluation des impacts sur la qualité des eaux souterraines soit réalisée en considérant les principaux récepteurs potentiels présents dans le secteur environnant et susceptibles d'être touchés par l'eau souterraine située sur la propriété à l'étude.

Dans le cas présent, les récepteurs possibles sont les suivants (figure 7) :

- Zone aquifère de classe II car la nappe libre se trouvant au droit de la pépinière constitue une source courante et probable d'alimentation en eau potable pour la pépinière elle-même (SL-PA-ME et SL-PA-SER) et des résidences proches (SL-12 à SL-14, puits identifié dans le SIH);
- Ruisseau Ross et ruisseau à la Loutre

Notons que l'alimentation en eau potable de la municipalité de Sainte-Luce ne se fait pas en aval de la pépinière. Ces puits ne constituent donc pas de récepteurs potentiels de contamination.

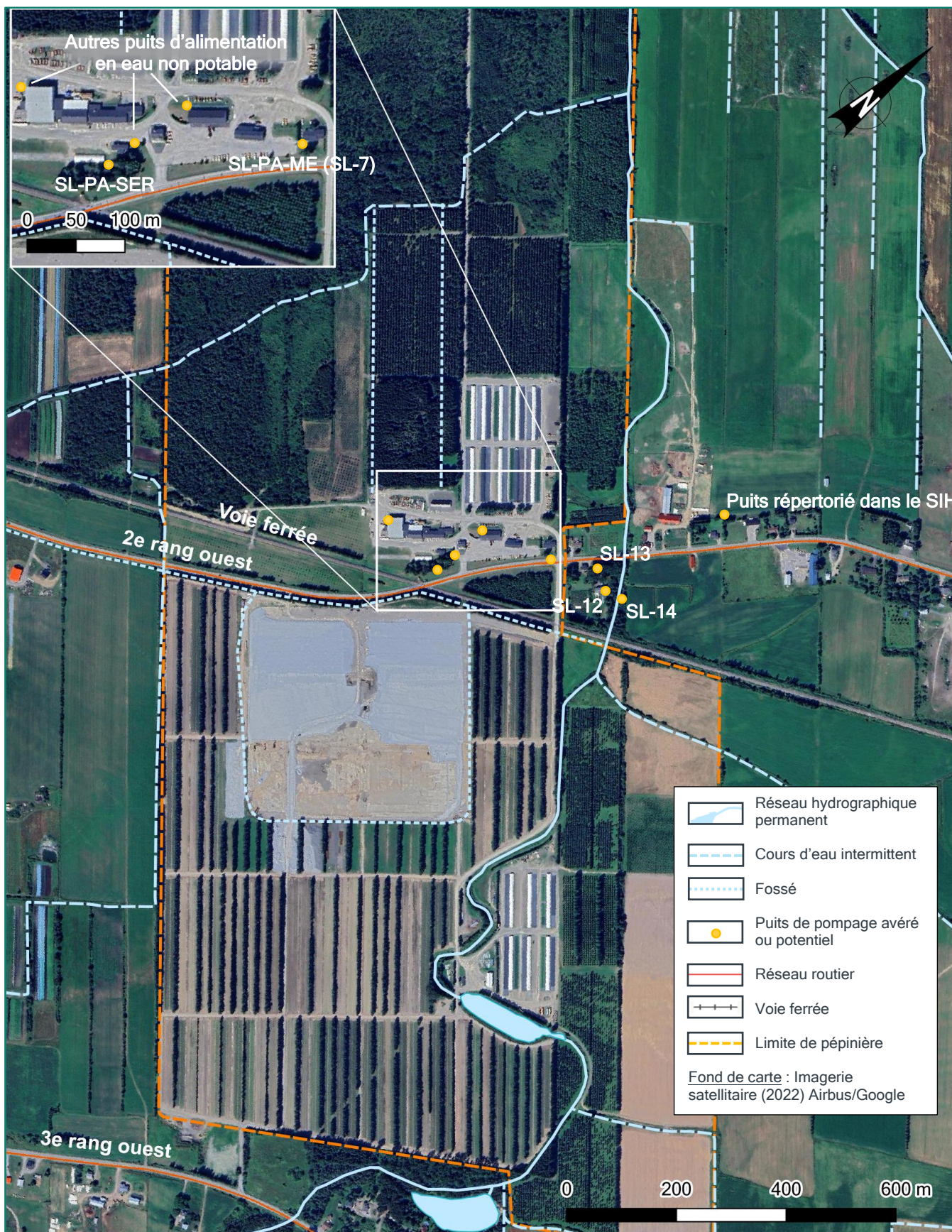


Figure 7 : Carte des récepteurs potentiels de contamination



7 Conclusion

La firme Englobe Corp. (Englobe) a été mandatée par le ministère des Ressources naturelles et des Forêts pour réviser les protocoles de suivi de la qualité de l'eau souterraine et de surface de l'ensemble des pépinières publiques. Il est aussi demandé de valider la pertinence des différents échantillonnages réalisés au droit des cours d'eau et étangs d'irrigation présents sur les sites.

Une unité stratigraphique a été identifiée au droit du site, soit un aquifère libre principalement constitué d'un mélange de silt sableux et de sable silteux dans les deux premiers mètres, suivi d'une strate d'environ un mètre d'épaisseur de gravier grossier avant d'atteindre l'argile ou le roc. La perméabilité a été déterminée comme très variable.

L'installation des puits d'observation s'est faite en deux temps, dans les années 1990 et dans les années 2000. Leur construction est sommaire et ne correspond plus aux pratiques actuelles. La représentativité des analyses réalisées s'en trouve grandement affectée, avec des échantillons qui seraient en réalité un mélange d'eau de ruissellement et d'eau souterraine. La retenue d'eau pour l'irrigation des parcelles est le seul point d'eau de surface actuellement échantillonné.

Quatre (4) sources potentielles de contamination sont identifiées sur le site à l'étude : les engrais et pesticides appliqués aux plants cultivés, le stockage d'engrais et de pesticides, le stockage de carburant et le stockage d'huiles usées. Des parcelles agricoles utilisant des substances similaires sont présentes à proximité. Une éventuelle contamination rejoindra le ruisseau Ross et le ruisseau à la Loutre ou la nappe d'eau souterraine (de classe II). Il est recommandé d'obtenir des informations sur les caractéristiques des puits résidentiels actuellement suivis et du puits répertorié dans le SIH se trouvant en aval hydraulique de la pépinière afin de confirmer le lien hydraulique probable avec la nappe libre au droit du site.

Cette analyse de l'état initial du site a permis de formuler des recommandations pour améliorer le suivi de la qualité de l'eau s'écoulant sur le site. De nouveaux puits doivent être construits selon les bonnes pratiques actuelles, la localisation des points de prélèvement, la fréquence d'échantillonnage, les paramètres à analyser et les critères de qualité doivent aussi être mis à jour. Enfin, il est conseillé d'uniformiser les pratiques d'échantillonnage à travers l'ensemble des pépinières. Un second rapport détaille ces recommandations (N/Réf. : 05-02111082.000-0100-GS-R-00010-00).

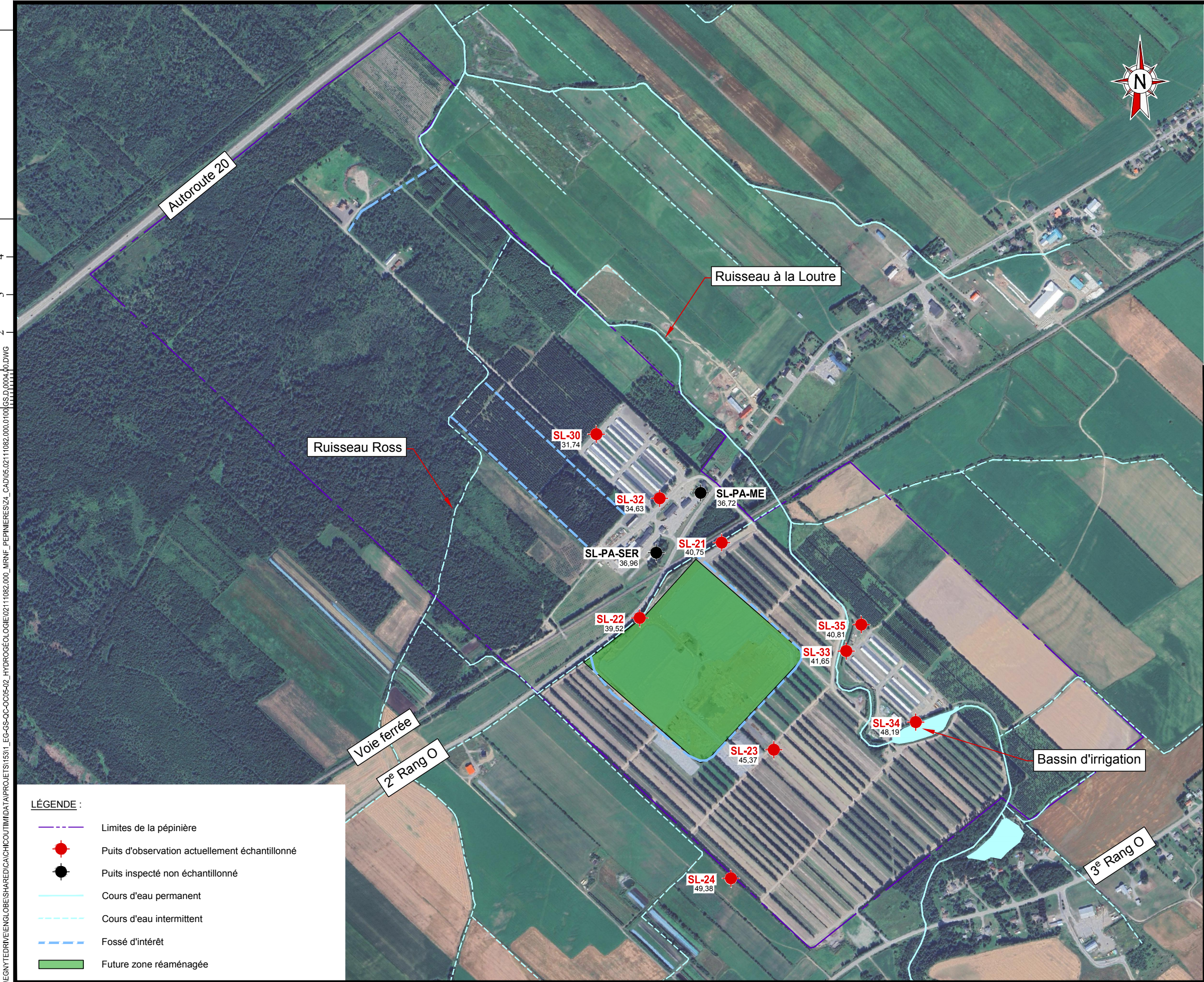
Annexe A

Localisation du site, des puits d'observation et des points d'eau de surface



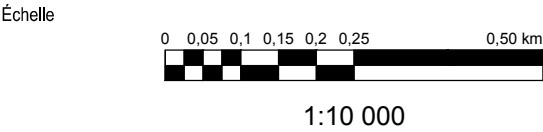
eNGLOBE

10 cm
5
4
3
2
1
0



Coordonnées des sondages (MTM Fus.6)			
SONDAGE	Position X	Position Y	ÉLÉVATION
SL-21	240 390,8	5 375 505,1	40,75
SL-22	240 173,4	5 375 305,6	39,52
SL-23	240 528,4	5 374 956,8	45,37
SL-24	240 415,0	5 374 616,4	49,38
SL-30	240 058,7	5 375 791,9	31,74
SL-32	240 226,5	5 375 622,3	34,63
SL-33	240 720,3	5 375 218,0	41,65
SL-34	240 904,6	5 375 030,0	48,19
SL-35	240 760,3	5 375 288,0	40,81
SL-PA-ME	240 334,8	5 375 636,8	36,72
SL-PA-SER	240 217,3	5 375 478,3	36,96

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



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

Ministère des Ressources
naturelles et des Forêts

Englobe Corp.
855, rue Pépin
Sherbrooke, QC J1L 2P8
T 819 829-0101
F 819 829-2717

Projet

Révision du protocole de suivi de la
qualité de l'eau souterraine et de surface
des pépinières publiques
Pépinière de Sainte-Luce
Pépinière Sainte-Luce, Québec

Titre

Points d'échantillonnage
existants

Discipline : <div>Géosciences</div>		Préparé par : M. Delestre, géo. stag., M.Sc.A.		Vérifié par : M. Delestre, géo. stag., M.Sc.A.		
Échelle : <div>1:10 000</div>		Dessiné par : R. Careau		Approuvé par : S. Bouchand, géo., M. Sc. A.		
Date : <div>26/01/2024</div>		No. de figure :		04		
Mise en page : 0004		Format papier : ANSI full bleed B (17,00 x 11,00 pouces)		No. d'enregistrement :		
Resp.	Projet	Phase	Disc.	Type	No. Dessin	Rév.
03	02201506.000	0100	GS	D	0004	00

Annexe B

Reportage photographique



eNGLOBE

Puits d'observation



Photo 1 : SL-21 vue direction S-E.



Photo 2 : SL-22 avec le tubage protecteur retiré.
Tubage interne et tubage protecteur typiques de l'ensemble des pépinières publiques



Photo 3 : SL-23 avec le tubage protecteur retiré.



Photo 4 : Détail de SL-23.



Photo 5 : SL-24 vue direction S-O.



Photo 6 : SL-24 avec le tubage protecteur retiré.



Photo 7 : SL-30 vue direction S-E.



Photo 8 : SL-32 vue direction S.



Photo 9 : SL-33 vue direction S-O.



Photo 10 : SL-34 vue direction S.



Photo 11 : SL-35 vue direction S-E.

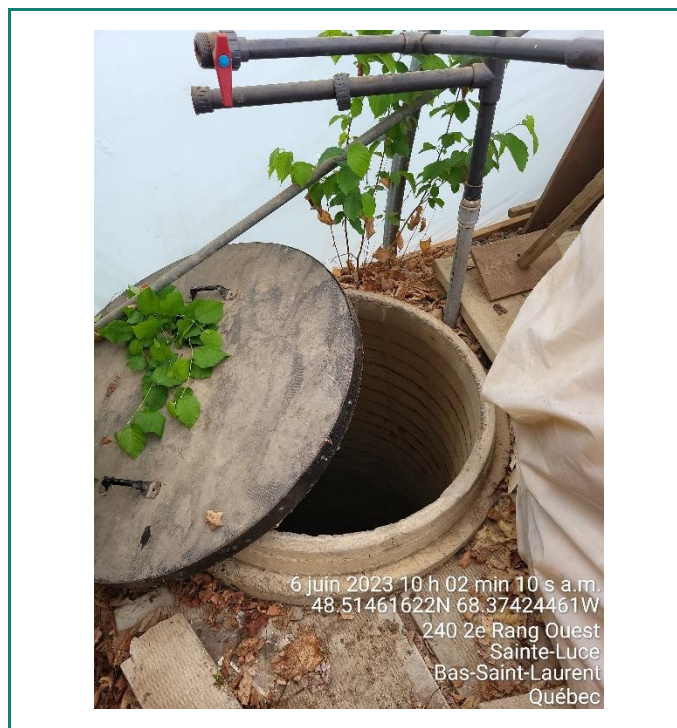


Photo 12 : SL-PA-SER.



Photo 13 : SL-PA-ME vue direction N-O.



Photo 14 : Intérieur de SL-PA-ME.

Eau de surface



Photo 15 : Bassin d'irrigation.



Photo 16 : Installations de pompage du bassin d'irrigation.



Photo 17 : Bâtiment de pompage du bassin d'irrigation.



Photo 18 : Ruisseau La Loutre.

