



Eau pour maraîchers - Étude de cas

DES SCÉNARIOS DURABLES D'APPROVISIONNEMENT ET DE RÉTENTION DE L'EAU EN MILIEU AGRICOLE.



PRESENTE AU

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES
CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS

1 MAI 2023



Organisme de bassin versant :

**Rivières Sainte-Anne, Portneuf et
secteur La Chevrotière**

111-1, route des Pionniers
Saint-Raymond (Québec) G3L 2A8

Téléphone : (418) 337-1398

Télécopieur: (418) 337-1311

Courriel : capsa@capsa-org.com

Internet : www.capsa-org.com

RAPPORT DÉPOSÉ PAR :

Marc-André Demers

Planificateur en aménagement du territoire

RESUME

Dans le cadre du projet *Eau pour maraîchers*, la CAPSA accompagne les producteurs dans une démarche de prospective et de mise en œuvre de solutions d'adaptation aux impacts des changements climatiques.

Dans le cadre de cette démarche, la CAPSA souhaite outiller les entreprises maraîchères à l'égard de leur scénario d'approvisionnement et de rétention de l'eau. L'un des moyens pour y parvenir est de réaliser l'étude d'entreprises maraîchères de son territoire de gestion intégrée de l'eau par bassin versant pour en comprendre les enjeux.

L'étude de cas sert donc de base d'informations pour développer un scénario par les entreprises maraîchères. Elle permettra également au réseau d'experts mobiliser par le projet de donner leur avis sur les scénarios des entreprises.

L'étude de cas présente 9 entreprises du territoire. Les résultats détaillés, les descriptions exhaustives ou des références communes au territoire sont annexés au document.

TABLE DES MATIERES

FERME D'ACHILLE – IRRIGUER UNE ARGOUSERAIE	5
FERME GRENIER LONG – SECONDE SOURCE D'APPROVISIONNEMENT	9
FERME ALMANA – SECONDE SOURCE D'APPROVISIONNEMENT	16
JARDINS DE LA CHEVROTIÈRE – OPTIMISER L'IRRIGATION	22
POTAGER SANTE – OPTIMISER L'IRRIGATION ET AMELIORER LA RETENTION	29
JARDINS DES LOUVES – AUGMENTER LA CAPACITE DE RETENTION	34
PLUMES ET LEGUMES – RESTAURER UN ETANG	37
TERRA SATIVA – OPTIMISER L'IRRIGATION.....	43
FERME LA BAIGNEUSE – REMPLIR L'ETANG	49
ANNEXE 1 - RAPPORT D'ÉVALUATION AGRONOMIQUE SUR LA SANTE DE SOLS.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 2 - ANALYSES D'EAU D'IRRIGATION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 3 – ANALYSES DE SOLS.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 4 – AVIS TECHNIQUE : DELIMITATION DE MILIEUX HUMIDES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 5 – DESCRIPTION DES PRINCIPAUX AQUIFERES RENCONTRES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 6 – DESCRIPTION DES SOLS DE L'ÉTUDE PEDOLOGIQUE.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 7 – CHARTE DE CONSOMMATION D'EAU D'IRRIGATION POUR LES PRODUCTIONS VEGETALES POUR LES REGIONS DE CAPITALE-NATIONALE ET MAURICIE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 8 – TABLEAU SYNTHÈSE DE BESOIN EN EAU DE CULTURES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 9 – PÉRIODE CRITIQUE D'IRRIGATION DE CULTURES LÉGUMIÈRES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 10 – RECOMMANDATIONS DU CCME, COMPOSÉS ORGANIQUES ET INORGANIQUES DANS L'EAU D'IRRIGATION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 11 – INTERVALLES DE VALEURS ACCEPTABLES POUR DIFFÉRENTS PARAMÈTRES DE QUALITÉ DE L'EAU D'IRRIGATION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ANNEXE 12 – CONTENUS MAXIMAUX EN COLIFORMES DANS L'EAU D'IRRIGATION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.



FERME D'ACHILLE – IRRIGUER UNE ARGOUSERAIE

Située à Saint-Ubalde dans le bassin versant de la rivière Charest, la Ferme d'Achille cultive biologiquement l'argousier et en transforme les fruits en une multitude de produits.

Récemment, un projet d'agrandissement a généré un questionnement sur le potentiel de l'irrigation pour augmenter le rendement des plants et la teneur en sucre des fruits.

Volume des ouvrages existants

L'entreprise ne dispose actuellement d'aucun étang sur la propriété de la ferme.

Hauteur de pluie potentiellement valorisable au champ

Selon les données du [Programme de surveillance du climat](#), les normales climatiques de précipitations totales mensuelles de mai à octobre à la station météorologique de Lac-aux-Sables (#701LEEH) varie entre 100,8 mm et 129,5 mm.

Selon [l'Atlas agroclimatique du Québec](#), la Ferme d'Achille se situe dans un secteur où les précipitations varient, en moyenne, entre 639-672 mm pendant la période de croissance. Les projections climatiques à l'horizon 2041-2070 laissent entrevoir une augmentation de la moyenne du cumul des précipitations pendant la saison de croissance pouvant varier de 44 mm à 174 mm, selon le scénario retenu, par rapport à la période de référence de 1971-2000.

Projections hydroclimatiques

Selon [l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) et pour le tronçon de la rivière Charest à proximité, le débit moyen sur 7 jours minimal sur la période été-automne de récurrence de 2 ans (étiage estival) diminuera probablement ou fort probablement selon le scénario d'émission retenue. Selon le scénario d'émission retenu, l'ampleur de cette variation se situe entre -21,6% et -36%.

Qualité d'eau physico-chimique et microbiologique

Les données disponibles sont insuffisantes pour connaître avec précision la qualité de l'eau de surface à proximité de l'entreprise. [L'Atlas de l'eau](#) répertorie des stations d'échantillonnage en aval et en amont pour différentes analyses. Mentionnons les stations 05040179 et 05040187 en amont et en aval indique une dureté médiane en 2007 variant entre 62,7 et 74,1 mg/l de CaCO₃ en 2007.

Les seules données de qualité microbiologique de l'eau de surface se situent complètement en aval du bassin versant et datent de 2001 et 2002. Elles ne seront pas présentées ici en raison du faible potentiel de représentativité de la qualité accessible à l'entreprise.

Les [annexes 10, 11 et 12](#) présentent dans le détail les recommandations, les intervalles de valeurs acceptables et les contenus maximaux en coliformes pour l'eau d'irrigation.

Habitats protégés

Aucune aire protégée n'a été recensée par l'étude des bases de données auxquelles à accès la CAPSA à proximité des parcelles cultivées en maraîchage.

Formation géologique

Selon la [Cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf](#), les dépôts de surface sont des sédiments littoraux, pré-littoraux et d'exondation. L'épaisseur des sédiments sur les parcelles d'argousier de la ferme varierait entre 12 et 17 mètres. Quant à elle, la profondeur de la nappe varierait entre 0 et 4,5 mètres, étant moins profonde à proximité des bâtiments. L'aquifère sur laquelle se situe la ferme serait de type confiné roches sédimentaires et ignées recouvertes par des argiles marines au roc. Ces aquifères servent généralement pour l'approvisionnement domestique. Pour plus de détails sur la description de cette aquifère, consultez [l'annexe 5](#).

Selon le [Système d'information hydrogéologiques du Québec](#), on retrouve des forages à proximité de la ferme d'une profondeur variant entre 15,8 et 91,4 mètres. Aucune stratigraphie n'est disponible et il semblerait que les puits profonds sont associés à de grands bâtiments d'élevage.

Superficie irriguée

La culture de l'argousier est présentement effectuée sur une superficie d'approximativement six hectares. Un projet d'implantation prévoit augmenter cette superficie d'environ trois hectares. La densité de plants d'argousier est d'approximativement 1500 plants/hectare.

Besoin en eau au champ

Selon une [thèse de Carl Boivin](#) sur l'influence de la régie d'irrigation, du cultivar et du type de paillis sur la disponibilité des nutriments : impacts sur la croissance végétative de six cultivars d'argousiers, la majeure partie des argousiers à l'état naturel croissent sous des conditions de 400-600 mm/an et que, pour des raisons de rendements économiques, 600-700 mm/an sont nécessaires.

Un [projet de recherche de Cultur'Innov](#) sur l'efficacité et la rentabilité de l'irrigation dans la production d'argousier où un système d'irrigation au goutte-à-goutte instrumenté de tensiomètres a apporté

approximativement 325 litres par année et par plant. Ce projet se déroulait toutefois dans un loam sableux graveleux de la série Roxton. 300 L/plants x année représente 450 m³/hectare, 300 mm/m².

Période critique d'irrigation

Selon le [projet de recherche de Cultur'Innov](#), la maturation des fruits, de juillet à septembre selon les cultivars, est une période critique pour l'obtention de rendements optimaux.

Pédologie

Selon [l'étude pédologique du comté de Portneuf](#), le site des parcelles cultivées de la ferme rencontre un loam Pontiac. Ce sol est généralement bien drainé et d'une épaisseur qui correspond généralement à l'épaisseur de labour. La portion forestière à la tête de la propriété se trouve sur du terrain Saint-Colomban que l'on considère généralement impropre à l'agriculture. Pour plus d'informations sur ces séries de sol, consultez [l'annexe 6](#).

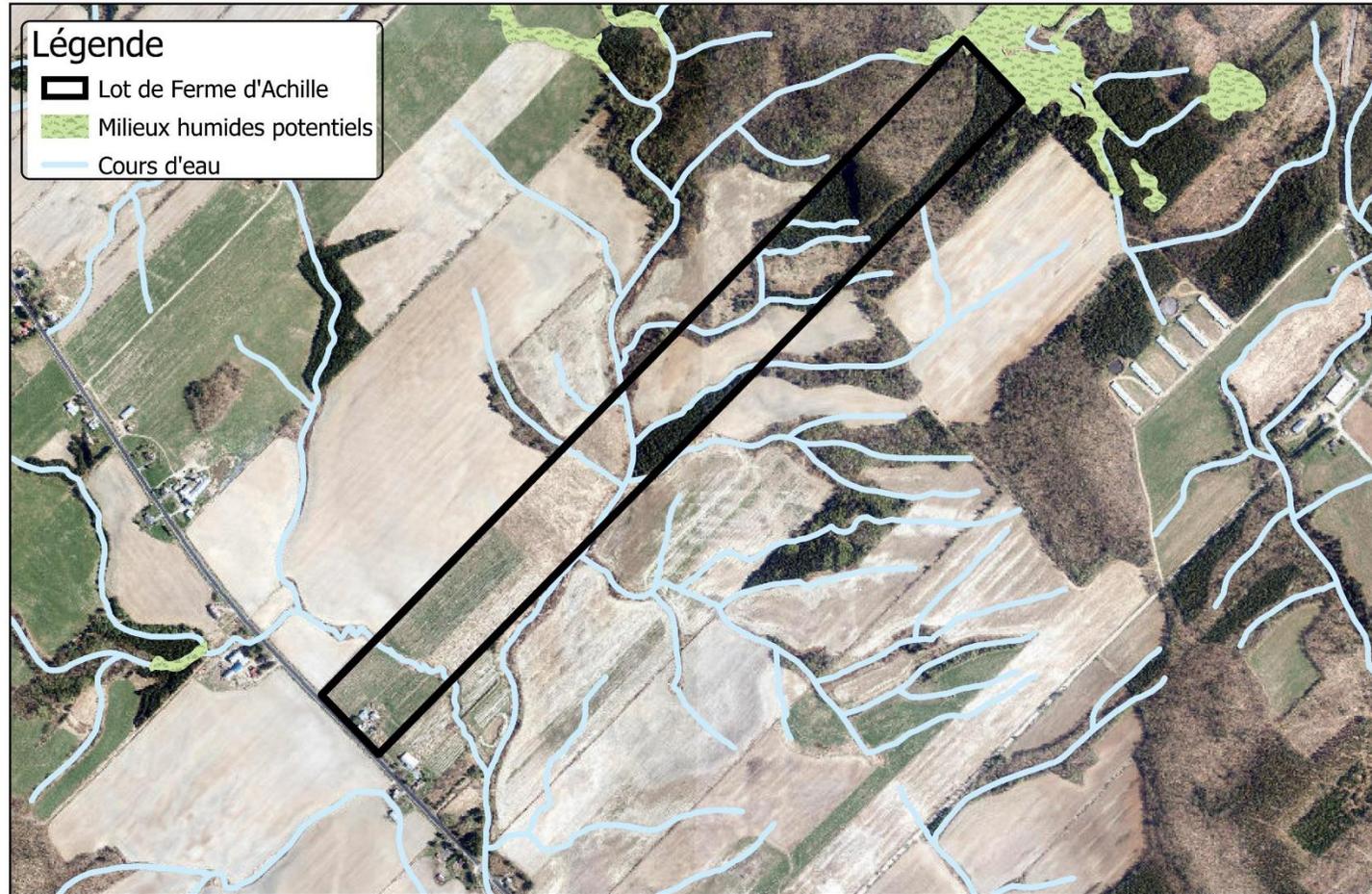
Propriétés physico-chimiques du sol

Le propriétaire de l'entreprise a transmis son analyse de sol à l'équipe du projet. Les résultats de cette analyse révèlent notamment un taux de matière organique de 7,1%, un pH eau à 5,8. La classe texturale et le coefficient réserve eau utile n'ont pas été évalué dans le cadre de cette analyse. Consultez [l'annexe 3](#) pour le détail des résultats d'analyse.

Autres informations manquantes

Les variables suivantes n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation en 2022 :

- Espèce exotique envahissante
- Espèce menacée ou vulnérable
- Espèce d'intérêt
- Bande riveraine
- Débit écologique
- Zone d'érosion
- Eaux de lavage potentiellement valorisable
- Eaux des abris et bâtiments potentiellement valorisable
- Caractéristique de l'équipement d'irrigation
- Capacité au champ et point tournant
- Système de production
- Cultures de couvertures
- Profondeur d'enracinement
- Santé des sols



FERME GRENIER LONG – SECONDE SOURCE D'APPROVISIONNEMENT



Située à Saint-Basile dans le bassin versant de la rivière Portneuf, la Ferme Grenier Long se spécialise dans le maraîchage et les grandes cultures.

L'entreprise a débuté ses activités en 2021 avec un puits résidentiel comme source d'approvisionnement en eau. La capacité de ce dernier à répondre aux besoins de l'exploitation a alors été questionné et une réflexion sur une seconde source d'approvisionnement a démarré.

Volume de l'ouvrage existant

Le volume du puits résidentiel existant n'a pas été caractérisé par l'équipe du projet.

Taux de recharge de l'ouvrage existant

Le taux de recharge du puits résidentiel n'a pas été caractérisé par l'équipe du projet. Bien que la méthode de mettre à sec le puits et de calculer le temps que l'aquifère mets à remplir le puits de nouveau a été avancée, elle n'a pas été retenue puisque cette méthode n'est pas idéale pour un puits résidentiel utilisé pour l'approvisionnement en eau potable.

Débit d'exploitation estimé

Il a été rapporté par les propriétaires de l'entreprise qu'il est possible de remplir deux contenants de mille litres durant la nuit sans compromettre les usages domestiques.

Hauteur de pluie potentiellement valorisable au champ

Selon [l'Atlas agroclimatique du Québec](#), la Ferme Grenier Long se situe dans un secteur où les précipitations varient, en moyenne, entre 646-707 mm pendant la période de croissance. Les projections climatiques à l'horizon 2041-2070 laissent entrevoir une augmentation de la moyenne du cumul des précipitations pendant la saison de croissance pouvant varier de 44 mm à 174 mm, selon le scénario retenu, par rapport à la période de référence de 1971-2000.

Projections hydroclimatiques

Selon [l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) et pour le tronçon de la rivière Portneuf évalué à proximité de la ferme, le débit moyen sur 7 jours minimal sur la période été-automne de récurrence de 2 ans e débit minimum diminuera probablement. Selon le scénario d'émission retenu, l'ampleur de cette variation se situe entre 7,2% et -21,6%.

Qualité d'eau physico-chimique (souterraine et surface)

L'équipe du projet a échantillonné l'eau provenant du puits résidentiel utilisée également pour l'irrigation. Les concentrations des paramètres relatifs à la salinité, au pH (acidité) et au fer (colmatage) ne laissent entrevoir aucune problématique de qualité d'eau physico-chimique souterraine. Pour plus d'informations sur les résultats d'analyse de qualité d'eau, consultez [l'annexe 2](#) (Voir Grenier Long).

Aucune donnée n'est actuellement disponible pour les paramètres d'intérêts en matière d'irrigation pour l'eau de surface.

Qualité d'eau microbiologique (souterraine et surface)

Bien que l'équipe du projet ait échantillonné l'eau provenant du puits résidentiel pour les paramètres microbiologiques, des difficultés avec le transporteur n'ont pas permis l'analyse de ces paramètres.

Les données disponibles sont insuffisantes pour connaître avec précision la qualité de l'eau de surface à proximité de l'entreprise. L'Atlas de l'eau répertorie des stations d'échantillonnage en aval et en amont. On peut toutefois mentionner que la station 05070022 sur la rivière Portneuf (sous influence de la rivière Blanche) a présenté une concentration médiane de coliformes fécaux de 230 UFC/100 ml entre mai et octobre 2012 alors que la recommandation du Conseil canadien des ministres de l'environnement pour la qualité des eaux utilisée pour l'irrigation est de moins de 100 UFC/100 ml d'eau.

Les [annexes 10, 11 et 12](#) présentent dans le détail les recommandations, les intervalles de valeurs acceptables et les contenus maximaux en coliformes pour l'eau d'irrigation.

Espèce menacée ou vulnérable

Aucune espèce, floristique ou faunique, menacée ou vulnérable, n'est recensée par l'étude des bases de données auxquelles à accès la CAPSA à proximité du site de production.

Habitats protégés

Une aire de confinement du cerf de Virginie a été recensée par l'étude des bases de données auxquelles à accès la CAPSA à proximité du site de production. Il est toutefois localisé à l'extérieur des propriétés de la ferme sur l'autre rive de la rivière Portneuf.

La CAPSA a constaté la présence de milieux humides dans la zone d'étude. Lors de la visite terrain, les frontières entre les milieux terrestres et humides ont pu être tracées à l'endroit où il y avait une transition entre la végétation humide et la végétation terrestre. Des sondages pédologiques ont également été réalisés de part et d'autre de la frontière pour valider ou non la présence d'un sol hydromorphe. Les milieux humides ont été rubanés et tracés à l'aide d'un GPS dont la précision est de + ou – 1m.

Lors de la visite terrain, de nombreux marécages ont pu être observés, la localisation et la superficie de ceux-ci diffèrent légèrement de la cartographie proposée par le Ministère de la lutte contre les changements climatiques (MELCC). Pour plus d'informations, consultez l'avis technique de délimitation des milieux humides à [l'annexe 4](#).

Espace d'intérêt

La visite terrain du 12 septembre 2022 a permis de relever la présence du castor aux environs du site de production.

Formation hydrogéologique

Selon la cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf (Fagnan, 1998), les dépôts de surface sont des sédiments marins de type deltaïques (zone cultivée) et littoraux, pré-littoraux et d'exondation (zone boisée). L'épaisseur des sédiments sur la propriété de la ferme varierait entre 12 et 42 mètres. Pour sa part, l'épaisseur des sables et graviers de surface variaient entre 15 et 30 mètres. Quant à elle, la profondeur de la nappe varierait entre 1,5 et 4,5 mètres. L'aquifère sur laquelle se situe la ferme serait de type libre ou semi-captif de sables littoraux. Pour plus de détails sur la description de cet aquifère, consultez [l'annexe 5](#).

Selon le [système d'information hydrogéologique du Québec](#), on retrouve des forages à proximité de la ferme d'une profondeur variant entre 30,5 mètres et 111,3 mètres.

Réglementation - Aménagement de petites installations de prélèvement d'eau

Le [Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection](#) énonce des obligations pour l'aménagement de petites installations de prélèvement d'eau. Ce sont les municipalités qui sont chargées de l'application de ces dispositions obligatoires. Le règlement prévoit des dispositions pour la localisation d'une installation de prélèvement d'eau souterraine pouvant représenter un enjeu pour une exploitation maraîchère, notamment :

- L'installation doit être située à une distance de 15 m ou plus d'un système étanche de traitement des eaux usées ;
- L'installation doit être située à une distance de 30 m ou plus d'un système non étanche de traitement des eaux usées ou, si le puits est scellé conformément à l'article 19, à une distance de 15 m ou plus d'un tel système ;
- l'installation doit être située à une distance de 30 m ou plus d'une aire de compostage, d'une cour d'exercice, d'une installation d'élevage, d'un ouvrage de stockage de déjections animales, d'une parcelle, d'un pâturage ou des terrains où s'exerce l'exploitation d'un cimetière;

Pédologie

Selon [l'étude pédologique du comté de Portneuf](#), le site de la ferme rencontre du sable Morin au drainage bon à excessif dont le matériau originel sont des sables moyens à grossiers. La fertilité de ces sols serait de fertilité moyenne à pauvre et très fragile à cultiver. Pour plus d'informations sur cette série de sols, consultez [l'annexe 6](#).

Débit écologique

En 2022, lors de l'étiage (13 septembre 2022), sous le pont du rang Sainte-Madeleine traversant la rivière Portneuf, le débit de celle-ci a été évaluée, ce tronçon de la rivière se trouvant à proximité de l'exploitation agricole et accessible publiquement. Le débit instantané mesuré était approximativement de 1,41 m³/s alors que le débit moyen journalier à la station 050702 à proximité du Pont de la Noreau (plus en aval) était de 2,357 m³/s.

Espace de liberté et zone d'érosion

En 2021, la CAPSA a procédé à la délimitation de l'espace de liberté de la rivière Portneuf

Superficie irriguée

1,7 hectare plus une serre et deux tunnels chenilles

Besoin en eau au champ

Une diversité de légumes sont cultivée par l'entreprise et font l'objet d'irrigation en dont les concombres, les tomates, les courges, les carottes, les haricots, les laitues et les poivrons.

La charte de consommation d'eau d'irrigation pour les productions végétales par région du MAPAQ (voir [l'annexe 7](#) pour plus de détails) détaille les besoins en eau de plusieurs cultures. Des cultures observées, on constate un besoin qui varie entre 200 m³/ha et 1000 m³/ha.

Le Guide technique *Gestion raisonnée de l'irrigation* propose une évaluation d'épisodes d'irrigation envisageables et des besoins en eau maximale pour différentes cultures. Dans le présent cas, les besoins en eau maximal pour ces cultures variant entre 1000 m³/ha et 3000 m³/ha. Pour plus d'informations, consultez [l'annexe 8](#).

Période critique d'irrigation

Un tableau de périodes critiques pour l'irrigation de plusieurs cultures légumières peut être consulté à [l'annexe 9](#).

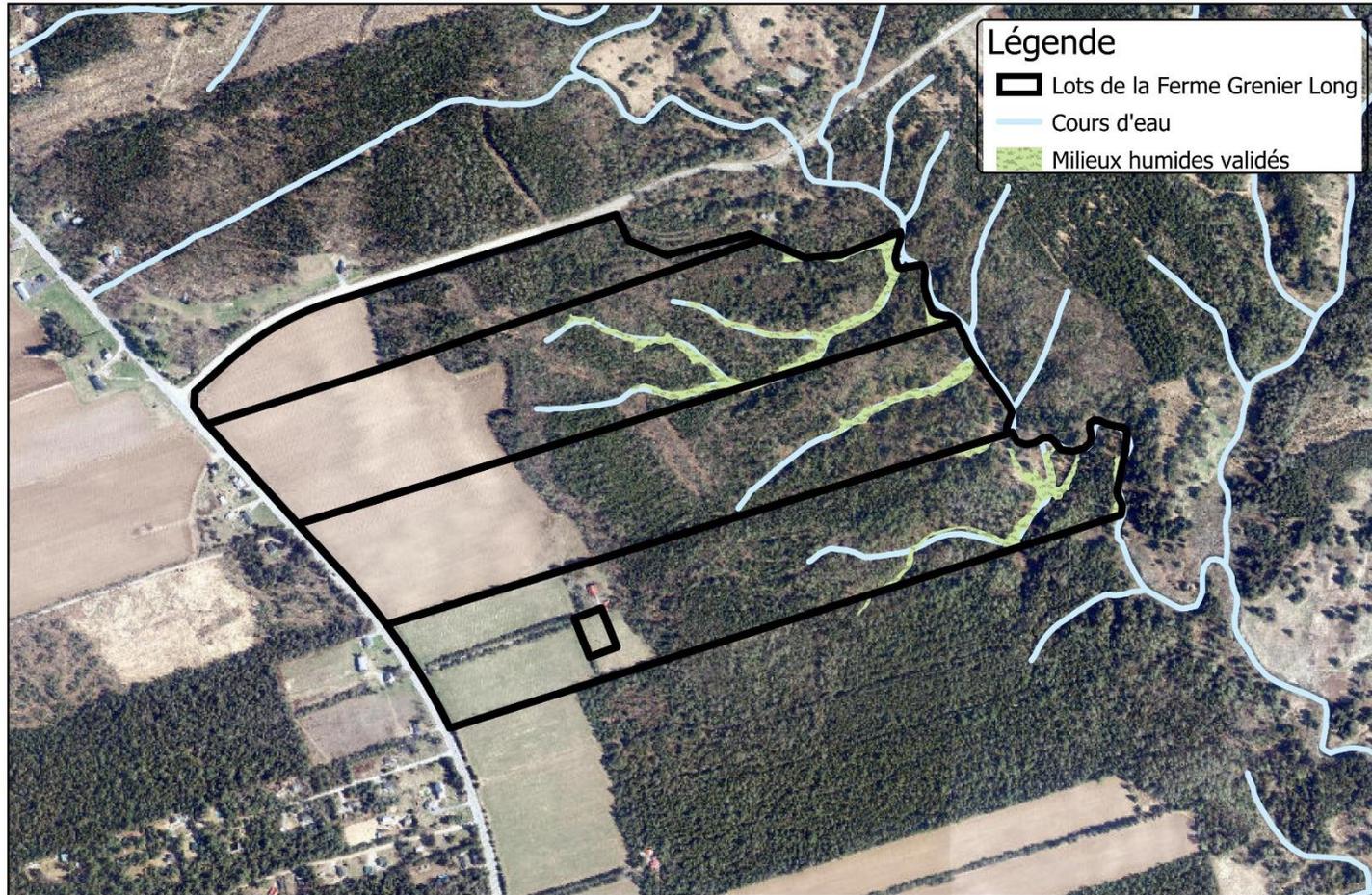
Santé des sols

L'équipe du projet a réalisé deux profils de sol dans l'une des parcelles de l'entreprise. Selon l'analyse, l'état physique du sol n'indique aucune problématique de structure de sols. Toutefois, de la compaction élevée a été recensée dans l'horizon B. Consulter l'analyse complète à [l'annexe 1](#).

Autres informations manquantes

Les variables suivantes n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation en 2022 :

- Bande riveraine
- Zone d'érosion
- Eaux de lavage potentiellement valorisable
- Eaux des abris et bâtiments potentiellement valorisable
- Profondeur d'enracinement
- Gestion de l'irrigation
- Propriétés physico-chimiques du sol
- Santé des sols
- Capacité au champ et point tournant
- Système de production (Travail du sol, régie, fertilisation)
- Cultures de couvertures



FERME ALMANA – SECONDE SOURCE D'APPROVISIONNEMENT

Située à Saint-Alban dans le bassin versant de la rivière Noire, la Ferme Almana se spécialise dans la culture de tomates de serre ancestrales et dans l'ail cultivé au champ, le tout en régie biologique.

Au début des activités, l'entreprise compte sur un étang d'irrigation aménagé préalablement à l'achat de la ferme. En 2022, avec l'entrée en fonction des serres, il est clair pour les propriétaires que celui-ci ne pourra pas suffire à leur besoin. Le forage d'un puits s'impose alors comme solution.



L'étang d'irrigation

L'étang d'irrigation a une forme circulaire d'une superficie approximative de 400 m². Les propriétaires estiment le volume d'eau à 707 m³. L'étang est approvisionné par la nappe phréatique et n'est pas connecté au réseau hydrographique. En été, il serait trop peu creux pour offrir une réserve d'eau avec la baisse de la nappe phréatique.

Hauteur de pluie potentiellement valorisable au champ

Selon les données du [Programme de surveillance du climat](#), les normales climatiques de précipitations totales mensuelles de mai à octobre à la station météorologique de Saint-Alban (#7016800) varie entre 102,5 mm et 134,2 mm.

Selon [l'Atlas agroclimatique du Québec](#), la Ferme Almanca se situe dans un secteur où les précipitations varient, en moyenne, entre 646-707 mm pendant la période de croissance. Les projections climatiques à l'horizon 2041-2070 laissent entrevoir une augmentation de la moyenne du cumul des précipitations pendant la saison de croissance pouvant varier de 44 mm à 174 mm, selon le scénario retenu, par rapport à la période de référence de 1971-2000.

Projections hydroclimatiques

Selon [l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) et pour le tronçon de la rivière Noire évalué à proximité de la ferme, le débit moyen sur 7 jours minimal sur la période été-automne de récurrence de 2 ans (étiage estival) diminuera probablement ou fort probablement selon le scénario d'émission retenue. Selon le scénario d'émission retenu, l'ampleur de cette variation se situe entre -16,4% et -19,9%.



Formation géologique

Selon la [Cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf](#), les dépôts de surface sont des sédiments littoraux, pré-littoraux et d'exondation. L'épaisseur des sédiments sur la propriété de la ferme varierait entre 42 et 47 mètres, dont une épaisseur des sables et graviers de surface variant entre 2,5 et 10 mètres. Quant à elle, la profondeur de la nappe varierait entre 0 et 1,5 mètre. L'aquifère sur laquelle se situe la ferme serait de type libre ou semi-captif de sables et graviers deltaïques ou de type confiné de roches sédimentaires et ignées recouvertes par argiles marines. Pour plus de détails sur la description de cet aquifère, consultez [l'annexe 5](#).

Selon le [Système d'information hydrogéologique du Québec](#), on retrouve des forages à proximité de la ferme d'une profondeur variant entre 57,9 et 70,1 mètres. La stratigraphie de celui de 57,9 mètres témoigne d'une épaisseur de sable de surface d'environ 4 mètres, pour ensuite retrouver de l'argile sur 53 mètres avant de retrouver du sable.

Réglementation - Aménagement de petites installations de prélèvement d'eau

Le [Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection](#) énonce des obligations pour l'aménagement de petites installations de prélèvement d'eau. Ce sont les municipalités qui sont chargées de l'application de ces dispositions obligatoires. Le règlement prévoit des dispositions pour la localisation d'une installation de prélèvement d'eau souterraine pouvant représenter un enjeu pour une exploitation maraîchère, notamment :

- L'installation doit être située à une distance de 15 m ou plus d'un système étanche de traitement des eaux usées ;
- L'installation doit être située à une distance de 30 m ou plus d'un système non étanche de traitement des eaux usées ou, si le puits est scellé conformément à l'article 19, à une distance de 15 m ou plus d'un tel système ;
- L'installation doit être située à une distance de 30 m ou plus d'une aire de compostage, d'une cour d'exercice, d'une installation d'élevage, d'un ouvrage de stockage de déjections animales, d'une parcelle, d'un pâturage ou des terrains où s'exerce l'exploitation d'un cimetière ;

Superficie irriguée

L'entreprise cultive 0.2 hectare par année qui est potentiellement irriguée et deux serres de 35'x130' (0.0845 ha) sont cultivées et irriguées

Qualité physico-chimique et microbiologique de l'étang d'irrigation

L'équipe du projet n'a pas échantillonné l'eau de l'étang d'irrigation.

Qualité physico-chimique et microbiologique du puits tubulaire

L'équipe du projet a échantillonné l'eau provenant du nouveau puits aménagé en 2022 par les propriétaires de la ferme et qui servira à l'irrigation des serres du champ. Les concentrations des paramètres relatifs à la salinité ne laissent entrevoir aucune problématique. Le pH élevé à 8,28 pourrait entraîner des problèmes de disponibilité des oligo-éléments. La concentration en fer ne serait pas problématique pour l'irrigation, mais dépasse les recommandations pour la qualité de l'eau potable comme objectif esthétique.

Au plan microbiologique, les résultats d'analyse de qualité de l'eau ne laissent entrevoir aucune problématique. Pour les résultats d'analyse, consultez [l'annexe 2](#) (voir puits almana et 260 rang de l'Église Nord).

Les [annexes 10, 11 et 12](#) présentent dans le détail les recommandations, les intervalles de valeurs acceptables et les contenus maximaux en coliformes pour l'eau d'irrigation.

Besoin en eau au champ

En plein champ, seulement l'ail est cultivé et est sujet à l'irrigation.

Ni la charte de consommation d'eau d'irrigation pour les productions végétales par région du MAPAQ ou le tableau synthèse du guide technique Gestion raisonnée de l'irrigation ne présente les besoins en eau de l'ail. Néanmoins, l'ouvrage [Ail : Guide de production de l'ail sous régie biologique](#) de la Filière des plantes médicinales biologiques du Québec rapporte un apport recommandé de 25 mm par semaine et une irrigation plus fréquente dans les sols sableux. Cet apport devrait cesser 2 à 3 semaines avant la récolte.

Période critique d'irrigation

Selon l'ouvrage [Ail : Guide de production de l'ail sous régie biologique](#), les besoins en eau sont importants durant la période végétative de la plante et au moment de la formation des bulbes, car un stress hydrique entraîne une perte de rendement. Les moments appropriés pour l'irrigation sont le matin ou en mi-journée afin de permettre au feuillage de sécher avant la nuit.

Pédologie

Selon [l'étude pédologique du comté de Portneuf](#), le site de la ferme rencontre essentiellement du sable à loam sableux très fin Saint-Jude. Les eaux de drainage de ce sol sont retenues dans le sous-sol au-dessus de

l'argile plane et imperméable. Ces sols présentent des limitations aux cultures par suite de leur engorgement temporaire. Pour plus d'informations sur cette série de sols, consultez [l'annexe 6](#).

Puits aménagé en 2022

En 2022, le puits aménagé a une profondeur de 288 pieds. Les 10 derniers pieds rencontrent du gravier fin. De l'argile recouvre ce gravier.

Autres informations manquantes

Les variables suivantes n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation en 2022 :

- Espèce exotique envahissante
- Espèce menacée ou vulnérable
- Bande riveraine
- Zone d'érosion
- Eaux de lavage potentiellement valorisable
- Eaux des abris et bâtiments potentiellement valorisable
- Profondeur d'enracinement
- Gestion de l'irrigation (Technique d'irrigation, durée, fréquence, quantité appliquée, moment d'irrigation, outil d'aide)
- Propriétés physico-chimiques du sol
- Santé des sols
- Capacité au champ et point tournant
- Système de production (Travail du sol, régie, fertilisation)
- Cultures de couvertures



JARDINS DE LA CHEVROTIÈRE – OPTIMISER L'IRRIGATION



Située à Deschambault-Grondines dans le bassin versant du ruisseau des Lefebvre, la ferme Les Jardins de la Chevrotière a débuté ses activités de production en 2016. En régie biologique, l'entreprise a produit des paniers de légumes selon le principe de l'agriculture soutenue par la communauté, a consacré une partie de leur champ à un jardin de solidarité, produit des transplants pour la vente et est en voie de gérer une serre-école.

Comptant présentement sur le réseau d'aqueduc comme source d'approvisionnement, il apparaît plus sensé pour les producteurs de trouver une autre source d'approvisionnement pour l'irrigation que de l'eau potable. Un puits de surface a d'ailleurs été aménagé au cours du projet.

Hauteur de pluie potentiellement valorisable au champ

Selon les données du [Programme de surveillance du climat](#), les normales climatiques de précipitations totales mensuelles de mai à octobre à la station météorologique de Deschambault (#7011982) varie entre 100,5 mm et 126,9 mm.

Selon [l'Atlas agroclimatique du Québec](#), les Jardins de la Chevrotière se situent dans un secteur où les précipitations varient, en moyenne, entre 646-707 mm pendant la période de croissance. Les projections climatiques à l'horizon 2041-2070 laissent entrevoir une augmentation de la moyenne du cumul des précipitations pendant la saison de croissance pouvant varier de 44 mm à 174 mm, selon le scénario retenu, par rapport à la période de référence de 1971-2000.

Projections hydroclimatiques

Selon [l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) et pour le tronçon de la rivière Chevrotière évalué à proximité de la ferme, le débit moyen sur 7 jours minimal sur la période été-automne de récurrence de 2 ans (étiage estival) augmentera probablement ou il y absence de consensus sur la tendance selon le scénario d'émission retenue. Selon le scénario d'émission retenu, l'ampleur de cette variation se situe entre 1,8% et 9,0%.



Qualité d'eau physico-chimique et microbiologique

L'équipe du projet a analysé les données de qualité de l'eau distribuée par la municipalité de Deschambault-Grondines entre le 06 janvier 2014 et le 8 août 2020 en regard du pH et du chlore.

Cette analyse révèle que les concentrations de chlore ont varié entre 0 et 1,07 mg/l avec une médiane à 0,17 et que le pH s'est maintenu entre 6,5 et 8,2 avec une médiane à 7,25. Ajoutons qu'au cours de cette période, l'eau distribuée a toujours été exempte d'organismes pathogènes et d'organismes indicateurs d'une contamination fécale.

L'équipe du projet a aussi analysé les données de qualité de l'eau brute en regard du calcium, du magnésium, du sodium et du fer. Les concentrations observées ne laissent entrevoir aucune problématique de salinité ou de colmatage.

Également, l'équipe du projet a échantillonné l'eau provenant du puits récemment aménagé à des fins d'irrigation. Les concentrations des paramètres relatifs à la salinité (sodium, calcium, magnésium) se démarquent par une concentration de calcium très élevé et, conséquemment, un degré de dureté très élevé qui risque d'entartrer le système d'irrigation. Pour sa part, le pH est également élevé tandis que la concentration de fer se trouve en concentration acceptable. Pour plus d'informations sur les résultats d'analyse de qualité d'eau, consultez [l'annexe 2](#) (Voir puits chevro).

Finalement, l'équipe du projet n'a pas fait d'analyse de la qualité de l'eau de surface du Ruisseau des Lefebvre. Aussi, aucune station d'échantillonnage n'est répertoriée sur [l'Atlas de l'eau](#).

Les [annexes 10, 11 et 12](#) présentent dans le détail les recommandations, les intervalles de valeurs acceptables et les contenus maximaux en coliformes pour l'eau d'irrigation.



Habitats protégés

Aucune aire protégée n'a été recensée par l'étude des bases de données auxquelles à accès la CAPSA à proximité des parcelles cultivées en maraîchage.

La CAPSA a constaté la présence de milieux humides sur les lots de l'entreprise sur deux zones. Lors de la visite terrain, les frontières entre les milieux terrestres et humides ont pu être tracées à l'endroit où il y avait une transition entre la végétation humide et la végétation terrestre. Des sondages pédologiques ont également été réalisés de part et d'autre de la frontière pour valider ou non la présence d'un sol hydromorphe. Les milieux humides ont été rubanés et tracés à l'aide d'un GPS dont la précision est de + ou - 1m.

Lors de la visite terrain, seul le marécage cartographié par le MELCC à proximité du ruisseau des Lefebvre a pu être délimité. Pour plus d'informations, consultez l'avis technique de délimitation des milieux humides à [l'annexe 4](#).

Espèce d'intérêt

De la pêche à l'électricité a été effectuée en 2009 pour tenter de détecter la présence de truite mouchetée ou d'espèce intolérante à la pollution dans deux tributaires du ruisseau des Lefebvre, mais sans succès.

Formation géologique

Selon la [Cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf](#), les dépôts de surface sont des sédiments littoraux, pré-littoraux et d'exondation. L'épaisseur des sédiments sur la propriété de la ferme varierait entre 2 et 12 mètres, dont une épaisseur des sables et graviers de surface inconnue. Quant à elle, la profondeur de la nappe varierait entre 1,5 et 4,5 mètres. L'aquifère sur laquelle se situe la ferme serait de type libre ou semi-captif, au roc et de roches sédimentaires (affleurantes). Pour plus de détails sur la description de cet aquifère, consultez [l'annexe 5](#).

Selon le [Système d'information hydrogéologique du Québec](#), on retrouve des forages à proximité de la ferme d'une profondeur variant entre 20,4 mètres et 76,2 mètres. Aucune stratigraphie n'est disponible.

Caractéristique de l'équipement d'irrigation

Gicleur, canon et goutte-à-goutte

Superficie irriguée

1,5 hectare

Besoin en eau au champ

Une diversité de légumes est cultivée par l'entreprise et font l'objet d'irrigation dont les courges, les tomates, les poivrons, les carottes, les laitues et les oignons. Certaines cultures comme les poivrons et les tomates sont sous tunnel et sont irriguées au goutte-à-goutte. D'autres cultures comme les oignons sont en plein champ et irriguer par aspersion.

La charte de consommation d'eau d'irrigation pour les productions végétales par région du MAPAQ (voir [l'annexe 7](#) pour plus de détails) détaille les besoins en eau de plusieurs cultures. Des cultures observées, on constate un besoin qui varie entre 200 m³/ha et 1000 m³/ha.

Le Guide technique *Gestion raisonnée de l'irrigation* propose une évaluation d'épisodes d'irrigation envisageables et des besoins en eau maximale pour différentes cultures. Dans le présent cas, les besoins en

eau maximal pour ces cultures variant entre 425 m³/ha et 3000 m³/ha selon le type d'irrigation. Pour plus d'informations, consultez [l'annexe 8](#).

Période critique d'irrigation

Un tableau de périodes critiques pour l'irrigation de plusieurs cultures légumières peut être consulté à [l'annexe 9](#).

Pédologie

Selon [l'étude pédologique du comté de Portneuf](#), le site de la ferme rencontre essentiellement du terrain Farmington dont le sol est constitué de tills minces reposant sur roc calcaire. Le drainage naturel de ces sols peu profonds varie d'imparfait à excessif. Pour plus d'informations sur cette série de sols, consultez [l'annexe 6](#).

Propriétés physico-chimiques du sol

L'équipe du projet a réalisé une analyse de sol sur l'une des parcelles en maraîchage de la ferme. Les résultats de cette analyse révèlent notamment un taux de matière organique de 5%, un pH eau à 6,3, un limon comme classe texturale et un coefficient réserve eau utile de 19 g eau/ 100 g sol sec. Consultez [l'annexe 3](#) pour le détail des résultats d'analyse (voir Chevro).

Santé des sols

L'équipe du projet a réalisé deux profils de sol dans l'une des parcelles de l'entreprise. Selon l'analyse, l'état physique du sol n'indique aucune problématique de gestion de l'eau évidente en profondeur. La parcelle est en général en bonne santé, présente des signes d'aération (0-30 cm) et une bonne structure. Consulter l'analyse complète à [l'annexe 1](#).

Capacité au champ et point tournant

L'équipe du projet a tenté de déterminer la capacité au champ et le point tournant d'une parcelle à l'aide de tensiomètre et selon la méthode préconisée par le guide technique *Gestion raisonnée de l'irrigation*. On estime dès lors la capacité au champ à -8 kpa et le point tournant à -14 kpa.

Système de production

L'entreprise pratique un travail du sol réduit en régie biologique et emploi des fumiers de bovin comme base de fertilisation.

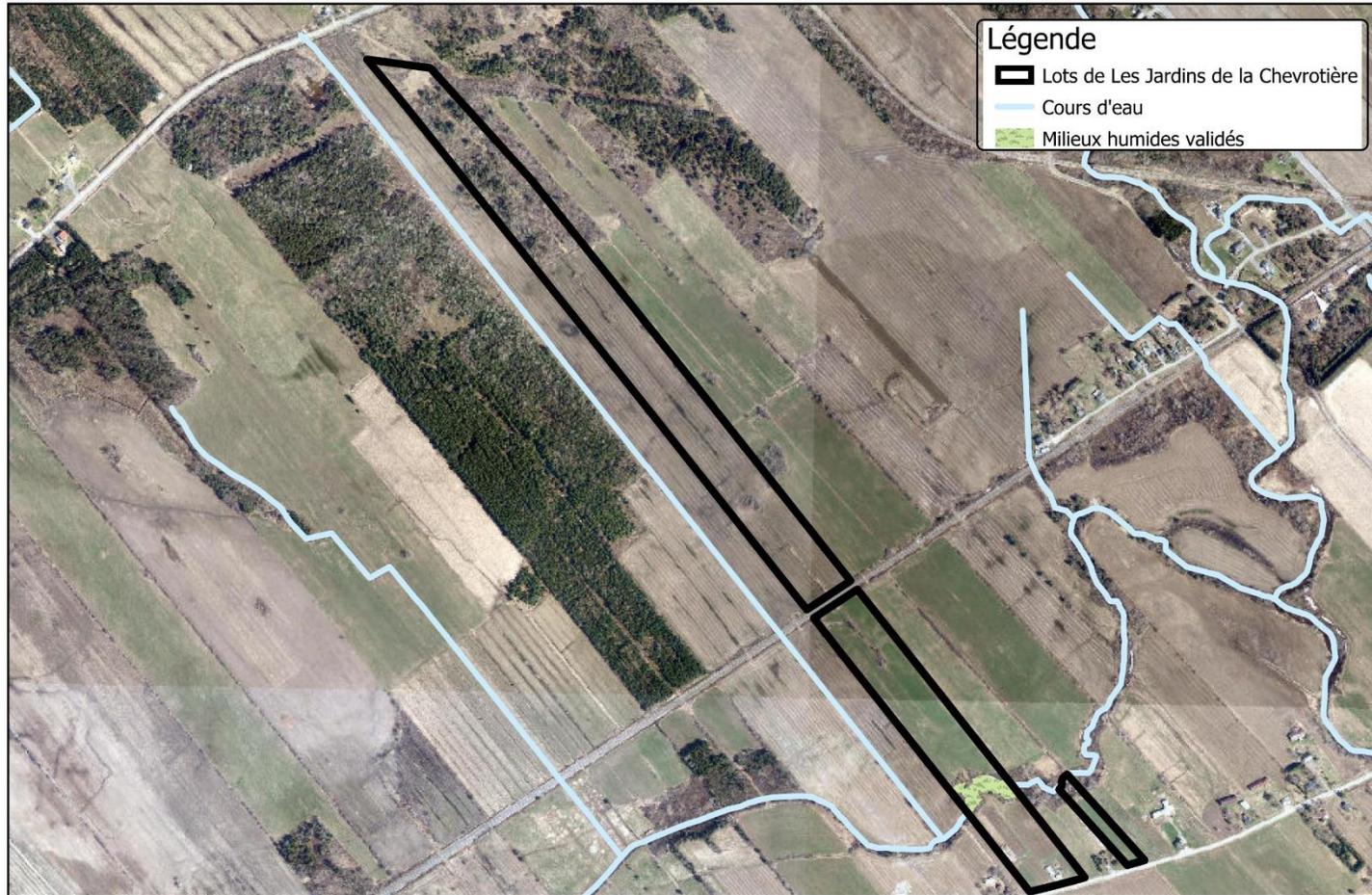
Cultures de couvertures

Des cultures de couverture de pleine saison sont intégrées au plan de rotation. Elle s'agit généralement d'une avoine-pois implanté à la volée sur une superficie d'environ 0,25 ha. I

Autres informations manquantes

Les variables suivantes n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation en 2022 :

- Espèce exotique envahissante
- Espèce menacée ou vulnérable
- Bande riveraine
- Débit écologique
- Zone d'érosion
- Eaux de lavage potentiellement valorisable
- Eaux des abris et bâtiments potentiellement valorisable
- Profondeur d'enracinement
- Gestion de l'irrigation



POTAGER SANTE – OPTIMISER L'IRRIGATION ET AMELIORER LA RETENTION

Situé à Sainte-Anne-de-la-Pérade dans le bassin versant du ruisseau D'Orvilliers, Potager Santé a débuté ses activités de production en 2009. En régie biologique, l'entreprise produit principalement de l'ail, mais a diversifié ses cultures dans les dernières années pour introduire une diversité de légumes, dont certains produits en serre et d'autres sous tunnel chenille.

L'entreprise a perdu une grande partie de son ail des suites de la sécheresse en 2020, dans l'incapacité de l'irriguer. Comptant d'abord sur le réseau d'aqueduc comme source d'approvisionnement, l'entreprise a décidé d'aménager un étang pour l'irrigation. Toutefois, cet étang ne pourra pas servir à l'entreprise et devra être remblayé. Le producteur présente un intérêt pour mieux gérer l'eau d'irrigation dans les parcelles irrigables et à augmenter la capacité de rétention d'eau de certaines parcelles.



Hauteur de pluie potentiellement valorisable au champ

Selon les données du [Programme de surveillance du climat](#), les normales climatiques de précipitations totales mensuelles de mai à octobre à la station météorologique de Sainte-Anne-de-la-Pérade (#7016840) varient entre 96,2 mm et 122,6 mm.

Selon [l'Atlas agroclimatique du Québec](#), le Jardin des Louves se situe dans un secteur où les précipitations varient, en moyenne, entre 614-645 mm pendant la période de croissance. Les projections climatiques à l'horizon 2041-2070 laissent entrevoir une augmentation de la moyenne du cumul des précipitations pendant la saison de croissance pouvant varier de 44 mm à 174 mm, selon le scénario retenu, par rapport à la période de référence de 1971-2000.

Projections hydroclimatiques

[L'Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) ne modélise pas le ruisseau d'Orvilliers. À proximité et pour une configuration similaire, c'est le tronçon de la rivière Chevroitière qui peut nous informer sur les projections hydroclimatiques du secteur. Le débit moyen sur 7 jours minimal sur la période été-automne de récurrence de 2 ans (étiage estival) de celui-ci augmentera probablement ou il y absence de consensus sur la tendance selon le scénario d'émission retenue. Selon le scénario d'émission retenu, l'ampleur de cette variation se situe entre 1,8% et 9,0%.



Qualité d'eau physico-chimique et microbiologique

L'équipe du projet a analysé les données de qualité de l'eau distribuée et de l'eau brute de la municipalité de Sainte-Anne-de-la-Pérade entre 2014 et 2019 en regard du pH, du sodium, du magnésium, du calcium, du fer, du chlore, des coliformes totaux et des coliformes fécaux.

Au cours de cette période, des concentrations problématiques de coliformes totaux et de coliformes fécaux ont été observées à 3 reprises. Ces épisodes de contamination s'expliqueraient par l'exploitation et l'entretien du réseau ou du protocole et du lieu d'échantillonnage.

Au cours de cette période, le pH moyen est de 8,22. L'eau a une tendance alcaline et peut être entartrante.

L'équipe du projet a échantillonné l'eau de l'étang (Étang Santé). Les concentrations des paramètres relatifs à la salinité (sodium, calcium, magnésium), au pH et au Fer se trouvent en concentration acceptable pour l'irrigation. En raison de difficulté avec le transporteur, les paramètres microbiologiques n'ont pas pu être analysés. Pour plus d'informations sur les résultats d'analyse de qualité d'eau, consultez [l'annexe 2](#) (voir Étang Santé).

Les [annexes 10, 11 et 12](#) présentent dans le détail les recommandations, les intervalles de valeurs acceptables et les contenus maximaux en coliformes pour l'eau d'irrigation.

Formation géologique

Selon la [Cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf](#), les parcelles de la ferme sont caractérisées par des dépôts de surface d'alluviaux des terrasses fluviales, des sédiments littoraux, pré-littoraux et d'exondation et de formations quaternaires non différenciées. L'épaisseur des sédiments sur la propriété de la ferme varierait entre 2 et 7 mètres en bas du coteau et est inconnue en haut de celui-ci. L'aquifère sur laquelle se situe la ferme serait de type libre ou semi-captif, au roc et de roches sédimentaires recouvertes de till. Pour plus de détails sur la description de cet aquifère, consultez [l'annexe 5](#).

Selon le [Système d'information hydrogéologique du Québec](#), on retrouve un forage à proximité de la ferme à la limite Nord du lot, d'une profondeur de 2,4 mètres. Aucune stratigraphie n'est disponible.

Période critique d'irrigation

Un tableau de périodes critiques pour l'irrigation de plusieurs cultures légumières peut être consulté à [l'annexe 9](#).

Pédologie

Selon [l'étude pédologique des comtés de Champlain et de Lavolette](#), les parcelles cultivées de la ferme rencontrent 4 sols. En bas du coteau de Grondines et du sud vers le nord, on rencontre du loam Pérade, du loam Dupas et du loam Grondines. Ces trois types de sols peuvent convenir au maraîchage (aux endroits mieux drainés pour le loam de Grondines).

En haut du coteau, le sol des parcelles cultivées est du pavage de cailloux. Ce type de terrain est qualifié d'impropre à la culture. Pour plus d'informations sur cette série de sol, consultez [l'annexe 6](#).

Propriétés physico-chimiques du sol

L'équipe du projet a réalisé une analyse de sol sur l'une des parcelles en maraîchage de la ferme (à proximité de la route dans le loam Pérade). Les résultats de cette analyse révèlent notamment un taux de matière organique de 6,3%, un pH eau à 6,5, un limon-argileux comme classe texturale, peu perméable et avec un coefficient réserve eau utile de 19 g eau/ 100 g sol sec. Consultez [l'annexe 3](#) pour le détail des résultats d'analyse (voir échantillon SANTÉ).

Santé des sols

L'équipe du projet a réalisé deux profils de sol dans les jardins de l'entreprise. La texture du sol observé pour l'horizon A et B est un loam-sableux avec une structure du sol friable. La compaction est détectée dans l'horizon B à plus de 30 cm. Le sol a un drainage interne acceptable. Selon l'analyse, l'état physique du sol n'indique aucune problématique de gestion de l'eau évidente en profondeur. La parcelle est en général en bonne santé, présente des signes d'aération (0-30 cm). Consulter l'analyse complète à [l'annexe 1](#).

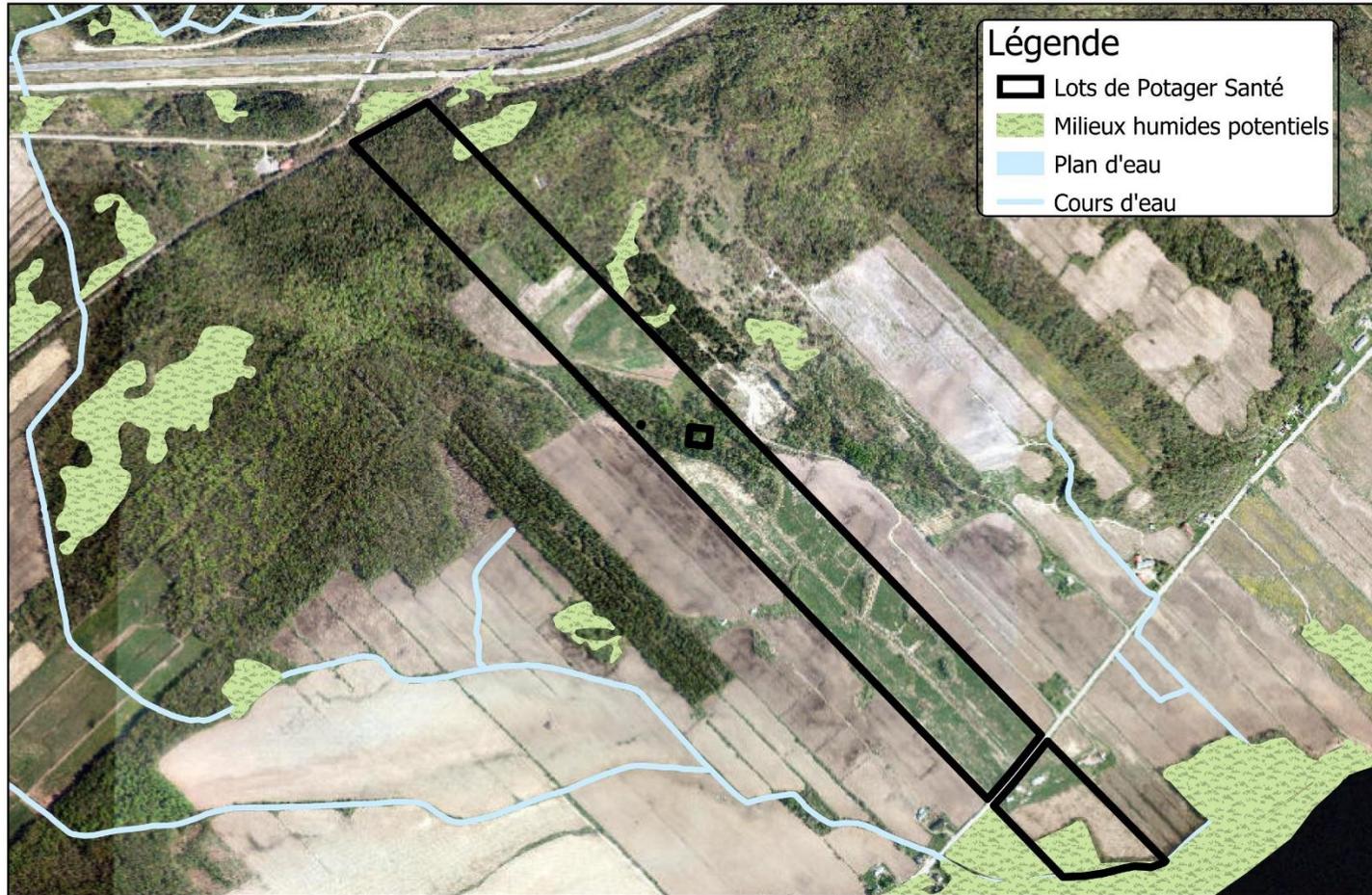
Capacité au champ et point tournant

L'équipe du projet a tenté d'évaluer la capacité au champ et le point tournant de la parcelle 2a à l'aide de tensiomètres et selon la méthode préconisée par le guide technique *Gestion raisonnée de l'irrigation*. Malheureusement, la nature du sol n'a pas permis de déterminer ceux-ci avec cette méthode : Après plusieurs jours, le tensiomètre affichait une saturation totale.

Autres informations manquantes

Les variables suivantes n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation en 2022 :

- Volume des ouvrages existants
- Espèce exotique envahissante
- Espèce menacée ou vulnérable
- Espèce d'intérêt
- Bande riveraine
- Débit écologique
- Zone d'érosion
- Eaux de lavage potentiellement valorisable
- Eaux des abris et bâtiments potentiellement valorisable
- Gestion de l'irrigation
- Système de production (Travail du sol, régie, fertilisation)
- Cultures de couverture
- Habitats protégés
- Besoin en eau au champ
- Profondeur d'enracinement
- Superficie irriguée



JARDINS DES LOUVES – AUGMENTER LA CAPACITE DE RETENTION

Située à Sainte-Anne-de-la-Pérade dans le bassin versant du ruisseau Baillargeon, le Jardin des Louves a débuté ses activités en 2021. L'entreprise cultive une grande variété de légumes en régie biologique. L'entreprise est en location sur l'incubateur "Les terres du possible" et cultive environ 0,2 hectare, dont une serre.

L'entreprise a accès à l'aqueduc pour l'irrigation. Toutefois, la nature du sol semble ne pas être résiliente à un manque d'eau. L'entreprise considère intégrer des cultures de couverture pour augmenter la capacité de rétention d'eau du sol.



Hauteur de pluie potentiellement valorisable au champ

Selon les données du [Programme de surveillance du climat](#), les normales climatiques de précipitations totales mensuelles de mai à octobre à la station météorologique de Sainte-Anne-de-la-Pérade (#7016840) varient entre 96,2 mm et 122,6 mm.

Selon [l'Atlas agroclimatique du Québec](#), le Jardin des Louves se situe dans un secteur où les précipitations varient, en moyenne, entre 614-645 mm pendant la période de croissance. Les projections climatiques à l'horizon 2041-2070 laissent entrevoir une augmentation de la moyenne du cumul des précipitations pendant la saison de croissance pouvant varier de 44 mm à 174 mm, selon le scénario retenu, par rapport à la période de référence de 1971-2000.

Pédologie

Selon [l'étude pédologique des comtés de Champlain et de Lavolette](#), le site de la ferme rencontre essentiellement du Loam limoneux Batiscan où le limon domine (jusqu'à 50%) à la surface et le sous-sol est surtout constitué de sable très fin. Pour plus d'informations sur cette série de sol, consultez [l'annexe 6](#).

Propriétés physico-chimiques du sol

L'entreprise a fait parvenir une analyse de sol de ses jardins. Les résultats de cette analyse révèlent notamment un taux de matière organique de 2,1%, un pH eau à 6,4, un limon-sableux comme classe texturale et un coefficient réserve eau utile de 13 g eau/ 100 g sol sec. Consultez [l'annexe 3](#) pour le détail des résultats d'analyse (Voir Les terres du possible).

Santé des sols

L'équipe du projet a réalisé deux profils de sol dans les jardins de l'entreprise. La texture du sol observé pour l'horizon A et B est sable-loameux avec une structure du sol granulaire. Le sol a un drainage interne élevé et le travail réduit du sol devrait être privilégié pour garder la structure. Selon l'analyse, l'état physique du sol n'indique aucune problématique de gestion de l'eau évidente en profondeur. La parcelle est en général en bonne santé, présente des signes d'aération (0-30 cm). Consulter l'analyse complète à [l'annexe 1](#).

Capacité au champ et point tournant

L'équipe du projet a tenté de déterminer la capacité au champ et le point tournant d'une parcelle à l'aide de tensiomètre et selon la méthode préconisée par le guide technique *Gestion raisonnée de l'irrigation*. On estime dès lors la capacité au champ à -10 kpa. L'évaluation du point tournant n'a pu être complétée.

Système de production

L'entreprise pratique un travail du sol réduit en régie biologique à l'aide d'un BCS sur planche permanente (herse rotative, rotoculteur, tondeuse à fléau). Elle du fumier de poule de bovin comme base de fertilisation et amende le sol avec du compost.

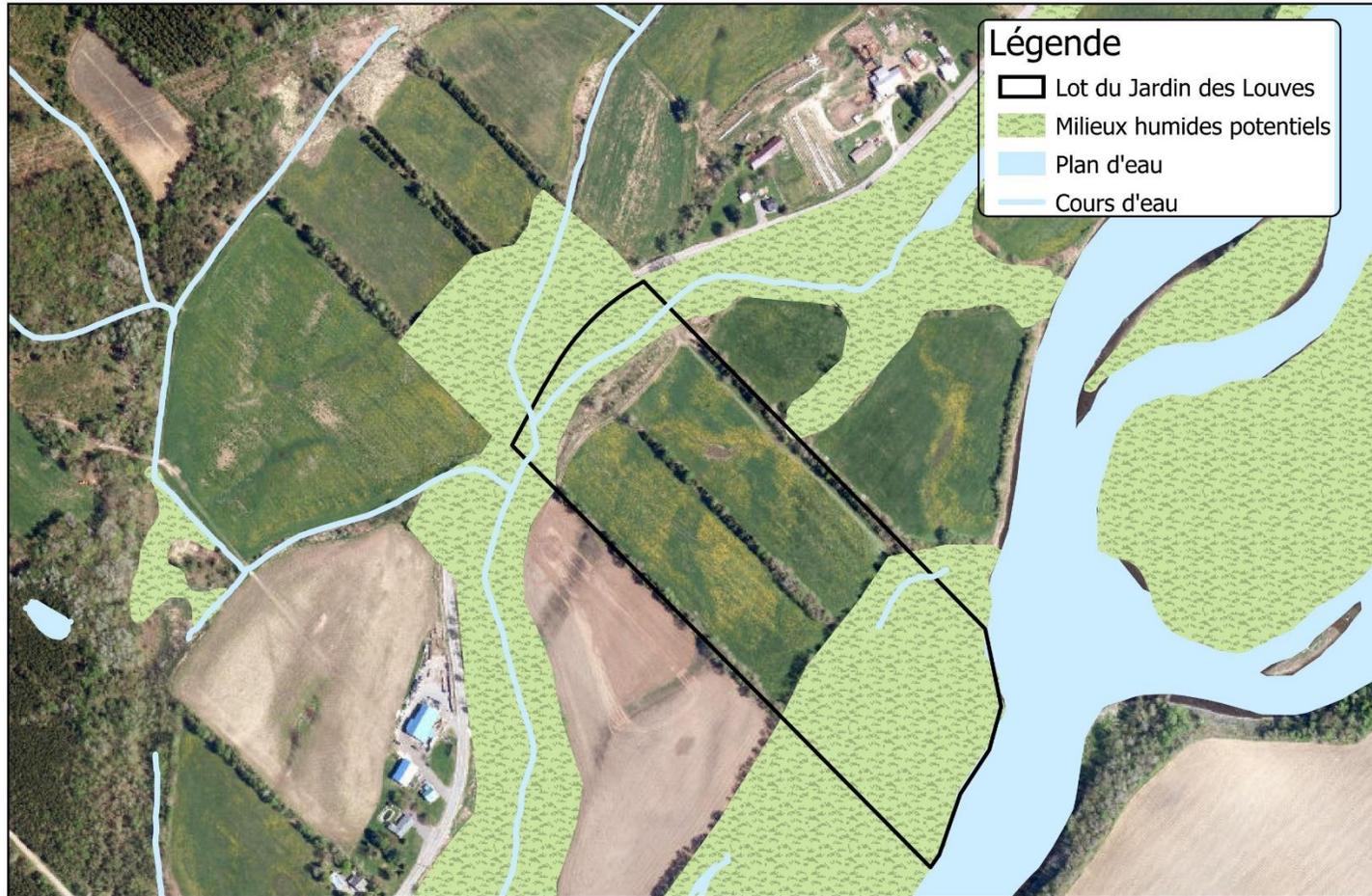
Cultures de couvertures

L'entreprise a débuté l'intégration de cultures de couverture dans le cadre du projet Vitrine du MAPAQ. L'entreprise expérimente des cultures de couverture dérobée, pleine saison et intercalaire avec différentes espèces, notamment l'avoine, le pois, le trèfle incarnat, le ray-grass, le seigle d'automne et la vesce velue.

Autres informations manquantes

Les variables suivantes n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation en 2022 :

- Espèce exotique envahissante
- Espèce menacée ou vulnérable
- Habitats protégés
- Espèce d'intérêt
- Bande riveraine
- Formation géologique
- Débit écologique
- Zone d'érosion
- Eaux de lavage potentiellement valorisable
- Eaux des abris et bâtiments potentiellement valorisable
- Volume des ouvrages existants



PLUMES ET LEGUMES – RESTAURER UN ETANG

Située à Saint-Ubalde dans le bassin versant de la rivière Blanche, à la tête du cours d'eau Drouin, la ferme Plumes et Légumes a débuté ses activités en 2009. En régie biologique, l'entreprise de production maraîchère diversifiée et d'élevage de volailles cultive environ 3 hectares.

L'entreprise s'approvisionne en eau à partir d'un puits et de l'aqueduc. Un étang a été aménagé sur leur propriété par l'ancien propriétaire et l'entreprise aimerait le réhabiliter pour diversifier ses sources d'approvisionnement.

Volume des ouvrages existants

L'étang, de forme rectangulaire, a une superficie approximative de 1500 m². La profondeur de l'étang n'a pas fait l'objet d'un relevé particulier, mais le propriétaire révèle qu'il varierait entre 6 et 12 pieds. Le volume moyen estimé de l'étang est de 4500 m³. Selon la cartographie de la MRC, l'étang présente un lien avec le cours d'eau Drouin.

Hauteur de pluie potentiellement valorisable au champ

Selon les données du [Programme de surveillance du climat](#), les normales climatiques de précipitations totales mensuelles de mai à octobre à la station météorologique de Lac-aux-Sables (#701LEEH) varie entre 100,8 mm et 129,5 mm.

Selon [l'Atlas agroclimatique du Québec](#), la Ferme Plumes et Légumes se situe dans un secteur où les précipitations varient, en moyenne, entre 639-672 mm pendant la période de croissance. Les projections climatiques à l'horizon 2041-2070 laissent entrevoir une augmentation de la moyenne du cumul des précipitations pendant la saison de croissance pouvant varier de 44 mm à 174 mm, selon le scénario retenu, par rapport à la période de référence de 1971-2000.

Projections hydroclimatiques

Selon [l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) et pour le tronçon de la rivière Blanche à proximité, le débit moyen sur 7 jours minimal sur la période été-automne de récurrence de 2 ans (étiage estival) diminuera probablement ou fort probablement selon le scénario d'émission retenue. Selon le scénario d'émission retenu, l'ampleur de cette variation se situe entre -7,2% et -36%.

Qualité d'eau physico-chimique et microbiologique

L'équipe du projet a analysé les données de qualité de l'eau distribuée et de l'eau brute de la municipalité de Saint-Ubalde entre 2014 et 2019 en regard du pH, du sodium, du magnésium, du calcium, du fer et du

chlore et des coliformes fécaux / E. Coli. Tous les résultats se trouvent en concentration acceptable pour l'irrigation. Mentionnons que l'eau distribuée ne subit pas de chloration.

Également, l'équipe du projet a échantillonné l'eau de l'étang. Les concentrations des paramètres relatifs à la salinité (sodium, calcium, magnésium) se trouvent en concentration acceptable pour l'irrigation, tout comme le pH et le fer. Microbiologiquement, les concentrations d'E.Coli et de bactéries entérocoques ne permettraient pas d'irriguer des laitues en serre selon les recommandations pour la qualité de l'eau potable et le règlement sur la qualité de l'eau potable. Les données ne sont pas suffisamment précises pour se prononcer quant aux légumes aux champs étant donné que le dénombrement des bactéries arrête à 80 UFC et que la norme se situe à 100 UFC/100 ml. Pour plus d'informations sur les résultats d'analyse de qualité d'eau, consultez [l'annexe 2](#) (Voir Étangs plumes et légumes).

Les [annexes 10, 11 et 12](#) présentent dans le détail les recommandations, les intervalles de valeurs acceptables et les contenus maximaux en coliformes pour l'eau d'irrigation.

Espèce exotique envahissante

Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée dans le cadre du projet. Mentionnons toutefois qu'elles n'ont pas été l'objet d'une caractérisation à part entière.

Espèce menacée ou vulnérable

Aucune espèce, floristique ou faunique, menacée ou vulnérable, n'est recensée par l'étude des bases de données auxquelles à accès la CAPSA à proximité du site de production.

Habitats protégés

Aucun habitat protégé n'est recensé par l'étude des bases de données auxquelles à accès la CAPSA sur le lot de l'entreprise. De plus, la cartographie des milieux humides potentiels du Ministère de la lutte contre les changements climatiques ne recense aucun milieu humide.

Espèce d'intérêt

Aucune espèce d'intérêt n'a été observé dans le cadre du projet. Mentionnons toutefois qu'elles n'ont pas été l'objet d'une caractérisation à part entière. Par le passé, la CAPSA n'a effectué aucune pêche à l'électricité à des fins de caractérisation de la faune aquatique dans le secteur.

Bande riveraine

La bande riveraine du plan d'eau (étang) et du cours d'eau traversant l'exploitation agricole n'a pas été évaluée. Rappelons qu'en milieu agricole, lorsque les terres sont en culture, les producteurs ont l'obligation légale de maintenir une bande minimale de 3 mètres à partir de la ligne des hautes eaux.

Formation géologique

Selon la [Cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf](#), les dépôts de surface seraient des sédiments littoraux, pré-littoraux et d'exondation. L'épaisseur des sédiments sur la propriété de la ferme varierait entre 2 et 7 mètres, dont l'épaisseur des sables et graviers de surface est inconnu. Quant à elle, la profondeur de la nappe varierait entre 0 et 4,5 mètres. L'aquifère sur laquelle se situe la ferme serait de type libre ou semi-captif de sables littoraux. Pour plus de détails sur la description de cet aquifère, consultez [l'annexe 5](#).

Selon le [Système d'information hydrogéologique du Québec](#), on retrouve des forages à proximité de la ferme d'une profondeur variant entre 20,4 mètres et 76,2 mètres. Aucune stratigraphie n'est disponible.

Superficie irriguée

2 hectares, serres et tunnel chenille

Besoin en eau au champ

Une diversité de légumes est cultivée par l'entreprise et font l'objet d'irrigation dont les courges, les tomates, les poivrons, les carottes, les laitues et les oignons. Certaines cultures comme les poivrons et les tomates sont sous tunnel et sont irriguées au goutte-à-goutte. D'autres cultures comme les oignons sont en plein champ et irriguer par aspersion.

La charte de consommation d'eau d'irrigation pour les productions végétales par région du MAPAQ (voir [l'annexe 7](#) pour plus de détails) détaille les besoins en eau de plusieurs cultures. Des cultures observées, on constate un besoin qui varie entre 200 m³/ha et 1000 m³/ha.

Le Guide technique *Gestion raisonnée de l'irrigation* propose une évaluation d'épisodes d'irrigation envisageables et des besoins en eau maximale pour différentes cultures. Dans le présent cas, les besoins en eau maximal pour ces cultures variant entre 425 m³/ha et 3000 m³/ha selon le type d'irrigation. Pour plus d'informations, consultez [l'annexe 8](#).

Période critique d'irrigation

Un tableau de périodes critiques pour l'irrigation de plusieurs cultures légumières peut être consulté à [l'annexe 9](#).

Caractéristique de l'équipement d'irrigation

L'entreprise a recours à un système de goutte-à-goutte et à un système d'aspersion de type Wobbler.

Gestion de l'irrigation

Des tensiomètres aident à la prise de décision pour l'irrigation et la durée d'irrigation est gérée avec une minuterie. Finalement, la durée, la fréquence, le moment d'irrigation et la quantité appliquée n'ont pas été évalués.

Système de production

L'entreprise pratique un travail du sol réduit, mécanisé (rotoculteur, chisel), sur planche permanente et en régie biologique. L'entreprise fertilise ses parcelles avec le compost qu'elle produit des déjections de ses animaux.

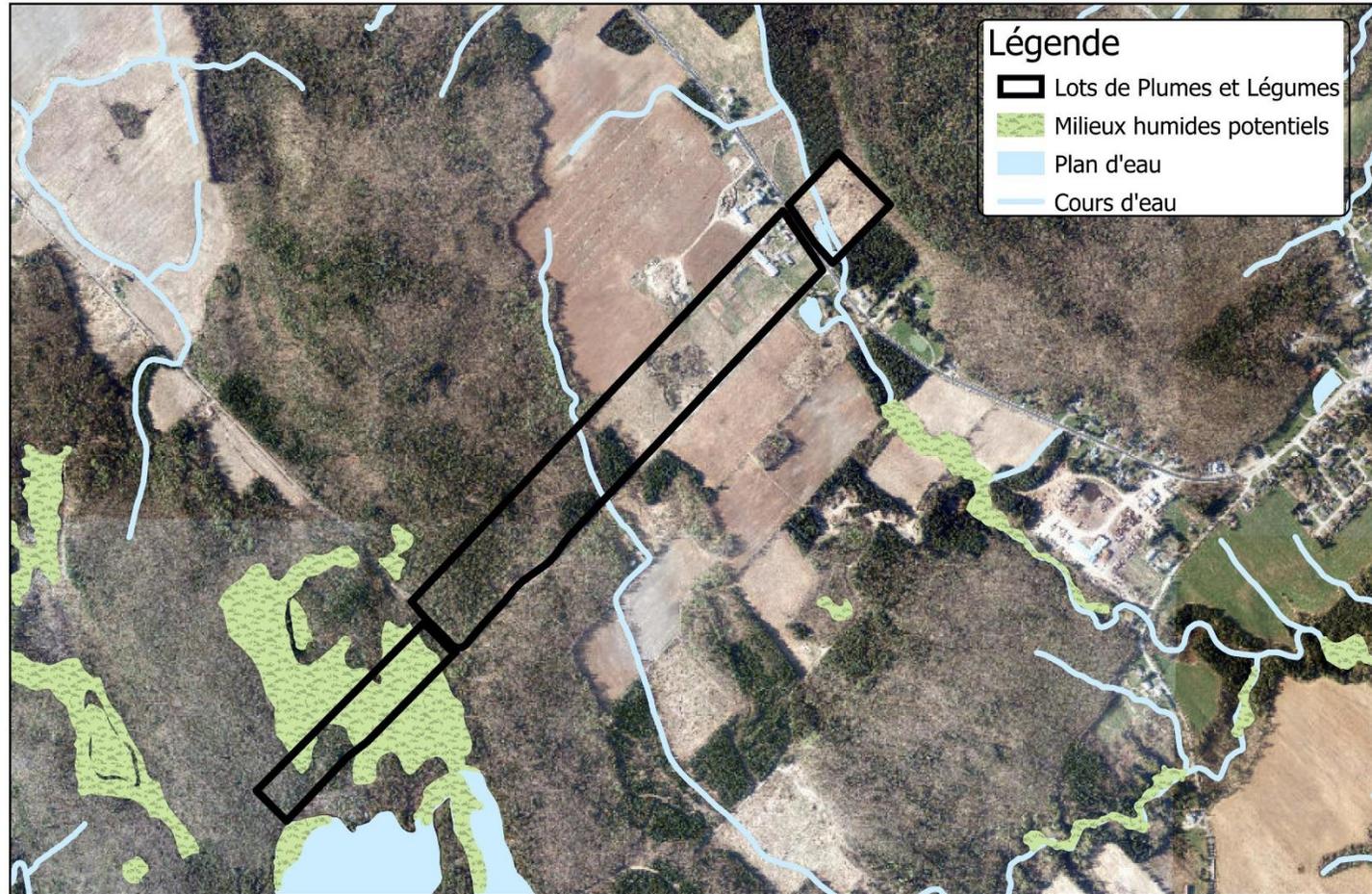
Pédologie

Selon [l'étude pédologique du comté de Portneuf](#), le site de la ferme rencontre essentiellement du loam à loam argileux Saint-Laurent dont le matériau originel est de l'argile grise à l'acidité modéré. Le drainage naturel de ces sols est imparfait. Pour plus d'informations sur cette série de sol, consultez [l'annexe 6](#).

Autres informations manquantes

Les variables suivantes n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation en 2022 :

- Cultures de couverture
- Profondeur d'enracinement
- Propriétés physico-chimiques du sol
- Santé des sols
- Courbe de désorption
- Capacité au champ
- Débit écologique
- Zone d'érosion
- Eaux de lavage potentiellement valorisable
- Eaux des abris et bâtiments potentiellement valorisable



TERRA SATIVA – OPTIMISER L'IRRIGATION



Située à Saint-Alban dans le bassin versant de la rivière Noire, la Terra Sativa, Terre de cultures a débuté ses activités en 2005. L'entreprise cultive une grande variété de légumes et de fines herbes en régie biologique. L'entreprise dispose d'une terre de 69 hectares dont 4 hectares sont cultivés en maraîchage et irrigable.

En 2020, l'étang d'irrigation de l'entreprise a été à sec pendant un moment crucial de la saison. Ayant depuis trouvé une seconde source d'irrigation, l'entreprise est à la recherche de solutions pour optimiser ses pratiques d'irrigation

Volume des ouvrages existants.

Les deux étangs d'irrigation de l'entreprise ont fait l'objet d'une bathymétrie pour évaluer leur volume. L'étang principal est alimenté par la nappe phréatique a une superficie approximative de 0,5 hectare. Il est de forme rectangulaire et présente une île. En date du 18 juillet 2022, l'étang présentait une profondeur moyenne de 1,1 mètre avec une section centrale de 20m x 30m où la profondeur variait entre 1,6m et 2m. Le premier étang a donc un volume moyen estimé de 5500 m³. Mentionnons que l'on ne connaît pas le taux de recharge de l'étang.

L'étang secondaire est alimenté par la nappe phréatique et est connecté au premier étang. De forme rectangulaire, il présente une superficie de 207 m² et une profondeur moyenne de 1,5 mètre. Le volume moyen estimé est donc de 310 m³.

Hauteur de pluie potentiellement valorisable au champ

Selon les données du [Programme de surveillance du climat](#), les normales climatiques de précipitations totales mensuelles de mai à octobre à la station météorologique de Saint-Alban (#7016800) varient entre 102,5 mm et 134,2 mm.

Selon [l'Atlas agroclimatique du Québec](#), la Terra Sativa se situe dans un secteur où les précipitations varient, en moyenne, entre 646-707 mm pendant la période de croissance. Les projections climatiques à l'horizon 2041-2070 laissent entrevoir une augmentation de la moyenne du cumul des précipitations pendant la saison de croissance pouvant varier de 44 mm à 174 mm, selon le scénario retenu, par rapport à la période de référence de 1971-2000.



Projections hydroclimatiques

Selon [l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) et pour le tronçon de la rivière Noire évalué à proximité de la ferme, le débit moyen sur 7 jours minimal sur la période été-automne de récurrence de 2 ans (étiage estival) diminuera probablement ou fort probablement selon le scénario d'émission retenue. Selon le scénario d'émission retenu, l'ampleur de cette variation se situe entre -16,4% et -19,9%.

Qualité d'eau physico-chimique et microbiologique

L'équipe du projet a échantillonné l'eau de l'étang pour des paramètres physico-chimiques et microbiologiques. Les concentrations des paramètres relatifs à la salinité (sodium, calcium, magnésium), au fer et au pH se trouvent en concentration acceptable pour l'irrigation. En raison de difficulté avec le transporteur, les paramètres microbiologiques n'ont pas pu être analysés. Pour plus d'informations sur les résultats d'analyse de qualité d'eau, consultez [l'annexe 2](#) (voir Étang Terra).

Les [annexes 10, 11 et 12](#) présentent dans le détail les recommandations, les intervalles de valeurs acceptables et les contenus maximaux en coliformes pour l'eau d'irrigation.



Formation géologique

Selon la [Cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf](#), les dépôts de surface sur la ferme seraient des sédiments littoraux, pré-littoraux et d'exondation et des sédiments de la moraine frontale de Saint-Narcisse. L'épaisseur des sédiments sur la propriété de la ferme varierait entre 32 et 52 mètres, dont l'épaisseur des sables et graviers de surface est inconnu. Quant à elle, la profondeur de la nappe varierait entre 1,5 et 9 mètres pour les champs cultivés et entre 0 et 1,5 mètre pour d'autres portions de la propriété. L'aquifère sur laquelle se situe la ferme serait de type libre ou semi-captif de sables des hautes terrasses ou la Moraine de Saint-Narcisse. Pour plus de détails sur la description de cet aquifère, consultez [l'annexe 5](#).

Selon le [Système d'information hydrogéologique du Québec](#), on retrouve des forages à proximité de la ferme d'une profondeur variant entre 24,4 mètres et 28,1 mètres. Aucune stratigraphie n'est disponible.

Caractéristique de l'équipement d'irrigation

Terra Sativa emploie deux types de systèmes d'irrigation, le goutte-à-goutte et le canon asperseur. Le canon asperseur est le Kifco E110 Water-Reel.

Superficie irriguée

Grâce au canon asperseur, l'ensemble des parcelles cultivées peut être irrigué, soit environ 4 hectares. Sous goutte-à-goutte, une parcelle de 0,5 hectare peut être irriguée.

Besoin en eau au champ

Une diversité de légumes est cultivée par l'entreprise et font l'objet d'irrigation dont les courges, les tomates, les poivrons, les pommes de terre, les carottes, les laitues et les oignons. Certaines cultures comme les poivrons et les tomates sont sous tunnel et sont irriguées au goutte-à-goutte. D'autres cultures comme les pommes de terre sont en plein champ et irriguer par aspersion.

La charte de consommation d'eau d'irrigation pour les productions végétales par région du MAPAQ (voir [l'annexe 7](#) pour plus de détails) détaille les besoins en eau de plusieurs cultures. Des cultures observées, on constate un besoin qui varie entre 200 m³/ha et 1000 m³/ha.

Le Guide technique *Gestion raisonnée de l'irrigation* propose une évaluation d'épisodes d'irrigation envisageables et des besoins en eau maximale pour différentes cultures. Dans le présent cas, les besoins en eau maximal pour ces cultures variant entre 800 m³/ha et 3000 m³/ha selon le type d'irrigation. Pour plus d'informations, consultez [l'annexe 8](#).

Période critique d'irrigation

Un tableau de périodes critiques pour l'irrigation de plusieurs cultures légumières peut être consulté à [l'annexe 9](#).

Gestion de l'irrigation

En période ou l'irrigation est pressentie par les propriétaires, les parcelles reçoivent une demi-journée d'irrigation et s'alterne l'une à la suite de l'autre à raison de deux parcelles par jour.

Pédologie

Selon [l'étude pédologique du comté de Portneuf](#), les parcelles cultivées de la ferme rencontre essentiellement de l'argile Sainte-Rosalie à drainage imparfait dont le matériau originel est l'argiles non-calcaires. D'autres portions de la propriété rencontreraient du Saint-Colomban et du Saint-Foustin dont le matériau originel sont des placages de matériaux non différenciés sur rocs granitiques acides et un loam sableux fin graveleux et caillouteux.

Le drainage naturel de ces sols est variable, voir imparfait. Pour plus d'informations sur cette série de sol, consultez [l'annexe 6](#)

Propriétés physico-chimiques du sol

L'équipe du projet a réalisé une analyse de sol sur l'une des parcelles en maraîchage de la ferme (TS-2a). Les résultats de cette analyse révèlent notamment un taux de matière organique de 7,4%, un pH eau à 6,1, un limon argileux sableux comme classe texturale et un coefficient réserve eau utile de 14 g eau/ 100 g sol sec. Consultez [l'annexe 3](#) pour le détail des résultats d'analyse (TS-2A).

Capacité au champ et point tournant

L'équipe du projet a tenté d'évaluer la capacité au champ et le point tournant de la parcelle 2a à l'aide de tensiomètres et selon la méthode préconisée par le guide technique *Gestion raisonnée de l'irrigation*. Malheureusement, la nature du sol n'a pas permis de déterminer ceux-ci avec cette méthode : Après plusieurs jours, le tensiomètre affichait une saturation totale.

Système de production

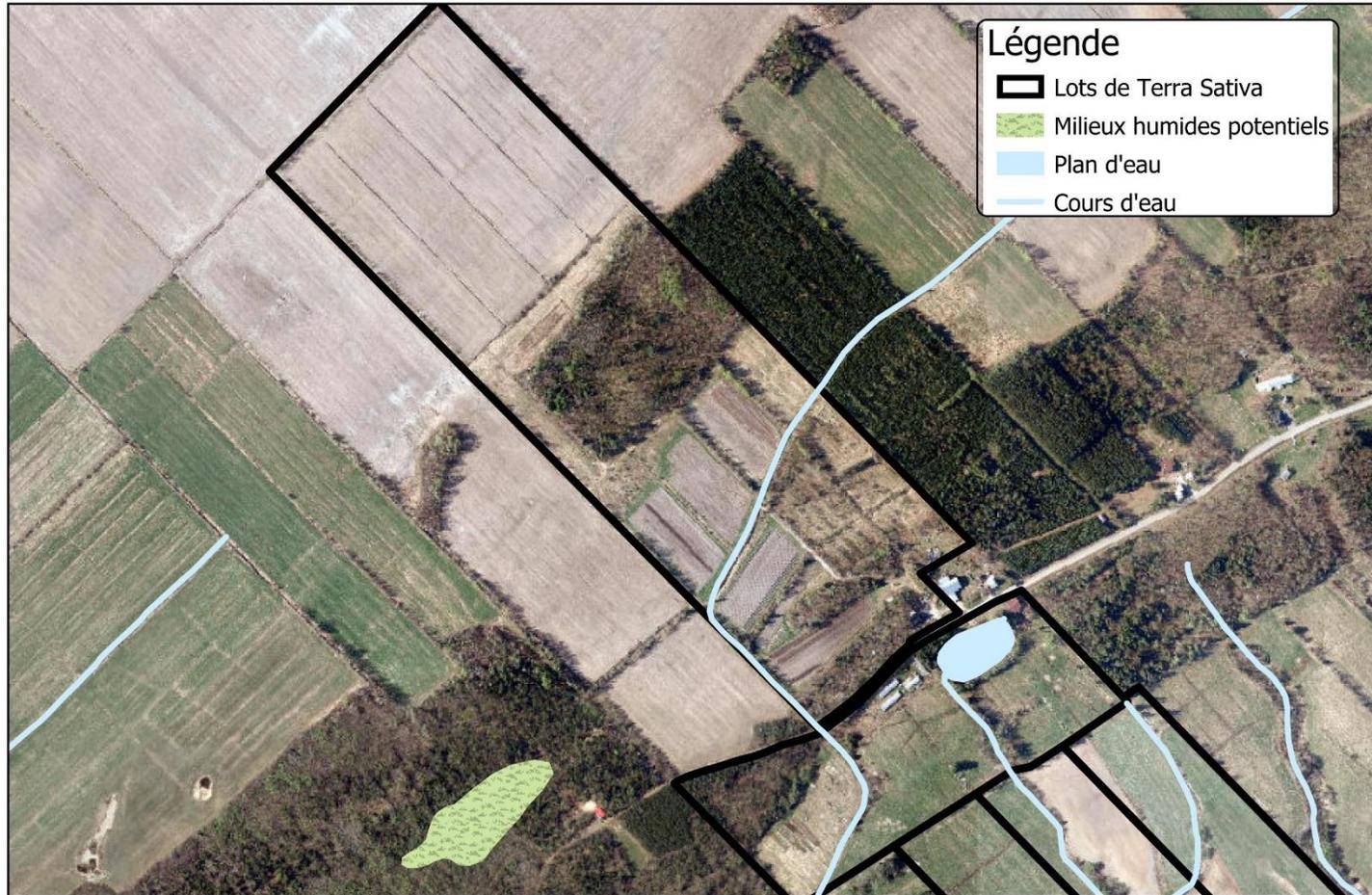
Travail du sol, régie, fertilisation

tracteur 69 force (déchaumeuse, virbo, herse à disque, rotobèche)

Autres informations manquantes

Les variables suivantes n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation en 2022 :

- Bande riveraine
- Profondeur d'enracinement
- Cultures de couvertures
- Santé des sols
- Espèce exotique envahissante
- Espèce menacé ou vulnérable
- Habitats protégés
- Espèce d'intérêt
- Débit écologique
- Zone d'érosion
- Eaux de lavage potentiellement valorisable
- Eaux des abris et bâtiments potentiellement valorisable



FERME LA BAIGNEUSE – REMPLIR L'ÉTANG

Située à Deschambault-Grondines dans le bassin versant du cours d'eau Daigle, la Baigneuse – Ferme maraîchère a débuté ses activités en 2020. L'entreprise cultive une grande variété de légumes et de fleurs en régie biologique. L'entreprise est en location et cultive environ 0,8 hectare, dont deux serres et deux tunnels chenilles.

L'entreprise a accès à l'aqueduc pour l'irrigation et à un étang d'irrigation. Toutefois, l'étang n'est alimenté que par la nappe phréatique et s'assèche en période estivale. L'entreprise considère prélever de l'eau dans le cours d'eau Daigle pour remplir son étang d'irrigation.



Volume des ouvrages existants

L'étang de forme rectangulaire présentement aménagé fait 0.027 ha. Sa profondeur maximale est de 3 mètres. Son volume maximal estimé est de 834 m³.

Hauteur de pluie potentiellement valorisable au champ

Selon les données du [Programme de surveillance du climat](#), les normales climatiques de précipitations totales mensuelles de mai à octobre à la station météorologique de Deschambault (#7011982) varie entre 100,5 mm et 126,9 mm.

Selon [l'Atlas agroclimatique du Québec](#), la Baigneuse se situe dans un secteur où les précipitations varient, en moyenne, entre 646-707 mm pendant la période de croissance. Les projections climatiques à l'horizon 2041-2070 laisse entrevoir une augmentation de la moyenne du cumul des précipitations pendant la saison

de croissance pouvant varier de 44 mm à 174 mm, selon le scénario retenu, par rapport à la période de référence de 1971-2000.



Projections hydroclimatiques

[L'Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) ne présente aucune information pour le cours d'eau Daigle. Néanmoins, les informations sur le bassin versant de la rivière Chevrotière peuvent être utiles à l'appréciation des projections hydroclimatiques à proximité de la ferme. Le débit moyen sur 7 jours minimal sur la période été-automne de récurrence de 2 ans (étiage estival) de la rivière Chevrotière augmentera probablement ou il y a absence de consensus sur la tendance selon le scénario d'émission retenue. Selon le scénario d'émission retenu, l'ampleur de cette variation se situe entre 1,8% et 9,0%.

Qualité d'eau physico-chimique et microbiologique

Aucune analyse de la qualité d'eau du cours d'eau Daigle n'a été effectuée dans le cadre de ce projet. Toutefois, [l'Atlas de l'eau](#) répertorie une station d'échantillonnage pour des analyses menées en 2011. Notons que la concentration médiane en coliformes fécaux entre mai et octobre était de 83 UFC/100 ml.

L'équipe du projet a analysé les données de qualité de l'eau distribuée par la municipalité de Deschambault-Grondines entre le 06 janvier 2014 et le 8 août 2020 en regard du pH et du chlore.

Cette analyse révèle que les concentrations de chlore ont varié entre 0 et 1,07 mg/l avec une médiane à 0,17 et que le pH s'est maintenu entre 6,5 et 8,2 avec une médiane à 7,25. Ajoutons qu'au cours de cette période, l'eau distribuée a toujours été exempte d'organismes pathogènes et d'organismes indicateurs d'une contamination fécale.

L'équipe du projet a aussi analysé les données de qualité de l'eau brute en regard du calcium, du magnésium, du sodium et du fer. Les concentrations observées ne laissent entrevoir aucune problématique de salinité ou de colmatage.

Les [annexes 10, 11 et 12](#) présentent dans le détail les recommandations, les intervalles de valeurs acceptables et les contenus maximaux en coliformes pour l'eau d'irrigation.



Habitats protégés

La CAPSA a constaté la présence de milieux humides sur le lot exploité par l'entreprise. Lors de la visite terrain, les frontières entre les milieux terrestres et humides ont pu être tracées à l'endroit où il y avait une transition entre la végétation humide et la végétation terrestre. Des sondages pédologiques ont également été réalisés de part et d'autre de la frontière pour valider ou non la présence d'un sol hydromorphe.

Lors de la visite terrain, le marécage a pu être localisé, celui-ci diffère légèrement de la cartographie proposée par le Ministère de la lutte contre les changements climatiques. Le réseau hydrographique a également été tracé. Quant à la zone inondable constatée dans les données cartographiques de la MRC de

Portneuf, celle-ci n'a pas été redéfinie, en raison des objectifs du mandat, ainsi que de la complexité que nécessite l'évaluation de ce type de zone. Pour plus d'informations, consultez l'avis technique de délimitation des milieux humides à [l'annexe 4](#).

Espèce d'intérêt

L'équipe du projet a réalisé une campagne de pêche à l'électricité dans le cours d'eau Daigle à proximité de l'entreprise agricole au cours de l'été 2022. Aucune truite mouchetée ou espèce intolérante à la pollution n'ont été détectées dans le cadre de cette campagne. Le tableau ci-dessous présente le recensement des espèces aux 3 stations d'échantillonnages.

Station	Espèces	Nombre
BAI STA 1	Naseux des rapides	10
	Chabot tacheté	3
	Meunier noir	1
BAI PE 2	Naseux des rapides	15
	Chabot tacheté	2
	Umbre de vase	1
BAI S 1	Naseux des rapides	1

Formation géologique

Selon la [Cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf](#), les dépôts de surface sur la ferme seraient des sédiments littoraux, pré-littoraux et. L'épaisseur des sédiments sur la propriété de la ferme varierait entre 2 et 17 mètres, dont l'épaisseur des sables et graviers de surface pourrait varier entre 0 et 10 mètres. Quant à elle, la profondeur de la nappe varierait entre 0 et 4,5 mètres pour les champs cultivés et entre 0 et 4,5 mètres pour d'autres portions de la propriété. L'aquifère sur laquelle se situe la ferme serait de type libre ou semi-captif de sables littoraux. Pour plus de détails sur la description de cette aquifère, consultez [l'annexe 5](#).

Selon le [Système d'information hydrogéologiques du Québec](#), on retrouve des forages à proximité de la ferme d'une profondeur variant entre 21,9 et 76,2 mètres. Aucune stratigraphie n'est disponible à proximité.

Débit écologique

Aucune station hydrométrique n'est présente dans le bassin versant du cours d'eau Daigle. Par extrapolation de l'étiage du 13 septembre 2022 ayant cours dans la rivière Portneuf, le débit d'étiage a été estimé sur le tronçon du cours d'eau Daigle à proximité de l'entreprise agricole. Le débit instantané estimé était de 0,35 m³/s (345 l/s).

Dans la mesure où l'on doit laisser passer 85% du débit d'étiage(Q_{2,7}) pour respecter un débit écologique, un débit maximum prélevable correspondrait à 51,75 l/s

Caractéristique de l'équipement d'irrigation

L'entreprise irrigue ses cultures grâce à un système de goutte-à-goutte et à un système d'aspersion de type Wobblers. Mentionnons que l'entreprise emploie également des tensiomètres pour automatiser l'irrigation en serre.

Superficie irriguée

La somme des parcelles cultivées peut être irriguée pour un total de 0,8 hectare.

Besoin en eau au champ

Une diversité de légumes est cultivée par l'entreprise et font l'objet d'irrigation dont les courges, les tomates, les poivrons, les aubergines, les carottes, les laitues et les épinards. Certaines cultures comme les poivrons, les tomates et les aubergines sont en serre ou sous tunnel et sont irriguées au goutte-à-goutte. D'autres cultures comme les radis sont en plein champ et irriguer par aspersion.

La charte de consommation d'eau d'irrigation pour les productions végétales par région du MAPAQ (voir [l'annexe 7](#) pour plus de détails) détaille les besoins en eau de plusieurs cultures. Des cultures observées, on constate un besoin qui varie entre 200 m³/ha et 500 m³/ha.

Le Guide technique *Gestion raisonnée de l'irrigation* propose une évaluation d'épisodes d'irrigation envisageables et des besoins en eau maximale pour différentes cultures. Dans le présent cas, les besoins en eau maximal pour ces cultures variant entre 425 m³/ha et 2000 m³/ha selon le type d'irrigation. Pour plus d'informations, consultez [l'annexe 8](#).

Période critique d'irrigation

Un tableau de périodes critiques pour l'irrigation de plusieurs cultures légumières peut être consulté à [l'annexe 9](#).

Pédologie

Selon [l'étude pédologique du comté de Portneuf](#), le site de la ferme rencontre essentiellement du terrain Farmington dont le sol est constitué de tills minces reposant sur roc calcaire. Le drainage naturel de ces sols peu profonds varie d'imparfait à excessif. Pour plus d'informations sur cette série de sols, consultez [l'annexe 6](#).

Autres informations manquantes

Les variables suivantes n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation en 2022 :

- Espèce exotique envahissante
- Espèce menacée ou vulnérable
- Bande riveraine
- Zone d'érosion
- Eaux de lavage potentiellement valorisable
- Eaux des abris et bâtiments potentiellement valorisable
- Profondeur d'enracinement
- Gestion de l'irrigation (Technique d'irrigation, durée, fréquence, quantité appliquée, moment d'irrigation, outil d'aide)
- Propriétés physico-chimiques du sol
- Santé des sols
- Capacité au champ et point tournant
- Système de production (Travail du sol, régie, fertilisation)
- Cultures de couvertures

