

RAPPORT DE VISITE

Objet : Diagnostic d'égouttement
Parcelle 02 - 129 QC-108, Lingwick, QC J0B 2Z0

Mandataire : Léo Hamel, Amanda - Joe Plantations

Date de la visite : 19 avril 2023

Équipe de réalisation : Matthieu Brisset, CPI
mbrisset@cae-estrie.com
514 466-3983

Sous la supervision de
Chloé Boucher-Ravenhorst, ing., agr.
chloe.boucher-ravenhorst@mapaq.gouv.qc.ca
819 820-3001 poste 4361

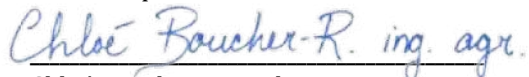
Date du rapport : 29 juin 2023

Signature du rapport :



Matthieu Brisset, CPI

Sous la supervision de



Chloé Boucher-Ravenhorst, ing., agr.

TABLE DE CONTENU

1	Mise en contexte et mandat	4
2	Information préalable.....	4
2.1	Cartographie.....	4
2.2	Historique de culture.....	4
2.3	Travail du sol.....	4
2.4	Fertilisation et apport de matière organique.....	4
2.5	Hydrologie et aménagements hydroagricoles actuels.....	4
2.6	Drainage souterrain actuel.....	5
2.7	Type de sol.....	5
2.8	Observations générales des cartes topographiques	6
3	Visite de site	6
3.1	Profils de sols.....	12
4	Constats et Analyse	19
5	Recommandations.....	20
5.1	Gestion de l'eau de surface.....	20
5.1.1	Nivellement des planches rondes	20
5.1.2	Maintien et amélioration du réseau de planches rondes en place.....	20
5.2	Drainage souterrain.....	22
5.3	Améliorer la structure du sol.....	22
5.4	Aménagement de la culture possible.....	22
5.4.1	Parcelles d'essai.....	22
5.4.2	Culture sur billons.....	22
5.5	Étape de réalisation et suivi	24

Annexes

Annexe A : Cartes topographiques

Annexe B : Aménagement d'une sortie de drain

Documents joints

- MAPAQ_Fiche Technique_Voies d'eau et rigoles d'interception engazonnée 2008.pdf

1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

L'entreprise Amanda - Joe Plantations souhaite implanter des arbres de Noël sur une terre située à Lingwick. Au préalable, ils souhaitent bien préparer le sol pour accueillir la culture et procéder aux travaux nécessaires pour favoriser une bonne implantation.

Le producteur souhaite améliorer le drainage dans les parcelles les plus critiques pour permettre la culture d'arbre de Noël. Un drainage systématique n'est pas souhaité en raison des coûts élevés.

Le producteur souhaite également valider les meilleurs endroits où commencer son implantation.

L'implantation n'est pas prévue en 2023, le producteur parle d'une implantation vers 2024.

Une visite terrain a donc été réalisée pour observer l'état actuel d'égouttements et creuser des profils de sols.

2 INFORMATION PRÉALABLE

2.1 Cartographie

Les données suivantes ont été consultées et sont présentées sur des cartes jointes à ce rapport.

- Orthophoto (2018)
- Topographie et pentes (Lidar 2018)
- Écoulement de surface
- Pédologie
- Observation sur le terrain

2.2 Historique de culture

Le producteur est nouvellement propriétaire, c'étaient anciennement les terres de « ferme mac ».

Les champs ont été cultivés en prairie seulement, depuis de nombreuses années, sans entretiens autres que la coupe (pas travaux de sols, pas de fertilisant ou de traitement). Les prairies n'ont donc pas été rénovées depuis bon nombre d'années.

2.3 Travail du sol

Les zones où notre observation a été concentrée ont été travaillées à la herse à disques et semées avec du mélange à foin b avec de l'avoine en juillet 2022.

2.4 Fertilisation et apport de matière organique

Il n'y a pas eu d'apport d'engrais (organique ou de synthèse) depuis plusieurs années.

2.5 Hydrologie et aménagements hydroagricoles actuels

Des fossés sont présents à différents endroits dans les champs. Les fossés à l'ouest du terrain ont été recreusés ainsi que le fossé principal (cours d'eau) dans la parcelle au nord. Des raies de curage (rigoles entre les planches rondes) sont également présentes. Ces éléments sont répertoriés sur une carte jointe à ce rapport.

Ci-dessous une coupe de profil d'élévation (ligne en jaune) permet de bien observer la forme des planches rondes qui permet actuellement un égouttement de surface.

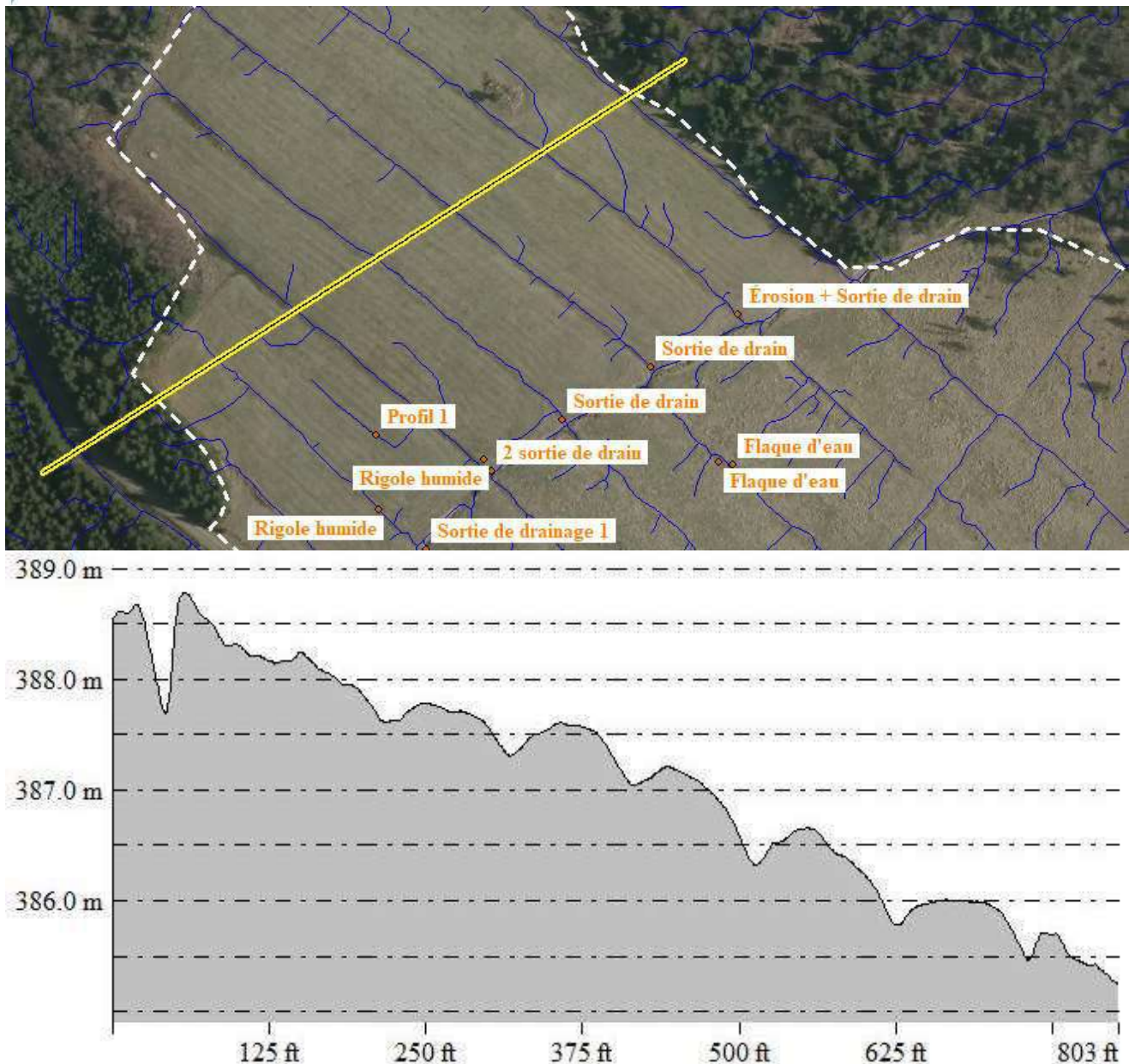


Figure 1 - Coupe profil d'élévation planches rondes

2.6 Drainage souterrain actuel

À la connaissance des propriétaires, seule la parcelle au nord aurait un système de drainage souterrain. Il s'agit d'un réseau de drain sous les rigoles.

2.7 Type de sol

D'après l'étude pédologique des sols de la région, le sol du champ varie de loam rocheux Magog à loam très vallonné Greensboro. Selon cette étude, le sol varie entre imparfaitement drainé et bien drainé (bien drainé dans la zone plus en pente et moins bien drainé dans les zones avec pentes faibles), voir carte de pédologie en annexe.

2.8 Observations générales des cartes topographiques

Les champs à l'étude sont situés dans une pente continue vers le nord. Ils présentent une topographie avec présence de fossés et de rigoles autour de parcelles aménagées en planches rondes. Les pentes des champs sont variables, allant de quasiment nulle à plus de 10 %. La partie de haut, près de la route 108, a des pentes fortes, tandis que la partie du bas au nord-ouest a des pentes faibles, voir carte de pente en annexe.

Les différentes cartes de la topographie tirées du LIDAR 2018 sont présentées en Annexe.

3 VISITE DE SITE

Une visite de site a été réalisée le 19 avril 2023.

Les personnes présentes à la visite :

- Amanda - Joe Plantations : Léo Hamel et un associé/employé qui opérait la pelle mécanique.
- CAE : Matthieu Brisset, CPI, Chloé Boucher-Ravenhorst, ing., agr., Denis Tanguay, DTA.

L'objectif de la visite était de valider, sur le terrain, les observations faites à partir d'outils géomatiques et de réaliser plusieurs profils de sol à l'aide d'une pelle mécanique afin de documenter les problématiques au niveau du drainage naturel du sol ainsi qu'évaluer la texture et la perméabilité du sol en profondeur.



Toutes les observations faites sur le terrain sont présentées à la figure 2.





Figure 2 - Délimitation des champs, localisation des profils de sols et observations lors de la visite

Tableau 1 - Observations réalisées lors de la visite de site

Identification	Description	Photo
Sortie de drainage 1	<p>Une sortie de drain est présente.</p> <p>Attention : les sorties de drains présentes sont en conduit perforé. Une sortie rigide est recommandée, voir fiche en annexe.</p>	
2 sorties de drains	<p>Une sortie de drain vis-à-vis les rigoles au nord et au sud du cours d'eau est présente.</p> <p>Les sorties de drain sont partiellement obstruées, pas d'enrochement présent et sorties loin dans le lit du cours d'eau.</p> <p>Attention : les sorties de drains présentes sont en conduit perforé. Une sortie rigide est recommandée, voir fiche en annexe.</p> <p>Règlementation : L'écoulement est cartographié comme cours d'eau, une autorisation à la MRC est</p>	

	donc nécessaire pour tous travaux.	
Rigole humide 1	Une flaqué d'eau est présente dans la rigole, ce qui indique un mauvais écoulement de l'eau de surface et une mauvaise infiltration de l'eau dans le sol.	
Rigole humide 2	Le sol est plus humide en surface dans la raie de curage que sur le haut de la planche, cela indique un mauvais écoulement de l'eau de surface et une infiltration lente.	

<p>Sorte de drain + érosion</p>	<p>De l'érosion dans la berge est présente, près d'une sortie de drain. L'enherbement présent ne permet pas de bien voir sur la photo.</p>	
<p>Flaque d'eau en surface</p>	<p>De l'eau été observé à plusieurs endroits en surface. La zone correspond à un fond de rigole sur les cartes, cependant sur le terrain la rigole n'est pas facile à distinguer, la parcelle semble avoir été labourée puis abandonnée.</p>	



3.1 Profils de sols

Deux profils de sols ont été réalisés à la pelle mécanique dans la parcelle à l'étude. Les données compilées lors des profils sont présentées de manière détaillée aux tableaux 2 et 3.

De manière générale, les profils de sol réalisés ont révélé :

- Une accumulation de matière organique (terre noire) en surface, indiquant une stagnation de l'eau et un manque d'aération.
- Des résidus de cultures non décomposés enfouis à 8po (?) ce qui démontre une activité microbienne faible à cette profondeur.
- Présence de marbrures ou de couleur grise dans tous les profils, ce qui indique que la **nappe d'eau souterraine** a déjà été présente à cette profondeur.
- **Une texture fine (forte proportion de limon de manière générale, et structure qui suppose une faible capacité d'infiltration de l'eau à travers le profil de sol.**
- Des changements de structure et texture à différentes profondeurs qui crée un phénomène **d'écoulement hypodermique** (l'eau qui n'arrive pas à s'infiltrer plus en profondeur dans le sol et se déplace latéralement dans le sens de la pente sur une couche plus perméable)
- La présence d'une nappe souterraine à environ 30po

Tableau 2 - Profil de sol #1


	Prof.	Observations
	0	Prairie, humide en surface
	0 - 6"	Couleur : Brun Marbrures : Absente Texture : Loam Humidité : Humide Structure : Granulaire Densité : Faible Abondance des racines : Élevée
	6 - 15"	Couleur : Brun-Noir Marbrures : Présente Texture : Loam avec matière organique non décomposé, provenant potentiellement du dernier labour, cela indique que la vie microbienne dans le sol à cette profondeur n'est pas très active) Humidité : Humide Structure : Densité : Moyenne Abondance des racines : Moyenne
	15 - 30"	Couleur : Gris-Olive Texture : Loam avec + de limon, présence de gravier Humidité : Sec Structure : amorphe Densité : Élevée
	30" et +	Couleur : Gris-Olive Texture : Loam avec + d'argile Humidité : Mouillé, nappe d'eau à environs 30po Structure : amorphe Densité : Élevée



Figure 3 – Profil #1



Figure 4– Profil #1



Figure 5– Profil #1

Tableau 3 - Profil de sol #2


	Prof.	Observations
	0	Prairie, humide en surface
	0 - 12"	Couleur : Noir Marbrures : Absente Texture : Loam avec beaucoup de matière organique non décomposé Humidité : Humide Structure : Granulaire Densité : Faible Abondance des racines : Élevée
	12 - 36"	Couleur : Brun-Olive Marbrures : Présente Texture : Loam limoneux avec gravier Humidité : Humide, nappe à environ 30po Structure : peu développé sur toute la profondeur Densité : Élevé

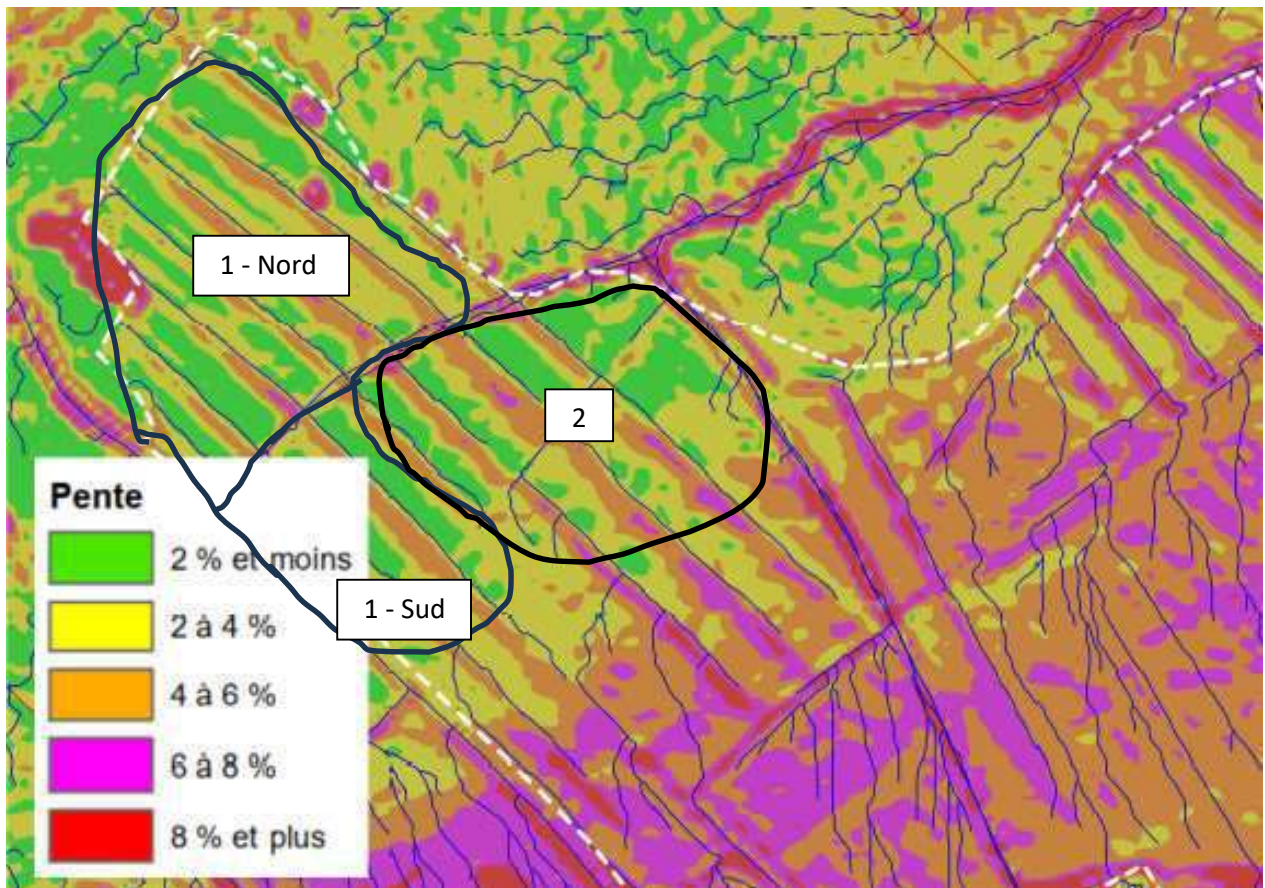


Figure 6– Profil #2

4 CONSTATS ET ANALYSE

À la suite de l'analyse des informations cartographiques et de la visite terrain, il a été constaté que les problématiques d'égouttement sont principalement le résultat de facteurs suivants:

- La présence de raie de curages qui ne se vident pas bien (zone 1 et 2);
- La présence de cuvettes laissée par un ancien labour (zone 2);
- Une structure et texture sous l'horizon A (approx 8-10 po) avec, potentiellement, une infiltration plus lente de l'eau qui fait en sorte que l'horizon A reste humide plus longtemps (zone 1 et 2);
- Des couches de sol avec des textures de sol différentes qui créé un phénomène d'écoulement hypodermique. Ce phénomène, lorsque non intercepté, fait en sorte que la superficie dans le bas de la pente reçoit l'eau de la superficie en pente plus forte (zone 1 sud particulièrement). Et comme le sol dans le bas de la pente a naturellement une possibilité d'infiltration plus lente, il reste humide plus longtemps;
- Une série de sols (Greensboro) avec un drainage naturellement bon avec une pente plus forte en amont d'une zone avec une série de sols (Magog) avec un drainage naturellement mauvais et une pente plus faible.
- La présence d'eau à 30" (zone 1). La présence d'eau à cette profondeur n'est pas nécessairement problématique. Il faudrait vérifier lors d'un printemps plus humide si la nappe souterraine se rapproche davantage de la surface.
- Nous notons également une problématique au niveau de l'activité microbienne dans le premier horizon (résidus de culture non décomposés).



5 RECOMMANDATIONS

Il est recommandé de mettre d'abord en culture les parcelles au haut du champ, là où la pente est plus forte et le sol Greensboro est naturellement mieux drainé.

Cela permettra d'allouer plus de temps pour faire les aménagements adéquats dans les zones problématiques.

Afin d'améliorer l'égouttement des superficies en pente plus faible (zone 1 et 2), il est recommandé de mettre en place les aménagements et pratiques suivantes.

5.1 Gestion de l'eau de surface

La première étape afin d'améliorer l'égouttement est de gérer adéquatement l'eau de surface.

Les fossés présents lors de la visite semblaient insuffisants pour la gestion de l'eau de surface. La figure 7 présente les tracés d'écoulements calculés à partir du LIDAR 2018. On y voit bien la position des rigoles existantes.

Deux scénarios sont possibles pour gérer les eaux de surface :

5.1.1 Nivellement des planches rondes

Il s'agit de niveler de façon à éliminer les planches rondes et aménagement de fossés ou rigoles d'interception localisé stratégiquement (voir figure 8 pour un exemple de plan concept).

Ce scénario demande des investissements importants pour un nivellement de précision. Les travaux doivent être réalisés dans des conditions optimales et une préparation du sol avec l'implantation d'engrais vert est recommandée pour favoriser la structure du sol en surface.

5.1.2 Maintien et amélioration du réseau de planches rondes en place

Garder les planches en place et reprofiler les raies de curage afin de permettre une évacuation efficace de l'eau de ruissellement. Dans ce cas également il est recommandé d'aménager des fossés ou rigoles d'interception localisés stratégiquement (voir figure 8 et 9 pour un exemple de plan concept).



Figure 7 – Tracés d'écoulements avec observation

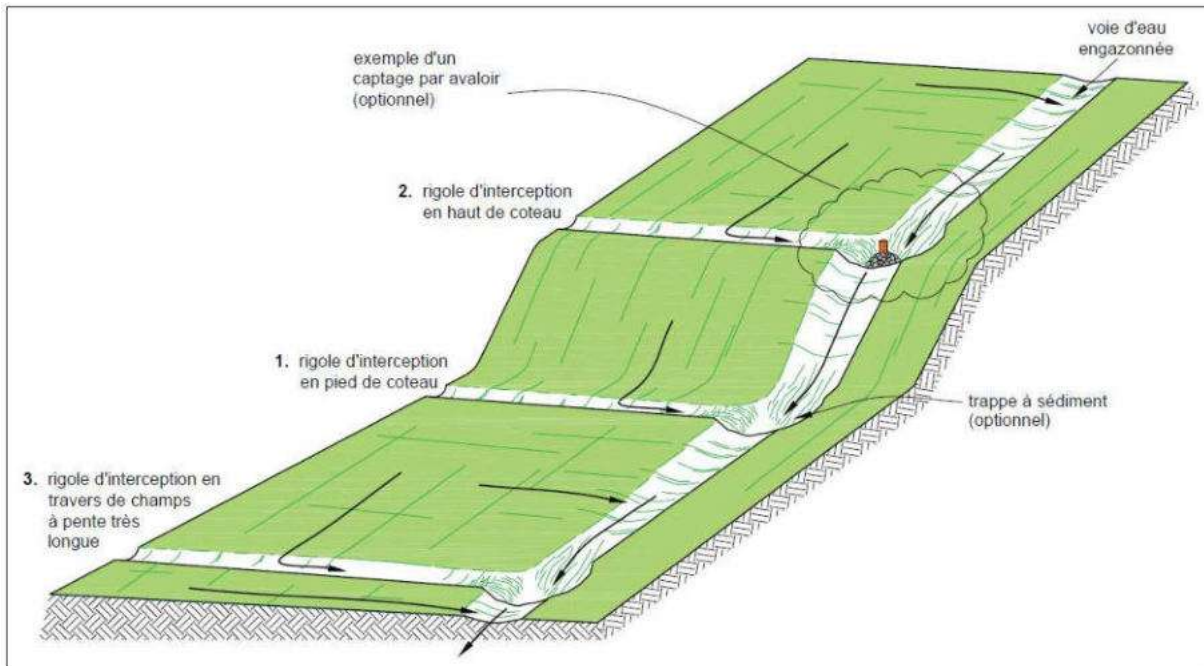


Figure 8 - Rigole d'interception

Source : MAPAQ_Fiche Technique_Voies d'eau et rigoles d'interception engazonnée 2008.pdf

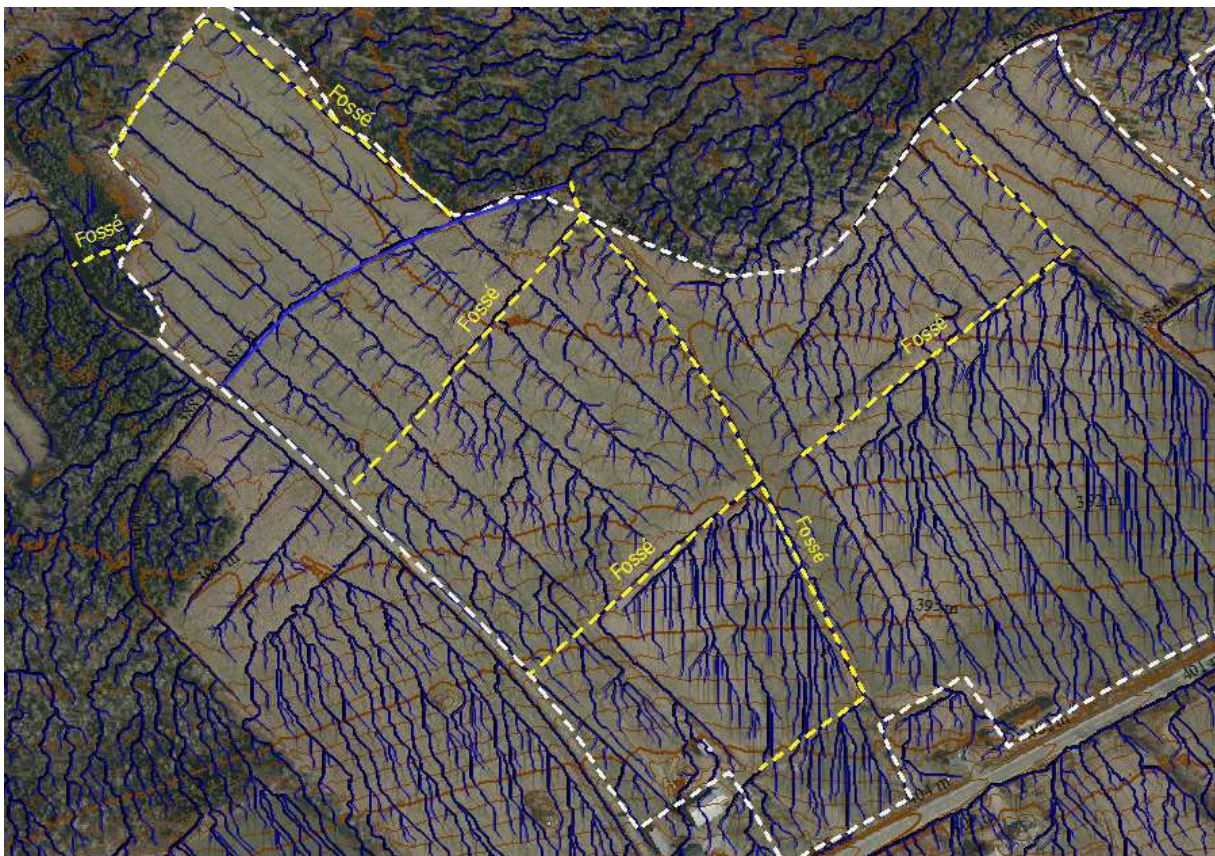


Figure 9 - Tracé d'écoulements avec fossé proposé

5.2 Drainage souterrain

Un système de drainage systématique est recommandé, dans la zone 1 et 2. Le système de drainage souterrain contribuera à abaisser la nappe phréatique du sol et capter les écoulements hypodermiques. Le drainage souterrain ne gère pas, les eaux de surface. Cependant L'ameublissement du sol au-dessus des drains va toutefois faciliter l'infiltration de l'eau et contribuer à améliorer localement l'infiltration de l'eau de surface dans le sol.

5.3 Améliorer la structure du sol

Il est recommandé d'améliorer la structure du sol en surface pour favoriser l'infiltration.

À la suite des travaux d'amélioration (aménagement de surface, drainage souterrain et travail de sol) il est recommandé de procéder à un second diagnostic.

Un travail de sol avec un chisel robuste à 10-12po de profond, par temps sec, suivi d'une implantation d'une culture de couverture permettrait d'aérer le sol. Attention cependant aux roches, un bon dérochage est à prévoir.

Un travail d'entretien sur le long terme sera cependant requis afin d'augmenter la porosité du sol et favoriser ainsi un meilleur égouttement du terrain.

N'hésitez pas à parler de ces enjeux avec votre conseiller agronome pour vous aider à choisir les pratiques les plus adaptées à votre entreprise.

5.4 Aménagement de la culture possible

5.4.1 Parcelles d'essai

La réalisation d'essai à plus petite échelle est aussi recommandée pour réduire les risques dans les parcelles difficiles.

5.4.2 Culture sur billons

Puisqu'il est difficile d'améliorer le drainage du terrain à bas coût, l'aménagement de billon pour la culture d'arbre de Noël est recommandé dans les zones plus problématique. D'autant plus que le producteur a mentionné bien connaître cette technique. Attention cependant à l'accumulation d'eau de surface entre les billons, des petites rigoles perpendiculaires aux billons devraient être aménagés lorsque nécessaire pour acheminer l'eau vers les rigoles de parcelles. Les aires de circulation de la machinerie devraient être localisées de manière à éviter la circulation dans le fonds des rigoles de parcelles, qui resteront humides plus longtemps.

Plantation sur billon

La plantation sur billon consiste à implanter des arbres sur une butte surélevée de 30 à 35 centimètres de hauteur (de 12 à 14 pouces). Cette technique est utilisée pour limiter l'humidité dans la zone racinaire des plants sur des sols plus lourds. La fabrication de billons se fait à l'aide d'une butteuse spécialisée, la billonneuse, ou par le passage d'un socle de charrue, de chaque côté du rang. Bien que la culture sur billon ne soit pas répandue dans les arbres de Noël, certains producteurs l'utilisent pour maximiser l'utilisation de leur terre. Un [rapport de projet](#) réalisé en 2008 a montré une excellente survie des sapins baumiers implantés sur billon, sur un sol lourd, comparativement à une zone non billonnée. À noter que cette technique ne fonctionne pas dans les baissières et les zones très humides, car l'excédent d'eau sature le sol des billons.

Même s'ils sont avantageux dans certaines situations, les billons entraînent des frais supplémentaires avant l'implantation des arbres afin de préparer le sol à leur formation. Aussi, leur présence demande l'adaptation d'équipements, comme l'épandeur à engrais et le pulvérisateur à herbicide, car la zone racinaire est surélevée, sans compter que les billons compliquent le déplacement des travailleurs, particulièrement lors de la taille.



Billonneuse à deux rangs



Jeunes arbres implantés sur billons

L'Association des producteurs d'arbres de Noël du Québec et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation — février 2020

Figure 10 - Plantation sur billon

https://www.agrireseau.net/references/29/Guide%20de%20culture%20Arbres%20de%20Noël/Fiche06_Preparation%20du%20terrain/VF_Fiche6_Preparation%20du%20terrain.pdf

5.5 Étape de réalisation et suivi

- 1) Planter dans les zones les plus en pentes et naturellement mieux drainé pour commencer.
- 2) Planifier la gestion des eaux de surface par un réseau de fossés et rigole.
- 3) Planter sur billon
- 4) Préparer le sol avec un travail de sol adéquat et une séquence d'engrais vert.
- 5) Continuer à observer le champ pour apprendre à le connaître.
- 6) Réfléchir à la possibilité de drainer systématiquement la section du bas si l'aménagement de surface et le travail de sol ne sont pas suffisants.

Planifier des visites et un accompagnement plus poussé pour aider le producteur dans la préparation du champ pour la plantation. Autant au niveau agronomique, travail de sol et engrais verts que pour les travaux d'aménagement de drainage de surface.

Annexe A
Cartes

Notes et mises en garde sur l'utilisation des cartes

Adapté du MAPAQ, d'extraits de guides et de métadonnées de sources variées des informations cartographiées.

Limites cadastrales

- Le découpage cadastral apparaissant sur les cartes est approximatif et ne peut en aucun cas remplacer un plan de cadastre réalisé par un arpenteur-géomètre.
- **Ces cartes n'ont aucune valeur légale**
- L'information présentée a été mise à jour en 2018

Les cours d'eau

La Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) est le référentiel commun de l'hydrographie au Québec. Il s'agit d'un réseau hydrographique détaillé. Le statut du cours d'eau doit tout de même être validé auprès de votre MRC.

Milieux humides potentiels

La cartographie des milieux humides potentiels du Québec (CMHPQ) est produite et diffusée par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Les utilisateurs de ces données doivent garder en tête le caractère potentiel de la localisation des milieux humides représentés et les limites d'utilisation qui leur sont associées. Cette cartographie ne doit donc pas servir à calculer avec exactitude des dimensions ou une superficie pour des cas d'autorisations environnementales et n'a aucune valeur légale. **Cette cartographie ne doit, en aucun cas, se substituer à un inventaire détaillé sur le terrain pour des autorisations environnementales.** En effet, la cartographie des milieux humides potentiels n'a pas la prétention d'être exhaustive ou exacte, car il s'agit d'une interprétation de plusieurs bases de données réalisées à d'autres fins.



Pédologie (fichiers numériques)

Les données pédologiques ont été compilées par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). L'utilisateur doit être conscient que la donnée pédologique numérique de 1 : 20 000 provient de différentes études pédologiques publiées par comté, selon des années, des échelles et des auteurs différents. L'information de la carte originale a été numérisée sur de nouveaux fonds de carte (1 : 20 000), sans ajout de valeur et en conservant les limites de comté. Elle peut donc provenir d'une carte originale moins détaillée.

Modèle numérique de terrain issu du LiDAR

Les données topographiques d'élévation issue du LiDAR sont affichées avec un dégradé de couleurs. Un ombrage est aussi affiché pour permettre de repérer facilement les changements brusques d'élévation.

Pentes

Données fournies par la Direction des inventaires forestiers du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).

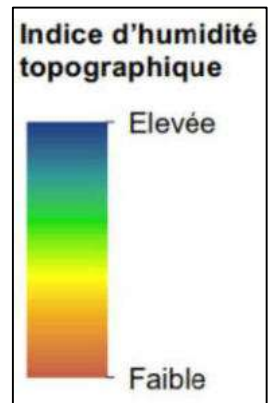
Les pentes sont issues du LiDAR aérien et affiché avec un code de couleur.

Pente	
	2 % et moins
	2 à 4 %
	4 à 6 %
	6 à 8 %
	8 % et plus

Indice d'humidité topographique

La Direction des inventaires forestiers du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) a produit un indice d'humidité topographique. Les couches cartographiques sont produites à partir d'outils géomatiques qui utilisent le modèle numérique de terrain issu du LiDAR aérien. Les couches ainsi produites fournissent de l'information sur le potentiel d'accumulation d'eau sur le territoire en fonction de la pente et de l'aire de drainage spécifique à un pixel donné. La légende proposée présente un code de couleur selon les zones où l'accumulation d'eau est moins importante à plus importante.

Il est toutefois important de noter que ces couches **ne tiennent pas compte de la perméabilité du sol**. En ce sens, il est possible, dans certains cas, qu'il n'y ait pas d'accumulation d'eau de façon permanente à l'endroit indiqué, si le sol est graveleux, par exemple. De plus, dans le cas où **nous ne disposons pas de données pour les ponts ou les ponceaux**, il est possible que ces modèles indiquent erronément une accumulation en amont d'une route. Il est recommandé de prévoir des travaux de validation avant d'utiliser l'information présentée ici.



Lits d'écoulement potentiels et cuvettes

Cette information est produite localement par le Club agroenvironnemental de l'Estrie à partir d'une série d'outils hydrologiques géomatiques qui utilisent le modèle numérique de terrain généré à partir du LiDAR aérien.

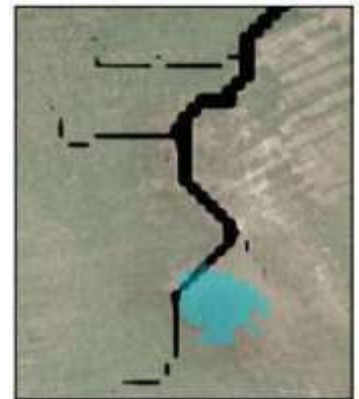
Les **lits d'écoulement** sur les cartes représentent le trajet que l'eau devrait emprunter en fonction de la topographie. Il s'agit donc d'un lit d'écoulement potentiel qui ne tient pas compte de la nature du dépôt de surface ou des canalisations souterraines. De plus, il est possible qu'un lit d'écoulement potentiel ne traverse pas un chemin au bon endroit puisque la localisation des ponts et des ponceaux n'est pas prise en compte, ce qui peut entraîner des erreurs plus ou moins importantes en aval. De plus, les données utilisées ont été numérisées en 2018, alors le terrain a pu être altéré par des travaux d'aménagement, les opérations culturales ou de l'érosion.

Des tracés d'écoulements grossiers et fins sont générés, la différence étant le bassin versant minimum à partir duquel un tracé est généré. Sur le tracé d'écoulement grossier, la direction de l'écoulement est affichée.

Les cartes présentent **les cuvettes** mesurant 10 cm de profondeur ou plus. Elles sont illustrées en pixels bleu pâle.

Comme pour les lits d'écoulement, le fait de ne pas prendre en compte la localisation des ponts et des ponceaux peut faire en sorte, dans certains cas, qu'il n'y ait pas d'accumulation d'eau à l'endroit indiqué.

Ces couches cartographiques sont fournies à titre indicatif et ne remplacent pas les couches hydrographiques de référence. Elles servent d'abord à appuyer des diagnostics d'érosion en milieu agricole. Il est recommandé de prévoir des travaux de validation avant de les utiliser.



Potentiel agricole : Système de classement ARDA-ITC

Aménagement rural et le Développement agricole (ARDA)

Inventaire des Terres du Canada (ITC)

Information tirée du Guide d'utilisation : DONNÉES DE L'INVENTAIRE DES TERRES DU CANADA ET DU POTENTIEL AGRICOLE DU QUÉBEC https://irda.blob.core.windows.net/media/7231/irda_guideutilisateur_arda.pdf

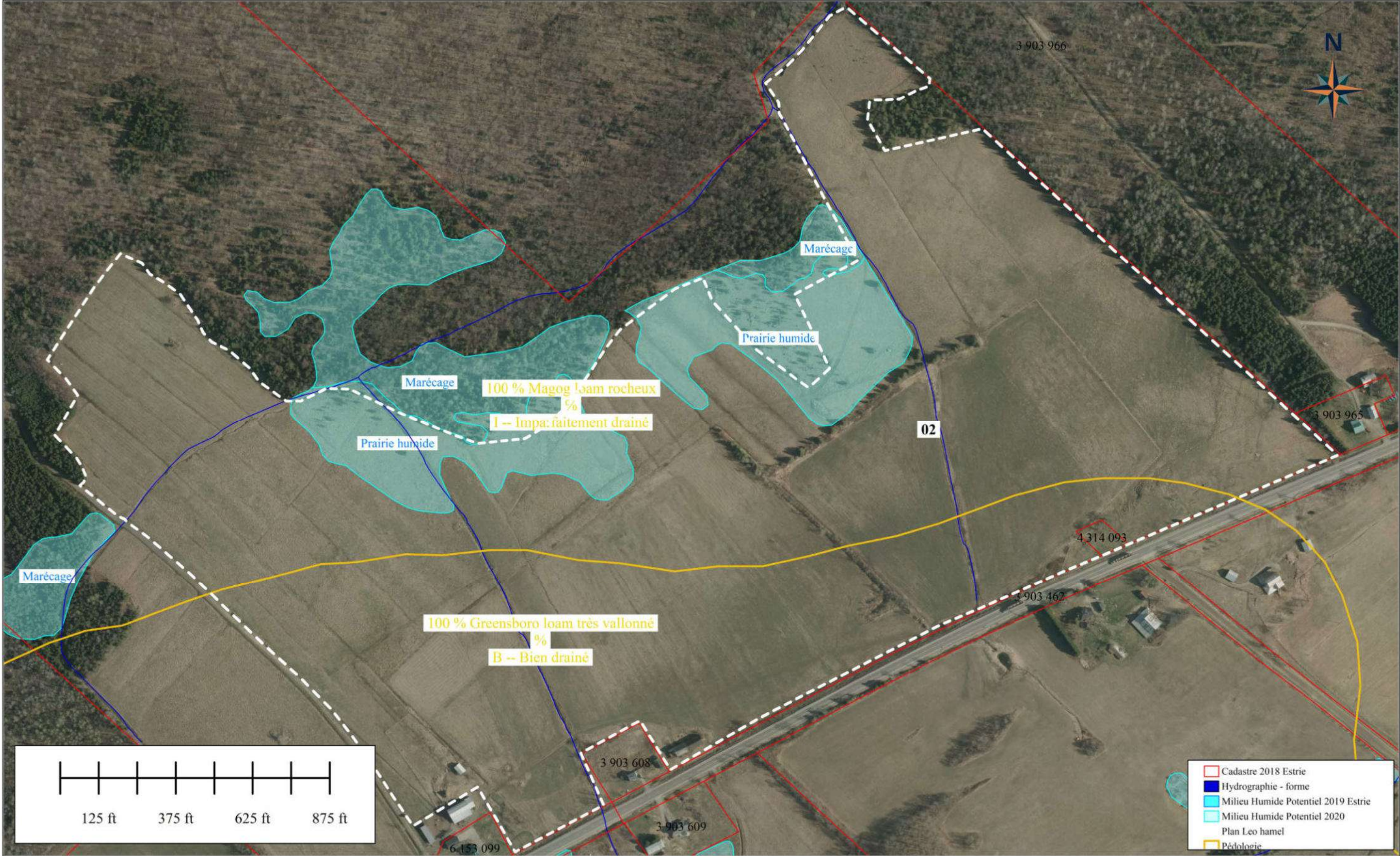
Tableau 6 : Classes de possibilité d'utilisation agricole des sols

Classe 1 :	Sols ne comportant aucune limitation importante dans leur utilisation pour les cultures.
Classe 2 :	Sols comportant des limitations qui restreignent quelque peu le choix des cultures ou imposent des pratiques modérées de conservation.
Classe 3 :	Sols comportant des limitations modérément graves qui restreignent le choix des cultures ou imposent des pratiques spéciales de conservation.
Classe 4 :	Sols comportant de graves limitations qui restreignent le choix des cultures ou imposent des pratiques spéciales de conservation.
Classe 5 :	Sols qui sont l'objet de limitations très graves et ne conviennent qu'à la production de plantes fourragères vivaces, mais susceptibles d'amélioration.
Classe 6 :	Sols qui sont l'objet de limitations très graves : inaptes à produire d'autres plantes que des plantes fourragères vivaces et non susceptibles d'amélioration.
Classe 7 :	Sols inutilisables soit pour la culture soit pour les plantes fourragères vivaces.
« «	Aucune valeur dans la table attributaire de la donnée numérique signifie que le polygone n'est pas un sol classifiable, soit parce qu'on est en zone urbaine, aqueuse (lac, rivière, etc.), soit parce qu'il y a qu'un membre (ARDA-ITC détaillé) ou qu'un potentiel défini (CLASSE A, ARDA-ITC) dans le polygone.

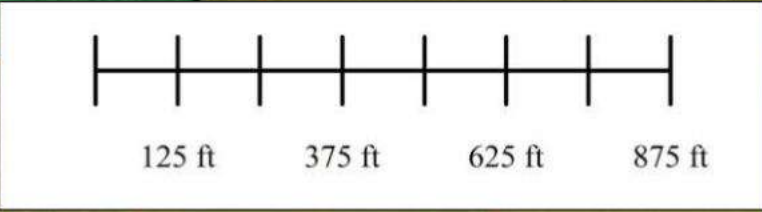
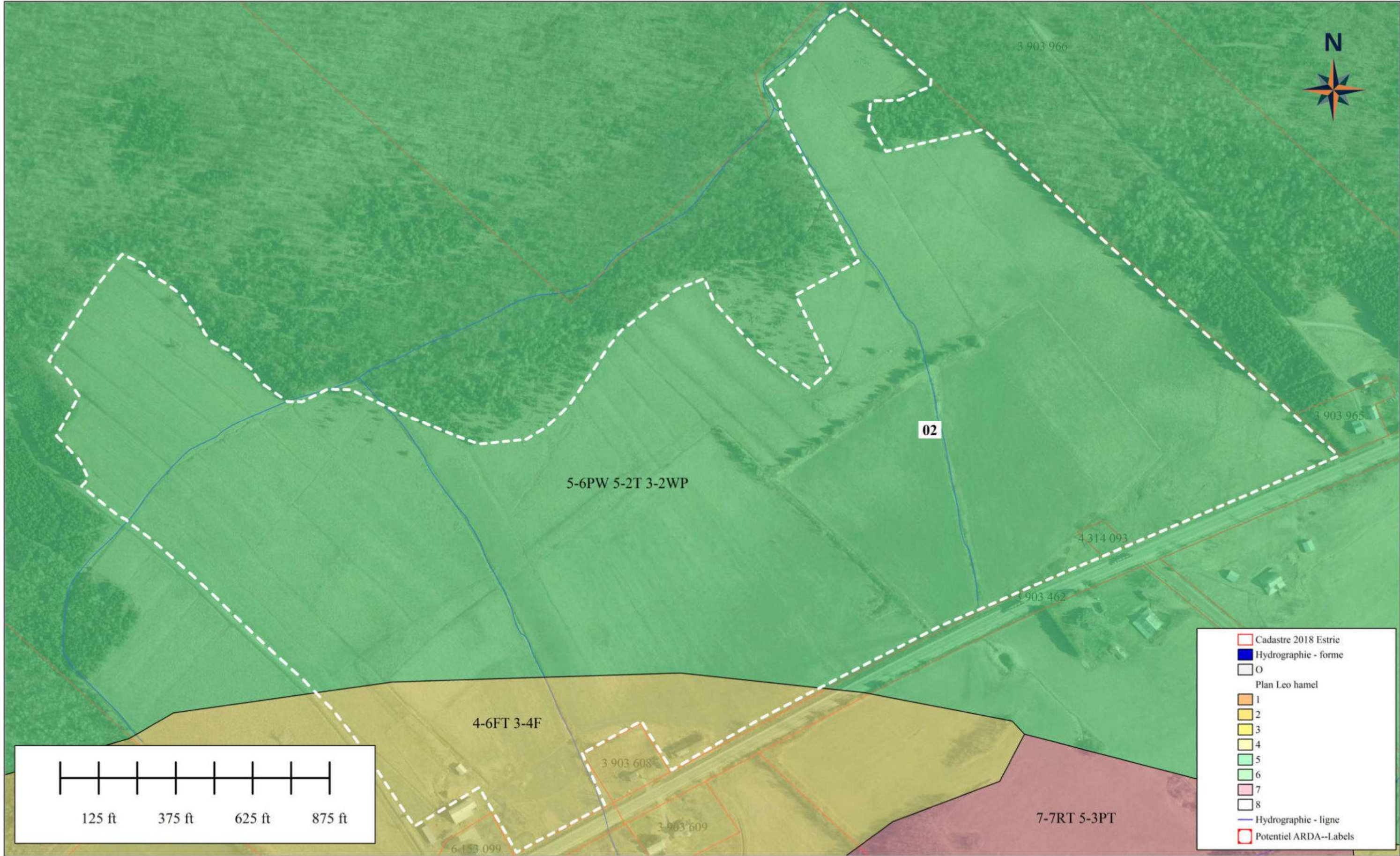
Tableau 7 : Facteurs limitatifs (sous-classes) selon le système utilisé : Standard ou Modifié

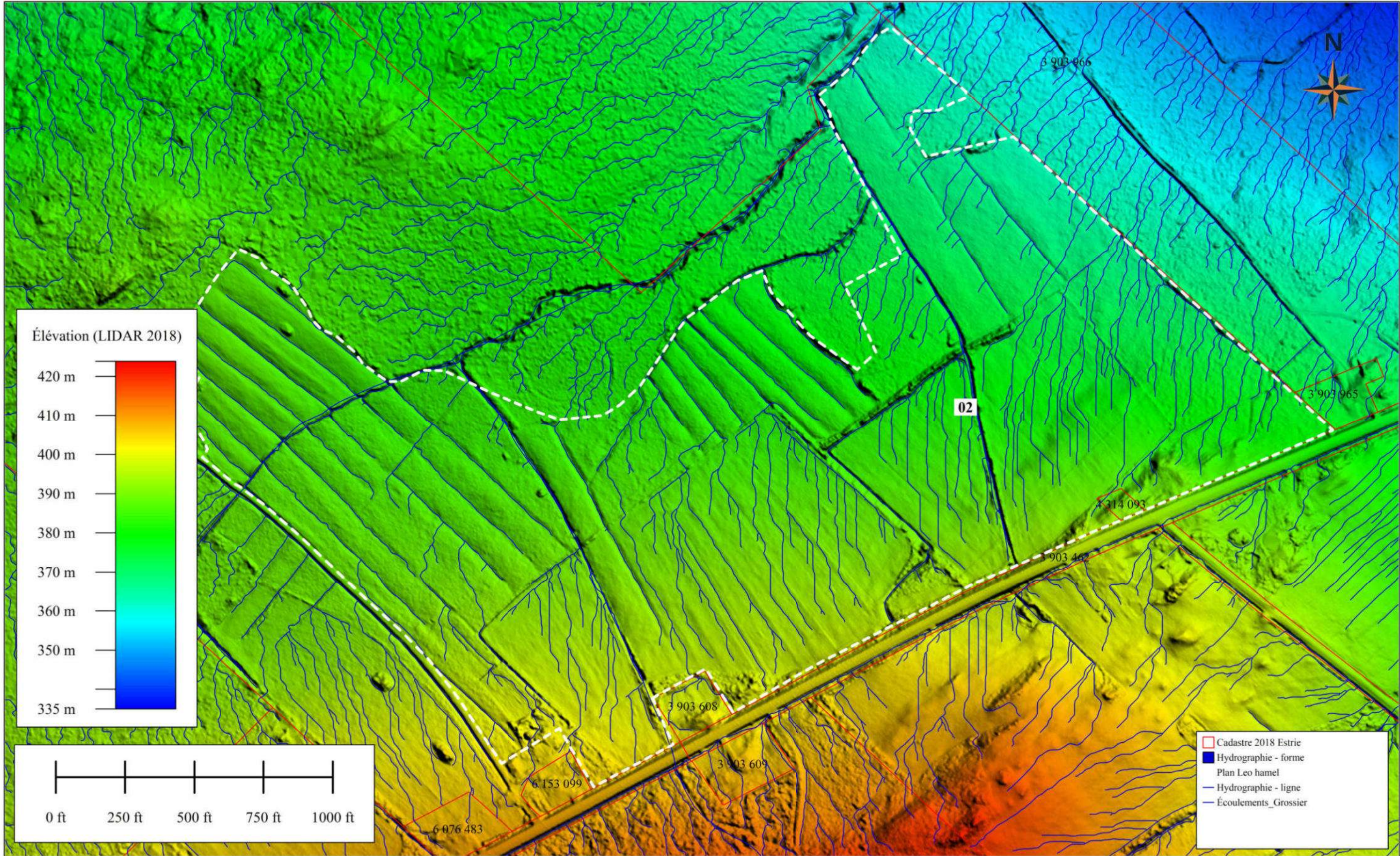
Symboles	Standard	Modifié	Significations
C	X		Présence d'un climat défavorable.
D	X	X	Présence d'une structure indésirable ou d'une perméabilité lente.
E	X		Susceptibilité à l'érosion.
F	X	X	Bas niveau de fertilité.
I	X	X	Sujet aux inondations causées par des cours d'eau ou des lacs.
M	X	X	Manque d'humidité, sujet aux sécheresses.
N	X		Teneur élevée en sel soluble (salinité).
P	X	X	Présence de pierres (diamètre > 25 cm) pouvant gêner sensiblement les travaux au champ.
R	X	X	Présence du roc à faible profondeur.
S	X		Caractères défavorables des sols (utilisé uniquement pour les cartes à l'échelle 1:250 000).
T	X	X	Relief qui constitue une limitation à la culture.
V		X	Variation au niveau du drainage.
W	X	X	Excès d'humidité.
X	X		Effet cumulatif modéré de plusieurs désavantages qui, pris individuellement, ne sont pas assez sérieux pour motiver un déclassement.
E*		X	Épaisseur du matériau organique.
L*		X	Matériaux contenant des fragments de bois (> 10 cm) ou de linaigrette.

* Sol organique

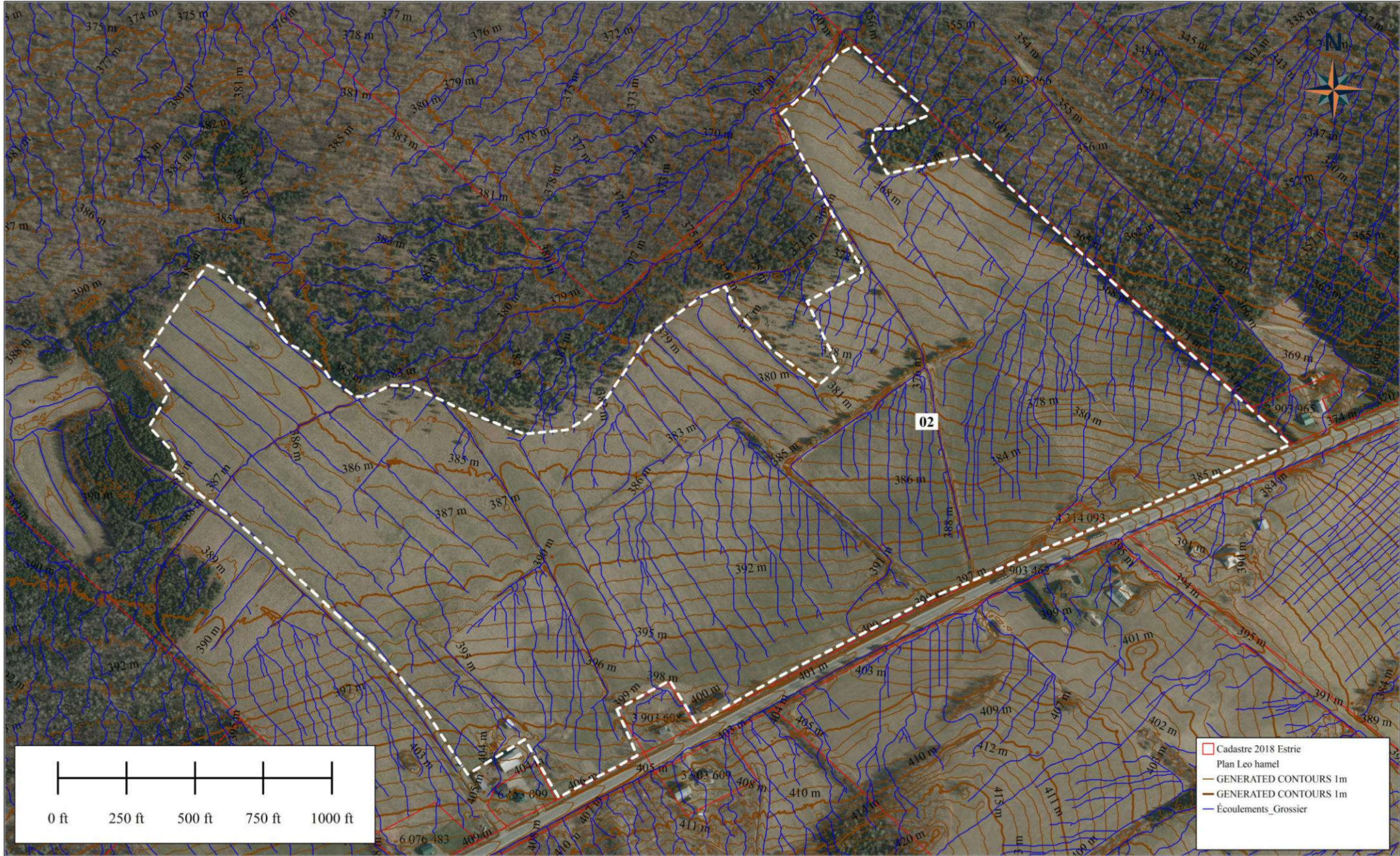


Léo Hamel - Potentiel ARDA

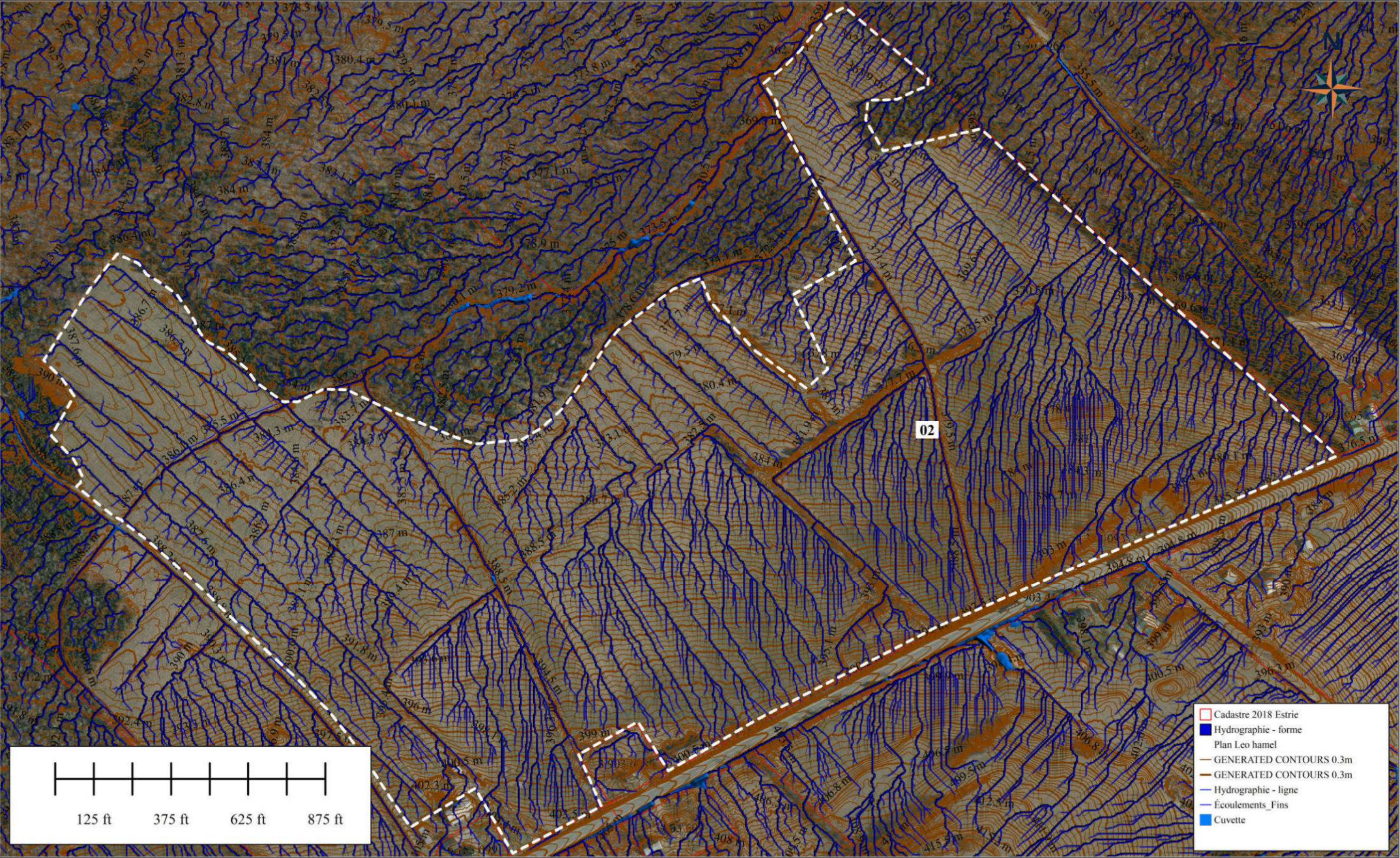




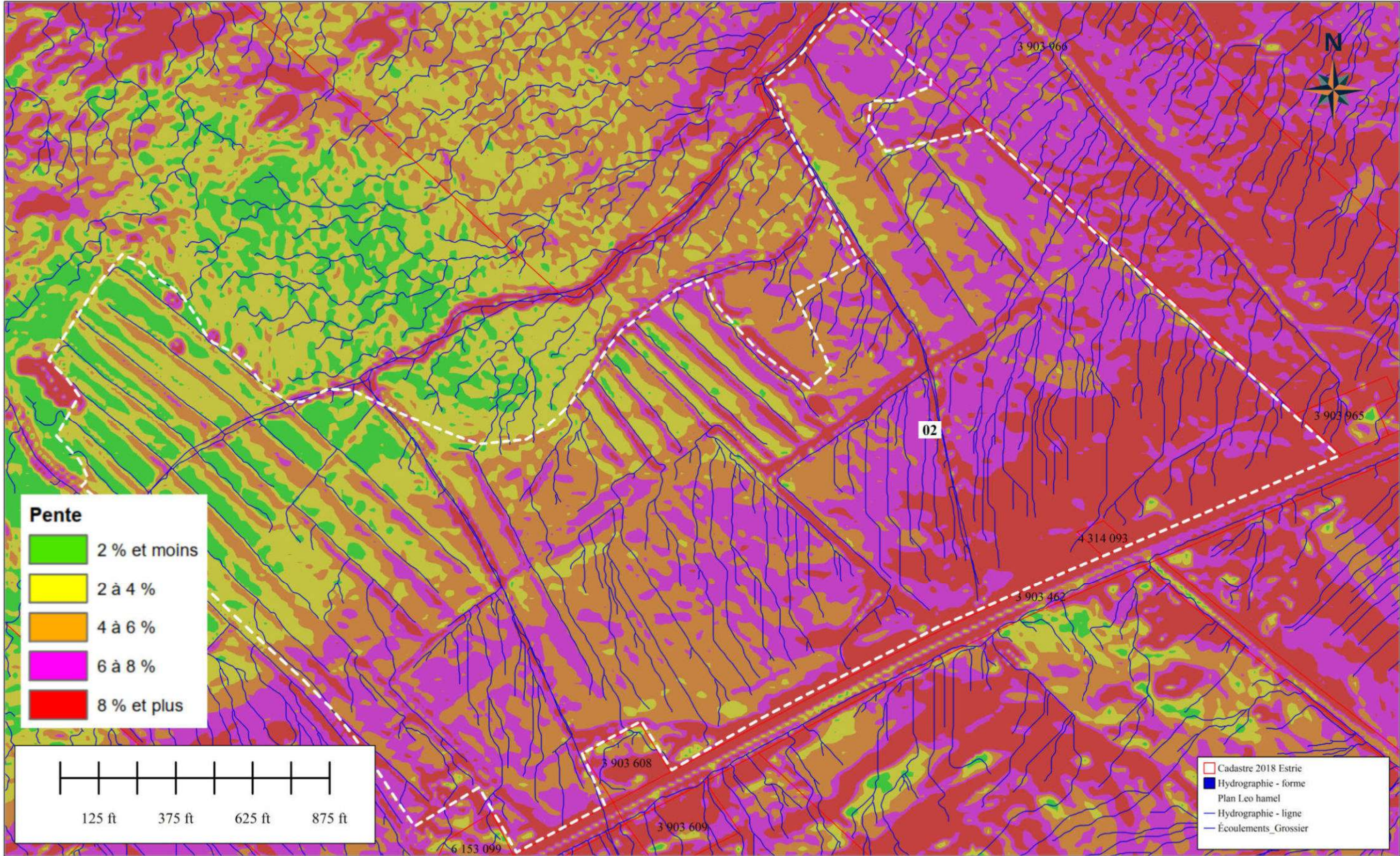
Léo Hamel - Topographie (1m) et écoulements grossier



Léo Hamel - Topographie (0.3m), écoulements fins et cuvette

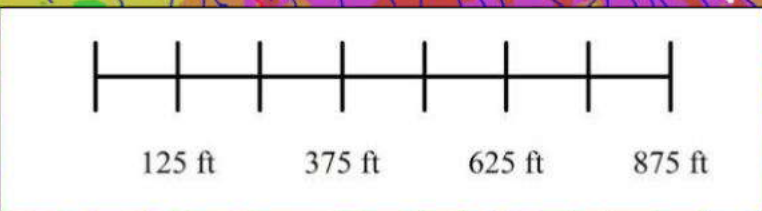


Léo Hamel - Pente et écoulements grossiers



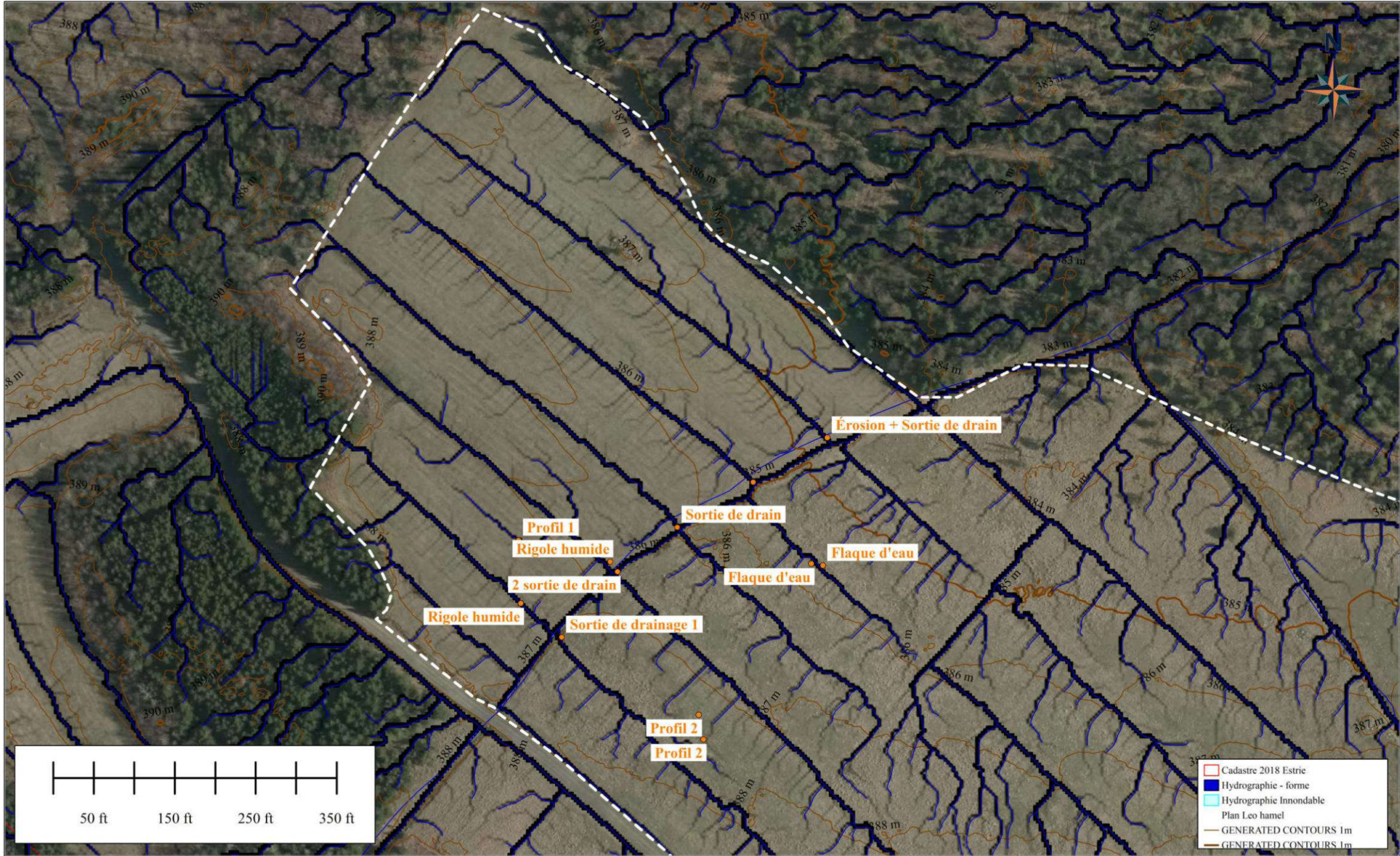
Pente

Green	2 % et moins
Yellow	2 à 4 %
Orange	4 à 6 %
Pink	6 à 8 %
Red	8 % et plus



Red dashed line	Cadastre 2018 Estrie
Blue square	Hydrographie - forme Plan Léo hamel
Blue line	Hydrographie - ligne
Blue line	Écoulements_Grossier

Léo Hamel - Observations, Topographie (1m) et écoulements fins



Annexe B
Fiche sortie de drain

Sortie de drainage détails d'installation

La grille de protection

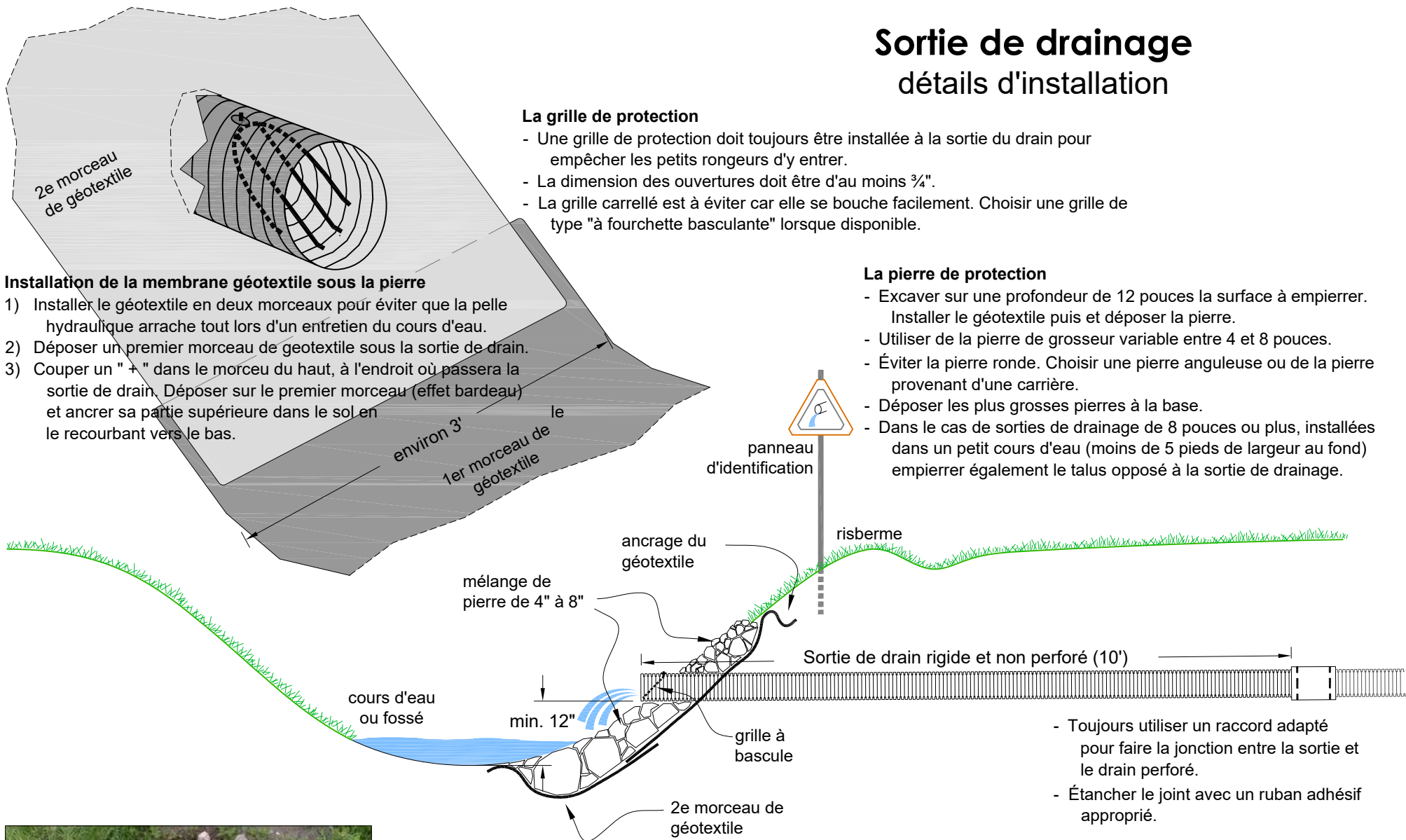
- Une grille de protection doit toujours être installée à la sortie du drain pour empêcher les petits rongeurs d'y entrer.
- La dimension des ouvertures doit être d'au moins $\frac{3}{4}$ ".
- La grille carrellée est à éviter car elle se bouche facilement. Choisir une grille de type "à fourchette basculante" lorsque disponible.

La pierre de protection

- Excaver sur une profondeur de 12 pouces la surface à empierrer. Installer le géotextile puis et déposer la pierre.
- Utiliser de la pierre de grosseur variable entre 4 et 8 pouces.
- Éviter la pierre ronde. Choisir une pierre anguleuse ou de la pierre provenant d'une carrière.
- Déposer les plus grosses pierres à la base.
- Dans le cas de sorties de drainage de 8 pouces ou plus, installées dans un petit cours d'eau (moins de 5 pieds de largeur au fond) empierrer également le talus opposé à la sortie de drainage.

Installation de la membrane géotextile sous la pierre

- 1) Installer le géotextile en deux morceaux pour éviter que la pelle hydraulique arrache tout lors d'un entretien du cours d'eau.
- 2) Déposer un premier morceau de géotextile sous la sortie de drain.
- 3) Couper un "+" dans le morceau du haut, à l'endroit où passera la sortie de drain. Déposer sur le premier morceau (effet bardeau) et ancrer sa partie supérieure dans le sol en le recourbant vers le bas.



- Toujours utiliser un raccord adapté pour faire la jonction entre la sortie et le drain perforé.
- Étancher le joint avec un ruban adhésif approprié.

Planification et entretien

- Aviser l'inspecteur municipal avant le début des travaux, afin de vérifier si un permis est nécessaire.
- Tous les travaux réalisés à moins de 30 m des cours d'eau sont soumis à un avis faunique du ministère de Ressources naturelles et de la Faune du Québec.
- Inspecter au moins deux fois par an (printemps / automne) et suite à de violents orages.



MAPAQ-Estrie

Conception : Alain Gagnon, ing.

Révision : 11/02/2008

Dessiné par : Luc Lemieux, tech.