

LAURENCE PELLETIER

**INTÉGRATION D'UN AMÉNAGEMENT  
AGROFORESTIER SUR LE TERRITOIRE  
QUÉBÉCOIS : ÉTUDE DE LA FERME DU SIFFLE-  
ORANGE**

Essai présenté  
à Alain Olivier

dans le cadre du programme de maîtrise professionnelle en biogéosciences de l'environnement  
pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

DÉPARTEMENT DE PHYTOLOGIE  
FACULTÉ DES SCIENCES DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION  
UNIVERSITÉ LAVAL  
QUÉBEC

2020

## Résumé

L'agroforesterie s'imisce tranquillement dans les régions rurales québécoises. Pourtant, de nombreux enjeux freinent son déploiement. Certaines régions sont soumises à une intensification agricole, basée principalement sur les productions de maïs et de soja, alors que d'autres sont confrontées à un changement de l'occupation du territoire rural occasionnant l'abandon des terres agricoles. Les défis sont d'autant plus complexes pour les municipalités rurales, puisqu'elles doivent s'adapter aux changements climatiques ainsi qu'aux marchés, tout en conservant leur vitalité. La mise en place d'un système agricole offrant une diversité de fonctions écologiques, tel que l'agroforesterie, permet d'atténuer les problèmes liés à la monoculture et la dévitalisation. Cet essai a pour principal objectif d'explorer des voies permettant de valoriser les terres agricoles québécoises afin de réduire les problèmes liés à leur dégradation. Plus particulièrement, il se penche sur le potentiel qu'offre l'agroforesterie pour diversifier le territoire rural québécois en s'intéressant à la ferme du Siffle-Orange, située dans la région de Chaudière-Appalaches. Les résultats présentés dans cette recherche s'orientent vers une transition agricole centrée sur la santé et la diversité des écosystèmes. Une vision globale des services écosystémiques rendus par l'agroforesterie a été prise en considération, ce qui a permis de mieux connaître les relations entre les pratiques agroforestières et leurs bienfaits pour l'environnement et la société.

## Remerciements

Certains yeux brillent comme des étoiles lorsqu'un sujet leur tient à cœur. Je tiens à remercier mon superviseur d'essai, Alain Olivier, pour m'avoir partagé son *brillant* savoir sur l'agriculture et la littérature.

Je tiens à souligner le soutien exceptionnel reçu de Danielle Cloutier lors de mes deux années à la maîtrise en biogéosciences. Non seulement elle a su m'orienter dans la rédaction de cet essai, mais elle a été présente dans les moments les plus difficiles. Un grand merci.

Je tiens également à remercier les propriétaires de la ferme du Siffle-Orange, Catherine Avard et Nicolas St-Pierre, pour m'avoir permis de faire mon essai sur leur terre et de m'avoir fait confiance.

J'aimerais remercier Gilles Ayotte et Mélodie Paquet, pour leur incroyable savoir sur la taxonomie des plantes. Grâce à eux, j'ai finalisé l'identification des plantes sur le terrain tout en apprenant davantage sur les méthodes pour mieux les caractériser.

Merci à mon cher collègue Hugo Witek, qui a bien voulu m'accompagner pour la réalisation de mon essai, que ce soit sur le terrain pour la récolte de données, ou à l'Université Laval pour la réalisation des cartes thématiques. Sa bonne humeur et sa présence ont été grandement appréciées.

Je tiens à remercier mes deux collègues du cours *Interventions agroforestières*, Ève-Lyne Caron-Rocque et Émile Gaumond, qui ont largement contribué à la partie des résultats se trouvant dans cet essai. Ensemble, nous avons conçu des interventions agroforestières qui me pousseront à expérimenter dans le futur.

Enfin, mes derniers remerciements vont aux membres de ma famille pour leur support inconditionnel.

*« Devant les spectacles affligeants d'aujourd'hui, devant le désarroi du monde, beaucoup d'esprits mûrs se demandent si nous n'avons pas fait fausse route en condamnant le cerveau de nos enfants et de nos jeunes gens à un régime exclusif de papier noirci, si la vraie culture et le véritable humanisme n'exigent pas une sorte de retour à la Terre, où les Antée que nous sommes, en reprenant contact avec la Nature qui est notre mère, retrouveraient la force de vivre, de lutter, de battre des ailes vers des idéals rajeunis! »*

- Frère Marie Victorin, 1935

## Table des matières

Résumé .....	i
Remerciements.....	ii
Table des matières .....	iv
Liste des figures.....	vi
1.0 Introduction .....	1
Objectifs de l’essai.....	2
Objectifs spécifiques.....	2
2.0 Région d’étude .....	3
2.1 Localisation générale .....	3
2.2 Caractéristiques physiques.....	5
2.2.1 Climat et hydrographie .....	5
2.2.2 Végétation .....	5
2.2.3 Topographie.....	6
2.2.4 Géologie et sols .....	6
2.2.4.1 Saint-André, loam sableux schisteux.....	7
2.2.4.2 Saint-André, loam sableux graveleux mince .....	8
2.2.4.3 Du Creux, loam argileux.....	9
2.2.4.4 Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux .....	10
2.2.4.5 Dessaint, loam sableux fin pierreux.....	11
2.2.4.6 Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses .....	11
2.3 Caractéristiques sociales .....	13
2.3.1 Aspect politico-légal.....	13
2.3.2 Aspect social.....	14
2.4 Techniques agroforestières <i>in situ</i> .....	14
2.4.1 Haies agroforestières .....	15
2.4.2 Systèmes sylvopastoraux.....	16
3.0 Méthodologie .....	17
3.1 Inventaire des techniques agroforestières existantes à la ferme du Siffle-Orange	17
3.2 Inventaire des espèces floristiques présentes sur la ferme du Siffle-Orange .....	18
3.3 Proposition des aménagements agroforestiers à la ferme du Siffle-Orange .....	20
4.0 Résultats .....	21
4.1 Milieux terrestres (placettes 1, 2, 3, 4 et 6).....	21
4.1.1 Placette 1 (Saint-André, loam sableux schisteux).....	21

4.1.2	Placette 2 (Saint-André, loam sableux graveleux mince) .....	22
4.1.3	Placette 3 (Du Creux, loam argileux) .....	22
4.1.4	Placette 4 (Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux) .....	24
4.1.5	Placette 6 (Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses).....	25
4.2	Milieu humide .....	26
4.2.1	Placette 5 (Dessaint, loam sableux fin pierreux).....	26
4.3	Description des aménagements agroforestiers proposés.....	28
4.3.1	Aménagements agroforestiers proposés en sol de type loam sableux schisteux (Saint-André) .....	29
4.3.1.1	Haies brise-vent .....	31
4.3.1.2	Pré-verger.....	32
4.3.1.3	Système de cultures intercalaires .....	33
4.3.1.4	Îlots d'ombrage .....	34
4.3.1.5	Jardin nourricier.....	34
4.3.2	Aménagements agroforestiers proposés à la limite des sols du loam sableux graveleux mince (Saint-André) et du loam argileux (Du Creux) .....	35
4.3.2.1	Haies brise-vent .....	36
4.3.2.2	Haies Hydro-Québec.....	36
4.3.2.2	Cultures sur les friches agricoles .....	37
4.3.2.3	Cultures intercalaires .....	38
5.0	Discussion .....	39
6.0	Conclusion.....	43
	Références.....	44

## ANNEXES

ANNEXE 1	: Données de la végétation à la ferme du Siffle-Orange.....	48
ANNEXE 2	: Cartographie des dépôts de surface, Saint-Jean-Port-Joli, Québec.....	50
ANNEXE 3	: Profil d'élévation de la ferme du Siffle-Orange.....	51
ANNEXE 4	: Caractéristiques générales des classes de sols du comté de L'Islet.....	52
ANNEXE 5	: Objectifs des propriétaires de la ferme du Siffle-Orange.....	53
ANNEXE 6	: Esquisse de la forêt nourricière.....	54
ANNEXE 7	: Fiches techniques des aménagements agroforestiers proposés à la ferme du Siffle-Orange.....	55

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Les zones pédologiques de la ferme du Siffle-Orange, Saint-Aubert, Québec.....	13
Tableau 2 : Récapitulatif des aménagements agroforestiers proposés à la ferme du Siffle-Orange, de leur coût d’implantation et du montant de la subvention Prime-Vert.....	40

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d’étude, municipalité de Saint-Aubert, Québec .....	3
Figure 2 : Localisation du lot de la ferme du Siffle-Orange.....	4
Figure 3 : Délimitation des six zones pédologiques sur le lot du Siffle-Orange .....	7
Figure 4 : Saint-André, loam sableux schisteux .....	8
Figure 5 : Saint-André, loam sableux graveleux mince.....	9
Figure 6 : Du Creux, loam argileux .....	10
Figure 7 : Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux.....	10
Figure 8 : Vue panoramique de la zone du marécage.....	11
Figure 9 : Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses.....	12
Figure 10 : Emplacement des aménagements agroforestiers existants sur la ferme du Siffle-Orange.....	14
Figure 11 : Pré-verger de la ferme du Siffle-Orange .....	16
Figure 12 : Parcelle nord-ouest de la ferme du Siffle-Orange, le 8 septembre 2019.....	17
Figure 13 : Cartographie des points GPS d’inventaire sur la ferme du Siffle-Orange .....	19
Figure 14 : Pourcentage relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 2 (Saint-André, loam sableux graveleux mince) de la ferme du Siffle-Orange .....	22
Figure 15 : Présence de plantes envahissantes (roseau commun) .....	23
Figure 16 : Pourcentage relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 3 (Du Creux, loam argileux) de la ferme du Siffle-Orange.....	24
Figure 17 : Pourcentage relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 4 (Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux) de la ferme du Siffle-Orange ....	25
Figure 18 : Pourcentage relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 6 (Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses) de la ferme du Siffle-Orange .....	26
Figure 19 : Territoire de la ferme du Siffle-Orange (Dessaint, loam sableux fin pierreux) possiblement affecté par un barrage de castors .....	27
Figure 20 : Pourcentage relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 5 (Dessaint, loam sableux fin pierreux) de la ferme du Siffle-Orange.....	27
Figure 21 : Les deux parcelles (en blanc) proposées pour un aménagement agroforestier à la ferme du Siffle-Orange .....	29
Figure 22 : Premier aménagement agroforestier proposé à la ferme du Siffle-Orange situé dans la zone pédologique du loam sableux schisteux (Saint-André).....	30
Figure 23 : Deuxième aménagement agroforestier proposé à la ferme du Siffle-Orange situé à la limite de la zone pédologique du loam sableux graveleux mince (Saint-André) et du loam argileux (Du Creux).....	36

## 1.0 Introduction

L'agriculture mondiale est en plein changement. Selon une étude réalisée par plus d'une quarantaine de chercheurs associés au Panel intergouvernemental sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES, 2018), les activités anthropiques seraient en partie responsables de la dégradation des sols. Plus spécifiquement, la spécialisation des activités agricoles, l'utilisation accrue des produits phytosanitaires et la présence de machinerie appauvrissent le taux de matière organique du sol (MAPAQ, 1990). La problématique actuelle des terres agricoles québécoises est que certaines régions québécoises sont soumises à cette intensification agricole, basée principalement sur les productions de maïs et de soja, alors que d'autres font face à un changement de l'occupation du territoire rural occasionnant l'abandon des terres agricoles (CRAAQ, 2017).

Plus récemment, les préoccupations face aux changements climatiques amènent à refaçonner les pratiques agricoles modernes axées sur la production intensive vers des techniques plus diversifiées (IPCC, 2007). De ces techniques ressort l'agroforesterie, qui consiste à associer intentionnellement les arbres et les cultures sur une même parcelle. Ce système intégré de gestion des ressources possède de nombreux avantages, notamment en protégeant les cultures, le bétail, les sols et les rives et en favorisant la biodiversité (CRAAQ, 2017 ; De Baets et al., 2007). Les aménagements agroforestiers créent ainsi des systèmes agricoles diversifiés et donc plus résilients qui permettent de générer des bénéfices économiques, environnementaux et sociaux (CRAAQ, 2019). Des études rapportent même que les systèmes agroforestiers offrent un meilleur rendement que les systèmes agricoles basés sur la monoculture lors d'un épisode de sécheresse (CRAAQ, 2019). Cependant, le manque de données technico-économiques basées sur les expériences québécoises complexifie l'évaluation des rendements à long terme de la mise en place de systèmes agroforestiers (CRAAQ, 2017 ; Tartera, 2014 ; Thevathasan et al., 2012).

Au Québec, les systèmes agroforestiers demeurent discrets sur le paysage (CRAAQ, 2017). Ces systèmes agricoles québécois sont divisés en deux grandes familles : les haies agroforestières et les systèmes agroforestiers intraparcellaires. Selon le Comité agroforesterie du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), une haie agroforestière constitue un alignement d'arbres ou d'arbustes d'une certaine densité situé en



bordure d'une parcelle cultivée ou pâturée tandis que les arbres implantés dans un système agroforestier intraparcellaire se situent à l'intérieur d'une parcelle agricole.

Cet essai s'intéresse au développement d'aménagements agroforestiers durables pour contrer les externalités négatives de l'industrialisation de l'agriculture, qui vient exacerber les problèmes liés à l'uniformisation du paysage, à la dégradation des sols et de l'eau et à la perte en biodiversité. Les propositions d'aménagements agroforestiers seront basées sur les espèces arborescentes, arbustives et non ligneuses déjà présentes sur le territoire à l'étude, soit la ferme du Siffle-Orange. Elles prendront aussi en considération le contexte biologique, physique, socio-économique et politico-légal du territoire où est sise cette ferme.

### **Objectifs de l'essai**

Cet essai a pour principal objectif d'explorer des voies permettant de valoriser les terres agricoles québécoises afin d'atténuer les problèmes liés à leur dégradation. Plus particulièrement, il se penche sur le potentiel qu'offre l'agroforesterie pour diversifier le territoire de la ferme du Siffle-Orange.

### **Objectifs spécifiques**

Les objectifs spécifiques sont énumérés ci-dessous :

- 1) Inventorier les techniques agroforestières existantes à la ferme du Siffle-Orange ;
- 2) Inventorier les espèces floristiques présentes sur la ferme du Siffle-Orange ;
- 3) Cartographier le milieu et proposer des aménagements agroforestiers.

## 2.0 Région d'étude

Cette section porte sur la délimitation géographique du territoire à l'étude selon ses aspects physiques et sociaux.

### 2.1 Localisation générale

Ce travail de recherche a été réalisé dans la municipalité de Saint-Aubert (Figure 1), située dans la région administrative de Chaudière-Appalaches. La municipalité est sise sur le piémont appalachien et recouvre une superficie totale de 97,15 km<sup>2</sup> (Municipalité de Saint-Aubert, 2019). Elle constitue la zone de transition entre le plateau appalachien et la plaine littorale.

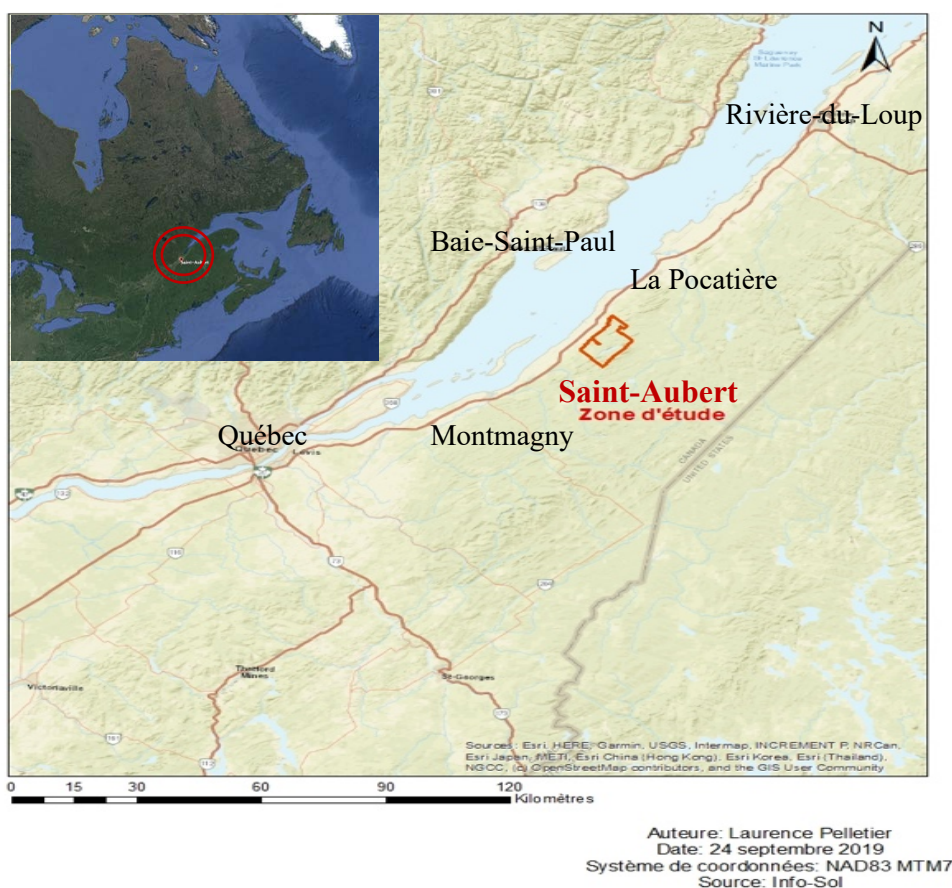
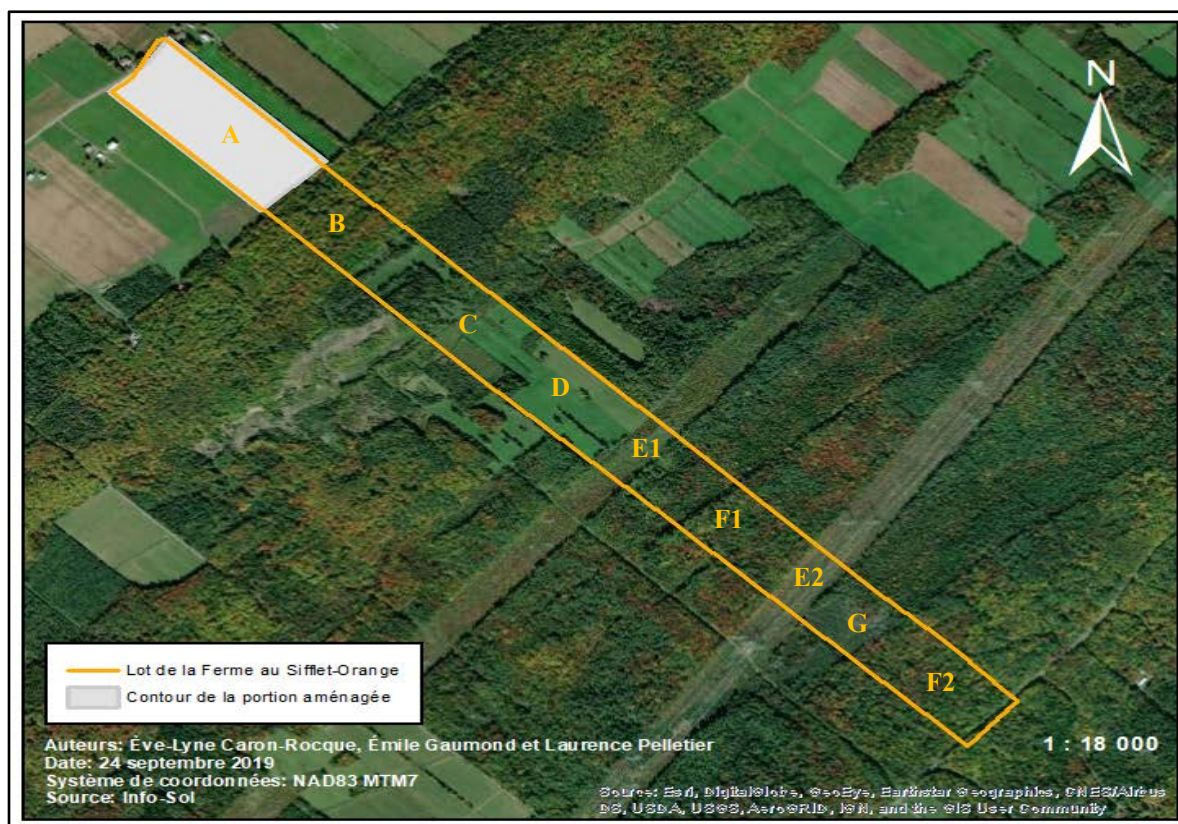


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude, municipalité de Saint-Aubert, Québec

L'étude porte plus précisément sur le lot rénové # 4 636 240 du Cadastre du Québec de la ferme du Siffle-Orange (Figure 2), établi au 184, 3<sup>e</sup> Rang Ouest, à Saint-Aubert. Plusieurs secteurs d'activités se trouvent sur le lot de la ferme du Siffle-Orange. Pour résumer, la section située au nord-ouest (numérotée A sur la Figure 2) est celle de l'habitation principale, des cultures et des pâturages. S'ensuit, en allant vers le sud-est, une érablière de 650 entailles (numérotée B sur la Figure 2). La section numérotée C (Figure 2) est constituée d'une terre en friche. Le quatrième secteur (numéroté D sur la Figure 2), présentement loué à un voisin, est utilisé pour la culture de blé. Deux importants passages hydroélectriques (numérotés E1 et E2 sur la Figure 2) traversent le territoire de la ferme. Les sections numérotées F1 et F2 (Figure 2), correspondent, quant à elles, à un milieu forestier sans activité anthropique récente apparente. Finalement, une mare d'eau recouvre le territoire (numérotée G sur la Figure 2).



**Figure 2 : Localisation du lot de la ferme du Siffle-Orange. La section nord-ouest (en blanc) est actuellement aménagée en agroforesterie**

## **2.2 Caractéristiques physiques**

Cette section aborde plus particulièrement les caractéristiques physiques du milieu à l'étude, soit le climat, l'hydrographie, la végétation, la topographie, la géologie et les sols.

### **2.2.1 Climat et hydrographie**

Selon les données recueillies par la station climatique établie à Saint-Damase-des-Aulnaies par Environnement Canada (normales climatiques 1971-2000), la température moyenne annuelle du bassin versant de la rivière Trois-Saumons, qui englobe la municipalité de Saint-Aubert, est de 3 °C et reçoit des précipitations moyennes annuelles de 1035,8 mm (OBV de la Côte-du-Sud, 2011).

Selon le système de classification de Thornthwaite (1948) (cité par Baril et Rochefort, 1979), le climat du comté de L'Islet, regroupant la municipalité de Saint-Aubert, est de type humide, à faible déficit en eau durant l'été et à légère influence marine.

La partie nord du lot de la ferme du Siffle-Orange, qui s'étend jusqu'à la partie sud de l'érablière, est située dans la zone de rusticité des plantes au Canada 5a, tandis que la partie suivante de l'érablière et tout le reste de la ferme jusqu'au sud du lot sont situés dans la zone de rusticité 4 b (Gouvernement du Canada, 2010).

### **2.2.2 Végétation**

La forêt recouvre 76,4 % du territoire de Saint-Aubert. Elle est majoritairement peuplée d'érable, de peuplier faux-tremble, de sapin, d'épinette, de bouleau et d'aulne (Municipalité de Saint-Aubert, 2019). La zone d'étude de la ferme du Siffle-Orange est caractérisée par une grande diversité en termes de végétation (Annexe 1). La végétation est plus abondante dans la partie sud-est du lot, par le fait qu'aucune activité agricole ne vient perturber la végétation environnante.

### 2.2.3 Topographie

La ferme du Siffle-Orange a une superficie totale de 40 hectares et présente un profil d'élévation de 4,77 % et une régression linéaire simple de 4,66 % (Annexe 2) (Info-Sols, 2020).

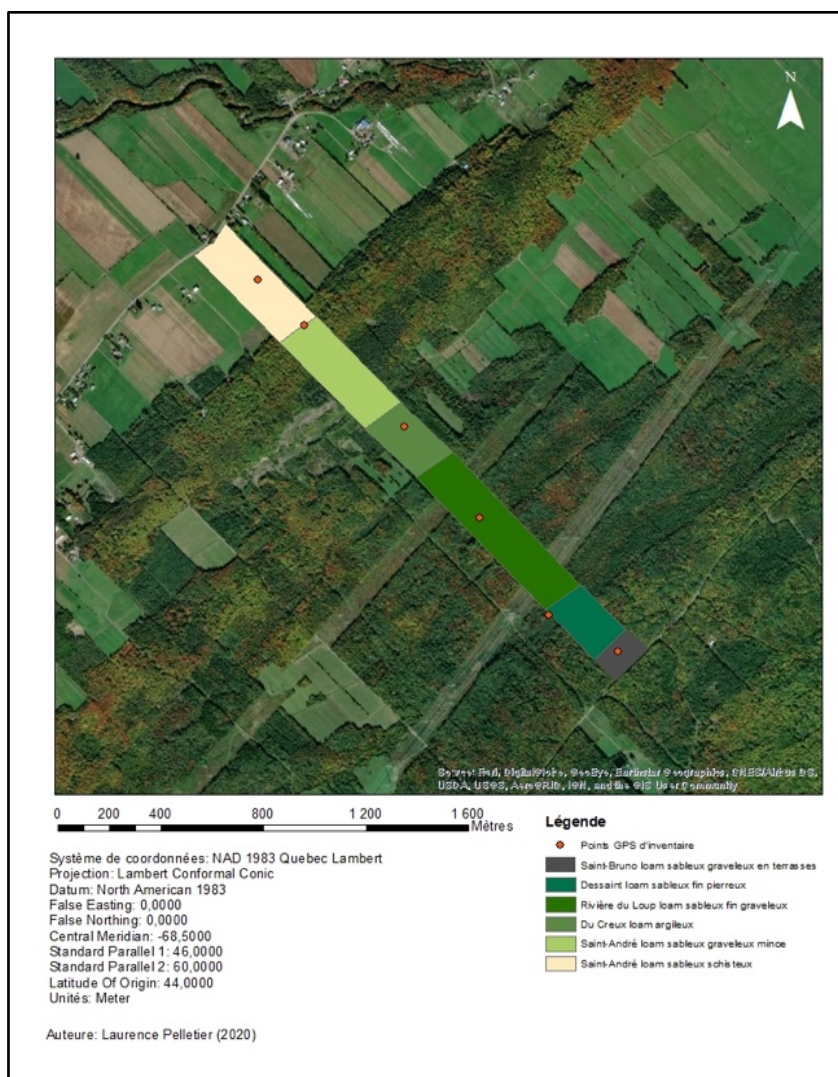
### 2.2.4 Géologie et sols

Selon la carte interactive du système d'information géominière du Québec du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec (2020), la zone à l'étude est située dans la province géologique des Appalaches, appartenant plus précisément au groupe stratigraphique de Saint-Roch, formée au cours du Cambrien inférieur (541 à 514 Ma). Ce groupe se distingue par ses caractères lithologiques, notamment par ses grès qui sont de couleur gris verdâtre ou gris pâle à gris moyen (Gagnon et al., 2000). A fortiori, les grès contiennent plus de 25 % de feldspaths dans leur fraction sableuse. Les feldspaths sont parfois de couleur rose ou chair tandis que les mudstones sont principalement de couleur grise, verte ou rouge (Gagnon et al., 2000).

Le dernier épisode postglaciaire (13 000 ans) a amené la création de la mer de Champlain qui recouvrait les basses terres du Saint-Laurent. Le retrait du glacier a activé le principe d'ajustement isostatique du Bouclier canadien occasionnant la disparition graduelle de la mer de Champlain et a laissé place à un sol riche en sédiments argileux (MRC Montmagny, 2018). En effet, les sols à l'étude sont généralement des loams sablo-graveleux et argileux (Info-Sols, 2019). Par ailleurs, selon la carte de dépôts de surface réalisée par le gouvernement du Québec (1991) et disponible en Annexe 3, le lot de la ferme du Siffle-Orange est principalement situé dans le type de dépôts correspondant aux dépôts marins à faciès d'eau peu profonde avec dépôts littoraux marins de 16 ha et moins sur roc. Ces dépôts sont principalement constitués d'argile, de sable, de gravier, de cailloux, de pierres ou de blocs généralement émoussés.

Selon les données recueillies sur Info-Sols d'après l'Inventaire des Terres du Canada du ministère de l'Environnement du Canada (2020), le lot de la ferme du Siffle-Orange est

délimité par six zones pédologiques distinctes (Figure 3). Les principales caractéristiques des sols des six zones sont expliquées à la suite.



**Figure 3 : Délimitation des six zones pédologiques sur le lot du Siffle-Orange. En beige : Saint-André, loam sableux schisteux. En vert pâle : Saint-André, loam sableux graveleux mince. En vert : Du Creux, loam argileux. En vert foncé : Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux. En vert-bleu : Dessaint, loam sableux fin pierreux. En noir : Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses.**

#### 2.2.4.1 Saint-André, loam sableux schisteux

La partie nord-ouest de la ferme du Siffle-Orange, qui correspond à la zone du loam sableux schisteux Saint-André (en beige sur la Figure 3), présente un potentiel de production agricole de classe 3 (Annexe 4) dont la principale limitation est la basse fertilité (Figure 4).

Les sols présents dans cette zone proviennent des alluvions des cordons littoraux récents et anciens, accrochés aux crêtes rocheuses émergentes (Baril et Rochefort, 1979). Malgré le fait que cette zone soit en classe 3 pour son potentiel agricole, elle peut avoir un moindre niveau de fertilité dû à la texture schisteuse des sols (riches en limon et en argile) ce qui augmente leur pouvoir de rétention d'eau. Selon Baril et Rochefort (1979), l'incorporation de matière organique dans le sol et l'usage de méthodes d'irrigation adéquates peuvent jouer un rôle déterminant dans le rendement agricole de cette zone. Elle se différencie de la zone du loam sableux graveleux mince (Saint-André) par des éléments plus fins ainsi qu'une meilleure rétention d'eau.



**Figure 4 : Saint-André, loam sableux schisteux (Source : Laurence Pelletier, 2019)**

#### **2.2.4.2 Saint-André, loam sableux graveleux mince**

Cette zone est caractérisée par l'érablière à sucre d'environ 650 entailles et correspond à la zone du loam sableux graveleux mince Saint-André (Figure 5). Selon Baril et Rochefort (1979), cette zone offre, en revanche, un potentiel agricole faible de classe 7 (Annexe 4) dû à des sols en grande partie pierreux. Ses sols sont très rapidement drainés et ne présentent pas un bon potentiel pour l'agriculture. D'autre part, la loi du CPTAQ régissant les érablières à sucre est très contraignante pour effectuer un changement à la vocation de la terre.



**Figure 5 : Saint-André, loam sableux graveleux mince (Source : Laurence Pelletier, 2019)**

#### **2.2.4.3 Du Creux, loam argileux**

Le matériel originel de la zone du loam argileux Du Creux est caractérisé par des pierres en surface et est interstratifié de minces lits de sable (Figure 6). Ils proviennent des sédiments estuariens anciens, sur fonds argileux marins ou sur tills remaniés (Baril et Rochefort, 1979).

Selon l'inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec (1990), la structure de cette zone est dégradée dans la couche de surface du sol sous monoculture de céréales. Cette zone est propice au compactage des sols, à une augmentation significative de la densité apparente et à une diminution significative de la conductivité hydraulique et de la macroporosité (Tabi et al., 1990). Selon les données recueillies sur Info-Sols (2020), les sols de cette zone sont imparfaitement drainés. Malgré ces contraintes, les sols de cette zone sont classés comme favorables (classe 3) pour exercer des activités agricoles (Annexe 4).





**Figure 6 : Du Creux, loam argileux (Source : Laurence Pelletier, 2019)**

#### **2.2.4.4 Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux**

Le matériau originel qui constitue cette zone est un loam sableux et pierreux contenant du grès à grains grossiers, poreux et généralement décalcifié (Baril et Rochefort, 1979). Cette zone est également située en classe 3 et présente un bon potentiel agricole puisque la texture édaphique est relativement fine et favorise l'accumulation de l'eau de pluie (Annexe 4). Cependant, selon les informations recueillies sur Info-Sols, les sols dans cette section sont bien drainés. La Figure 7 présente l'environnement naturel de cette zone, peu anthropisée.



**Figure 7 : Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux (Source : Laurence Pelletier, 2019)**

#### 2.2.4.5 Dessaint, loam sableux fin pierreux

Comme le montre la Figure 8, cette section possède une faible pente et un mauvais drainage. Cependant, le marécage pourrait potentiellement être utile à des fins de pacage durant les périodes de sécheresse (Baril et Rochefort, 1979). Le terme « marécage » est utilisé pour décrire cette section du terrain puisqu'elle est dominée par un sol imparfaitement drainé et que la végétation ligneuse, arbustive et arborescente représente plus de 25 % de la superficie du milieu (Gouvernement du Québec, 2015). Cette zone est toutefois catégorisée en classe 3 pour son potentiel édaphique relié à l'agriculture (Annexe 4).



**Figure 8 : Vue panoramique de la zone du marécage (nord à gauche et sud à droite). (Source : Laurence Pelletier, 2019)**

#### 2.2.4.6 Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses

Les sols de cette zone proviennent d'un matériau originel à la texture de loam sablo-graveleux en terrasses, constitué de quartz, de microgrès, de schistes ardoisiers et d'une certaine quantité de matériaux laurentiens de nature granitique ou gneissique (Baril et Rochefort, 1979). L'abondance des graviers et des cailloux dans la matière édaphique permet un bon drainage de cette zone. Cependant, en termes de potentiel agricole, cette zone est caractérisée comme peu fertile (classe 7) dû à son faible pouvoir de rétention d'eau (Annexe 4). Cela peut expliquer la moindre activité anthropique dans ce milieu comme le montre la Figure 9.



**Figure 9 : Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses (Source : Laurence Pelletier, 2019)**

Pour résumer, le Tableau 1 met en lumière chaque zone édaphique de la ferme du Siffle-Orange selon sa classe agricole suivie des types de drainage associés au sol. À ce niveau, la carte interactive Info-Sols a été consultée pour la détermination du type de drainage de chaque zone selon l'échelle suivante : très rapidement drainé, rapidement drainé, bien drainé, modérément bien drainé, imparfaitement drainé, mal drainé, très mal drainé et ne s'applique pas. Enfin, l'Annexe 4 résume les principales limitations des classes agricoles.

**Tableau 1 : Les zones pédologiques de la ferme du Siffle-Orange, Saint-Aubert, Québec**

<b>Zones pédologiques</b>	<b>Classes agricoles</b>	<b>Drainage</b>
Saint-André, loam sableux schisteux	Classe 3	Très rapidement drainé
Saint-André, loam sableux graveleux mince	Classe 7	Très rapidement drainé
Du Creux, loam argileux	Classe 3	Imparfaitement drainé
Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux	Classe 3	Bien drainé
Dessaint, loam sableux fin pierreux	Classe 3	Imparfaitement drainé
Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses	Classe 7	Rapidement drainé

Source : Baril et Rochefort (1979) et Info-Sols (2020) réalisée par Laurence Pelletier (2020)

## **2.3 Caractéristiques sociales**

Cette section aborde les caractéristiques sociales telles que l'aspect politico-légal et l'aspect social qui sont en vigueur à la municipalité de Saint-Aubert et, plus largement, à la MRC de L'Islet.

### **2.3.1 Aspect politico-légal**

Le système de zonage agricole des municipalités du Québec est présentement sous l'égide de la Commission de la protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). L'objectif visé par la loi sur la protection du territoire et des activités agricoles est d'assurer la pérennité du territoire en fonction des activités reliées à l'agriculture dans une perspective à long terme (CPTAQ, 1999). Sans l'autorisation de la Commission, les activités qui dérogent de la loi sont interdites. Notamment, elle condamne les coupes des érables dans une érablière (sauf pour des fins sylvicoles, de sélection ou d'éclaircie) et l'utilisation d'une érablière à une fin autre qu'une exploitation acéricole (art. 27, CPTAQ, 1999).

### 2.3.2 Aspect social

Le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT), dans le cadre de la politique nationale de la ruralité 2007-2014, a établi un indice de développement basé sur les aspects socioéconomiques tels que le taux de chômage, les revenus et la pyramide d'âges, afin de déterminer si la municipalité était considérée comme dévitalisée (Municipalité de Saint-Aubert, 2019). Dans le cadre de cette politique, une municipalité ayant un indice de développement inférieur à -5 était considérée comme un milieu à revitaliser. Pour la municipalité de Saint-Aubert, l'indice de développement était, selon les statistiques de 2006, évalué à 2,12 (Municipalité de Saint-Aubert, 2019).

### 2.4 Techniques agroforestières *in situ*

Les aménagements agroforestiers présents sur la terre sont situés dans la zone de Saint-André, loam sableux schisteux. La présente section expose les deux techniques agroforestières déjà en place sur la ferme du Siffle-Orange (Figure 10).



Figure 10 : Emplacement des aménagements agroforestiers existants sur la ferme du Siffle-Orange (en jaune : haies brise-vent, en rouge : pré-verger)

### 2.4.1 Haies agroforestières

Les haies brise-vent sont les pratiques les plus répandues en aménagements agroforestiers au Québec. Elles permettent la réduction de l'érosion éolienne et l'augmentation des rendements sur les terres tout en favorisant la biodiversité et en diversifiant le paysage. De plus, au Québec, les projets d'implantation de haies brise-vent peuvent être financés jusqu'à 70 % du montant alloué pour le projet avec l'aide du programme gouvernemental Prime-Vert (Vézina, 2019).

Deux haies brise-vent se trouvent de chaque côté du terrain de la ferme du Siffle-Orange (l'une à la limite est et l'autre à la limite ouest). La première, celle à la limite est du terrain, est constituée d'arbres matures tels que le chêne rouge (*Quercus rubra*), l'érable à sucre (*Acer saccharum*) et les bouleaux jaune (*Betula alleghaniensis*) et blanc (*Betula papyrifera*). Elle forme une longue rangée de la route (3<sup>e</sup> rang Ouest) jusqu'à l'orée de l'érablière. Son implantation a été réalisée il y a une quinzaine d'années avec l'aide d'un chercheur (M.Sc.) chez Biopterre, André Vézina, et de son équipe affiliée à l'Institut de technologie agroalimentaire (ITA) de La Pocatière. Ce projet visait à réduire l'érosion éolienne venant des forts vents du nord-est de la région ainsi que de diversifier le paysage. La deuxième haie, naturelle, à la limite ouest de la terre, est plutôt constituée d'arbustes, tels que le rosier et l'aronia, utilisés actuellement pour des fins thérapeutiques par la propriétaire de la ferme. Par ailleurs, plus au sud de la haie, des érables à sucre sont présents.

### 2.4.2 Systèmes sylvopastoraux

Le sylvopastoralisme consiste en un rétablissement de l'arbre dans les pâturages pour diversifier les éléments nutritifs du sol et offrir une diversité paysagère. Le système sylvopastoral implanté à la ferme du Siffle-Orange est défini comme un pré-verger, c'est-à-dire un milieu clôturé où des pommiers et des poiriers sont dispersés au sein d'un espace où des oies se promènent (Figure 11).



**Figure 11 : Pré-verger de la ferme du Siffle-Orange (Source : Alain Olivier)**

### 3.0 Méthodologie

L'essai a été réalisé à la fois à partir de données disponibles sur Info-Sols et de données originales. Cette section reprend les objectifs initiaux de l'essai et la méthodologie qui s'y rattache.

#### 3.1 Inventaire des techniques agroforestières existantes à la ferme du Siffle-Orange

Une première visite de terrain a été réalisée le 8 septembre 2019 dans le cadre du cours *Interventions agroforestières* offert par l'Université Laval (Figure 12). Cette visite fut concentrée exclusivement sur la parcelle nord-ouest de la ferme afin d'y voir les aménagements agroforestiers déjà existants.



Figure 12 : Parcelle nord-ouest de la ferme du Siffle-Orange, le 8 septembre 2019



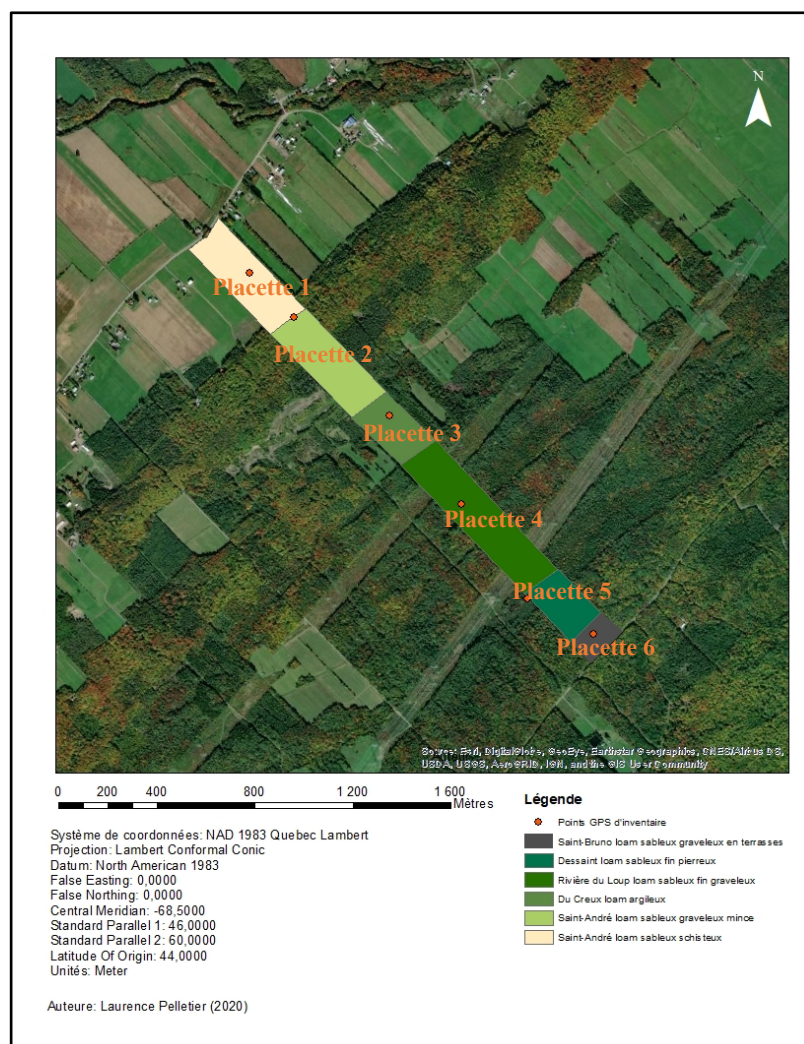
Les zones d'études ont été délimitées à partir de la base de données existantes sur Info-Sols (2020). Grâce aux données recueillies sur les sols (Info-Sols, 2020), une cartographie a pu être réalisée selon les différentes zones pédologiques qui traversent le territoire de la ferme du Siffle-Orange. La création de cartes thématiques a été réalisée avec le logiciel ArcMap (ArcGIS) disponible aux laboratoires informatiques de la faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval. Ce logiciel a permis d'effectuer une analyse spatiale et de gérer les données géographiques prises sur le terrain. Enfin, une deuxième sortie de terrain effectuée le 30 septembre 2019 a permis d'identifier, de valider et de délimiter les différentes zones préalablement établies avec la cartographie.

### **3.2 Inventaire des espèces floristiques présentes sur la ferme du Siffle-Orange**

Des relevés terrain ont été effectués pour caractériser les zones pédologiques de la ferme à l'aide de la méthode botanique experte (MELCC, 2015). Le formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides fourni par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a servi de modèle de référence pour les relevés de terrain. Comme les zones pédologiques furent le résultat de plusieurs études dans le passé, la partie « Analyse du sol » du formulaire d'identification n'a pas été étudiée dans cet essai. Le matériel sur le terrain s'est donc résumé à un GPS et un ruban à mesurer. Un portrait des espèces ligneuses et non ligneuses présentes sur l'exploitation de la ferme du Siffle-Orange a donc été établi par ces inventaires et comptabilisé dans un fichier Excel (Annexe 1).

Un retour sur la carte des zones pédologiques (Figure 13) montre les différentes placettes inventoriées sur la terre du Siffle-Orange (points GPS, en rouge sur la carte). Une première station a été choisie et géolocalisée d'un point GPS dans la partie nord-ouest du lot. Au total, cinq stations ont été étudiées, et chacune d'entre elles a été choisie de manière à représenter le plus fidèlement possible l'unité de végétation caractérisée. L'identification systématique de la flore arborescente a été réalisée à chaque station en déterminant un point central où un rayon de 10 mètres a été mesuré avec un ruban à mesurer, tandis que la flore arbustive et non-ligneuse a été étudiée en déterminant un rayon de 5 mètres. Le recouvrement végétal a été évalué par le pourcentage absolu et relatif pour ensuite procéder à

l'identification des espèces dominantes et de leur statut dans chacune des zones. Une station a été effectuée selon chaque type de sols.



**Figure 13 : Cartographie des points GPS d'inventaire sur la ferme du Siffle-Orange**

Une troisième sortie de terrain a été réalisée le 22 octobre 2019 afin de compléter la caractérisation des inventaires arborescents, arbustifs et non ligneux de la ferme et de s'assurer de la qualité des données recueillies. Ensuite, le statut de chaque espèce recensée aux stations a été vérifié dans l'Annexe 1 du guide d'identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional. Le nom vernaculaire en français des plantes recensées a été confirmé avec le moteur de recherche Vascan (Canadensys). La Flore Laurentienne (1964), la Petite flore forestière du Québec (1974) et un document en ligne sur l'identification de plantes indicatrices du Québec réalisé par Martine Lapointe (2018), une technicienne experte

de la faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval, ont servi de guide pour l'identification et la classification des plantes. Finalement, une rencontre avec Gilles Ayotte, responsable des travaux pratiques et de recherche du département de phytologie à l'Université Laval, accompagné de Mélodie Paquet, technicienne en travaux d'enseignement et de recherche du département de phytologie à l'Université Laval, a eu lieu le 29 janvier 2020, ce qui a permis de finaliser l'identification des plantes sur les stations étudiées.

### **3.3 Proposition des aménagements agroforestiers à la ferme du Siffle-Orange**

Selon les données recueillies sur le terrain de la ferme du Siffle-Orange, des plans d'aménagements agroforestiers qui correspondent au contexte à l'étude ont été élaborés. Ces plans ont été créés à l'aide de photographies aériennes (Google Earth) et esquissés de manière à représenter le plus fidèlement possible la ferme du Siffle-Orange en plus de respecter les différentes réglementations relatives à l'implantation de systèmes agroforestiers. Le modèle pour calculer les coûts d'implantation de haies brise-vent élaboré sur Excel par Biopterre (2019) a été utilisé pour déterminer les coûts relatifs de chaque aménagement proposé ainsi que la subvention Prime-Vert qui pourrait être offerte. Finalement, des fiches techniques ont été réalisées pour faciliter la mise en œuvre des interventions sur la ferme du Siffle-Orange (Annexe 7).

## **4.0 Résultats**

L'analyse des fiches d'identification réalisées le 30 septembre 2019 et le 22 octobre 2019 révèle que quatre placettes se trouvent dans des milieux terrestres, alors qu'une placette présente les caractéristiques des abords d'un marécage, un type de milieu humide. Les résultats sont présentés en pourcentage relatif de recouvrement pour chacune des espèces de la station étudiée. Cependant, avant de calculer le pourcentage relatif de chaque espèce, le pourcentage absolu a été évalué pour chacune des espèces. La somme du pourcentage absolu des espèces pouvait donc excéder 100 %. Il a donc fallu rapporter les résultats en pourcentage relatif, en établissant le recouvrement relatif total à 100 %, pour ensuite calculer le pourcentage relatif de chaque espèce selon une règle de trois. Selon le guide d'identification et de délimitation des milieux humides du Québec méridional (2015), une espèce est considérée comme dominante lorsque son pourcentage relatif de recouvrement est supérieur ou égal à 20 %. Pour ces espèces, il convenait de déterminer leur statut (obligée, facultative ou non-indicatrice), ce qui a permis de catégoriser le milieu (humide ou terrestre) étudié. À la lumière des résultats, un milieu est dominé par les hydrophytes si le nombre d'espèces dominantes indicatrices (obligée et facultative) est supérieur au nombre d'espèces dominantes non indicatrices.

### **4.1 Milieux terrestres (placettes 1, 2, 3, 4 et 6)**

Les milieux terrestres, par opposition aux milieux humides, sont caractérisés par des sols non hydromorphes (minéraux ou organiques) sans végétation typique des milieux humides.

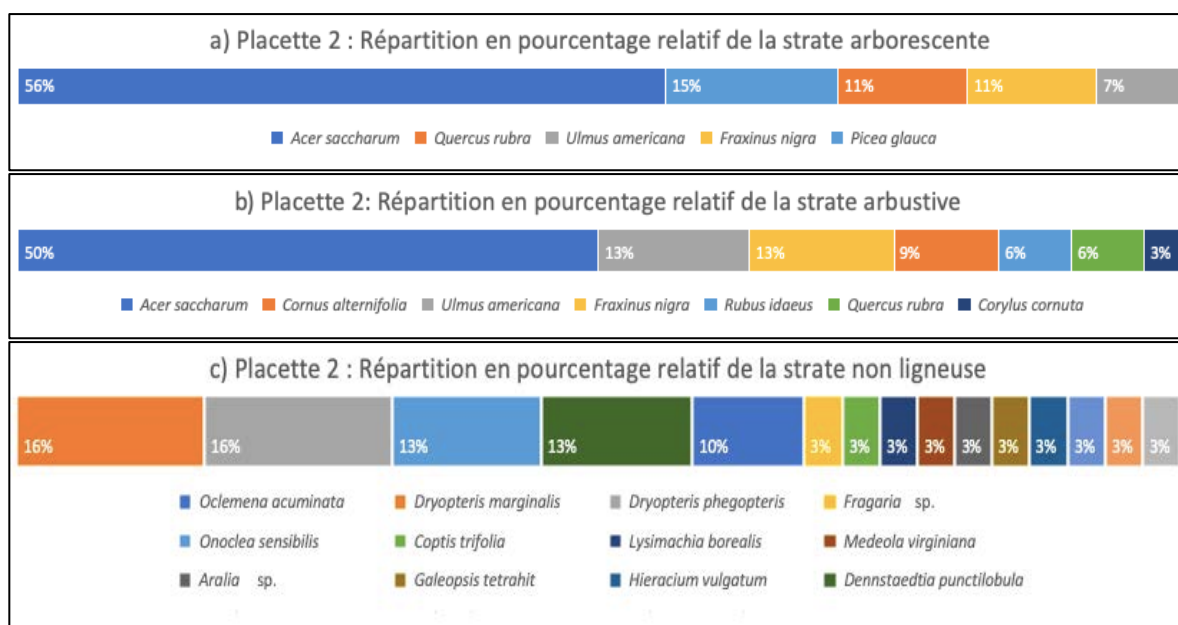
#### **4.1.1 Placette 1 (Saint-André, loam sableux schisteux)**

Pour cette première station, la strate arborescente et la strate arbustive représentent moins de 10 % de la station étudiée puisque cette section est aménagée en pâturages et en champs cultivés. L'inventaire des espèces floristiques ne constituait pas un élément essentiel à la compréhension de l'environnement. L'estimation en pourcentage absolu de recouvrement des espèces ainsi que le calcul du pourcentage relatif de recouvrement n'ont donc pas été considérés dans cette placette.

C'est d'ailleurs essentiellement dans cette zone (Saint-André, loam sableux schisteux) que les aménagements agroforestiers sont proposés à la section 4.3 (*Description des aménagements agroforestiers proposés*) de cet essai. Par contre, la présence d'asclépiades (*Asclepias* sp.) le long du chemin menant jusqu'à l'érablière a été enregistré.

#### 4.1.2 Placette 2 (Saint-André, loam sableux graveleux mince)

La placette 2 a été inventoriée dans l'érablière à sucre, à la bordure du loam sableux graveleux (Saint-André). La forme du terrain est irrégulière en situation de mi-pente, sans présence de dépression. La végétation est perturbée par le fait que cette section est aménagée en érablière. Les résultats de l'inventaire (Figure 14) montrent une prédominance de l'érable à sucre (*Acer saccharum*) dans la strate arborescente et arbustive. Seulement trois espèces facultatives (FACH) non dominantes ont été répertoriées dans ce milieu. Cette placette est donc considérée comme un milieu forestier terrestre.



**Figure 14 : Pourcentages relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 2 (Saint-André, loam sableux graveleux mince) de la ferme du Siffle-Orange : a) strate arborescente ; b) strate arbustive ; c) strate non ligneuse**

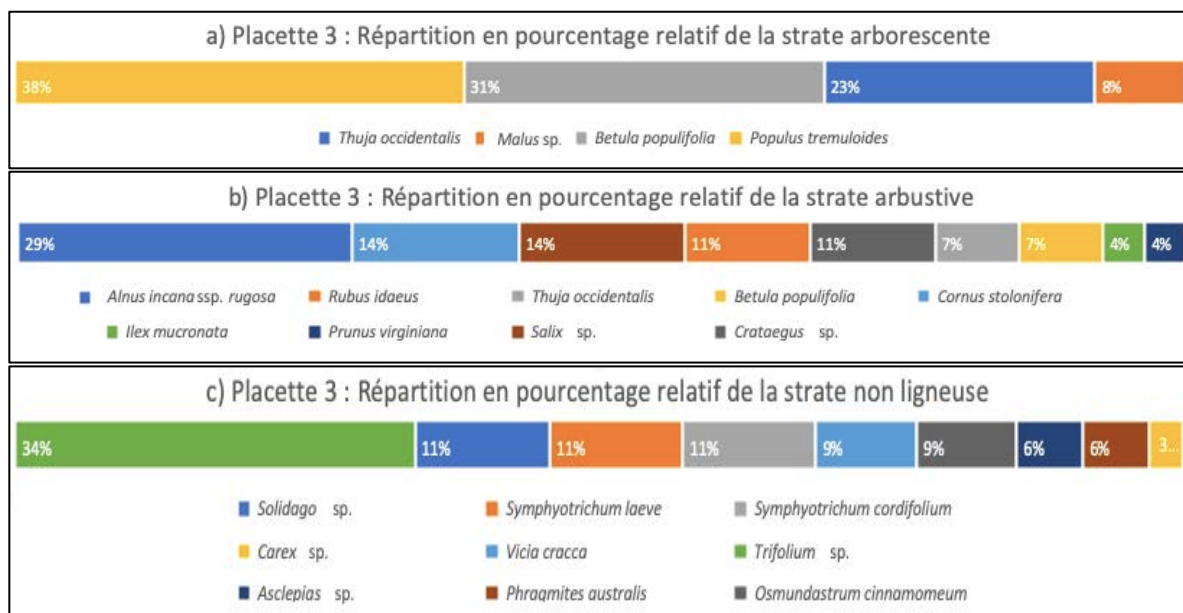
#### 4.1.3 Placette 3 (Du Creux, loam argileux)

La placette 3 est elle aussi perturbée par les activités agricoles. Au nord, il y a présence d'un champ laissé en friche, tandis qu'au centre jusqu'au sud s'étendent des champs

pour la production de plantes fourragères actuellement loués à un voisin. La station a été choisie en fonction de la représentativité de l'unité de végétation outre la présence des champs. Le site est formé par un terrain plat, de forme régulière. Plusieurs amas de roches sont placés aux limites du terrain, ce qui suppose un épierrement afin de rendre la terre propice à l'agriculture, comme cela a été mentionné précédemment. Lors des relevés de terrain, aucune eau libre de surface n'était présente sur le territoire, malgré la présence d'un fossé de drainage de part et d'autre du chemin menant vers la partie sud. Un des fossés présente d'ailleurs une jeune population d'une espèce exotique envahissante, le roseau commun (*Phragmites australis*) (Figure 15). L'analyse de la végétation de cette station (Figure 16) révèle que 7 espèces sont facultatives des milieux humides, dont 2 espèces dominantes à plus de 20 % de recouvrement de la station étudiée. Étant donné le fait que cette portion du territoire est utilisée pour des champs agricoles, la station définie ne représente pas l'unité de végétation caractérisée et ne constitue pas en soi un milieu humide. Cependant, la station a été choisie pour sa diversité arborescente, arbustive et non ligneuse retrouvée sur le milieu adjacent aux champs.



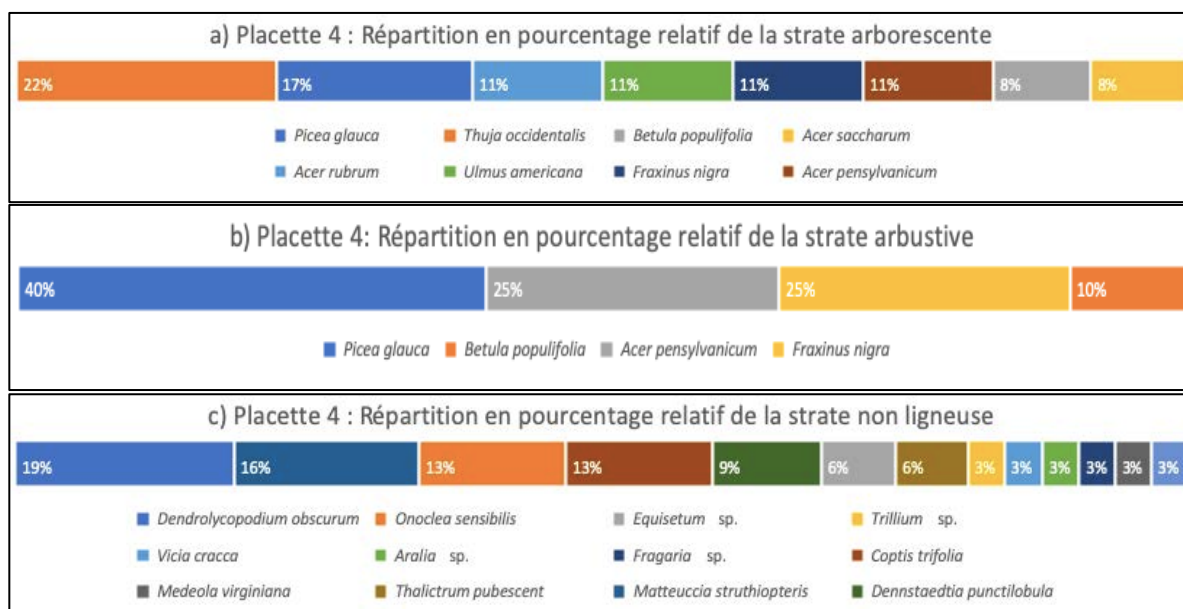
**Figure 15 : Présence de plantes envahissantes (roseau commun) (Source : Laurence Pelletier, 2019)**



**Figure 16 : Pourcentages relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 3 (Du Creux, loam argileux) de la ferme du Siffle-Orange : a) strate arborescente ; b) strate arbustive ; c) strate non ligneuse**

#### 4.1.4 Placette 4 (Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux)

La placette 4 est elle aussi en milieu forestier dont la forme du terrain est irrégulière et où par endroits, le terrain est de forme concave. Lors des relevés de terrain, aucune perturbation n'a été décelée, mis à part l'aménagement d'un chemin étroit pour circuler du nord au sud de la terre. La végétation qui caractérise cette placette est facultative aux milieux humides (7 espèces recensées sont facultatives dont 2 seulement représentent plus de 20 % de recouvrement de la station). Par ailleurs, la présence d'une colonie de matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) représentant 16 % du pourcentage relatif de recouvrement de la station de la strate non ligneuse a été répertoriée (Figure 17). Selon la liste des plantes vasculaires vulnérables à la récolte (2012), la matteuccie fougère-à-l'autruche est considérée comme une espèce vulnérable.

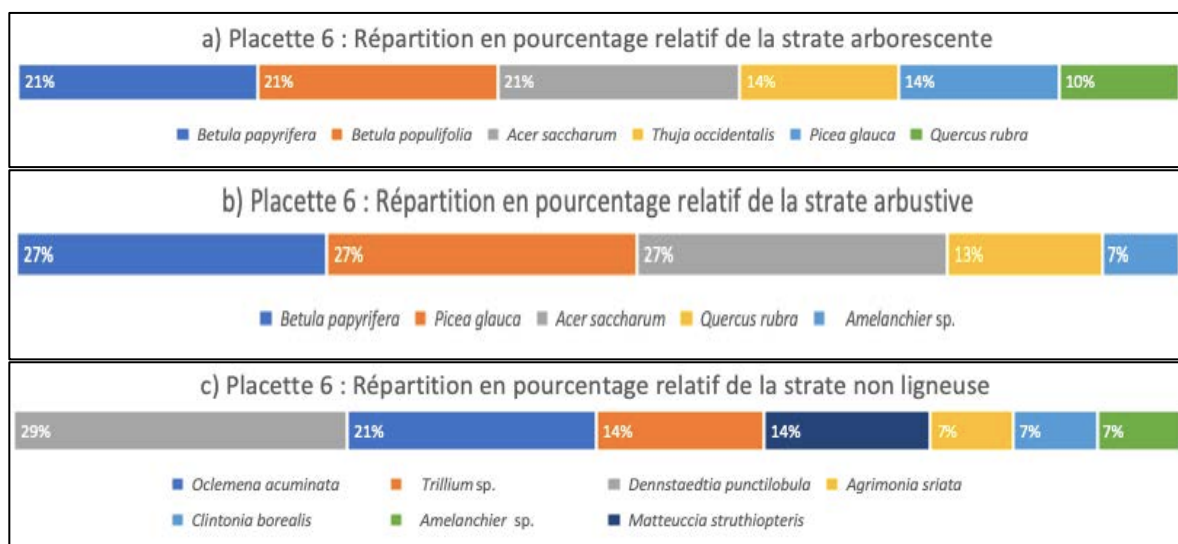


**Figure 17 : Pourcentages relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 4 (Rivière-du-Loup, loam sableux fin graveleux) de la ferme du Siffle-Orange : a) strate arborescente ; b) strate arbustive ; c) strate non ligneuse**

#### 4.1.5 Placette 6 (Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses)

Cette dernière station a été réalisée dans la partie sud du lot de la ferme du Siffle-Orange. Le milieu est de type forestier, sans perturbation. Le terrain est de forme irrégulière, avec un dénivelé positif du nord vers le sud de cette section. Un fossé de drainage se trouve à l'est du chemin ce qui peut expliquer l'accumulation de l'eau décrite pour la placette 5. La végétation de la placette 6 n'est pas représentative d'un milieu hydromorphe : seulement 2 espèces inventoriées sont désignées comme facultatives. Par contre, elles constituent moins de 20 % du recouvrement des strates, ce qui ne constitue pas un bon référentiel pour catégoriser cette section en milieu humide. À nouveau, dans cette placette, la matteucie-fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*), une espèce vulnérable à la récolte, est présente à 14 % du recouvrement de la strate non ligneuse (Figure 18).





**Figure 18 : Pourcentages relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 6 (Saint-Bruno, loam sableux graveleux en terrasses) de la ferme du Siffle-Orange : a) strate arborescente ; b) strate arbustive ; c) strate non ligneuse**

## 4.2 Milieu humide

Les milieux humides regroupent l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue qui vient altérer la nature édaphique et la végétation (Couillard et Grondin, 1986 cités par Gouvernement du Québec, 2015).

### 4.2.1 Placette 5 (Dessaint, loam sableux fin pierreux)

Cette station se trouve à la limite du lot de la ferme du Siffle-Orange en raison du marécage qui obstruait le passage. Il a donc fallu contourner l'étendue d'eau présente sur le territoire pour déterminer une placette afin d'y faire l'inventaire de la végétation. La placette est dans un contexte palustre, où le terrain est légèrement concave, ce qui favorise la rétention d'eau dans le marécage. Le milieu présente des signes d'affectation d'un barrage de castor (Figure 19) qui pourrait nuire au drainage de l'eau. À l'extrémité ouest, il y a plusieurs petits cours d'eau intermittents. Bien que la végétation enregistrée sur la station ne soit pas exclusive aux milieux humides (Figure 20), c'est en prenant l'ensemble général de la description du site, de l'hydrologie et du sol que ce milieu est considéré comme un milieu humide de type marécage. Par ailleurs, une colonie de roseau commun (*Phragmites australis*)

a été inventoriée dans cette section, représentant toutefois seulement 4 % du recouvrement total de la strate non ligneuse.



Figure 19 : Territoire de la ferme du Siffle-Orange (Dessaint, loam sableux fin pierreux) possiblement affecté par un barrage de castors (Source : Laurence Pelletier, 2019)

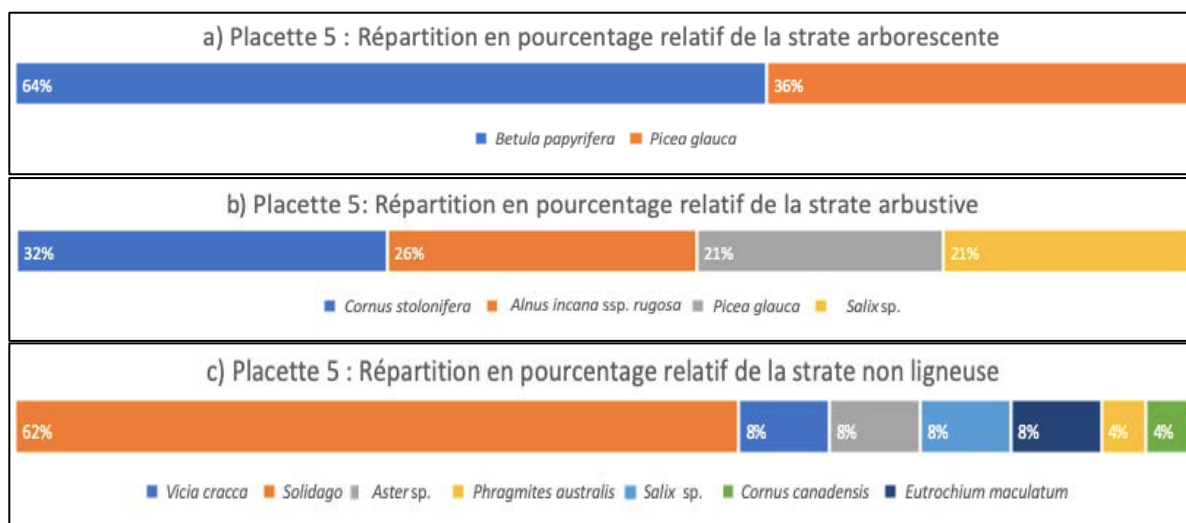


Figure 20 : Pourcentages relatifs de recouvrement des différentes espèces inventoriées sur la placette 5 (Dessaint, loam sableux fin pierreux) de la ferme du Siffle-Orange : a) strate arborescente ; b) strate arbustive ; c) strate non ligneuse

### 4.3 Description des aménagements agroforestiers proposés

À la lumière des résultats sur l'identification des espèces végétales présentes sur le terrain de la ferme du Siffle-Orange, des aménagements agroforestiers sont proposés afin d'intégrer intentionnellement des arbres aux cultures et aux pâturages. Ces systèmes proposent des avenues agricoles multifonctionnelles et globales qui prennent en considération les enjeux agricoles et sylvicoles. L'ensemble de ces aménagements ont été conçus de manière à répondre le plus fidèlement possible aux objectifs des propriétaires (Annexe 5). Par exemple, afin de lutter contre les adventices lors de l'établissement des arbres et des arbustes, tous les nouveaux systèmes intégrés sur le territoire de la ferme sont proposés avec l'utilisation de biodisques (de fibres de coco, de lin ou de chanvre) et non pas de paillis plastique, tel que demandé par les propriétaires. L'efficacité des biodisques est toutefois limitée à une période de deux ou trois ans dans les conditions de bord de champ (Tartera, 2014). Au fil du temps, les herbacées s'installent graduellement près des plantations. Un entretien rigoureux est donc à prévoir afin de limiter la concurrence des espèces herbacées non désirables.

Les deux parcelles retenues pour les aménagements agroforestiers sont la placette 1 et la placette 3, correspond respectivement à la zone pédologique du loam sableux schisteux (Saint-André) et à la zone pédologique du loam argileux (Du Creux) présentées en blanc sur la Figure 21. Cependant, il importe de mentionner qu'une faible partie de la zone du loam sableux graveleux mince (Saint-André) est également représentée dans la deuxième parcelle, plus spécifiquement pour les aménagements des terres en friche.

Les trois boisés, soit ceux de la placette 2 (Saint-André : loam sableux graveleux mince), de la placette 4 (Rivière-du-Loup : loam sableux fin graveleux) et de la placette 6 (Saint-Bruno ; loam sableux graveleux) qui forment le territoire de la ferme du Siffle-Orange ne sont pas considérés dans cet essai pour les interventions agroforestières. Le milieu de type marécageux décrit à la placette 5 (Dessaint, loam sableux fin pierreux) n'est également pas considéré pour un aménagement agroforestier. Cependant, une discussion (5.0 Discussion) portera sur les possibilités d'exploitation des zones boisées et sur le potentiel que peut offrir la zone marécageuse dans un contexte de multifonctionnalité du territoire.

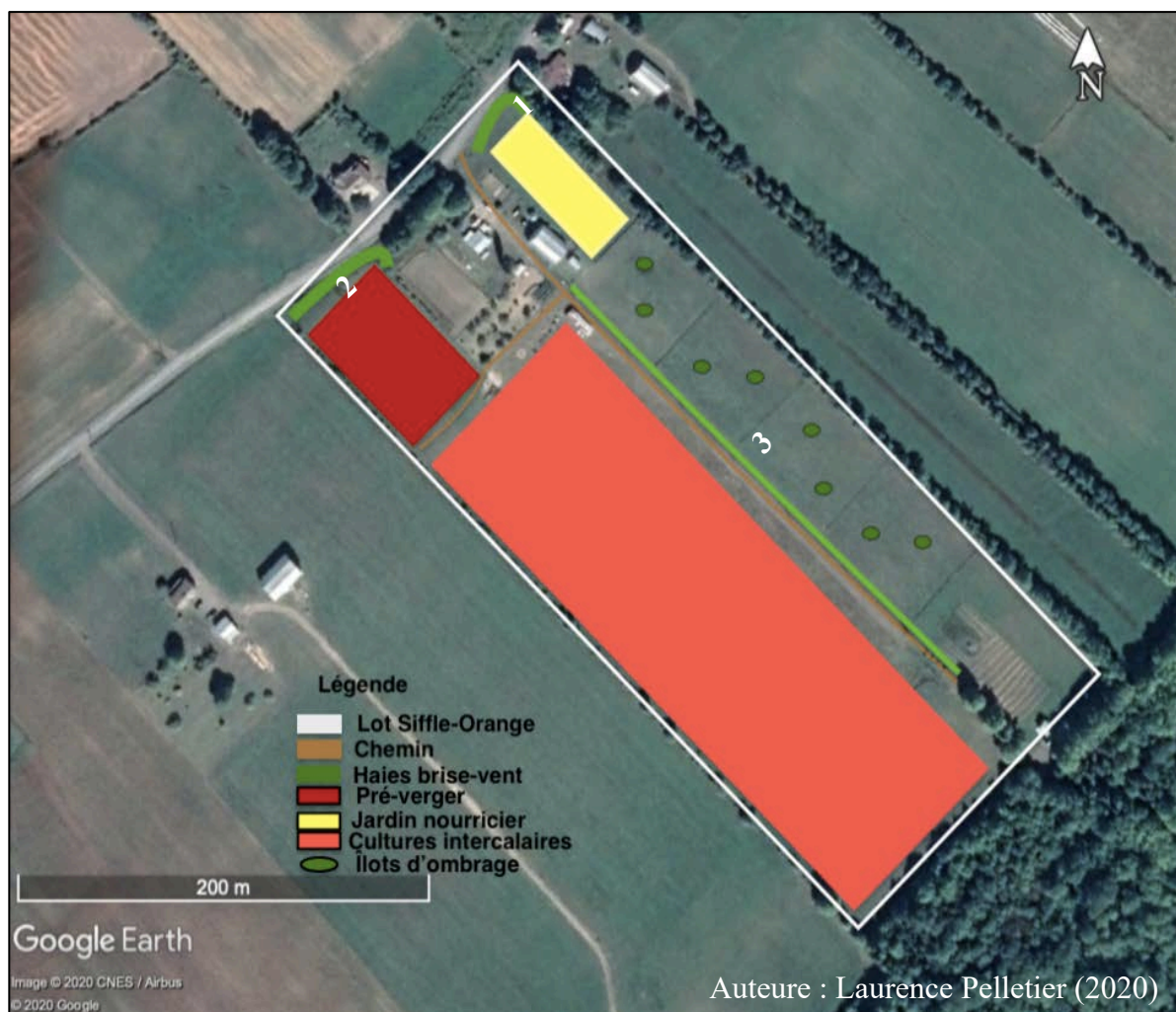


**Figure 21 : Les deux parcelles (en blanc) proposées pour un aménagement agroforestier à la ferme du Siffle-Orange. (Source : Ève-Lyne Caron Rocque, Émile Gaumond et Laurence Pelletier, 2019, modifié par Laurence Pelletier, 2020)**

#### **4.3.1 Aménagements agroforestiers proposés en sol de type loam sableux schisteux (Saint-André)**

Cette section de l'essai est inspirée d'un travail de recherche écrit par Ève-Lyne Caron-Rocque, Émile Gaumond et Laurence Pelletier dans le cadre du cours *Interventions agroforestières* suivi à l'automne 2019, bien que sa forme et ses résultats en diffèrent. La Figure 22 schématise l'ensemble des aménagements agroforestiers proposés en zone de Saint-André, loam sableux schisteux. Plus spécifiquement, les interventions proposées regroupent l'implantation de deux haies brise-vent de conifères (numérotées 1 et 2 sur la Figure 22) et d'une haie composée d'arbustes sous le fil électrique (numérotée 3 sur la Figure 23), ainsi que l'ajout d'espèces arborescentes et arbustives à la haie existante à la limite ouest

du lot. Ensuite, des systèmes agroforestiers intraparcellaires sont proposés tels que la continuité du pré-verger, la mise en place de systèmes de cultures intercalaires, la création de huit îlots d'ombrage pour les pâturages et même la conception d'un jardin nourricier inspiré des principes de la permaculture. Les fiches techniques (Annexe 7) numérotées de 1 à 7 résument l'objectif, la localisation, la composition, la conception, l'entretien et les coûts associés à chacun des aménagements proposés sur la placette 1 (Saint-André, loam sableux schisteux).



**Figure 22 : Premier aménagement agroforestier proposé à la ferme du Siffle-Orange, situé dans la zone pédologique du loam sableux schisteux (Saint-André)**

#### 4.3.1.1 Haies brise-vent

L'implantation de trois nouvelles haies est proposée dans cet aménagement (numérotées 1, 2 et 3 sur la Figure 22), qui viennent s'ajouter à la haie brise-vent située à l'extrémité ouest du lot. La première bande de haies brise-vent proposée est située au nord-est de la ferme du Siffle-Orange et serait constituée en alternance d'épinettes blanches (*Picea glauca*) et d'épinettes de Norvège (*Picea abies*) afin de réduire les vents du nord-est et de protéger les cultures contre l'érosion. Elle diffère légèrement des objectifs des propriétaires (Annexe 5) qui, au départ, considéraient seulement une espèce pour cet aménagement, soit l'épinette blanche. Le choix de la deuxième espèce, l'épinette de Norvège, a été considéré pour conserver une porosité élevée (entre 60 et 80 %) et diversifier les espèces au sein de la haie pour réduire les risques d'infestations par les ravageurs et les maladies (Tartera, 2014). Les conifères seraient plantés aux trois mètres, avec un espacement entre les haies de quatre mètres. Dans un souci de répondre aux objectifs des propriétaires, cinq rangées d'une longueur respective de 52, 25, 19, 15 et 10 mètres sont en effet proposées (Caron-Rocque et al., 2019). Les haies auraient l'apparence d'un croissant de lune, c'est-à-dire qu'elles ne seraient pas nécessairement plantées parallèlement à la route (le 3<sup>e</sup> rang ouest), mais plutôt perpendiculaires aux vents dominants (nord-est). Selon le guide pour la réalisation de plans d'aménagements agroforestiers (Tartera, 2014), il est à prévoir de laisser une distance d'au moins 30 mètres entre la première haie et la route pour éviter que la neige s'accumule sur celle-ci (le 3<sup>e</sup> rang ouest).

La haie brise-vent n° 2, située à l'extrémité nord-ouest de la ferme du Siffle-Orange, serait composée en alternance des mêmes espèces que la première haie, soit l'épinette blanche et l'épinette de Norvège. Il n'y aurait toutefois qu'une seule haie d'une longueur de 55 mètres afin de minimiser la perte de surface cultivable. La haie serait située à une distance d'au moins 30 mètres du 3<sup>e</sup> rang ouest et les arbres seraient également plantés aux 3 mètres, afin de conserver « un bouclier protecteur des cultures ».

Le troisième aménagement de haie, situé en dessous du fil électrique d'Hydro-Québec, diffère des deux premiers. L'unique rangée, constituée seulement d'arbustes et d'une longueur de 242 mètres, serait implantée pour dissimuler les poteaux électriques et dynamiser le paysage de la ferme (Caron-Rocque et al., 2019). Les arbustes choisis pour la

haie seront d'une hauteur à maturité ne dépassant pas deux mètres, ce qui ne pose aucune restriction concernant la distance de plantation sécuritaire sous les fils électriques selon l'*Outil pour choisir le bon arbre ou arbuste* sur le site Internet d'Hydro-Québec. Mis à part les restrictions d'Hydro-Québec, aucune autorisation gouvernementale n'est nécessaire pour planter des espèces ligneuses le long d'un chemin de ferme (Tartera, 2014). Les arbustes seront plantés en alternance à une distance de 2,5 mètres les uns des autres. L'aménagement proposé est une plantation variée d'arbustes tels que le framboisier (*Rubus* sp.), le physocarbe à feuille d'obier (*Physocarpus opulifolius*), l'aronie noire (*Aronia melanocarpa*) et le rosier rugueux (*Rosa rugosa*). Le saule hybride (*Salix* sp.) n'a cependant pas été retenu dans le choix des arbustes puisqu'il nécessite davantage de travail pour les propriétaires, soit une recoupe à tous les cinq ans. En plus de dynamiser le paysage de la ferme, cette haie aurait des retombées positives pour la production de petits fruits et même pour diminuer l'accumulation de neige sur le chemin (nord-sud) (Tartera, 2014). Il serait par ailleurs favorable de conserver les asclépiades (*Asclepias* sp.) enregistrés sur la placette 1 et même d'en planter davantage pour attirer les monarques.

En plus de l'implantation de ces trois nouvelles haies, il est enfin proposé de bonifier la haie brise-vent déjà existante, constituée principalement d'arbustes et de quelques érables à sucre (*Acer saccharum*), à l'extrémité ouest du lot du Siffle-Orange. La haie bonifiée aurait une longueur totalisant 380 mètres (Caron-Rocque et al., 2019). L'objectif de cet aménagement est d'augmenter le rendement des cultures, en réduisant les dommages mécaniques dus au vent et en améliorant la pollinisation (Tartera, 2014). L'implantation de cette haie n'aura pas d'impact relatif à la perte de surface cultivable puisque les arbres seront introduits à même la haie déjà existante. Les espèces arborescentes nobles telles que l'érable rouge (*Acer rubrum*), l'érable à sucre (*Acer saccharum*), le chêne rouge (*Quercus rubra*) et l'épinette blanche (*Picea glauca*) seraient plantées en alternance aux 8 mètres dans la haie. Lors de son implantation, la norme de cinq mètres de la ligne séparatrice du lot voisin a été respectée (Tartera, 2014).

#### **4.3.1.2 Pré-verger**

La ferme du Siffle-Orange a déjà implanté deux pré-vergers totalisant une superficie de 2570 m<sup>2</sup>. Pour cet aménagement agroforestier, il est proposé d'augmenter la superficie du

pré-verger au nord-ouest de la parcelle de la ferme d'environ 3760 m<sup>2</sup> avec des pommiers (*Malus* sp.) et des poiriers (*Pyrus* sp.). La superficie totale disponible pour le pré-verger serait donc d'environ 6330 m<sup>2</sup> et serait composée de quatre rangées de longueurs variables (deux rangées de 80 mètres, une rangée de 30 mètres et une rangée de 8 mètres). L'espacement entre les arbres fruitiers serait d'environ 10 mètres pour faciliter la circulation et respecter l'aménagement déjà existant. Les nouveaux arbres plantés devraient être protégés d'une clôture en bois, similaire à ce qui a déjà été construit sur la ferme. Des retombées économiques intéressantes par la vente des fruits sont à considérer pour cet aménagement, en plus de dynamiser le paysage, de protéger les sols et de fournir un nouvel habitat pour la faune terrestre et les oiseaux (Tartera, 2014). De plus, le pré-verger serait accessible aux oies, leur permettant de consommer une partie du couvert herbacé ainsi que les fruits tombés, ce qui viendrait probablement diminuer le coût relié à leur alimentation (Tartera, 2014). Certaines populations de ravageurs, tels que les drosophiles (*Drosophila melanogaster*), pourraient également diminuer, notamment par la consommation de fruits au sol par les oies (Fredon, 2013 ; Lavigne et al., 2012).

#### **4.3.1.3 Système de cultures intercalaires**

Cet aménagement agroforestier consiste à introduire des arbres au sein du champ situé sur la surface orangée à la Figure 22 pour produire du bois de qualité. Dans un tel aménagement, l'intention est de diversifier les sources de revenus par la récolte de bois d'œuvre de forte valeur tout en améliorant la durabilité de la culture (Tartera, 2014). La longueur des rangées d'arbres serait de 285 mètres, laissant un espacement de 12,5 mètres aux extrémités nord et sud disponible pour le passage de la machinerie. L'espacement entre les rangées serait de 30 mètres pour ne pas nuire aux cultures fourragères. Puisque la largeur totale disponible est de 105 mètres, il serait recommandé d'implanter trois nouvelles bandes orientées nord-sud, composées en alternance, aux cinq mètres, de feuillus nobles tels que le chêne rouge (*Quercus rubra*), le chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*), le chêne blanc (*Quercus alba*), l'érable à sucre (*Acer saccharum*) et le noyer noir (*Juglans nigra*). Tartera (2014) recommande de conserver une bande tampon végétalisée d'un mètre de part et d'autre de la bande pour réduire les risques d'endommagement des arbres avec la machinerie utilisée pour la culture.



#### 4.3.1.4 Îlots d'ombrage

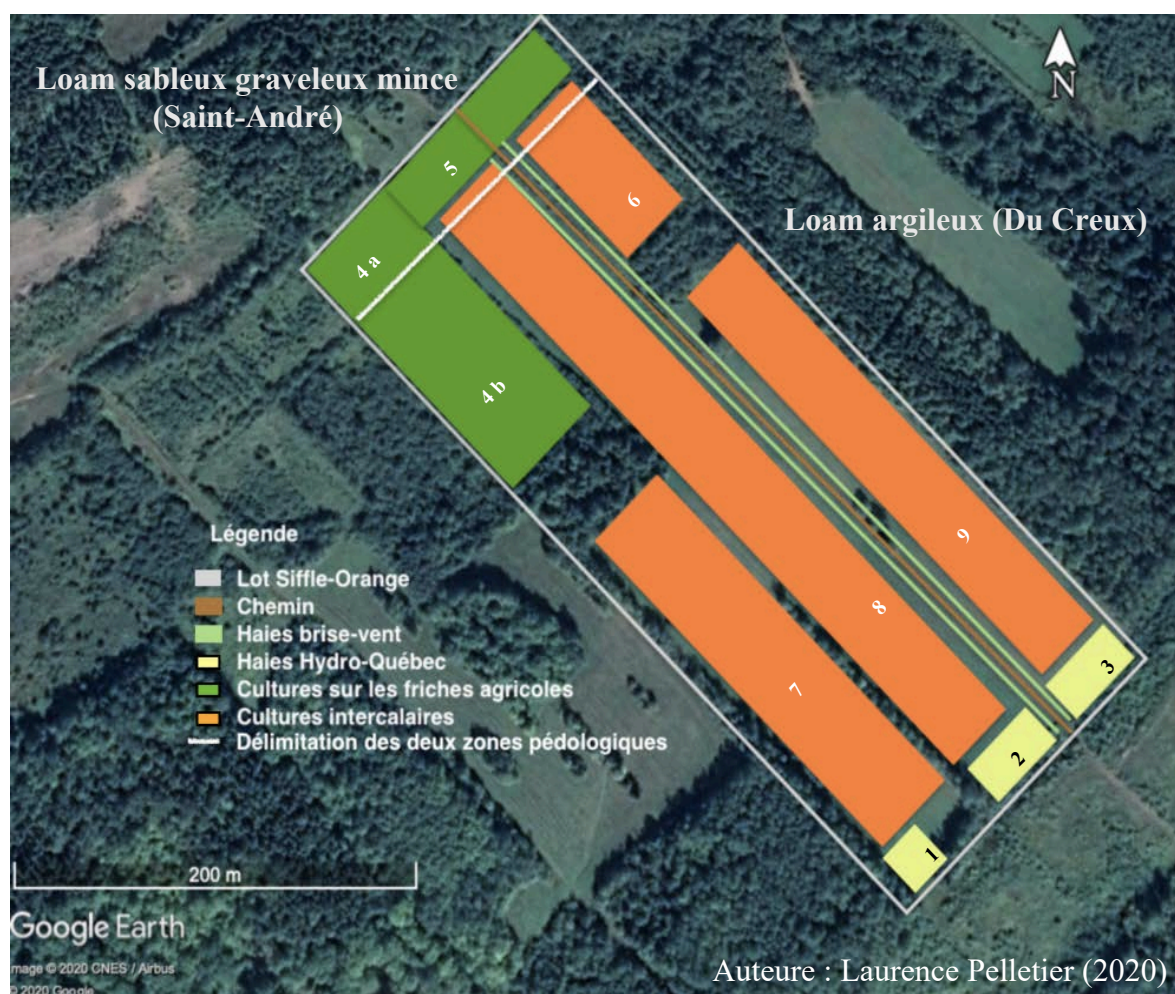
La section à l'est de la ferme du Siffle-Orange est actuellement utilisée pour les pâturages des oies. À nouveau, cet aménagement reprend les objectifs des propriétaires (Annexe 6), qui consistent à créer des milieux d'ombrage pour les animaux. Au total, 8 îlots d'ombrage sont proposés, soit deux dans chacun des pâturages. Ces îlots, de dimension circulaire, auraient un diamètre d'environ 7 mètres et une surface d'environ 38,50 m<sup>2</sup>. Ils regrouperaient plusieurs essences d'arbres et d'arbustes dont le risque de toxicité a été vérifié selon la liste du système canadien d'information sur la biodiversité (Gouvernement du Canada, 2014). Par exemple, un îlot serait composé d'un feuillu (l'érable à sucre ou le tilleul) accompagné de trois arbustes (le physocarpe à feuille d'obier, le framboisier et le rosier) (Caron-Rocque et al., 2019). Cet aménagement demande cependant un travail supplémentaire pour les propriétaires, puisque chaque îlot devra être clôturé afin de limiter l'accès aux îlots. En somme, la création d'îlots d'ombrage sur les parcelles en pâturages permettra d'augmenter le confort des animaux en réduisant leur exposition au soleil en période estivale.

#### 4.3.1.5 Jardin nourricier

Finalement, le dernier aménagement agroforestier proposé sur la parcelle du loam sableux graveleux (Saint-André) de la ferme du Siffle-Orange est l'implantation d'un aménagement en permaculture, situé au nord-est de la propriété et d'une superficie d'environ 1608 m<sup>2</sup> (Caron-Rocque et al., 2019). Selon le pionnier australien de la permaculture David Holmgren (2007), ce système multifonctionnel consiste à concevoir des paysages qui imitent les modèles écosystémiques de la nature, tout en produisant une abondance de nourriture, de fibres et d'énergie pour répondre aux besoins locaux. C'est selon cette approche que l'aménagement a été esquissé (Annexe 6). L'aménagement proposé est multifonctionnel et complexe, composé de deux champs en cultures variées, d'une forêt d'arbres à fruits (des pommiers, des poiriers, des noisetiers, des amélanchiers, des cerisiers, des argousiers, des pruniers, des mûriers et des viornes trilobées) et même d'une expérimentation de cultures dans un milieu semi-boisé. L'explication détaillée de cet aménagement constituerait en elle-même le sujet d'un nouvel essai, et c'est pourquoi, dans le cadre de cet essai, cette partie n'est pas davantage expliquée et que sa fiche technique n'a pas été créée.

#### 4.3.2 Aménagements agroforestiers proposés à la limite des sols du loam sableux graveleux mince (Saint-André) et du loam argileux (Du Creux)

La deuxième section proposée pour être aménagée en agroforesterie est schématisée à la Figure 23. Cette section correspond à la délimitation pédologique du loam sableux graveleux mince (Saint-André) et du loam argileux (Du Creux). Cette section comprend des systèmes agroforestiers intraparcellaires tels que des cultures intercalaires (numérotées 6, 7, 8 et 9 sur la Figure 23) et des cultures sur les friches agricoles (numérotées 4a, 4b et 5), ainsi que deux implantations de haies brise-vent et des bandes tampons (numérotées 1, 2 et 3 sur la Figure 23). Les fiches techniques (Annexe 7) numérotées de 8 à 11 résument l'objectif, la localisation, la composition, la conception, l'entretien et les coûts associés à chacun des aménagements proposés.



**Figure 23 : Deuxième aménagement agroforestier proposé à la ferme du Siffle-Orange situé à la limite de la zone pédologique du loam sableux graveleux mince (Saint-André) et du loam argileux (Du Creux)**

#### **4.3.2.1 Haies brise-vent**

Sur le territoire du loam sableux graveleux mince (Saint-André) suivi du loam argileux (Du Creux) de la ferme du Siffle-Orange, deux haies naturelles ayant une longueur respective de 175 mètres sont situées de chaque côté du chemin. L'aménagement agroforestier proposé pour ces haies serait de les poursuivre jusqu'au sud, de chaque côté du chemin, en ajoutant deux haies arbustives d'une longueur de 250 mètres chacune. La continuité de ces deux haies viserait à créer un environnement s'agencant bien avec ce qui est déjà implanté sur le territoire. Les arbustes et les petits arbres tels que le pommier, le saule hybride, l'aulne rugueux, le cerisier de Virginie, le cèdre et le framboisier ont été choisis selon l'inventaire floristique du loam argileux (Du Creux) de la placette 3. Ils seraient plantés en alternance à une distance de 1,5 mètre les uns des autres. Les deux haies fourniraient de nouveaux habitats pour la petite faune terrestre et les oiseaux, contribueraient à l'établissement de corridors naturels et augmenteraient la biodiversité floristique (Tartera, 2014).

#### **4.3.2.2 Haies Hydro-Québec**

L'aménagement de trois sections (numérotées 1, 2 et 3 sur la Figure 23) de haies arborescentes et arbustives entre les cultures et la servitude d'Hydro-Québec permettrait, d'une part, d'embellir le paysage et, d'autre part, de créer une bande tampon si Hydro-Québec utilisait des phytocides pour l'entretien de ses corridors de transport. L'implantation d'arbres et d'arbustes viendrait en effet freiner la dérive des pesticides en interceptant le vent et par le fait même les particules pulvérisées, dont la distance parcourue serait moindre (Fédération des producteurs maraîchers du Québec [FPMQ], 2010). Chacune des haies serait formée de trois rangées. La haie n° 1 serait d'une longueur de 46 mètres tandis que les haies n° 2 et n° 3 seraient d'une longueur de 50 mètres chacune. La première rangée serait constituée de peupliers (*Populus* spp.), une espèce préconisée pour la réduction de la dérive et de la migration des pesticides (FPMQ, 2010). À 3 mètres de la première rangée, au centre de la haie, une deuxième rangée de saules hybrides densément plantés aux 1,5 mètre serait

implantée. Finalement, à 3 mètres de cette seconde rangée, une troisième rangée de rosiers plantés à un mètre d'intervalle compléterait l'aménagement proposé.

Les espèces retenues pour ces bandes tampons ont été choisies en raison de leur croissance rapide. En effet, le peuplier prend environ trois ans pour atteindre la hauteur minimale permettant d'assurer une réduction adéquate de la dérive (Lemieux et Vézina, 2011). Certaines des espèces choisies nécessitent toutefois davantage d'entretien que les autres, notamment le saule, qui exige un rabattage à tous les 3 ou 5 ans, et le peuplier, aux 15 ans, ce qui pourrait constituer un frein pour leur implantation.

#### **4.3.2.2 Cultures sur les friches agricoles**

Actuellement trois sites, numérotés 4a, 4b et 5 sur la Figure 23, d'une superficie respective de 1986 m<sup>2</sup>, 5512 m<sup>2</sup> et 1304 m<sup>2</sup>, sont laissés à l'abandon. Les zones 4a et 5 sont situées sur le loam sableux graveleux mince (Saint-André) tandis que la zone 4b se trouve sur le loam argileux (Du Creux). Le but de cet aménagement serait de valoriser les friches tout en conservant leur vocation agricole (Tartera, 2014). Les zones du loam sableux graveleux mince (Saint-André) seraient utilisées pour la plantation de feuillus nobles (l'érable à sucre, le noyer noir et le chêne rouge). Ces espèces ont été choisies en fonction de leur aptitude à produire du bois de qualité et de leur adaptation aux conditions du site (Agence forestière de la Montérégie, 2007). Les arbres seraient plantés en alternance aux cinq mètres pour conserver une faible densité permettant l'obtention d'un bois de qualité. L'intégration de feuillus nobles destinés ultimement à la production de bois de qualité apporterait aux propriétaires de la ferme du Siffle-Orange un revenu d'appoint fort intéressant dans quelques dizaines d'années. Un aménagement comme celui-ci requiert toutefois un entretien rigoureux. Les propriétaires devront prévoir des tailles de formation pendant une dizaine d'années ainsi que des élagages aux deux ans pour bénéficier d'un résultat économiquement intéressant (Tartera, 2014). Les branches coupées pourraient d'ailleurs être déchiquetées à la ferme et utilisées comme bois raméal fragmenté (BRF) pour l'amendement des sols.

La zone 4b de la Figure 23, située en loam argileux (Du Creux), serait quant à elle consacrée à une expérimentation sur le développement de la culture de noix (indigènes et hybrides). Pour ce type de cultures, le document relatif aux cultures fruitières indigènes et en

émergence au Québec (Tome II) publié par Agrinova (2008) recommande un espacement entre les plants de deux mètres ainsi qu'un espacement entre les rangs de trois mètres, ce qui serait proposé pour cet aménagement agroforestier.

#### 4.3.2.3 Cultures intercalaires

Finalement, le dernier aménagement intégrerait un système de cultures intercalaires sur les quatre zones orangées (numérotées 6, 7, 8 et 9) de la Figure 23. Selon la grille pour le choix des espèces d'arbres feuillus dans six conditions de sol au Québec réalisée par Cogliastro et al. (1998) et reprise par le ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada (2010), le chêne à gros fruits, l'érable argenté et le frêne de Pennsylvanie offrirait la meilleure performance en sol loameux dont le drainage est imparfait, ce qui pourrait s'appliquer au loam argileux (Du Creux). Selon ce même tableau, la partie nord des zones numérotées 6 et 8, située sur du loam sableux graveleux mince (Saint-André), pourrait également convenir au chêne rouge, puisqu'elle est caractérisée comme étant rapidement drainée, et cette espèce y serait donc ajoutée. Par ailleurs, le frêne étant très vulnérable à l'agrile du frêne (*Agilus planipennis*), il ne serait pas considéré pour cet aménagement agroforestier.

L'espacement entre les rangées serait de 20 mètres et les arbres seraient espacés de 5 mètres sur une même rangée. Un espace serait également prévu à chaque extrémité des rangées pour laisser passer la machinerie. La zone 6 serait occupée par deux rangées d'arbres d'une longueur de 90 mètres chacune. La zone 7 comporterait elle aussi deux rangées, chacune d'une longueur de 200 mètres. Considérant la disposition longitudinale de la zone 8 et la présence d'une haie arbustive sur son côté est, une seule rangée est proposée, d'une longueur de 225 mètres. Finalement, la zone 9 comporterait elle aussi deux rangées d'une longueur de 280 mètres chacune. Tout comme pour l'aménagement en cultures intercalaires du loam sableux graveleux mince (Saint-André), il serait recommandé de protéger les rangées d'arbres d'une bande d'un mètre d'espèces non ligneuses de chaque côté. À long terme, ce système de cultures intercalaires offrirait aux propriétaires de la ferme un revenu supplémentaire pour le bois de qualité.

## 5.0 Discussion

Bien que la conception d'aménagements agroforestiers permette d'enrichir l'étendue des pratiques agricoles pour lutter contre les effets négatifs de l'intensification agricole et les problèmes d'occupation du territoire rural, son implantation requiert du temps et de l'argent. Pour financer la plupart des aménagements proposés dans cet essai, les propriétaires pourraient bénéficier de l'aide financière du programme Prime-Vert offert par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Ce programme permet aux propriétaires d'adopter des pratiques agroenvironnementales pour améliorer la qualité de l'environnement et la santé humaine (MAPAQ, 2018). Un montant maximal de 40 000 \$ est alloué pour des aménagements agroenvironnementaux durables intégrant des arbres et des arbustes ou étant favorables à la biodiversité, couvrant jusqu'à 70 % des dépenses admissibles (MAPAQ, 2018).

Le Tableau 2 résume les différents aménagements agroforestiers proposés sur le terrain de la ferme du Siffle-Orange. Chaque coût d'implantation a été estimé à partir du calculateur Excel conçu par une équipe de Biopterre en 2019. Selon ce modèle, l'achat de plants, le matériel pour la plantation tel que les biodisques, les protecteurs et structures artificielles, la main d'œuvre et la création de plans et de devis a été comptabilisé dans le coût total de l'aménagement. Afin de minimiser les coûts, aucune structure artificielle pour la faune n'a été considérée lors du calcul. Le total des coûts d'implantation des aménagements agroforestiers, sans considérer l'aménagement du jardin nourricier, s'élèverait à 24 879,00 \$. Toutefois, tous les aménagements proposés sont éligibles à la subvention Prime-Vert excepté les îlots d'ombrage et le jardin nourricier. Ces derniers dérogent en effet des critères d'admissibilité du programme d'aide financière gouvernemental. Au total, les propriétaires de la ferme du Siffle-Orange pourraient bénéficier d'une aide financière avec le programme Prime-Vert de 16 694,31 \$. Il est important de mentionner que les coûts liés à la construction des clôtures de protection en bois pour les arbres et les arbustes ainsi que les coûts liés à l'entretien des aménagements agroforestiers n'ont pas été pris en considération dans le calculateur, ce qui pourrait augmenter les coûts dans le futur.

**Tableau 2 : Récapitulatif des aménagements agroforestiers proposés à la ferme du Siffle-Orange, de leur coût d'implantation et du montant de la subvention Prime-Vert**

<b>Numéro de la fiche technique (Annexe 7)</b>	<b>Zone pédologique</b>	<b>Type d'aménagement agroforestier</b>	<b>Coût d'implantation (en dollars canadien)</b>	<b>Subvention Prime-Vert (en dollars canadien)</b>
<b>1</b>	Loam sableux schisteux (Saint-André)	Haies brise-vent	1005,50	703,85
<b>2</b>	Loam sableux schisteux (Saint-André)	Haies brise-vent	635,00	444,50
<b>3</b>	Loam sableux schisteux (Saint-André)	Haies brise-vent	1775,00	1242,50
<b>4</b>	Loam sableux schisteux (Saint-André)	Haies brise-vent	1034,00	723,80
<b>5</b>	Loam sableux schisteux (Saint-André)	Pré-verger	663,50	464,45
<b>6</b>	Loam sableux schisteux (Saint-André)	Cultures intercalaires	2915,00	2040,50
<b>7</b>	Loam sableux schisteux (Saint-André)	Îlots d'ombrage	1030,00	-
<b>8</b>	Loam argileux (Du Creux)	Haies brise-vent	5138,00	3596,60
<b>9</b>	Loam argileux (Du Creux)	Haies bande tampon	4753,25	3327,28
<b>10</b>	Loam sableux graveleux mince	Agroforesterie sur les friches	2145,50	1501,85

	(Saint-André) & loam argileux (Du Creux)			
<b>11</b>	Loam sableux graveleux mince (Saint-André) & loam argileux (Du Creux)	Cultures intercalaires	3784,25	2648,98

Lors des sorties de terrain effectuées sur le site de la ferme du Siffle-Orange, deux milieux présentaient une jeune colonie de roseau commun. Afin de limiter la propagation de la plante, il serait recommandé que les propriétaires agissent rapidement pour son éradication complète. Le système de bâchage pourrait être une technique envisageable et à faibles coûts pour l'élimination du roseau commun.

Bien que l'ensemble des propositions pour les interventions agroforestières sur la ferme du Siffle-Orange soient basées sur les données du terrain, il fut impossible, dans le cadre de ce travail, de tester les aménagements. J'ose espérer que ce travail de recherche sera toutefois le prélude d'une deuxième recherche expérimentale sur la ferme du Siffle-Orange, afin de valider les interventions agroforestières proposées. Ultimement, si les propositions sont acceptées par les propriétaires, un important travail du sol devra être réalisé (Tartera, 2014). Les travaux consistent en un labour profond des sols et parfois même en un passage de rotoculteur pour augmenter les chances de survie des espèces implantées (Tartera, 2014). Il est d'ailleurs recommandé de faire ce type de travaux de préparation en automne, pour une plantation au printemps, ce qui permettrait de limiter le taux de mortalité des arbres à 3 ou 4 % la première année (Tartera, 2014).

De manière plus générale, les boisés pourraient également devenir des milieux intéressants pour les activités agroforestières. Les boisés regorgent d'espèces non ligneuses pouvant offrir un revenu additionnel aux propriétaires, notamment par la cueillette de champignons sauvages, de petits fruits sauvages et d'autres produits forestiers non ligneux. Au contraire, la zone marécageuse offrirait un milieu riche en eau dans les moments de grandes sécheresses.

L'agrotourisme, qui vise un maillage entre les producteurs agricoles et les touristes, est également une activité en pleine expansion au Québec (Ministère du Tourisme du Québec,



2012). Les propriétaires pourraient développer un site agrotouristique se jumelant avec les pratiques agroforestières proposées à la ferme, qui jouit d'une vue panoramique sur les Laurentides et le fleuve Saint-Laurent.

Au moment d'écrire ces lignes, le Québec et le monde entier sont assaillis par une situation exceptionnelle, due à la pandémie du COVID-19, qui risque fort probablement d'apporter des changements majeurs dans l'industrie touristique québécoise. Dans une perspective d'accroissement de la sécurité alimentaire locale, la ferme pourrait rebondir de ce soudain intérêt pour l'achat local, largement médiatisé par le gouvernement pour aider l'économie régionale. Selon une enquête réalisée en 2010 par Statistiques Canada, les Québécois représentaient 76,9 % de la clientèle touristique au Québec (Ministère du Tourisme du Québec, 2012) et avec les événements actuels, tout me porte à croire que l'engouement pour le tourisme intérieur à la région augmentera dans les prochaines années en évoluant vers une consommation locale et consciencieuse.

## 6.0 Conclusion

L'agroforesterie s'installe tranquillement dans les régions rurales du Québec. Encore considérée comme une pratique marginale, elle offre néanmoins des bénéfices environnementaux non négligeables. Dans le contexte actuel des changements climatiques, l'agroforesterie permet de séquestrer du carbone, de protéger la qualité de l'eau et des sols ainsi que d'augmenter la résilience des écosystèmes et de la biodiversité (Olivier, 2019). L'agroforesterie permet le maintien des activités agricoles et sylvicoles de la région, dans une perspective de multifonctionnalité, tout en favorisant les interactions bénéfiques entre l'humain et son territoire (Olivier, 2019). L'objectif de ce travail consistait à explorer des voies permettant de valoriser les terres agricoles québécoises afin d'atténuer les problèmes liés à leur dégradation. Les interventions agroforestières proposées dans cet essai ont pris en considération le milieu à l'étude et la végétation déjà présente sur les lieux. Même si cela n'a pas été fait dans le cadre du présent essai, il pourrait être intéressant d'évaluer, dans un autre travail, le potentiel des produits forestiers non ligneux présents sur la ferme du Siffle-Orange.

Bien que les interventions agroforestières proposées dans cet essai n'aient pas été réalisées et demeurent hypothétiques, cet ouvrage permet d'élargir l'étendue des travaux de recherche en agroforesterie à l'Université Laval, aussi bien pour la maîtrise en agroforesterie que pour la maîtrise en biogéosciences de l'environnement. De même, une possible association entre les cours d'été de biogéosciences et la ferme du Siffle-Orange pourrait naître de cet essai.

## Références

Agence forestière de la Montérégie. (2007). *Plantation de feuillus nobles. Fiche 2*. Québec. Canada.

Agrinova. (2008). *Portrait des cultures fruitières indigènes et en émergence au Québec – Tome II : outil de référence pour les conseillers et le milieu horticole*. Québec. Canada.

Baril, R. et Rochefort, B. (1979). *Étude pédologique du comté de L'Islet*. Gouvernement du Québec. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Québec. Canada.

Bazoge, A., Lachance, D., Villeneuve, C., Bérubé, D., Ducruc, J. P. & Lavoie, G. (2015). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Les Publications du Québec. Québec. Canada.

Biopterre. (2019). *Simulateur pour évaluer la rentabilité des aménagements agroforestiers*. Québec. Canada. [En ligne]. Disponible à : <http://wbvecan.ca/francais/coutspdf.html> (page consultée le 12 mars 2020).

Bourque, P.-A. (2006). *Planète Terre (GLG-1000)*. Département de géologie et de génie géologique. Université Laval. Québec. Canada.

Brandle, J. R., Hodges, L., et Zhou, X.H. (2004). *Windbreaks in North American agricultural systems*. *Agroforestry Systems* 61 : 65-78. University of Nebraska. Lincoln. United States.

Caron-Rocque, É., Gaumond, É. & Pelletier, L. (2019). *Travail de synthèse écrit 2 : Projet d'interventions agroforestières : Ferme du Siffle-Orange – Automne 2019*, Université Laval, Québec, Canada.

Centre d'enseignement et de recherche en foresterie Sainte-Foy inc. (CERFO). (2019). *Séquestration de carbone dans des systèmes agroforestiers multifonctionnels*. Technote CERFO. Québec. Canada.

Centre local de développement (CLD) L'Islet et MRC de L'Islet. (2009). *Profil socioéconomique municipalité de Saint-Aubert*. Québec. Canada.

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). (2019). *L'agroforesterie au bénéfice du microclimat : Un atout face aux changements climatiques*. Fiche dynamique. Comité agroforesterie du CRAAQ. Québec. Canada. [En ligne]. Disponible à : [https://www.craaq.qc.ca/Publications-du-CRAAQ/l\\_agroforesterie-au-benefice-du-microclimat-un-atout-face-aux-changements-climatiques/p/PAGF0103-HTML](https://www.craaq.qc.ca/Publications-du-CRAAQ/l_agroforesterie-au-benefice-du-microclimat-un-atout-face-aux-changements-climatiques/p/PAGF0103-HTML) (page consultée le 12 mars 2020).

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). (2017). *Une agroforesterie pour le Québec. Document de réflexion et d'orientation*. Comité

agroforesterie, Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, Québec. Canada.

Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). (1999). *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*. Gouvernement du Québec. Québec. Canada.

De Baets, N. & Lebel, F. (2007). L'agroforesterie au Québec. *Mémoire présenté à la commission pour l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois*. Québec. Canada.

De Baets, N., Gariépy, S. & Vézina, A. (2013). Le portrait de l'agroforesterie au Québec. Gouvernement du Canada. Québec. Canada.

Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire, Québec (Province). Service de recherche en sols, & Tabi, M. (1990). *Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec : rapport synthèse*. Gouvernement du Québec, Service des sols. Québec. Canada.

Fédération des producteurs maraîchers du Québec (FPMQ). (2010). *La haie brise-vent : Ses effets sur la réduction de la dérive et de la migration des pesticides*. Conseil québécois de l'horticulture (CQH). Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada. Québec. Canada.

Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON). (2013). *Associer production fruitière et élevage de volailles*. Guide pratique. Ministère des outre-mers. Martinique. Région d'outre-mer de la France.

Gagnon, J., Lavoie, D. & Tremblay, A. (2000). *Tectonostratigraphie de la région de Rivière-du-Loup, Zone de Humber externe, Québec*, Commission géologique du Canada. Ressources naturelles Canada. Gouvernement du Canada. Québec. Canada.

Gouvernement du Canada. (2010). *Cartes interactives : Zones de rusticité des plantes au Canada*. Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada. Gouvernement du Canada. Québec. Canada.

Gouvernement du Canada. (2014). *Système canadien d'information sur la biodiversité*. Gouvernement du Canada. Canada. [En ligne]. Disponible à : <https://www.cbif.gc.ca/fra/banque-d-especes/systeme-canadien-d-information-sur-les-plantes-toxiques/systeme-canadien-d-information-sur-les-plantes-toxiques/?id=1370403266275> (page consultée le 25 février 2020).

Info-Sols. (2019). *Informations géographiques sur les terres agricoles*. Gouvernement du Québec. Québec. Canada. [En ligne]. Disponible à : <http://www.info-sols.ca/> (page consultée le 7 avril 2020).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Climate change 2007: Mitigation of climate change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

Laroche, G. & Olivier, A. (2015). *Contexte politique québécois et pratique de l'agroforesterie : État des lieux*. The Forestry Chronicle, 91(5), 524-533. Québec. Canada.

Lavigne, A., Dumbardon-Martial, E., & Lavigne, C. (2012). *Les volailles pour un contrôle biologique des adventices dans les vergers*. Fruits, 67(5), 341-351. Martinique. Région d'outre-mer de la France.

Lemieux, J. & Vézina, A. (2011). *Aménagement de brise-vent pour réduire la dérive de pesticides lors de l'utilisation de pulvérisateurs à jet porté*. Biopterre. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. Québec. Canada.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). (2018). *Prime-Vert : 2018-2023*. Gouvernement du Québec. Gouvernement du Canada. Canada.

Ministère de l'Agriculture et d'Agroalimentaire du Canada. (2010). *Les systèmes de cultures intercalaires avec arbres feuillus*. Gouvernement du Canada. Canada.

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec. (2020). *Système d'information géomineière du Québec (SIGÉOM)*. Gouvernement du Québec. Québec. Canada. [En ligne]. Disponible à : [http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102\\_indexAccueil?l=f](http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102_indexAccueil?l=f) (page consultée le 7 avril 2020).

Ministère des Affaires municipales et des Habitations du Québec. (2010). *Répertoire des municipalités*. Gouvernement du Québec. Québec. Canada. [En ligne]. Disponible à : <https://www.mamh.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/> (page consultée le 7 avril 2020).

Ministère du Tourisme du Québec. (2012). *Diagnostic – Agrotourisme*. Gouvernement du Québec. Québec. Canada.

Municipalité de Saint-Aubert. (2019). *Projet de règlement #481-2019 décrétant le plan d'urbanisme*. Québec. Canada.

MRC de Montmagny. (2018). *Plan de développement de la zone agricole : rapport d'étape*. Gouvernement du Québec. Québec. Canada.

Organisme des Bassins versants de la Côte-du-Sud. (2011). *Carte d'identité no 17 : Bassin versant de la rivière Trois-Saumons*. Québec. Canada.

Scholes, R. J., Montanarella, L., Brainich, E., Brainich, E., Barger, N., ten Brink, B. & Willemen, L. (2018). *IPBES (2018): Summary for policymakers of the assessment report on*

*land degradation and restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn, Germany : Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Allemagne.

Tabi, M., Tardif, L., Carrier, D., Laflamme, G. & Rompré, M. (1990). *Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec : Région agricole 3 Beauce Appalaches*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Gouvernement du Québec. Québec. Canada.

Tartera, C. (2014). *Guide pour la réalisation d'aménagements agroforestiers*. Beloeil : Groupe ProConseil. Québec. Canada.

Thevathasan, N.V., Gordon, A.M., Bradley, R., Cogliastro, A., Folkard, P., Grant, R., Kort, J., Liggins, L., Njenga, F., Olivier, A., Pharo, C., Powell, G., Rivest, D., Schiks, T., Trotter, D., Van Rees, K., Whalen, J., et Zabek, L. (2012). *Agroforestry research and development in Canada : the way forward*. pp. 247-283 In : Nair, P.K.R. et Garrity, D. (éd.). *Agroforestry : The Future of Global Land Use*. Advances in Agroforestry 9, Springer Science, Dordrecht. Suisse.

Vézina, A. (2001). *Les haies brise-vent*. Mise à jour du cours no. 19 de formation continue de l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, initialement publié dans L'Aubelle 83 (1991). Québec. Canada.

Vézina, A. (2005). *Des haies brise-vent autour des bâtiments d'élevage et des cours d'exercice : de la planification à l'entretien*. ITA Campus de La Pocatière. Québec. Canada.

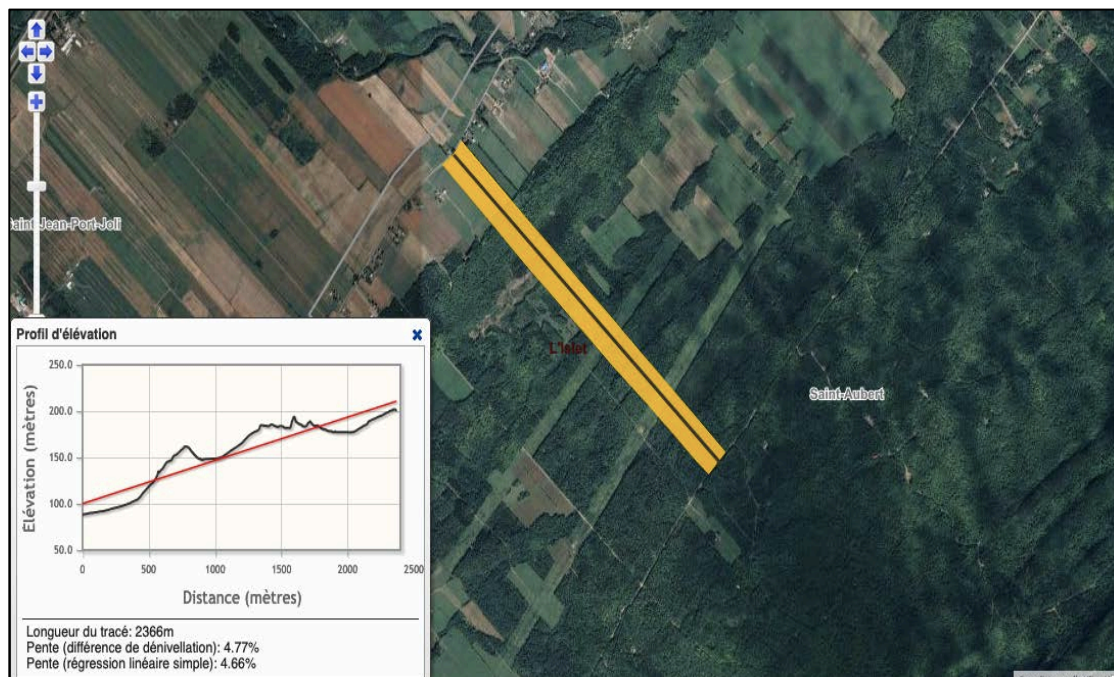
Vézina, A., Desbiens, P. & Nadeau, N. (2007) *Choix et arrangement des végétaux en haies brise-vent et en bandes riveraines*. Institut de technologie agroalimentaire. Campus de La Pocatière. Québec. Canada.





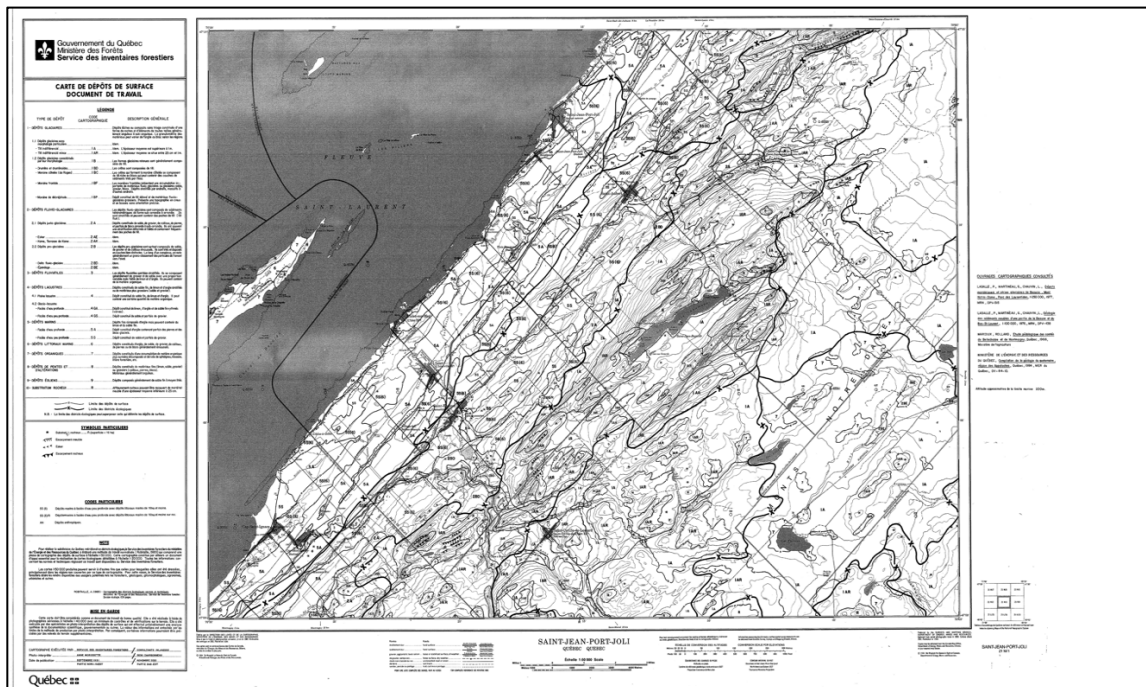


## Annexe 2 : Profil d'élévation de la ferme du Siffle-Orange du nord au sud

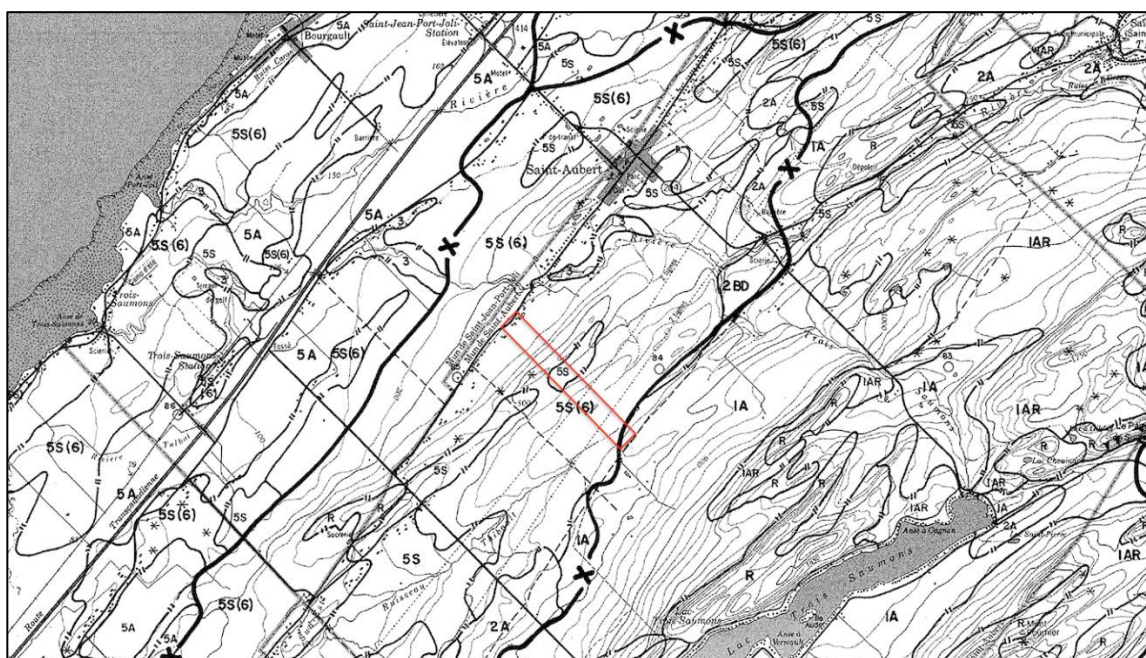


Source : Info-Sols (2020)

### Annexe 3 : Cartographie des dépôts de surface (Saint-Jean-Port-Joli, Québec)



Carte de dépôts de surface du territoire de Saint-Jean-Port-Joli, Québec et ses environs (incluant la municipalité de Saint-Aubert, Québec).



Agrandissement de la carte de dépôts de surface du territoire de Saint-Jean-Port-Joli, Québec. Encadré en rouge : délimitation du lot de la ferme du Siffle-Orange à Saint-Aubert, Québec (modifiée par Laurence Pelletier, 2020).

#### **Annexe 4 : Caractéristiques générales des classes de sols du comté de L'Islet (adapté de Baril et Rochefort, 1979)**

<b>Classe 3</b>	Les sols de cette classe comportent des limitations modérément graves qui restreignent le choix des cultures. Les sols de cette classe ne requièrent généralement pas de pratiques spéciales de conservation. Dans le comté, leurs limitations ont trait à plusieurs des pratiques culturales suivantes : temps et facilité d'exécution des travaux de préparation du sol, ensemencement et moisson, choix cultures. Lorsqu'ils sont bien exploités, ces sols ont une productivité passable ou modérément élevée pour un assez grand choix des cultures.
<b>Classe 4</b>	Ces sols ont de graves limitations, qui restreignent le choix des cultures. Les sols de cette classe, dans le comté, ne nécessitent généralement pas de pratiques spéciales de conservation. Les limitations inhérentes à ces sols affectent gravement une ou plusieurs des pratiques culturales suivantes : temps et facilité d'exécution des travaux de préparation du sol, ensemencement et moisson, choix des cultures. Ces sols sont peu ou raisonnablement productifs pour un choix assez étendu de cultures, mais ils peuvent cependant avoir une productivité élevée pour une culture spécialement bien adaptée.
<b>Classe 5</b>	Les sols de cette classe sont l'objet de limitations très graves et ne conviennent qu'à la production de plantes fourragères vivaces, mais susceptibles d'amélioration. Leurs limitations sont tellement graves qu'ils ne peuvent convenir à la production soutenue de plantes annuelles de grande culture. Ils sont aptes à produire des plantes fourragères vivaces, soit indigènes, soit cultivées, et peuvent être améliorés par l'emploi de machines agricoles. Les travaux d'amélioration possibles comprennent : le défrichement, les façons culturales, l'ensemencement, la fertilisation ou le contrôle des eaux.
<b>Classe 7</b>	Ces sols ne sont utilisables ni pour la culture ni pour les plantes fourragères vivaces. Les facteurs limitatifs qui les rendent inaptes à la culture sont, par ordre d'importance pour le comté : la pierrosité excessive (P), la fréquence des affleurements de la roche de fond (R), les conditions d'humidité excessive (W), le relief (T) excessif ou diverses combinaisons de ces facteurs. Cette classe comprend également des étendues pures de roc nu ou toute autre superficie dépourvue de sol, y compris les étendues d'eau trop petites pour être cartographiées.

## **Annexe 5 : Objectifs des propriétaires de la ferme du Siffle-Orange pour les aménagements agroforestiers**

La liste des objectifs a été réalisée par Caron-Rocque et al. (2019) modifiée par Pelletier (2020).

Les objectifs :

- Planter une haie brise-vent pour protéger leur propriété des vents du nord-est ;
- Planter des végétaux pour faire de l'ombrage sur les parcelles de pâturages ;
- Diversifier les produits de la ferme (plantes médicinales, petits fruits) ;
- Favoriser la biodiversité ;
- Améliorer le paysage tout en conservant un caractère naturel ;
- Créer un milieu de vie chaleureux.

Les contraintes :

- Que les espèces indigènes de la région soient favorisées dans les propositions d'aménagements ;
- Qu'il n'y ait pas d'utilisation de paillis plastique, mais de biodisques ;
- Inclure une haie brise-vent composée d'épinettes blanches en bordure de la route ;
- Inclure au minimum la violette et le rosier comme plantes médicinales ;
- Inclure des essences d'arbres dont les feuilles enrichissent facilement le sol dans les parcelles de pâturage ;
- Éviter des aménagements qui pourraient favoriser l'emploi de techniques mécanisées.

## Annexe 6 : Esquisse du jardin nourricier



Source : Caron-Rocque et al., 2019 réalisé par Pelletier (2019)

## Annexe 7 : Fiches techniques des aménagements agroforestiers proposés à la ferme du Siffle-Orange





### FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 1

#### HAIES AGROFORESTIÈRES - HAIES BRISE-VENT

#### ÉPINETTES DU NORD-EST

**Loam sableux  
schisteux  
(Saint-André)**

#### Objectifs

- Réduction de l'érosion éolienne
- Protection des cultures
- Augmentation de la biodiversité

#### Localisation



#### Conception



**Nombre de rangées :** 5  
**Longueur des rangées (en mètres) :** 10, 15, 19, 25 et 52 m  
**Espacement entre les rangées :** 4 m  
**Espacement entre la route à la première haie :** 30 m  
**Espacement entre les arbres sur une même rangée :** 3 m

#### Composition

- Épinette blanche (*Picea glauca*)
- Épinette de Norvège (*Picea abies*)

Planter les deux espèces en alternance sur une même rangée

#### Paillage

Biodisques

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 1 005,50\$  
 Subvention Prime-Vert totale: 703,85\$  
 Contribution du producteur: 301,65\$

Réalisée par Laurence Pelletier (2020)
\*Selon le calculateur Excel conçu par Biopterre



## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 2

### HAIES AGROFORESTIÈRES - HAIES BRISE-VENT

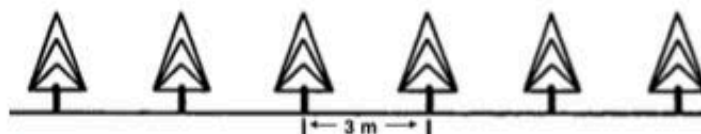
#### ÉPINETTES DU NORD-OUEST

Loam sableux  
schisteux  
(Saint-André)

#### Objectifs

- Réduction de l'érosion éolienne
- Protection des cultures
- Augmentation de la biodiversité

#### Conception



#### Localisation



Nombre de rangées : 1

Longueur des rangées (en mètres) : 55 m

Espacement entre la route à la première haie : 30 m

Espacement entre les arbres sur une même rangée : 3 m

#### Composition

- Épinette blanche (*Picea glauca*)
- Épinette de Norvège (*Picea abies*)

Planter les deux espèces en alternance sur une même rangée

#### Paillage

Biodisques

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 635,00\$  
Subvention Prime-Vert totale: 444,50\$  
Contribution du producteur: 190,50\$



**Loam sableux  
schisteux  
(Saint-André)**

## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 3

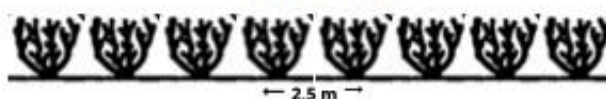
### HAIES AGROFORESTIÈRES - HAIES BRISE-VENT

#### HAIE FIL ÉLECTRIQUE

#### Objectifs

- Réduction de l'érosion éolienne
- Protection des cultures et du chemin menant à l'érablière
- Embellissement du paysage
- Production de petits fruits comestibles
- Augmentation de la biodiversité

#### Conception



#### Localisation



**Nombre de rangées :** 1  
**Longueur des rangées (en mètres) :** 242 m  
**Espacement entre les arbustes :** 2,5 m

#### Composition

- Framboisier (*Rubus* sp.)
- Physocarpe à feuille d'obier (*Physocarpus opulifolius*)
- Aronie noire (*Aronia melanocarpa*)
- Rosier rugueux (*Rosa rugosa*)

#### Paillage

Planter les arbustes en alternance sur  
une rangée  
Planter directement sous la ligne  
d'Hydro-Québec

Biodisques

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 1775,00\$  
 Subvention Prime-Vert totale: 1242,50\$  
 Contribution du producteur: 532,50\$





Loam sableux  
schisteux  
(Saint-André)

## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 4

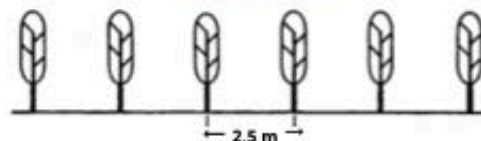
### HAIES AGROFORESTIÈRES - HAIES BRISE-VENT

#### BONIFICATION DE LA HAIE EXISTANTE À L'OUEST

#### Objectifs

- Réduction de l'érosion éolienne
- Protection des cultures
- Embellissement du paysage
- Augmentation de la biodiversité

#### Conception



#### Localisation



**Nombre de rangées :** 1

**Longueur des rangées (en mètres) :** 380 m

**Espacement entre les arbres :** 8 m

**Espacement avec le lot voisin :** 5 m

#### Composition

- Érable rouge (*Acer rubrum*)
- Érable à sucre (*Acer saccharum*)
- Chêne rouge (*Quercus rubra*)
- Épinette blanche (*Picea glauca*)

#### Paillage

Biodisques

Planter les arbustes en alternance sur une rangée

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 1034,00\$

Subvention Prime-Vert totale: 723,80\$

Contribution du producteur: 310,20\$



**Loam sableux  
schisteux  
(Saint-André)**

## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 5

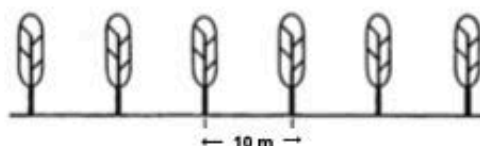
### SYSTÈMES AGROFORESTIERS

#### CONTINUITÉ DU PRÉ-VERGER

#### Objectifs

- Augmentation de la biodiversité
- Embellissement du paysage
- Production de fruits comestibles

#### Conception



#### Localisation



#### Délimitation du pré-verger

**Nombre de rangées : 4**

**Longueur des rangées (en mètres) : 80, 80, 30 et 8 m**

**Espacement entre les arbres sur une même rangée : 10 m**

**Espacement entre les rangées : 10 m**

#### Composition

- Pommier (*Malus sp.*)
- Poirier (*Pyrus sp.*)

#### Paillage

Biodisques

Planter les arbustes en alternance sur une même rangée

Prévoir la construction de clôtures de protection en bois autour de chaque arbre (non inclus dans les coûts)

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 663,50\$

Subvention Prime-Vert totale: 464,45\$

Contribution du producteur: 199,05\$



**Loam sableux  
schisteux  
(Saint-André)**

## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 6

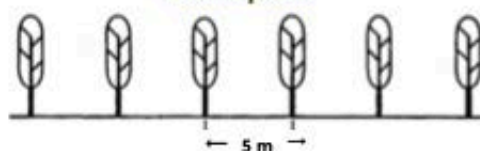
### SYSTÈMES AGROFORESTIERS

#### CULTURES INTERCALAIRES

#### Objectifs

- Amélioration de la qualité des sols
- Augmentation de la biodiversité
- Embellissement du paysage
- Production de bois de qualité

#### Conception



#### Localisation



**Nombre de rangées :** 3

**Longueur des rangées (en mètres) :** 285 m

**Espacement entre les rangées :** 30 m

**Espacement entre les arbres sur une même rangée :** 5 m

**Espacement aux extrémités des rangées :** 12,5 m

#### Composition

- Chêne rouge (*Quercus rubra*)
- Chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*)
- Chêne blanc (*Quercus alba*)
- Érable à sucre (*Acer saccharum*)
- Noyer noir (*Juglans nigra*)

#### Paillage

Biodisques

Planter les arbustes en alternance sur une même rangée  
Conserver une bande tampon végétalisée d'un mètre de part et d'autre de chaque rangée d'arbres

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 2915,00\$  
Subvention Prime-Vert totale: 2040,50\$  
Contribution du producteur: 874,50\$



## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 7

### SYSTÈMES AGROFORESTIERS

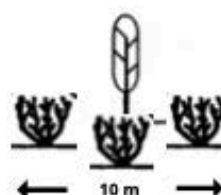
#### ÎLOTS D'OMBRE

**Loam sableux  
schisteux  
(Saint-André)**

#### Objectifs

- Création d'ombrage pour les pâturages
- Embellissement du paysage
- Protection des animaux

#### Conception



#### Localisation



**Nombre d'îlots :** 8 (2 par pâturage)

**Diamètre des îlots :** 10 m

**Nombre d'arbres par îlot :** 1

**Nombre d'arbustes par îlots :** 3

#### Composition

- Érable à sucre (*Acer saccharum*)
- Tilleul (*Tilia* sp.)
- Physocarpe à feuille d'obier (*Physocarpus opulifolius*)
- Framboisier (*Rubus* sp.)
- Rosier rugueux (*Rosa rugosa*)

#### Paillage

Biodisques

Planter un arbre accompagné de trois arbustes pour chaque îlot  
Prévoir la construction de clôtures de protection en bois autour de chaque îlot

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 1030,00\$  
Subvention Prime-Vert totale: -  
Contribution du producteur: 1030,00\$



## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 8

### HAIES AGROFORESTIÈRES - HAIES BRISE-VENT

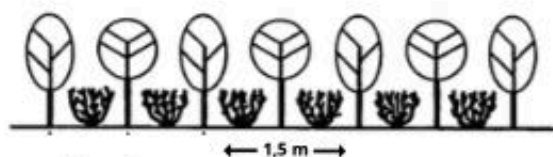
#### CONTINUITÉ DE LA HAIE NATURELLE

Loam argileux  
(Du Creux)

#### Objectifs

- Réduction de l'érosion éolienne
- Protection des cultures et du chemin
- Embellissement du paysage
- Augmentation de la biodiversité

#### Conception



#### Localisation



**Nombre de rangées :** 2

**Longueur des rangées (en mètres) :** 250 m

**Espacement entre les rangées :** 5 m (largeur du chemin)

**Espacement entre les arbres sur une même rangée :** 1,5 m

#### Composition

- Pommier (*Malus* sp.)
- Saule hybride (*Salix* sp.)
- Aulne rugueux (*Alnus incana*)
- Framboisier (*Rubus* sp.)
- Cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*)
- Cèdre (*Thuja occidentalis*)

#### Paillage

Biodisques

Planter les arbustes en alternance sur une même rangée

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 5138,00\$  
Subvention Prime-Vert totale: 3596,60\$  
Contribution du producteur: 1541,40\$



**Loam argileux  
(Du Creux)**

## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 9

### HAIES AGROFORESTIÈRES

#### HAIES BANDE TAMPON HYDRO-QUÉBEC

#### Objectifs

- Protection des cultures
- Production de biomasse ligneuse
- Embellissement du paysage
- Augmentation de la biodiversité

#### Conception

#### Localisation



**Nombre de rangées :** 9

**Longueur des rangées (bande n°1) :** 50 m

**Longueur des rangées (bande n°2) :** 50 m

**Longueur des rangées (bande n°3) :** 46 m

**Espacement entre les rangées :** 3 m

**Espacement entre les arbres sur une même rangée :** 1,5 m

#### Composition

- Peuplier (*Populus* sp.)
- Saule hybride (*Salix* sp.)
- Rosier rugueux (*Rosa rugosa*)

#### Paillage

Biodisques

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien
- Rabattage des arbres :
  - Peuplier aux 15 ans
  - Saule hybride aux 3-5 ans

Planter une première rangée (extrémité sud) de peuplier

Planter une deuxième rangée de saule hybride

Planter une troisième rangée de rosier

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 4753,25\$

Subvention Prime-Vert totale: 3327,28\$

Contribution du producteur: 1425,98\$



Loam sableux  
graveleux mince  
(Saint-André) &  
Loam argileux  
(Du Creux)

## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO 10

### SYSTÈMES AGROFORESTIERS

#### AGROFORESTERIE SUR LES FRICHES AGRICOLES

#### Objectifs

- Production de fruits ou de noix
- Production de bois de qualité
- Embellissement du paysage
- Augmentation de la biodiversité

#### Conception

**Nombre de rangées (bande n°4a) :** 8

**Longueur des rangées (bande n°4a) :** 35 m

**Nombre de rangées (bande n°4b) :** 8

**Longueur des rangées (bande n°4b) :** 110 m

**Nombre de rangées (bande n°5) :** 4

**Longueur des rangées (bande n°5) :** 45 m

**Espacement entre les rangées :** 5 m

**Espacement entre les arbres sur une même rangée :** 5 m

#### Localisation



#### Composition 4a et 5

- Érable à sucre (*Acer saccharum*)
- Noyer noir (*Juglans nigra*)
- Chêne rouge (*Quercus rubra*)

#### Composition 4b

- Arbre à noix indigène (*Juglans sp.*)
- Arbre à noix hybride (*Juglans sp.*)

Planter les arbres en alternance sur une même rangée

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Paillage

Biodisques

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 2145,50\$

Subvention Prime-Vert totale: 1501,85\$

Contribution du producteur: 643,65\$



Loam sableux  
graveleux mince  
(Saint-André) &  
Loam argileux  
(Du Creux)

## FICHE TECHNIQUE NUMÉRO II

### SYSTÈMES AGROFORESTIERS

#### CULTURES INTERCALAIRES

#### Objectifs

- Production de bois de qualité
- Embellissement du paysage
- Augmentation de la biodiversité
- Protection des cultures et des sols

#### Conception

**Nombre de rangées :** 7

**Longueur des rangées (zone n°6) :** 90 m

**Longueur des rangées (zone n°7) :** 200 m

**Longueur des rangées (zone n°8) :** 225 m

**Longueur des rangées (zone n°9) :** 280 m

**Espacement entre les rangées d'une même zone :** 20 m

**Espacement entre les arbres sur une même rangée :** 5 m

#### Localisation



#### Composition

- Érable argenté (*Acer saccharinum*)
- Chêne à gros fruits (*Quercus macrocarpa*)
- Chêne rouge (*Quercus rubra*) **seulement dans la zone 6**

Planter les arbres en alternance sur la rangée  
Conserver une bande tampon végétalisée d'un mètre de  
part et d'autre de chaque rangée d'arbres

#### Paillage

Biodisques

#### Entretien

- Désherbage régulier
- Remplacement des végétaux morts
- Taille de formation ou d'entretien

#### Coûts\*

Coût total d'implantation: 3784,25\$  
Subvention Prime-Vert totale: 2648,98\$  
Contribution du producteur: 1135,28\$