

Évaluation du potentiel agronomique de fourrages à teneur élevée en tannins et/ou lactones sesquiterpènes au Québec afin de développer des alternatives à l'utilisation des antiparasitaires chez le ruminant

Programme de développement sectoriel

Volet 3 – Appui à l'innovation en réponse à des enjeux sectoriels prioritaires



L'étudiant à la maîtrise Marihouma Koné dans les parcelles de fourrages riches en tannins condensés et/ou lactones sesquiterpènes de l'Université Laval à Saint-Augustin-de-Desmaures au printemps 2017.

Coauteurs : Caroline Halde¹, Marie-Pier Aubin², Ayitre Akpakouma³, Catherine Element-Boulianne⁴, Gilles Bélanger⁵, Annie Claessens⁵, Céline Georlette², Marie-Eve Giroux¹, Marihouma Kone¹, Julie Lajeunesse⁶, Huguette Martel⁷, Andréane Martin⁸, Philippe Seguin⁹ et Gaëtan Tremblay⁵

¹ Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada;

² Centre de Développement Bioalimentaire du Québec (CDBQ), La Pocatière, QC, Canada;

³ Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (MAPAQ), Rivière-du-Loup, QC, Canada;

⁴ Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ), Sainte-Anne-de-la-Pocatière, QC, Canada;

⁵ Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Québec, QC, Canada;

⁶ AAC, Normandin, QC, Canada;

⁷ MAPAQ, Sherbrooke (Estrie), QC, Canada;

⁸ MAPAQ, Trois-Rivières (Mauricie), QC, Canada;

⁹ Department of Plant Science, McGill University, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC, Canada.



CEPOQ Agriculture, Pêcheries
et Alimentation
Centre d'expertise en production
ovine du Québec

Québec



CDBQ
Centre de Développement
Bioalimentaire du Québec



Agriculture et
Agroalimentaire Canada
Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



UNIVERSITÉ
LAVAL



McGill

Table des matières

Liste des tableaux	3
1. Faits saillants et objectifs du projet	4
1.1. Mise en contexte.....	4
1.2. Bénéfices environnementaux.....	4
1.3. Avantages en nutrition animale	5
1.4. Espèces riches en tannins condensés et/ou lactones sesquiterpènes.....	6
1.4.1. La chicorée	6
1.4.2. Le lotier corniculé.....	6
1.4.3. Le sainfoin	7
2. Objectifs	7
3. Méthodologie.....	8
3.1. Dispositif expérimental et sites d'étude.....	8
3.2. Semis	9
3.3. Fertilisation.....	9
3.3.1. Implantation (2016)	9
3.3.2. Entretien (2017).....	10
3.4. Contrôle des plantes adventices.....	11
3.5. Régie de coupe	11
3.6. Collecte de données et traitement des échantillons	12
4. Résultats et discussion.....	14
4.1. Résultats significatifs pour le secteur ou l'industrie.....	14
4.1.1. Rendements en fourrage	14
4.1.2. Observations au champ en 2017 : Maladies et insectes.....	16
4.1.3. Valeur nutritive des fourrages	16
4.2. Visibilité donnée au projet et à ses résultats (incluant les indicateurs de performance du projet)	17
4.2.1. Présentations du projet.....	17
4.2.2. Articles publiés.....	17
5. Conclusion.....	18
5.1. Applications possibles pour l'industrie et/ou le(s) suivi(s) à donner.....	18
6. Rapport financier récapitulatif des dépenses et revenus pour le projet	19
7. Bibliographie	20
Annexe A – Plans des parcelles des 4 sites expérimentaux.....	22

Annexe A – Plans des parcelles des 4 sites expérimentaux.....	23
Annexe B – Schéma de coupe des parcelles.....	24
Annexe C – Rapports diagnostic de maladie observée à La Pocatière.....	25
Annexe C – Rapports diagnostic de maladie observée à La Pocatière.....	26
Annexe C – Rapports diagnostic de maladie observée à La Pocatière.....	27
Annexe D – Affiche présentée à la Journée d’information scientifique sur les bovins laitiers et les plantes fourragères.....	28
Annexe E – Photos des parcelles de St-Augustin-de-Desmaures.....	29
Annexe F – Article paru dans l’Écho Fourrager.....	30
Annexe G –Article paru dans la Terre de Chez Nous	31
Annexe H –Article paru dans Ovin Québec	32

Liste des tableaux

Tableau 1. Conditions climatiques normales des 4 sites expérimentaux.....	8
Tableau 2.Taux de semis de chaque espèce fourragère en semis pur et en mélange.....	9
Tableau 3. Caractéristiques des parcelles des 4 sites expérimentaux.	9
Tableau 4. Analyses de sol des 4 sites expérimentaux.	10
Tableau 5. Dates et stades phénologiques des espèces lors des coupes de la saison 2017.....	13

1. Faits saillants et objectifs du projet

1.1. Mise en contexte

Dans un effort de mise au point d'une stratégie de gestion holistique de la santé des animaux sur les fermes québécoises, des chercheurs ont tenté de trouver des moyens de prévenir les maladies en incluant des espèces fourragères favorisant la santé dans l'alimentation des ruminants au pâturage. L'utilisation au pâturage d'espèces fourragères à teneur élevée en tannins condensés (TC), comme le sainfoin et le lotier corniculé, et/ou en lactones sesquiterpènes (LS), comme la chicorée, est un exemple de pratique favorisant la santé des ruminants (Li et Kemp, 2005). Ces molécules (TC et LS) naturellement présentes dans la biomasse aérienne de certaines espèces fourragères ont la capacité, lorsqu'ingérées par le ruminant, de réduire le parasitisme par les nématodes (Pena-Espinoza et al., 2015; Shepley et al., 2015).

Les producteurs laitiers du Québec, de même que ceux d'autres productions animales (caprins, ovins, bovins de boucherie) ont montré un intérêt pour inclure ces espèces fourragères favorisant la santé dans leurs pâturages. Les espèces bovines, ovines et caprines font face à un risque de développement de la résistance des parasites aux anthelminthiques utilisés pour contrer les parasites intestinaux. La vitesse de développement des nouveaux traitements ne peut concurrencer le développement des résistances. Même sans signe clinique, un veau parasité peut présenter une diminution de 50% de son gain moyen quotidien (conseillers de la Table sectorielle en production animale du MAPAQ, comm. pers.).

1.2. Bénéfices environnementaux

Les plantes fourragères sont cultivées sur le tiers des terres agricoles au Canada, ce qui en fait une culture très importante pour l'agriculture canadienne. Les cultures fourragères sont des cultures pérennes qui jouent un rôle primordial pour la santé des sols et la qualité de l'environnement. Elles nécessitent peu d'intrants et elles évitent de laisser des sols à nu lors des périodes critiques d'érosion et de lessivage. Elles représentent un habitat riche en biodiversité important pour la faune sauvage. De plus, les agriculteurs démontrent un intérêt grandissant pour l'utilisation des fourrages favorisant la santé animale comme une alternative aux médicaments chez les ruminants. L'introduction de nouvelles espèces

fourragères riches en tannins condensés et/ou en lactones sesquiterpènes vise donc à améliorer la performance animale tout en réduisant l'utilisation des anthelminthiques. Cette vision holistique du contrôle parasitaire reçoit un écho favorable dans la perception des consommateurs.

L'approche régionale du projet permettra d'établir des conclusions en fonction de la réalité des producteurs dans différentes régions climatiques du Québec. Bien que la majorité des vaches en lactation soient confinées dans des bâtiments d'élevage, les pâturages demeurent importants en production laitière car ils sont grandement utilisés pour les vaches taries, les animaux de remplacement (veaux et génisses), et les troupeaux laitiers en régie biologique. L'introduction de ces espèces fourragères pourrait donc profiter à tous les producteurs laitiers, car ils ont aussi la possibilité de les introduire dans des mélanges fourragers servis aux troupeaux laitiers.

1.3. Avantages en nutrition animale

La ration du ruminant doit être balancée en protéines non dégradables (PND) et en protéines dégradables au niveau du rumen. Lorsque la ration n'est pas bien balancée, le surplus d'ammoniac retrouvé dans le rumen est transformé en urée par le foie, puis rejeté dans l'environnement sous forme d'urine. Ce bon équilibre dans la ration améliore l'utilisation de l'azote chez le ruminant, ce qui se traduit par de meilleures performances et de plus faibles pertes d'azote dans l'environnement.

Parce que la protéine des fourrages est en général très dégradable dans le rumen, les producteurs ont souvent de la difficulté à équilibrer les rations des animaux en teneur en PND. Pour balancer les rations, ils doivent souvent ajouter des suppléments de PND, du foin et/ou de l'ensilage de plusieurs espèces fourragères, ou d'autres concentrés, ce qui accroît leurs coûts de production.

Les tannins sont des substances phénoliques naturelles issues du métabolisme secondaire de certaines espèces telles le sainfoin et le lotier corniculé. Lorsque la plante en contient, les tannins se lient partiellement aux protéines et rendent ces dernières moins dégradables dans le rumen. De plus, les tannins naturellement présents dans la biomasse aérienne de certaines espèces fourragères, de même que d'autres composés comme les lactones sesquiterpènes contenues dans la chicorée, ont aussi la capacité, lorsqu'ingérés par le

ruminant, de réduire le parasitisme par les nématodes. Dans le cadre d'une stratégie de gestion des animaux sur les fermes québécoises, on peut donc faciliter le balancement des rations, prévenir le parasitisme intestinal, améliorer les performances animales, réduire les pertes d'azote dans l'environnement et réduire les coûts de production en cultivant ces espèces fourragères.

1.4. Espèces riches en tannins condensés et/ou lactones sesquiterpènes

1.4.1. La chicorée

La chicorée est une plante pluriannuelle offrant de bon rendements agronomiques (Hare et al., 1987, cité par Marley et al., 2014) et ayant un effet antiparasitaire (Marley et al., 2003 a). Marley et al. (2014) ont observé que le rendement de la chicorée associée au ray-grass diminuait à la deuxième année de pâturage, passant de 33 à 17 % du rendement. Cette association ne causait pas de réduction de poids chez les bovins au pâturage. Par ailleurs, des essais sur la chicorée réalisés par le CETAB+ dans les conditions du Québec ont démontré que lorsqu'implantée avec une plante-abri (avoine ou orge), la chicorée peut produire de 1000 à 1400 kg M.S. ha⁻¹ (Rousseau, 2012). La chicorée a été sélectionnée dans ce projet afin de valider sa performance et sa valeur nutritive dans les conditions agronomiques du Québec.

1.4.2. Le lotier corniculé

Bien que lent à s'établir, le lotier bien implanté offre de bons rendements en peuplements mixtes sur pâturage (MacAdam et al., 2006). Au Québec, Bernardes Dos Passos et al. (2015) ont observé que le lotier avait des rendements supérieurs à la luzerne sous une régie de coupes fréquentes (6130 kg ha⁻¹ comparé à 5170 kg ha⁻¹ pour la luzerne), et des rendements inférieurs à la luzerne en situation de pâturage (6140 kg ha⁻¹ comparé à 6710 kg ha⁻¹ pour la luzerne). La production de lait liée avec une diète de lotier en association avec un mélange de graminées présentait aussi des résultats intéressants, le lotier performant mieux sous coupes fréquentes qu'en pâturage pour ce paramètre également (Bernardes Dos Passos et al., 2015). Aspect intéressant, cette légumineuse ne cause pas de météorisation (MacAdam et al., 2006).

1.4.3. Le sainfoin

Due notamment aux performances limitées du sainfoin dans un mélange de plantes fourragères, l'utilisation de cette légumineuse a été délaissée. Dans un effort de diversification des espèces fourragères au pâturage, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) en Alberta a récemment développé le cultivar AC Mountainview, une variété de sainfoin qui présente une meilleure productivité et longévité (AAC, 2015). Ce cultivar a donc été sélectionné pour le projet de recherche afin de la comparer avec les autres espèces fourragères à teneur élevée en tannins. Des essais menés en Saskatchewan ont démontré que le sainfoin pouvait produire des rendements annuels de 6738 kg ha⁻¹ (Saskatchewan Forage Council, 2007).

Très peu d'études ont été réalisées ici avec ces espèces fourragères, de sorte qu'on en connaît très peu sur leur capacité de survie à l'hiver, leur potentiel de rendement et leur valeur nutritive lorsqu'elles sont cultivées sous les climats nordiques comme le Québec.

2. Objectifs

L'objectif global du projet de recherche est d'évaluer le potentiel agronomique de nouvelles espèces fourragères ayant des teneurs élevées en tannins condensés (TC) ou en lactones sesquiterpènes (LS), espèces fourragères qui pourraient éventuellement être utilisées au pâturage, afin de réduire le parasitisme chez les ruminants.

Les objectifs spécifiques du projet sont d'évaluer, dans 4 régions climatiques différentes du Québec :

- l'établissement et la survie hivernale des espèces fourragères ayant des teneurs élevées en TC ou en LS;
- le rendement en biomasse de ces espèces fourragères cultivées au pâturage, en semis pur ou en association avec 2 graminées fourragères (fléole des prés et fétuque des prés) et;
- la valeur nutritive de ces espèces fourragères, dont la teneur en tannins condensés et/ou lactones sesquiterpènes.

Ultimement, une nouvelle stratégie de prévention des nématodes gastro-intestinaux chez le bétail au pâturage pourra être développée. Le projet contribuera à outiller les

agriculteurs dans la gestion du contrôle des parasites et permettra la réduction de l'utilisation de médicaments, dont les vermifuges, en ralentissant l'évolution de la résistance. D'autres effets bénéfiques pour le bétail et l'environnement, tels que l'augmentation du bien-être animal, la valorisation des pâturages et la conversion vers l'agriculture biologique, pourront aussi découler du projet.

3. Méthodologie

3.1. Dispositif expérimental et sites d'étude

Le dispositif expérimental est une randomisation complète par blocs en sous-tiroirs (*split-plot design*) avec quatre répétitions totalisant 48 unités expérimentales. L'essai a été réalisé dans quatre régions du Québec en 2017 : à La Pocatière (LAP), à Normandin (NOR), à Sainte-Anne-de-Bellevue (SAB) et à St-Augustin-de-Desmaures (SAD). Le Tableau 1 résume les conditions climatiques normales des 4 sites expérimentaux.

Tableau 1. Conditions climatiques normales des 4 sites expérimentaux.

	La Pocatière	Normandin	Ste-Anne- de-Bellevue	St- Augustin- de- Desmaures
T° moyenne annuelle (°C) ¹	4,1	0,9	6,2	4
Précipitations annuelles (mm) ¹	961	971	963	1230
Date dernier gel printanier (0°C) ²	11-16 mai	24-30 mai	27 avril-3mai	4-10 mai
Date premier gel automnal (0°C) ²	28 sept.- 5 oct.	13-19 sept.	6-12 oct.	28 sept.- 5 oct.
Longueur de la saison sans gel (jours) ²	135-147	96-108	148-160	135-147

¹ Moyenne de 30 ans (1971-2000) de la station météorologique d'Environnement et changement climatique Canada la plus rapprochée du site expérimental (Gouvernement du Canada, 2017)

² Moyenne de 30 ans (1979-2008) (Atlas agroclimatologique du Québec, 2012)

Les parcelles principales sont composées des deux types de semis, soit le semis pur de la légumineuse fourragère et le mélange de la légumineuse fourragère et de graminées. Les six espèces de plantes fourragères constituent les parcelles secondaires. Les légumineuses évaluées sont le sainfoin (*Onobrychis viciifolia*; cultivar Mountainview), la chicorée (*Cichorium intybus*), le lotier corniculé (*Lotus corniculatus*; cultivars Exact, Bruce et AC Langille) et la luzerne (*Medicago sativa*) à pâturage (cultivar CRS 1001) utilisée comme témoin. Pour les parcelles en mélange de légumineuse et de graminées, le mélange de graminées est composé de fléole des prés (6 kg ha⁻¹) et de fétuque des prés (9 kg ha⁻¹).

3.2. Semis

Les parcelles ont été établies au printemps 2016 aux quatre sites expérimentaux. Le Tableau 2 présente les doses de semis de chaque espèces/cultivar en semis pur et en mélange avec les graminées. Le taux de semis était ajusté seulement lorsque le pourcentage de germination était en-dessous de 85%, ce qui n'a été le cas que pour la chicorée (77% de germination). Les semences provenaient de NorthStar Seed Ltd. (sainfoin), Spare Seeds (chicorée), Quality Seeds Ltd (luzerne), La Coop Fédérée (lotier Exact) et Semican inc. (lotiers AC Langille et Bruce).

Tableau 2. Taux de semis de chaque espèce fourragère en semis pur et en mélange.

Cultures	Taux de semis (kg ha ⁻¹)	
	Semis pur	En mélange avec 2 graminées (fléole des prés + fétuque des prés)
Sainfoin	32,0	28,0
Chicorée	4,5	2,25
Lotier cv. Exact	10,0	8,0
Lotier cv. Bruce	10,0	8,0
Lotier cv. AC Langille	10,0	8,0
Luzerne	12,0	8,0

Le Tableau 3 présente les caractéristiques des parcelles des différents sites expérimentaux. Le plan des parcelles de chacun des sites est également disponible à l'annexe A.

Tableau 3. Caractéristiques des parcelles des 4 sites expérimentaux.

	La Pocatière	Normandin	Ste-Anne-de- Bellevue	St-Augustin-de- Desmaures
Nombre rangs par parcelle	8	10	7	10
Espacement entre-rangs (m)	0,18	0,15	0,18	0,15
Longueur parcelles (m)	4,5	5,0	5,0	5,0
Dimension parcelles (m ²)	6,5	7,5	6,3	7,5
Date de semis (2016)	20 juin	01 juin	10 juin	
Précédent cultural	Orge	Seigle d'automne	Jachère	Graminées fourragères

3.3. Fertilisation

3.3.1. Implantation (2016)

Lors de l'implantation de l'essai en 2016, toutes les parcelles ont reçu une fertilisation en phosphore et en potassium en fonction des analyses de sol et des recommandations du *Guide de référence en fertilisation du CRAAQ* (Parent et Gagné, 2010). Les doses d'engrais appliquées étaient identiques pour les parcelles en semis pur et en mélange avec graminées. L'application des fertilisants de synthèse s'est faite à la volée en pré-semis incorporé.

Les parcelles de chicorée (en semis pur et en mélange) sont les seules à avoir reçu une fertilisation azotée fractionnée totalisant 100 kg N ha⁻¹. Deux applications de 50 kg N ha⁻¹ ont eu lieu: une première application a été faite au semis et une deuxième en juillet. Aucune fertilisation azotée n'a été appliquée sur les parcelles sans chicorée.

3.3.2. Entretien (2017)

Au printemps 2017, une fertilisation en phosphore et en potassium a été appliquée à la volée sur toutes les parcelles. Les doses de fertilisants ont été déterminées en fonction de l'analyse de sol printanière et suivaient les recommandations du *Guide de référence en fertilisation du CRAAQ* (Parent et Gagné, 2010). Le Tableau 4 présente la moyenne des analyses de sol de chaque site au printemps 2017.

Tableau 4. Analyses de sol des 4 sites expérimentaux.

	La Pocatière	Normandin	Ste-Anne-de-Bellevue	St-Augustin-de-Desmaures
pH	6,4	6,6	6,2	7,0
pH tampon	6,8	6,9	6,7	7,1
M.O. (%)	4,5	4,8	2,6	3,0
P (kg/ha)	100	102	166	96
K (kg/ha)	528	352	294	355
P/Al	4,5	4,0	6,6	4,4
CEC (meq/100)	23,1	17,3	15,8	18,6
Granulométrie	Argile	Argile	Loam sableux argileux	Loam argileux

M.O. = matière organique; CEC = capacité d'échange cationique.

Encore une fois, les parcelles de chicorée sont les seules à avoir reçu une fertilisation azotée. Au total, 150 kg N ha^{-1} ont été fractionnés au courant de la saison : 90 kg N ha^{-1} au printemps et 60 kg N ha^{-1} après la première coupe. L'engrais azoté a également été appliqué à la volée.

3.4. Contrôle des plantes adventices

En 2016, le contrôle des adventices s'est fait manuellement suite à la levée, puis au besoin durant la saison. À Normandin, une coupe de nettoyage a eu lieu le 19 août 2016 et aucune mesure de rendement n'a été effectuée.

En 2017, le désherbage s'est également fait manuellement au printemps, ainsi qu'au besoin après chaque coupe.

3.5. Régie de coupe

Afin de simuler la paissance, i.e. une récolte à un stade un peu plus hâtif que pour une fauche, toutes les espèces étaient récoltées lorsque la luzerne atteignait le stade début bouton. Dans chaque parcelle, un quadrat de $0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ était coupé au sécateur à une hauteur de 7 cm du sol. Ce quadrat a été identifié de façon permanente pour qu'il soit repérable à chacune des coupes. Ensuite, une section de la parcelle était récoltée à la fourragère pour la prise de donnée de rendement. Cette section n'incluait jamais le quadrat. Une fois la récolte terminée, le reste des parcelles était fauché pour avoir une hauteur de coupe égale dans toute l'unité expérimentale. Un schéma du patron de récolte est disponible à l'annexe B.

En général, 4 coupes ont été complétées à chaque site expérimental lors de l'année 2017 (À chacune des coupes, différents types d'échantillons ont été recueillis. Tout d'abord, les plantes récoltées dans les quadrats ont servi à déterminer la composition botanique des parcelles. Le contenu des quadrats était conservé à 4°C et, le lendemain de la coupe, était divisé en différentes catégories. Plus précisément, le contenu des quadrats des parcelles en semis pur étaient séparé en deux groupes, soit l'espèce riche en TCLS et les mauvaises herbes. Pour les parcelles en mélange, la biomasse était séparée en trois : espèce riche en TCLS, graminées (sans distinction entre la fléole des prés et la fétuque des prés) et mauvaises herbes. Chaque catégorie était ensuite séchée individuellement pendant 48 h à 55°C , puis pesée. Ainsi, pour chaque quadrat, la proportion de biomasse par espèce a pu

être déterminée, ce qui donne également une estimation de la composition botanique de la parcelle entière.

Lors de la récolte à la fourragère, un échantillon d'environ 500 g était prélevé et pesé frais pour chacune des unités expérimentales. Il était ensuite mis à sécher 72 h à 55°C et pesé de nouveau une fois sec. Avec ces données, la teneur en matière sèche (M.S.) de la récolte ainsi que le rendement en kg MS ha⁻¹ de la parcelle ont pu être calculés. Cet échantillon a ensuite été broyé (1 mm, broyeur Wiley) et soumis aux analyses de qualité fourragère (protéines brutes, fractions protéiques, fibres ADF, fibre NDF et tannins condensés ou lactones sesquiterpènes). Toutefois, les résultats de ces analyses ne seront disponibles qu'au courant de l'hiver 2018, comme les analyses en laboratoire seront faits au cours de l'automne 2017 et de l'hiver 2018.

Tableau 5), sauf à Normandin où seulement 3 coupes ont été récoltées. La dernière coupe ne devait pas se faire au-delà du 28 août à Normandin, du 2 septembre à La Pocatière, du 5 septembre à St-Augustin et du 12 septembre à Ste-Anne-de-Bellevue afin de maximiser les chances de survie hivernale. Ces dates correspondent à 30 jours avant le premier gel de 0°C selon les normales climatiques. Vu l'automne chaud et le regain tardif des parcelles à La Pocatière, une quatrième coupe a été faite le 1^{er} novembre 2017. Même si la date limite était dépassée, la quantité de biomasse justifiait une quatrième récolte. Une prise de données a été faite pour cette 4^e coupe tardive à La Pocatière, mais les résultats de cette coupe ne sont cependant pas inclus dans ce rapport. Pour les mêmes raisons, une coupe de nettoyage (mais sans prise de données cette fois-ci) a été faite après le gel mortel à Normandin pour favoriser la repousse au printemps et éviter la contamination du fourrage par le chaume. Le regain des parcelles après la 4^e coupe de Sainte-Anne-de-Bellevue et Saint-Augustin n'était pas assez important pour faire une telle pratique.

3.6. Collecte de données et traitement des échantillons

Avant chaque coupe, une estimation visuelle du stade phénologique des cultivars riches en tannins condensés et/ou lactones sesquiterpènes (TCLS) était faite à l'intérieur de chaque unité expérimentale. L'échelle de Pomerleau-Lacasse et al. (2017) était utilisée pour toutes les espèces de légumineuses et de graminées, à l'exception de la chicorée. Pour cette dernière, l'échelle de développement BBCH du colza était employée (Lancashire et al., 1991). À chacune des coupes, différents types d'échantillons ont été recueillis. Tout d'abord, les plantes récoltées dans les quadrats ont servi à déterminer la composition botanique des parcelles. Le contenu des quadrats était conservé à 4°C et, le lendemain de la coupe, était divisé en différentes catégories. Plus précisément, le contenu des quadrats des parcelles en semis pur étaient séparé en deux groupes, soit l'espèce riche en TCLS et les mauvaises herbes. Pour les parcelles en mélange, la biomasse était séparée en trois : espèce riche en TCLS, graminées (sans distinction entre la fléole des prés et la fétuque des prés) et mauvaises herbes. Chaque catégorie était ensuite séchée individuellement pendant 48 h à 55°C, puis pesée. Ainsi, pour chaque quadrat, la proportion de biomasse par espèce a pu être déterminée, ce qui donne également une estimation de la composition botanique de la parcelle entière.

Lors de la récolte à la fourragère, un échantillon d'environ 500 g était prélevé et pesé frais pour chacune des unités expérimentales. Il était ensuite mis à sécher 72 h à 55°C et pesé de nouveau une fois sec. Avec ces données, la teneur en matière sèche (M.S.) de la récolte ainsi que le rendement en kg MS ha⁻¹ de la parcelle ont pu être calculés. Cet échantillon a ensuite été broyé (1 mm, broyeur Wiley) et soumis aux analyses de qualité fourragère (protéines brutes, fractions protéiques, fibres ADF, fibre NDF et tannins condensés ou lactones sesquiterpènes). Toutefois, les résultats de ces analyses ne seront disponibles qu'au courant de l'hiver 2018, comme les analyses en laboratoire seront faits au cours de l'automne 2017 et de l'hiver 2018.

Tableau 5 résume les stades phénologiques de chaque espèce à chacune des coupes.

À chacune des coupes, différents types d'échantillons ont été recueillis. Tout d'abord, les plantes récoltées dans les quadrats ont servi à déterminer la composition botanique des parcelles. Le contenu des quadrats était conservé à 4°C et, le lendemain de la coupe, était divisé en différentes catégories. Plus précisément, le contenu des quadrats des parcelles en semis pur étaient séparé en deux groupes, soit l'espèce riche en TCLS et les mauvaises herbes. Pour les parcelles en mélange, la biomasse était séparée en trois : espèce riche en TCLS, graminées (sans distinction entre la fléole des prés et la fétuque des prés) et mauvaises herbes. Chaque catégorie était ensuite séchée individuellement pendant 48 h à 55°C, puis pesée. Ainsi, pour chaque quadrat, la proportion de biomasse par espèce a pu être déterminée, ce qui donne également une estimation de la composition botanique de la parcelle entière.

Lors de la récolte à la fourragère, un échantillon d'environ 500 g était prélevé et pesé frais pour chacune des unités expérimentales. Il était ensuite mis à sécher 72 h à 55°C et pesé de nouveau une fois sec. Avec ces données, la teneur en matière sèche (M.S.) de la récolte ainsi que le rendement en kg MS ha⁻¹ de la parcelle ont pu être calculés. Cet échantillon a ensuite été broyé (1 mm, broyeur Wiley) et soumis aux analyses de qualité fourragère (protéines brutes, fractions protéiques, fibres ADF, fibre NDF et tannins condensés ou lactones sesquiterpènes). Toutefois, les résultats de ces analyses ne seront disponibles qu'au courant de l'hiver 2018, comme les analyses en laboratoire seront faits au cours de l'automne 2017 et de l'hiver 2018.

Tableau 5. Dates et stades phénologiques des espèces lors des coupes de la saison 2017.

	La Pocatière	Normandin	Ste-Anne-de-Bellevue	St-Augustin-de-Desmaures
Date coupe 1	13 juin	14 juin	8 juin	7 juin
Luzerne	Début boutons	Début boutons	Début boutons	Début boutons
Lotier cv. AC Langille	Boutons avancés	Début boutons	Début boutons	Végétatif avancé
Lotier cv. Bruce	Boutons avancés	Début boutons	Début boutons	Végétatif avancé
Lotier cv. Exact	Boutons avancés	Début boutons	Boutons avancés	Végétatif avancé
Sainfoin	Végétatif avancé	Début boutons	Début boutons	Début boutons
Chicorée	Début floraison	Boutons étoilés	Végétatif	Boutons floraux plus haut que feuilles
Graminées	Début épiaison	Montaison	Montaison	Début épiaison
Date coupe 2	12 juillet	17 juillet	6 juillet	4 juillet
Luzerne	Début boutons	Début floraison	Début boutons	Boutons avancés
Lotier cv. AC Langille	Début floraison	Floraison avancée	Boutons avancés	Début floraison
Lotier cv. Bruce	Début floraison	Floraison avancée	Boutons avancés	Début floraison
Lotier cv. Exact	Début floraison	Floraison avancée	Boutons avancés	Début floraison
Sainfoin	Végétatif avancé	Début boutons	Début boutons	Début floraison
Chicorée	Début floraison	Boutons étoilés	Montaison	Boutons étoilés
Graminées	Végétatif	Gonflement	Montaison	Montaison
Date coupe 3	15 août	29 août	10 août	31 juillet
Luzerne	Début boutons	Boutons avancés	Début boutons	Boutons avancés
Lotier cv. AC Langille	Début boutons	Début floraison	Début floraison	Floraison avancée
Lotier cv. Bruce	Début boutons	Début floraison	Début floraison	Floraison avancée
Lotier cv. Exact	Début boutons	Début floraison	Début floraison	Floraison avancée
Sainfoin	Végétatif avancé	Début floraison	Végétatif avancé	Floraison avancée
Chicorée	Début floraison	Boutons étoilés	Début floraison	Boutons étoilés
Graminées	Végétatif	Végétatif	Montaison	Montaison
Date coupe 4	1 ^{er} novembre	aucune	14 septembre	29 août
Luzerne	Végétatif	n.a.	Début boutons	Début boutons
Lotier cv. AC Langille	Végétatif	n.a.	Végétatif avancé	Début boutons
Lotier cv. Bruce	Végétatif	n.a.	Végétatif avancé	Début boutons
Lotier cv. Exact	Végétatif	n.a.	Végétatif avancé	Début boutons
Sainfoin	Végétatif	n.a.	Végétatif avancé	Début boutons
Chicorée	Floraison	n.a.	Boutons floraux recouverts de feuilles	Boutons étoilés
Graminées	n.d.	n.a.	Végétatif	Végétatif

4. Résultats et discussion

4.1. Résultats significatifs pour le secteur ou l'industrie

4.1.1. Rendements en fourrage

Les rendements en fourrage pour l'année 2017 ont varié selon les espèces fourragères, les coupes et les sites. La figure 1 montre les différents rendements en fourrages pour chaque espèce fourragère testée, à chacune des coupes et à chacun des 4 sites.

Le sainfoin, une légumineuse riche en tannins condensés, est l'espèce fourragère testée qui a la moins bien performée. Le cultivar de sainfoin testé (cv. Mountainview) a été développé en Saskatchewan pour sa survie à l'hiver améliorée. Sa survie n'a par contre pas été suffisante lors de l'hiver 2016-2017 sur l'ensemble des sites à l'étude puisque le sainfoin n'a bien performé qu'à la 1^{ère} coupe de 2017 au site de Normandin (4.8 t M.S. ha⁻¹).

Les rendements de la chicorée (Figure 1), une plante riche en lactones sesquiterpènes, ont varié grandement selon les coupes et les sites, variant entre 0,5 à 5,0 tonnes de matière sèche (M.S.) par ha par coupe. L'appétence de la chicorée pour un troupeau ovin n'a pas été testée au cours de la saison, mais elle mériterait de l'être puisque la chicorée a produit davantage de tiges que de feuillages lors des dernières coupes de la 2^e année (2017).

Les trois cultivars (cv. AC Langille, Bruce et Exact) de lotier corniculé, une autre légumineuse qui contient des tannins, ont eu des rendements satisfaisants à tous les sites (moyenne annuelle des 3-4 coupes entre 2,0 et 2,4 t M.S. ha⁻¹). En général, les rendements étaient semblables à ceux de la luzerne à pâturage (notre témoin) lors des 2 premières coupes, mais étaient inférieurs à ceux de la luzerne aux coupes subséquentes.

Les conditions météorologiques de l'année 2017 nous ont permis de récolter 4 coupes aux sites de Sainte-Anne-de-Bellevue et de Saint-Augustin-de-Desmaures, alors qu'elles ont permis 3 coupes aux sites de La Pocatière et Normandin.

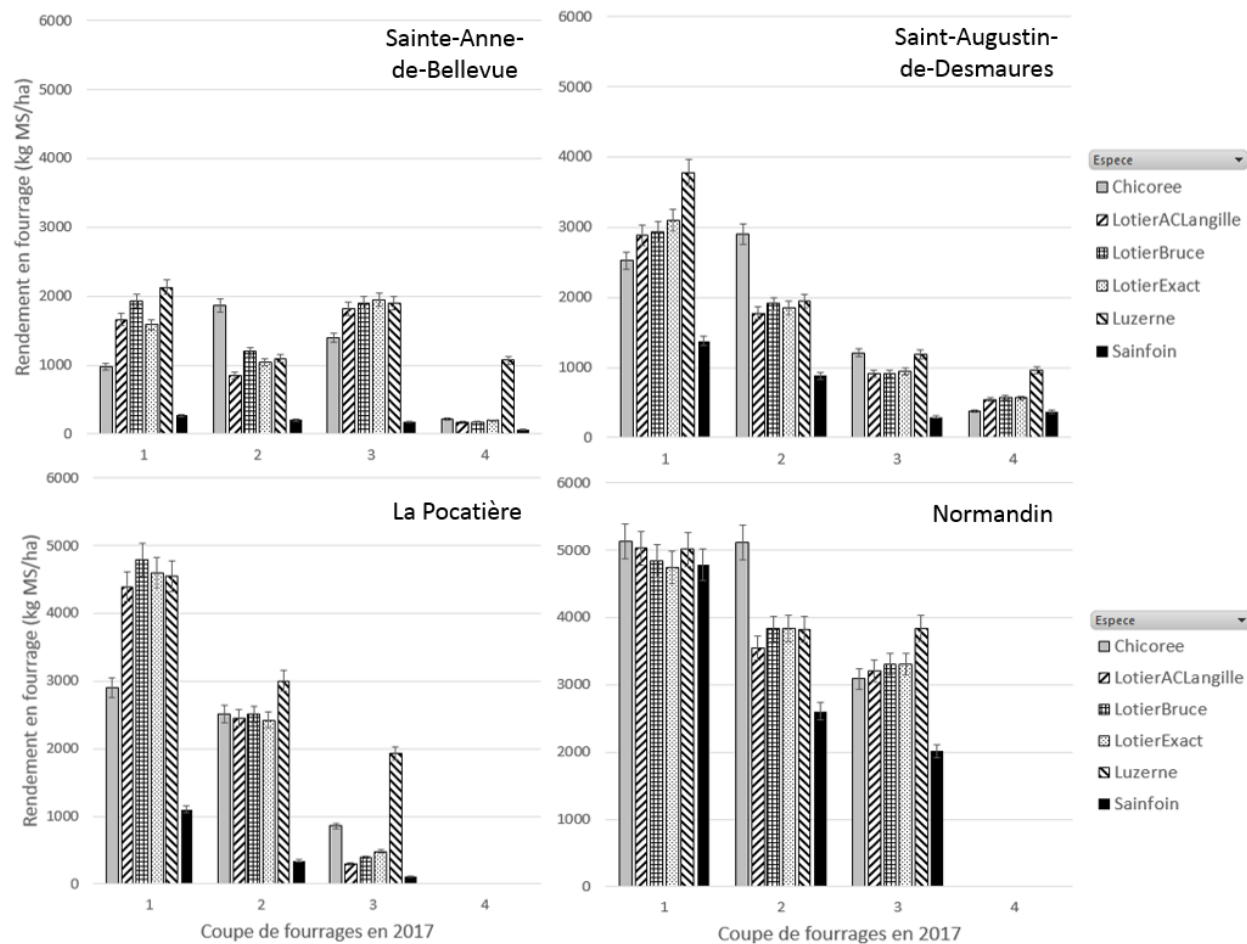


Figure 1 : Rendements en parcelles des 6 espèces fourragères/cultivars à chacune des coupes de 2017 réalisées à chacun des 4 sites expérimentaux.

L'effet du type de semis (implantation en semis pur ou en association avec 2 graminées fourragères) sur le rendement en fourrage a varié selon l'espèce fourragère et le site. Cela ne nous permet donc pas d'en retirer une recommandation claire pour l'établissement de ces nouvelles espèces fourragères qui seraient applicables à toutes les espèces et pour toutes les régions du Québec.

4.1.2. Observations au champ en 2017 : Maladies et insectes

Au cours de la saison 2017, la cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) a été observée aux sites de Sainte-Anne-de-Bellevue, Saint-Augustin-de-Desmaures et de La Pocatière. La présence de la cicadelle de la pomme de terre n'a pas été observée au site de Normandin au cours de l'année 2017. Les dommages causés par cet insecte sont apparus dès juillet 2017 et ont été observés principalement sur la luzerne (et en intensité moindre, sur le lotier corniculé). Seul le site de Sainte-Anne-de-Bellevue a effectué des traitements phytosanitaires (i.e. deux applications d'insecticide) pour lutter contre la cicadelle de la pomme de terre.

Des maladies ont aussi été observées aux différents sites. Des analyses ont été faites au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection sur des plants échantillonnés au site de La Pocatière en octobre 2017, et les rapports de ces analyses sont présentés en annexe C.

Sur des feuilles des cultivars de lotier AC Langille et Bruce, la présence de nombreuses zones violacées au contour plus foncé généralement circulaire (10 mm de diamètre) entre les nervures secondaires du limbe a été détectée. Ces taches ont été identifiées comme étant typiques des rouilles de l'ordre des Pucciniales.

La présence de signes fongiques de couleur blanche sur les feuilles a aussi été observée sur des feuilles du cultivar AC Langille. Les tests de laboratoire ont démontré la présence de *Stemphylium* sp., d'*Oïdium* et de *Podosphaera macrospora*.

4.1.3. Valeur nutritive des fourrages

Les analyses de la qualité des fourrages se termineront à la fin de l'hiver 2017. Notre hypothèse est que la valeur nutritive (ex. : protéines brutes, fractions protéiques, fibres) des espèces fourragères comme le sainfoin, la chicorée et le lotier, cultivées en semis pur ou en association, se compare à celle de la luzerne.

4.2. Visibilité donnée au projet et à ses résultats (incluant les indicateurs de performance du projet)

4.2.1. Présentations du projet

Depuis le début de l'année 2017, le projet a eu beaucoup de visibilité lors de différents événements rassemblant producteurs et intervenants du milieu agricole ainsi que dans différentes publications. Les cibles de deux événements et de 100 participants ont été dépassées.

Tout d'abord, une affiche expliquant les objectifs et les résultats préliminaires a été présentée à la Journée scientifique Bovins laitiers et Plantes fourragères du CRAAQ le 27 février 2017. Cette journée de transfert technologique s'est déroulée à Drummondville et a rassemblé plus d'une centaine de producteurs et d'intervenants en production fourragère et laitière. L'affiche est présentée à l'annexe D du présent rapport.

Ensuite, lors de la Tournée des Plantes fourragères qui a eu lieu le 31 mai 2017, environ 70 participants ont pu voir les parcelles du site de St-Augustin et entendre la description du projet faite par Caroline Halde et Marihouma Kone, étudiant gradué attiré au projet (annexe E). Parmi eux, conseillers du MAPAQ, agronomes de club-conseil, représentants de semenciers, producteurs et étudiants ont pu en apprendre plus sur les espèces riches en TCLS. Lors d'un sondage tenu après l'évènement, ils ont déclaré avoir été satisfaits à 97% par la présentation.

De plus, le 15 juillet 2017, un atelier sur les tannins a été présenté au Pique-nique ovin tenu à La Pocatière. L'atelier était animé par Céline Georlette du CDBQ, une des collaboratrices au projet. L'atelier a été présenté à deux reprises durant la journée, journée qui a rassemblé plus de 300 producteurs et intervenants.

4.2.2. Articles publiés

En ce qui a trait au nombre d'articles parus, trois publications ont été faites dans différents journaux et revues en 2017 et trois parutions sont à paraître (2018 et/ou 2019). La cible initiale de 4 articles sera donc atteinte dès l'hiver 2018.

Un premier article est paru dans l'Écho Fourrager (Martin et al., 2017), le bulletin d'information du Conseil québécois des plantes fourragères, et a rejoint plus de 350 membres, la majorité étant des producteurs agricoles. L'article vulgarisait l'intérêt de l'utilisation des plantes fourragères riches en tannins dans l'alimentation animale et annonçait la mise en place du projet. Ce dernier est présenté à l'annexe F.

En juillet, un second article est paru dans le journal La Terre de Chez Nous (Halde et Kone, 2017). Il annonçait les résultats préliminaires obtenus en 2016 et résumaient les survies obtenues lors de l'hiver 2017. L'article est présenté à l'annexe G.

Un troisième article est paru dans la revue Ovin Québec à l'automne 2017 (Halde et al., 2017). La revue s'adresse aux producteurs et aux intervenants de l'industrie ovine, et compte un lectorat de plus de 1 400 lecteurs à chaque parution. L'article énonce les résultats agronomiques préliminaires obtenus en 2017 aux 4 sites expérimentaux (annexe H).

Un quatrième article de vulgarisation sera publié dans l'Écho Fourrager au cours de l'année 2018 pour présenter les résultats finaux du projet, incluant la valeur nutritive des espèces fourragères testées aux différents sites et à chacune des coupes.

L'étudiant à la maîtrise rédigera également un mémoire de maîtrise sur le projet, qui sera disponible gratuitement en ligne d'ici la fin de l'année 2019.

Un article scientifique en anglais sera aussi publié en 2020 pour présenter nos résultats à la communauté scientifique.

5. Conclusion

5.1. Applications possibles pour l'industrie et/ou le(s) suivi(s) à donner

Ce projet vise à développer une nouvelle stratégie de prévention des nématodes gastro-intestinaux chez le bétail au pâturage. Suite aux analyses en laboratoire et à une analyse plus approfondie des résultats, le projet permettra de vérifier si certaines espèces fourragères riches en tannins condensés, en lactones sesquiterpènes, ou en protéines non dégradables dans le rumen sont adaptées aux conditions climatiques de l'Est du Canada.

Un futur projet de recherche pertinent serait de faire des essais avec une phase animale, avec des ruminants au pâturage, et de tester la fréquence du parasitisme chez les ruminants.

6. Rapport financier récapitulatif des dépenses et revenus pour le projet

La conciliation des dépenses du projet, ainsi que toutes les pièces justificatives qui y sont associées sont jointes avec ce rapport.

7. Bibliographie

- Agriculture et Agroalimentaire Canada. 2015. Le sainfoin – Une vieille plante fourragère vue sous un nouveau jour. [En ligne] <http://www.agr.gc.ca/fra/nouvelles/science-de-l-innovation-agricole/le-sainfoin-une-vieille-plante-fourragere-vue-sous-un-nouveau-jour/?id=1416326892525> (consulté le 17 mars 2016).
- Atlas agroclimatique du Québec, 2012. Indices thermiques. Agrométéo Québec. [En ligne] <http://www.agrometeo.org/index.php/atlas> (consulté le 30 octobre 2017).
- Bernardes Dos Passos, A., Bélanger, G., Tremblay, G., Papadopoulos, Y., Fillmore, S., Lajeunesse, J., et Duynisveld, J. 2015. Dix-huit associations d'une légumineuse avec une graminée évaluées au pâturage pendant trois ans à plusieurs sites. CRAAQ. Journée d'information scientifique sur les bovins laitiers et les plantes fourragères - 2015. [En ligne] https://www.agrireseau.net/documents/Document_91763.pdf (Consulté le 22 février 2017).
- Gouvernement du Canada. 2017. Normales climatiques canadiennes. [En ligne] http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html (Consulté le 15 octobre 2017).
- Halde, C., et Kone, M. 2017. Combattre les parasites intestinaux avec des fourrages. Article dans le journal hebdomadaire La Terre de Chez Nous. Chronique du Conseil québécois des plantes fourragères (CQPF). La Terre de Chez Nous, 26 juillet 2017, p. A28.
- Hare, M.D., Rolston, J.R., Crush, J.R. et Fraser, T.J. 1987. Puna chicory – a perennial herb for New Zealand pastures. Proceedings annual conference. Agronomy Society of New Zealand. Proc. Agron. Soc. NZ 17: 45–49.
- Lancashire, P.D., Bleiholder, H., Langelüddecke, P., Stauss, R., Van den Boom, T., Weber, E., et Witzenberger, A. 1991. An uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. Ann. appl. Biol. 119, 561-601.
- Li, G. et Kemp, P.D. 2005. Forage chicory (*Cichorium intybus* L.): A review of its agronomy and animal production. Advances in Agronomy. 8: 187-222.
- MacAdam, J.W., T.C. Griggs, P.R. Beuselinck, et Grabber, J.H. 2006. Birdsfoot trefoil, a valuable tannin-containing legume for mixed pastures. [En ligne] Forage and Grazinglands. doi: 10.1094/FG-2006-0912-01-RV.
- Marley, C.L., Barrett, J., Lampkin, N.H., Cook, R. et Keatinge, R. 2003a. The effects of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and chicory (*Cichorium intybus*) on parasite intensities and performance of lambs naturally-infected with helminth parasites. Veterinary Parasitology 112: 147–155.
- Marley, C.L., Fychan, R., Davies, J.W., Scollan, N.D., Richardson, R.I., et al. 2014. Effects of Chicory/Perennial Ryegrass Swards Compared with Perennial Ryegrass

Swards on the Performance and Carcass Quality of Grazing Beef Steers. PLoS ONE 9(1): e86259. doi:10.1371/journal.pone.0086259.

Martin, A., Gélinas, B., Martel, H., Landry, S., et Akpakouma, A. 2017. Les plantes fourragères riches en tannins, vous connaissez ? Article dans le bulletin du Conseil québécois des plantes fourragères (CQPF). L'Écho Fourrager, 2017, no. 1.

Pena-Espinoza, M., Boas, U., Williams, A.R., Thamsborg, S.M., Simonsen, H.T., et Enemark, H.L. 2015. Sesquiterpene lactone containing extracts from two cultivars of two forage chicory (*Cichorium intybus*) show distinctive chemical profiles and in vitro activity against *Ostertagia ostergagi*. International Journal for Parasitology. 5: 191-200.

Parent, L.-É. et Gagné, G. 2010. Guide de référence en fertilisation. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, Québec, QC. 473 pp

Pomerleau-Lacasse, F., Seguin, P., Tremblay, G., et Mongrain, D. 2017. Stades de développement de la fléole des prés et de la luzerne. Agriculture et Agroalimentaire Canada. [En ligne] https://www.agrireseau.net/documents/Document_94874.pdf (Consulté le 7 novembre 2017).

Rousseau, L. 2012. Amélioration des pratiques de pâturage en production laitière biologique : Essai de recherche réalisé sur deux fermes au Centre-du-Québec. Victoriaville. CETAB+. [En ligne] http://www.cetab.org/system/files/publications/rapport_final_-_paturage_-_09-inn01-09_public.pdf (consulté le 5 février 2016).

Saskatchewan Forage Council. 2007. Forage Factsheet – Sainfoin. Dryland Forage Species Adaptation CD. [En ligne] http://www.saskforage.ca/sfc/low/docs/profile_all.pdf (Consulté le 7 février 2016).

Shepley, E., Vasseur, E., Bergeron, R., Villeneuve, A., et Lachance, S. 2015. Birdsfoot trefoil as a preventative treatment for gastrointestinal nematodes in pastured dairy heifers. Canadian Journal of Animal Science, 95: 533-537.

Annexe A – Plans des parcelles des 4 sites expérimentaux

La
Pocatière

5 m	Garde	201 PC 4	202 PC 3	203 PC 6	204 PC 1	205 PC 5	206 PC 2	207 MC 1	208 MC 5	209 MC 3	210 MC 4	211 MC 6	212 MC 2	402 MC 6	403 MC 3	404 MC 5	405 MC 2	406 MC 1	407 PC 6	408 PC 1	409 PC 3	410 PC 2	411 PC 5	412 PC 4	Garde
		BLOC 2												BLOC 4											
2,75 m																									
5 m	Garde	101 MC 4	102 MC 3	103 MC 6	104 MC 1	105 MC 2	106 MC 5	107 PC 1	108 PC 4	109 PC 6	110 PC 5	111 PC 3	112 PC2	302 PC 4	303 PC 5	304 PC 1	305 PC 6	306 PC 3	307 MC 4	308 MC 1	309 MC 3	310 MC 5	311 MC 2	312 MC 6	Garde
		BLOC 1												BLOC 3											

Normandin

BLOC1	Garde	PC 4 101	PC 3 102	PC 6 103	PC 2 104	PC 5 105	MC 1 106	MC 4 107	MC 3 108	MC 1 109	MC 5 110	MC 6 111	Garde
BLOC2	Garde	MC 4 201	MC 3 202	MC 6 203	MC 5 204	MC 2 205	MC 5 206	PC 1 207	PC 4 208	PC 6 209	PC 5 210	PC 3 211	Garde
BLOC3	Garde	MC 6 301	MC 3 302	MC 5 303	MC 2 304	MC 4 305	MC 1 306	MC 1 307	PC 5 308	PC 3 309	PC 6 310	PC 4 311	Garde
BLOC4	Garde	PC 3 401	PC 6 402	PC 4 403	PC 2 404	PC 6 405	PC 5 406	MC 4 407	MC 1 408	MC 6 409	MC 2 410	MC 3 411	Garde

Légende

P: Semis pur

M: Semis avec graminées

C1 : Sainfoin cv Mountainview

C2 : Chicorée

C3 : Lotier cv Exact

C4 : Lotier cv Bruce

C5 : Lotier cv AC Langille

C6 : Luzerne cv CRS 1001

Annexe A – Plans des parcelles des 4 sites expérimentaux

Sainte-Anne-de-Bellevue



Légende

- P: Semis pur
- M: Semis avec graminées
- C1 : Sainfoin cv Mountainview
- C2 : Chicorée
- C3 : Lotier cv Exact
- C4 : Lotier cv Bruce
- C5 : Lotier cv AC Langille
- C6 : Luzerne cv CRS 1001

Saint-Augustin

Garde	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	Garde
	M	M	M	M	M	M	P	P	P	P	P	P	
	C5	C2	C4	C6	C3	C1	C2	C5	C1	C4	C3	C6	

Bloc 1

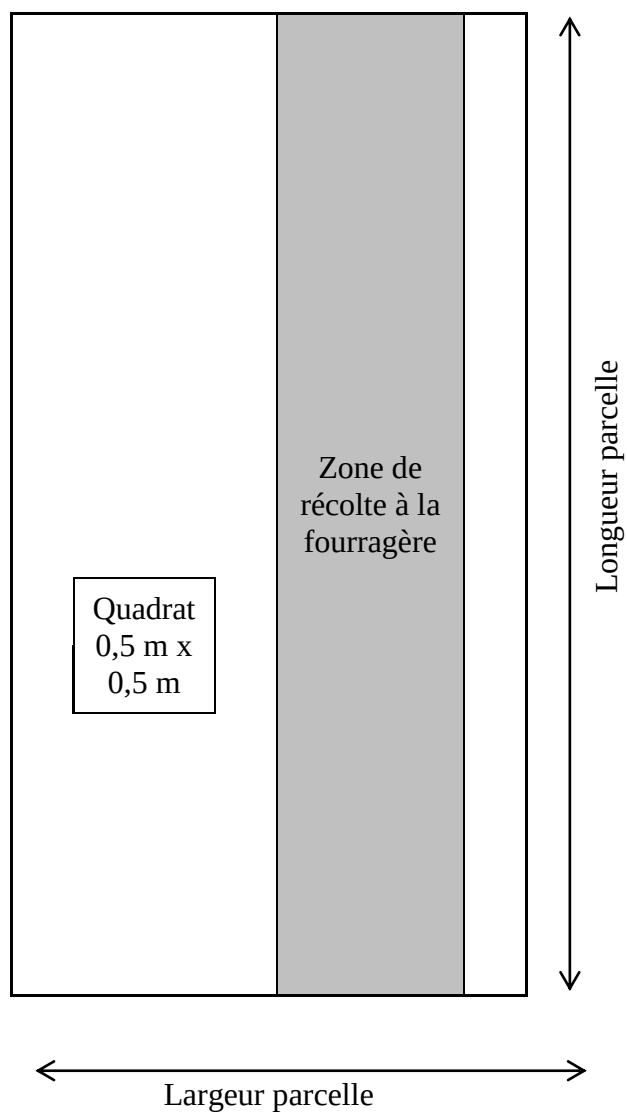
Garde	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	Garde
	M	M	M	M	M	M	P	P	P	P	P	P	
	C6	C1	C4	C5	C3	C2	C6	C1	C3	C4	C5	C2	

Garde	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	Garde
	P	P	P	P	P	P	M	M	M	M	M	M	
	C5	C3	C2	C1	C6	C4	C1	C6	C4	C5	C3	C2	

Bloc 3

Garde	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	Garde
	P	P	P	P	P	P	M	M	M	M	M	M	
	C4	C2	C6	C1	C3	C5	C5	C4	C2	C6	C3	C1	

Annexe B – Schéma de coupe des parcelles



Annexe C – Rapports diagnostic de maladie observée à La Pocatière



LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION

Direction de la phytoprotection
2700, rue Einstein, local D.1.200h
Québec (Québec) G1P 3W8

Tél. : 418 643-5027, poste 2700
Télec. : 418 646-6806
Courriel : phytolab@mapaq.gouv.qc.ca

ÉCHANTILLON TRAITÉ PAR LA SECTION PHYTOPATHOLOGIE

INFORMATIONS SUR LE CONSEILLER ET LE CLIENT

Date de réception :	05/10/2017	N° de dossier :	D28438
Conseiller :	Martel Huguette	Votre n° de référence :	Plants de lotier - tâches
Client :	MAPAQ Sherbrooke	Votre n° de bon de commande :	

INFORMATIONS SUR L'ÉCHANTILLON

Date de prélèvement :	04/10/2017	Localité de l'échantillon :	Sainte-Anne-de-La-Pocatière
Culture :		MRC de l'échantillon :	
Cultivar :	Ac Langille et Bruce		

RAPPORT

NATURE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

Deux plantes avec du sol mis dans des sacs individuels en plastique.

DESCRIPTION DES SYMPTÔMES

Symptôme	Organe(s)	Description
Tache	Feuilles	Présence de nombreuses zones violacées au contour plus foncé généralement circulaire (10 mm de diamètre) entre les nervures secondaires du limbe.

DIAGNOSTIC FINAL

6 octobre 2017

Certaines des taches observées au microscope sur les feuilles de l'échantillon présentent des pustules contenant des spores typiques des rouilles de l'ordre des *Pucciniales*. Même si nous ne pouvons spécifier l'espèce, dans la culture de lotier, *Uromyces pisi-sativi* est connu pour causer les dommages observés sur les feuilles de votre échantillon.

Références :

<http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Uromyces+psi-sativi&mobile=1>

<http://ephytia.inra.fr/fr/C/22409/hypp-Les-maladies-et-ravageurs>

<http://www.inia.org.uy/sitios/inl/vol22/leath.pdf>

Julien Vivancos, phytopathologiste
418 643-5027, poste 2705
Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca

Annexe C – Rapports diagnostic de maladie observée à La Pocatière

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec



AgE
PESTICIDES

iriis
phytoprotection

LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION

Direction de la phytoprotection
2700, rue Einstein, local D.1.200h
Québec (Québec) G1P 3W8

Tél. : 418 643-5027, poste 2700
Télec. : 418 646-6806
Courriel : phytolab@mapaq.gouv.qc.ca

ÉCHANTILLON TRAITÉ PAR LA SECTION PHYTOPATHOLOGIE

INFORMATIONS SUR LE CONSEILLER ET LE CLIENT

Date de réception : 05/10/2017	N° de dossier : D28437
Conseiller : Martel Huguette	Votre n° de référence : Plants de lotier - blanc
Client : MAPAQ Sherbrooke	Votre n° de bon de commande :

INFORMATIONS SUR L'ÉCHANTILLON

Date de prélèvement : 04/10/2017	Localité de l'échantillon : Sainte-Anne-de-La-Pocatière
Culture : Lotier corniculé	MRC de l'échantillon :
Cultivar : Ac Langille	

RAPPORT

NATURE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

Deux plantes avec du sol mis dans des sacs individuels blancs.

DESCRIPTION DES SYMPTÔMES

Symptôme	Organe(s)	Description
Tache	Feuilles	Présence de signes fongiques de couleur blanche sur les feuilles.

RÉSULTAT DES TESTS

Technique	Options de la technique	Organe/Autre matériel testé	Résultat
Observation microscopique		Feuille	Observation de structures fongiques (mycelium, conidiophore) typiques d'un oïdium.
Test de biologie moléculaire (PCR) d'une portion spécifique du génome (séquençage) visant l'identification de l'espèce d'Oïdium.	PMITS1 - PMITS2	Feuille	<i>Podosphaera macrospora</i> a été identifié par séquençage.
Isolement fongique	V8, SNA	Feuille	<i>Stemphylium</i> sp. a été isolé.

DIAGNOSTIC PARTIEL

11 octobre 2017

Stemphylium sp. a été isolé en abondance des feuilles de votre échantillon. Dans le lotier, *Stemphylium loti* est rapporté pour causer des chancres sur la tige et des taches brun foncé sur les feuilles. À terme, ce champignon entraîne une défoliation importante. Malgré l'absence de ces dommages sur votre plante, la culture reste à surveiller.

Par ailleurs, des signes fongiques typiques de l'Oïdium, agent responsable du blanc, ont été observés sur les feuilles de l'échantillon. Afin de connaître son espèce, un test génétique par séquençage va être effectué. Le résultat sera disponible dans une dizaine de jours.

Résultats à venir.

Référence :

https://www.apsnet.org/publications/phytopathology/backissues/Documents/1970Articles/Phyto60n01_104.PDF

Annexe C – Rapports diagnostic de maladie observée à La Pocatière



LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION

Direction de la phytoprotection
2700, rue Einstein, local D.1.200h
Québec (Québec) G1P 3W8

Tél. : 418 643-5027, poste 2700
Télec. : 418 646-6806
Courriel : phytolab@mapaq.gouv.qc.ca

INFORMATIONS SUR LE CONSEILLER ET LE CLIENT

Date de réception : 05/10/2017

N° de dossier : D28437

Conseiller : Martel Huguette

Votre n° de référence : Plants de lotier - blanc

Client : MAPAQ Sherbrooke

Votre n° de bon de commande :

DIAGNOSTIC FINAL

18 octobre 2017

Podosphaera macrospora a été identifié par séquençage. Ce champignon phytopathogène est rapporté pour causer la maladie du blanc dans plusieurs cultures.

Julien Vivancos, phytopathologiste
418 643-5027, poste 2705
Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca

Annexe D – Affiche présentée à la Journée d'information scientifique sur les bovins laitiers et les plantes fourragères

Des fourrages riches en tannins condensés et/ou en lactones sesquiterpènes pour balancer les rations et réduire le parasitisme chez les ruminants

Caroline Halde¹, Samuel Gagné¹, Aytre Akpakouma², Marie-Pier Aubin³, Gilles Bélanger⁴, Annie Claessens⁴, Julie Lajeunesse⁵, Stéphanie Landry⁶, Huguette Martel⁷, Antoine Riverin⁸, Philippe Seguin⁹ et Gaëtan Tremblay⁴

¹Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, Canada;
²Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Rivière-du-Loup, QC, Canada;
³Centre de Développement Bioalimentaire du Québec, La Pocatière, QC, Canada;
⁴Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Québec, QC, Canada; ⁵AAC, Normandin, QC, Canada;
⁶MAPAQ, Rimouski, QC, Canada; ⁷MAPAQ, Sherbrooke, QC, Canada; ⁸MAPAQ, Alma, QC, Canada;
⁹Department of Plant Science, Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC, Canada.





Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Contexte

Problématique

- Les espèces bovines, ovines et caprines font face à un risque de développement de la résistance des parasites aux anthelminthiques utilisés pour contrôler les parasites intestinaux.
- Les espèces fourragères à teneur élevée en tannins condensés (ex. sainfoin, lotier corniculé) et/ou en lactones sesquiterpènes (ex. chicorée) ont la capacité, lorsqu'ingérées par le ruminant, de réduire le parasitisme par les nématodes.
- De plus, lorsque la plante contient des tannins, ceux-ci se lient partiellement aux protéines et rendent ces dernières moins dégradables dans le rumen, permettant de balancer les rations.

Objectifs spécifiques du projet

- 1) Évaluer l'établissement et la survie hivernale des espèces fourragères ayant des teneurs élevées en tannins condensés et/ou en lactones sesquiterpènes;
- 2) Déterminer la production de biomasse et la valeur nutritive de ces espèces fourragères, en semis pur et en association avec 2 graminées fourragères en gestion de pâturage;
- 3) Comparer la productivité de ces espèces fourragères dans 4 régions climatiques différentes du Québec.

Aspect novateur du projet

- Sélectionner des espèces fourragères pour réduire l'incidence de maladies chez les ruminants.

Approche de recherche

Dispositif expérimental: arrangement en tiroirs (split-plot), avec 4 blocs, pour un total de 192 unités expérimentales

2 types de semis (facteur principal):

- semis pur
- en association avec deux graminées (léclée des prés et fétuque des prés)

6 espèces fourragères (facteur secondaire):

- sainfoin (cv. Mountainview)
- chicorée (commune)
- lotier corniculé (cv. AC Langille)
- lotier corniculé (cv. Bruce)
- lotier corniculé (cv. Exact)
- luzerne à pâturage (cv. CRS 1001) comme témoin

4 sites expérimentaux:

- Ste-Anne-de-Bellevue (U. McGill)
- St-Augustin-de-Desmaures (U. Laval)
- La Pocatière (CDBOQ)
- Normandin (AAC)

Étude en cours: 2016-2018
 Des données préliminaires de rendements ont été prises en 2016. L'analyse de la valeur nutritive des fourrages sera effectuée en 2017 et 2018.

Résultats préliminaires et applications

■ Toutes les espèces testées (chicorée, sainfoin, lotier) se sont bien établies et ont produit des rendements entre 1,3 à 2,7 t ha⁻¹ lors de l'année de leur implantation en 2016 (Fig. 3).

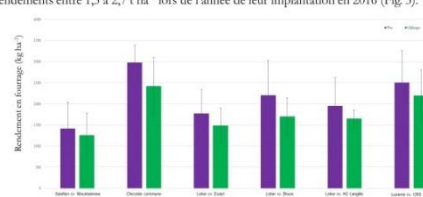


Fig. 3 : Effet de l'espèce fourragère et du type de semis sur le rendement en fourrage.

■ En moyenne, la chicorée en semis pur a obtenu des rendements supérieurs aux autres espèces, suivie de la luzerne en semis pur et de la chicorée en mélange avec deux graminées (Fig. 3). En quatrième place, on retrouvait le lotier cv. Bruce en semis pur.

■ Bien que la chicorée se soit démarquée au niveau du rendement et des hauteurs, il a été noté que le collet était particulièrement sensible lors de la simulation mécanisée de paissance. À quelques reprises au site de La Pocatière, les points de croissance de certaines plantes se sont cassés, ce qui pourrait également se produire en situation de pâturage. Il est aussi important de considérer que la chicorée est une espèce vivace de courte durée (4-6 ans), contrairement aux autres espèces fourragères testées (sainfoin, lotier, luzerne), qui elles sont vivaces de longue durée. La chicorée ne produira du rendement fourrageur que lors des premières années après l'implantation, ajoutant des contraintes pour la gestion de cette espèce dans un mélange fourrageur pour prairies ou pâturages.




Fig. 4 : La chicorée commune (*Cichorium intybus* L.) est une plante fourragère contenant des lactones sesquiterpènes. Elle produit une grande biomasse de feuilles la 1^{re} année (gauche) et des inflorescences les années suivantes (droite). Photos : C. Halde, 2016 (gauche) et Creative Commons by Max Paul (droite).

■ Pour toutes les espèces testées, les rendements étaient plus élevés en semis pur (2,1 t ha⁻¹) qu'en mélange avec la léclée des prés et la fétuque des prés (1,8 t ha⁻¹).

■ Selon l'analyse statistique combinant les sites, les sites de La Pocatière et Saint-Augustin-de-Desmaures ont obtenu des rendements moyens similaires avec respectivement 2,1 et 2,2 t ha⁻¹, alors que le site Sainte-Anne-de-Bellevue a obtenu un rendement moyen inférieur de 1,6 t ha⁻¹.

Retombées pour le secteur

- L'établissement et les rendements obtenus lors de l'année d'implantation (2016) sont encourageants. Ce projet devrait se poursuivre en 2017 et 2018 (en attente de financement).
- Le projet permettra de développer une nouvelle stratégie de prévention des nématodes gastro-intestinaux chez le bétail au pâturage et de réduire l'utilisation des médicaments, afin de contrer la résistance des parasites aux anthelminthiques.
- Cultiver ces espèces fourragères sur les fermes québécoises a le potentiel de faciliter le balancement des rations, d'améliorer les performances animales, de réduire les pertes d'azote dans l'environnement, de prévenir le parasitisme intestinal et de réduire les coûts de production.



Fig. 5 : Des vaches laitières au pâturage en Nouvelle-Écosse. Photo : C. Halde, 2016.

Partenaires financiers et remerciements

Le projet a bénéficié d'un soutien financier du MAPAQ (PADAAR) et du CRSNG. Nous remercions aussi le CEPOQ pour son implication dans le projet.




Halde, C., Gagné, S., Akpakouma, A., Aubin, M.-P., Bélanger, G., Claessens, A., Lajeunesse, J., Landry, S., Martel, H., Riverin, A., Seguin, P. et G. Tremblay. 2017. *Des fourrages riches en tannins condensés et/ou lactones sesquiterpènes pour balancer les rations et réduire le parasitisme chez les ruminants*. Affiche présentée lors de la Journée d'information scientifique sur les bovins laitiers et les plantes fourragères. 28 février 2017, Drummondville. Résumé disponible en ligne.

Annexe E – Photos des parcelles de St-Augustin-de-Desmaures



Parcelles de St-Augustin-de-Desmaures au 31 mai 2017



Présentation lors de la Tournée des Plantes fourragères organisée par le CRAAQ le 31 mai 2017



Récolte d'un quadrat de sainfoin



Parcelles après la récolte à la fourragère

LES PLANTES FOURRAGÈRES RICHES EN TANINS, VOUS CONNAISSEZ?

L'utilité des plantes fourragères riches en tanins est connue depuis des décennies. Ces plantes gagnent toutefois en intérêt ces dernières années, comme le démontre la conduite de plusieurs recherches au Québec et au Canada.

C'est le cas d'un projet en cours depuis plus d'un an et intitulé Évaluation du potentiel agronomique de fourrages à teneur élevée en tannins et/ou en lactones sesquiterpènes au Québec afin de développer des alternatives à l'utilisation des antiparasitaires chez les ruminants*. Il vise à évaluer le potentiel d'espèces fourragères contenant des tanins en gestion de paissance. Les résultats à venir contribueront à outiller les agriculteurs dans le contrôle des parasites, notamment dans le choix et la gestion d'espèces fourragères spécifiques.

Qu'est-ce que les tanins?

Les tanins sont des composés naturels qui ont la faculté de précipiter les protéines. On trouve les tanins condensés dans certaines plantes fourragères comme le lotier corniculé et le sainfoin et, en petite quantité, dans la chicorée, qui comporte surtout des sesquiterpènes. Des plantes ligneuses comme le saule et quelques sous-produits alimentaires contiennent aussi des tanins. Sur le plan végétal, les tanins protègent les plantes contre les insectes en altérant leur goût.

Pourquoi s'y intéresse-t-on en alimentation animale?

Parmi les nombreuses propriétés des tanins, deux se distinguent : la protection contre les parasites gastro-intestinaux (propriétés anthelminthiques) et l'amélioration de la digestion chez les ruminants.

En raison de leurs propriétés anthelminthiques, les tanins réduisent la capacité de ponte des parasites internes, ce qui diminue le développement de larves infectieuses et la charge parasitaire globale. Moins d'œufs dans les fèces signifie moins d'infestation chez les ruminants au pâturage. Les tanins seraient ainsi une solution de rechange valable aux vermifuges pour maîtriser écologiquement le parasitisme dans une approche de gestion intégrée.

L'ingestion de plantes tanifères améliore aussi la digestibilité des protéines et, par conséquent, le gain de poids des bêtes. Par exemple, on a observé une augmentation notable du gain de poids (de 8 à 24 %) chez des agneaux nourris à base de sainfoin ou de lotier corniculé, comparativement à une alimentation sans tanins.

Par ailleurs, on sait que les tanins améliorent l'utilisation de l'azote chez les ruminants et qu'ils réduisent les ballonnements. Enfin, les plantes fourragères riches en tanins représentent une gamme de plantes exploitables, entre autres en agriculture biologique.

Des précautions à prendre

Malgré les nombreux effets positifs des tanins dans l'alimentation animale, plusieurs éléments restent à vérifier par des tests et des études. Comme les tanins ingérés en excès peuvent être toxiques, il importe de déterminer les doses optimales selon les espèces animales et leurs stades de développement. Le choix des meilleures espèces végétales doit aussi être mieux défini selon leur appétence, l'animal à qui elles sont destinées et leur adaptation aux conditions québécoises. C'est pour mieux définir ces inconnues que se mobilisent actuellement des groupes de chercheurs du domaine des plantes fourragères, et ce, en vue de permettre aux producteurs agricoles d'exploiter le plein potentiel de ces plantes.

À consulter : Revue de littérature. L'utilisation de tanins dans l'alimentation ovine pour prévenir le parasitisme (www.agrireseau.net/documents/Document_91490.pdf)

Au plaisir de vous y rencontrer!

Andréane Martin, agr.

Conseillère en production animale

Collaboration : Bruce Gélinas, Huguette Martel, Stéphanie Landry et Ayitre Akpakouma, agronomes au MAPAQ

* Mené par les universités Laval et McGill, Agriculture et Agroalimentaire Canada, le Centre de développement bioalimentaire du Québec et le Centre d'expertise ovine du Québec, le projet de recherche reçoit l'appui du Conseil québécois des plantes fourragères et des conseillers du MAPAQ liés aux secteurs des plantes fourragères et des productions bovine, ovine et caprine.

Martin, A., Gélinas, B., Martel, H., Landry, S., et Akpakouma, A. 2017. *Les plantes fourragères riches en tannins, vous connaissez ?* Article dans le bulletin du Conseil québécois des plantes fourragères (CQPF). L'Écho Fourrager, 2017, no. 1.



Conseil québécois
des plantes fourragères

info@cqpf.ca

Combattre les parasites intestinaux avec des fourrages

Le développement de résistance des nématodes intestinaux aux traitements vétérinaires par les anthelminthiques (c.-à-d. les vermifuges) est de plus en plus problématique pour la santé et la productivité des animaux au pâturage.

Pour cette raison, les producteurs agricoles cherchent des solutions pour prévenir le parasitisme. L'une de celles-ci est l'implantation de fourrages riches en

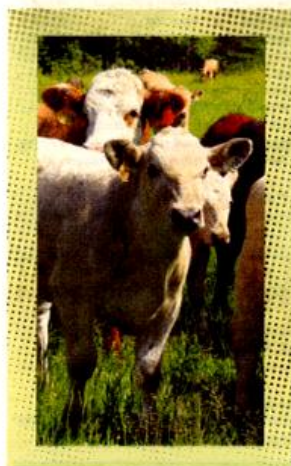
ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), des producteurs, des vétérinaires et des chercheurs, un projet de recherche a été mis sur pied en 2016. La survie à l'hiver, les rendements et la valeur nutritive des fourrages seront comparés entre différents cultivars riches en TCLS. Ces cultivars sont la chicorée (commune), le sainfoin (cv. Mountainview), le lotier (cv. AC Langille, Bruce et Exact) et la luzerne à pâturage (cv. CRS 1001) comme témoin.

Des parcelles expérimentales ont été établies dans quatre régions au Québec : Sainte-Anne-de-Bellevue (Montréal), Québec (Capitale-Nationale), La Pocatière (Bas-Saint-Laurent) et Normandin (Saguenay-Lac-Saint-Jean).

Les résultats préliminaires de l'année d'implantation (2016) suggèrent que la chicorée a un excellent potentiel de rendement. Cependant, la survie de la chicorée au site de Sainte-Anne-de-Bellevue a été faible l'hiver dernier, tout comme celle du sainfoin, alors que ces deux espèces ont bien survécu aux trois autres sites.

Pour en savoir plus, une revue de littérature sur l'utilisation de tanins dans l'alimentation ovine pour prévenir le parasitisme est disponible sur Agri-Réseau. Une prochaine chronique portera sur les rendements et la valeur nutritive des fourrages pour l'année 2017.

— Caroline Halde et Marihouma Koné, Université Laval, Québec



tanins condensés ou en lactones sesquiterpènes (TCLS) dans les pâturages. Ces fourrages permettent de réduire le parasitisme chez les ruminants tout en équilibrant leur ration en protéines non dégradables, donc de faire d'une pierre deux coups.

À la suite d'une concertation entre des agronomes de différentes tables sectorielles du

Cultivons l'avenir 2
Une initiative nationale pour une agriculture durable

Halde, C., et Kone, M. 2017. *Combattre les parasites intestinaux avec des fourrages*. Article dans le journal hebdomadaire La Terre de Chez Nous. Chronique du [Conseil québécois des plantes fourragères \(CQPF\)](#). La Terre de Chez Nous, 26 juillet 2017, p. A28.

RECHERCHE

DES **FOURRAGES** POUR FACILITER LE BALANCEMENT DES RATIONS ET RÉDUIRE LE PARASITISME DES OVINS

CAROLINE HALDE, PH.D., CHERCHEURE, UNIVERSITÉ LAVAL

MARIHOUMA KONÉ, ÉTUDIANT À LA MAÎTRISE EN BIOLOGIE VÉGÉTALE, UNIVERSITÉ LAVAL

GAËTAN TREMBLAY, PH.D., CHERCHEUR, AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA



La problématique. Les parasites intestinaux des ovins développent de la résistance aux anthelminthiques (vermifuges) utilisés par les producteurs. La vitesse de développement des nouveaux traitements ne peut concurrencer le développement des résistances. Dans un effort de mise au point d'une stratégie de gestion holistique de la santé des animaux, d'autres moyens de prévenir le parasitisme ont émergé. L'utilisation au pâturage d'espèces fourragères à teneur élevée en tannins condensés (TC; ex. sainfoin, lotier corniculé) et/ou en lactones sesquiterpènes (LS; ex. chicorée) sont en effet des exemples de pratiques favorisant la santé des ruminants. Ces molécules naturellement présentes dans la biomasse aérienne de certaines espèces fourragères ont la capacité, lorsqu'ingérées par le ruminant, de réduire le parasitisme par les nématodes.

De plus, les fourrages riches en TC ou en LS peuvent aider à balancer les rations alimentaires des ovins. La ration du ruminant doit effectivement être équilibrée pour ce qui est de sa teneur en protéines non dégradables (PND) et en protéines dégradables au niveau du rumen. Lorsque la ration n'est pas bien équilibrée, le surplus d'ammoniac retrouvé dans le rumen est transformé en urée par le foie puis rejeté dans l'environnement sous forme d'urine. Ce bon équilibre dans la ration améliore l'utilisation de l'azote chez le ruminant, ce qui se traduit par de meilleures performances et de plus faibles pertes d'azote dans l'environnement. Parce que la protéine des fourrages est en général très dégradable dans le rumen, les producteurs d'ovins ont souvent de la difficulté à balancer les rations des animaux pour ce qui est de leurs teneurs en PND. Pour équilibrer les rations, ils doivent souvent ajouter des suppléments de PND, du foin et/ou de l'ensilage de plusieurs espèces fourragères, ou d'autres concentrés, ce qui accroît leurs coûts de production.

Objectif du projet

L'objectif global du projet de recherche est d'évaluer le potentiel agronomique de nouvelles espèces fourragères ayant des teneurs élevées en tannins condensés (TC) et/ou en lactones sesquiterpènes (LS) et qui pourraient éventuellement être utilisées au pâturage afin de réduire le parasitisme chez les ruminants.

Les objectifs spécifiques du projet étaient d'évaluer, dans 4 régions climatiques différentes du Québec :

- l'établissement et la survie hivernale des espèces fourragères ayant des teneurs élevées en TC ou en LS;
- le rendement en biomasse de ces espèces fourragères cultivées au pâturage, en semis pur ou en association avec 2 graminées fourragères (fléole des prés et fétuque des prés) en gestion de pâturage, et
- la valeur nutritive de ces espèces fourragères.

Comment s'est déroulé le projet ?

La méthodologie, en bref :

- ✓ Essai au champ de 2 ans (établissement en 2016 et 1^{re} année de production en 2017);
- ✓ Dispositif expérimental en tiroirs, avec 4 blocs;
- ✓ Facteur principal : le type de semis, avec 2 niveaux :
 - en semis pur
 - en association avec 2 graminées (fléole des prés et fétuque des prés)
- ✓ Facteur secondaire : l'espèce fourragère, avec 6 niveaux :
 - sainfoin cv. Mountainview
 - chicorée commune
 - lotier corniculé cv. AC Langille, cv. Bruce et cv. Exact
 - luzerne à pâturage cv. CRS 1001 comme témoin;
- ✓ Total de 48 parcelles par site;
- ✓ 4 sites :
 - Sainte-Anne-de-Bellevue (U. McGill)
 - Saint-Augustin-de-Desmaures (U. Laval)
 - La Pocatière (CDBQ)
 - Normandin (AAC).



Image 1. L'étudiant à la maîtrise Marihouma Koné dans une parcelle de chicorée à Saint-Augustin-de-Desmaures en mai 2017.

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

Rendements en fourrage

Les rendements en fourrage pour l'année 2017 ont varié selon les espèces fourragères, les coupes et les sites. La Figure 1 montre les différents rendements en fourrages pour chaque espèce fourragère testée, à chacune des coupes et à chacun des 4 sites.

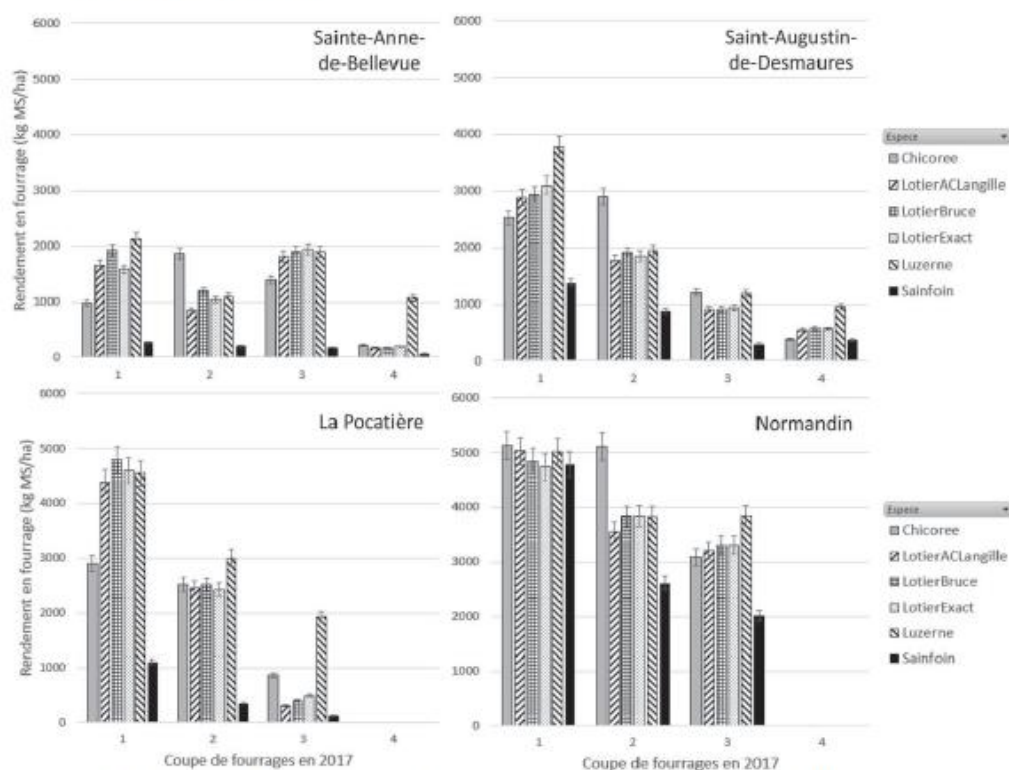


Figure 1. Rendements en parcelles des 6 espèces fourragères/cultivars à chacune des coupes de 2017 réalisées à chacun des 4 sites expérimentaux.



hiver 2018 • Ovin Québec • 43

Le **sainfoin**, une légumineuse riche en tannins condensés, est l'espèce fourragère testée qui a la moins bien performée. Le cultivar de sainfoin testé (cv. Mountainview) a été développé en Saskatchewan pour sa survie à l'hiver améliorée. Sa survie n'a par contre pas été suffisante lors de l'hiver 2016-2017 sur l'ensemble des sites à l'étude puisque le sainfoin n'a bien performé qu'à la 1^{ère} coupe de 2017 au site de Normandin.

Les rendements de la **chicorée** (Image 1), une plante riche en lactones sesquiterpènes, ont varié grandement selon les coupes et les sites, variant entre 0,5 à 5,0 tonnes de matière sèche (M.S.) par ha par coupe. L'appétence de la chicorée pour un troupeau ovin n'a pas été testée au cours de la saison, mais elle mériterait de l'être puisque la chicorée a produit davantage de tiges que de feuillages lors des dernières coupes de la 2^e année (2017).

Les **trois cultivars** (cv. AC Langille, Bruce et Exact) de **lotier corniculé**, une autre légumineuse qui contient des tannins, avaient des rendements satisfaisants à tous les sites. En général, les rendements étaient semblables à ceux de la luzerne à pâturage (notre témoin) lors des 2 premières coupes, mais étaient inférieurs à ceux de la luzerne aux coupes subséquentes.

Les conditions météorologiques de l'année 2017 nous ont permis de récolter 4 coupes aux sites de Sainte-Anne-de-Bellevue et de Saint-Augustin-de-Desmaures, alors qu'elles ont permis 3 coupes aux sites de La Pocatière et Normandin.

L'effet du type de semis (implantation en semis pur ou en association avec 2 graminées fourragères) sur le rendement en fourrage a varié selon l'espèce fourragère et le site. Cela ne nous permet donc pas d'en retirer une recommandation

claire pour l'établissement de ces nouvelles espèces fourragères qui seraient applicables à toutes les espèces et pour toutes les régions du Québec.

Conclusion

Ce projet vise à développer une nouvelle stratégie de prévention des nématodes gastro-intestinaux chez le bétail au pâturage. Suite aux analyses de la valeur nutritive de ces fourrages en laboratoire et à une analyse plus approfondie des résultats, le projet permettra de vérifier si certaines espèces fourragères riches en tannins condensés, en lactones sesquiterpènes, ou en protéines non dégradables dans le rumen sont adaptées aux conditions climatiques de l'Est du Canada. ■

Financement

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Canada

Québec

Remerciements

- Merci à Céline Georlette (Centre de développement bioalimentaire du Québec), Julie Lajeunesse (Agriculture et Agroalimentaire Canada) et Philippe Seguin (McGill University) pour la coordination de leur site expérimental respectif.
- Merci aux nombreux étudiants et techniciens de recherche impliqués dans la réalisation du projet aux quatre sites à travers le Québec.
- Merci aux conseillers du MAPAQ ayant soutenu ce projet : Ayitre Akpakouma, Stéphanie Landry, Huguette Martel et Andréane Martin.
- Merci à Gilles Bélanger et Annie Claessens, chercheurs à Agriculture et Agroalimentaire Canada, pour leur appui scientifique au projet.
- Merci aux précieux collaborateurs du CEPOQ pour leur soutien.



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada



Halde, C., Kone, M., et Tremblay, G. 2018. Des fourrages pour faciliter le balancement des rations et réduire le parasitisme des ovins. Article dans la revue Ovin Québec, hiver 2018.