

Implantation accélérée du trèfle kura dans les pâturages permanents

BRUCE GÉLINAS, agr., M. Sc.

pour

Groupe conseils agricole d'Abitibi-Ouest

77 2^e rue Est, La Sarre (Québec)

J9Z 3G8

gcaa@fgcaq.com



*... pour une gestion globale
de votre entreprise*

préparé pour la
Ferme du Ruisseau

Janvier 2011
Rapport de projet

Présenté au
Ministère de l'Agriculture des
Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
région Abitibi-Témiscamingue



Table des matières

Introduction.....	3
Le trèfle kura.....	3
La propagation du trèfle kura.....	3
Objectifs.....	5
Méthode.....	5
Résultats.....	6
Conclusions.....	10
Bibliographie.....	11

Introduction

Il est généralement reconnu que l'utilisation judicieuse des pâturages en production bovine et ovine permet de réaliser des économies substantielles par rapport à une gestion en bâtiment. Les pâturages permanents sont des champs où les interventions agronomiques, telles la fertilisation ou le travail de sol, sont minimales ou même absentes. Avec le temps, la composition botanique de ces champs peut se détériorer, ce qui diminue la qualité et la productivité des pâturages permanents. Diverses techniques d'entretien et de rénovation des pâturages permanents sont utilisées, comme le sursemis, l'ébousage, la fauche des refus et la fertilisation. L'introduction de légumineuses dans les pâturages est une technique qui permet d'améliorer leur valeur nutritive. Toutefois, cette opération doit être répétée périodiquement pour pallier à la mortalité des plants introduits. L'introduction au pâturage d'une plante persistante, productive et possédant une bonne valeur nutritive viendrait donc améliorer les systèmes de production basés sur l'utilisation de pâturages permanents. Le trèfle kura possède ces qualités.

Le trèfle kura¹

Le trèfle kura est une plante originaire du Caucase (région montagneuse à la frontière de l'Europe et de l'Asie) qui, une fois bien établi dans son milieu, présente une grande productivité de fourrage de haute qualité pour l'alimentation bovine et ovine. Le trèfle kura est plus productif que le trèfle rouge et un peu moins que la luzerne. Il est reconnu pour sa tolérance à un large éventail de conditions de sol (pH, humidité) et pour sa remarquable persistance. Ces qualités sont attribuables à sa forte production de racines profondes et à son mode de propagation végétative par rhizomes. Le trèfle kura peut produire jusqu'à 20 T/ha de biomasse souterraine. Une fois établie, c'est une plante très compétitive, dont les rhizomes peuvent croître jusqu'à un mètre par année. Comme c'est une légumineuse, le trèfle kura a la capacité de fixer l'azote atmosphérique. L'inclusion d'une telle plante dans les systèmes de production permettra donc de réduire l'utilisation de fertilisants azotés.

La qualité de son fourrage est excellente. Ceci est en outre attribuable au fait qu'environ 85% de sa biomasse aérienne est composée de feuilles. Comparativement à la luzerne, le trèfle kura présente des valeurs NDF et ADF² inférieures et des taux de protéines comparables. Il présente toutefois un risque de météorisation (ballonnement) similaire à d'autres légumineuses et devrait être mélangé avec une graminée. Contrairement au trèfle rouge, il ne pose pas de risque pour les brebis gestantes puisqu'il contient très peu de phytoestrogènes.

En raison de toutes ces qualités, le trèfle kura représente une excellente plante à inclure dans les pâturages permanents.

La propagation du trèfle kura

Le trèfle kura a toutefois un défaut majeur: il est difficile à implanter. Dans la nature, le trèfle

1 Sauf indication contraire, informations tirées de Laberge et Séguin (2005).

2 Les valeurs NDF et ADF sont des mesures de taux de fibres et sont inversement proportionnelles à l'appétence et de digestibilité, respectivement.

kura se reproduit par semences, mais aussi et surtout par le biais de ses rhizomes agressifs (photo en page couverture). Le trèfle kura produit peu de semences et les plantules qui en sont issues ont peu de vigueur la première année, puisque la plante favorise le développement des racines à celui de la biomasse aérienne. Les plantules de trèfle kura sont donc peu compétitives faces aux mauvaises herbes. De plus, les semences doivent être inoculées d'une souche appropriée de rhizobium (*Rhizobium leguminosarum*), puisque la bactérie symbiotique permettant au trèfle kura de fixer l'azote n'est pas présente dans nos sols de façon indigène. Les semences de trèfle kura sont également très peu disponibles et très dispendieuses.

Par contre, la grande persistance du trèfle kura, sa forte productivité et ses excellentes qualités nutritives pour les ruminants représentent de forts incitatifs à développer une méthode économique et efficace d'implantation.

Certaines études américaines^{i, ii, iii} ont démontré qu'il est biologiquement possible de propager le trèfle kura végétativement, à l'aide de ses rhizomes. La propagation végétative présente potentiellement des avantages considérables par rapport à la propagation par les semences :

- une vigueur accrue des plantules, leur permettant de mieux supporter la compétition avec les mauvaises herbes;
- l'élimination du besoin d'inoculer, puisque les rhizomes sont entourés d'une mince pellicule de terre contenant la bactérie;
- l'obtention d'une population acceptable plus rapidement;
- la possibilité que les plants soient broutés dès la première année, sans compromettre leur survie hivernale, étant donné les réserves d'énergie présentes dans les rhizomes.

Dans les études américaines, la plantation des rhizomes était effectuée au printemps. En novembre 2007, j'ai planté des rhizomes de trèfle kura (à Charette, en Mauricie) qui ont émergé avec vigueur au début mai 2008, démontrant que la plantation automnale est possible. Une plantation à l'automne serait plus avantageuse pour les raisons suivantes:

- les rhizomes sont alors en état de dormance et seraient moins affectés par le choc de transplantation;
- les réserves en sucres des rhizomes sont alors à leur maximum;
- les conditions de sol sont plus humides, diminuant davantage le choc de transplantation;
- l'émergence serait plus rapide au printemps, puisque les plants peuvent émerger aussitôt que les conditions sont favorables. Une fois établi, le trèfle kura est reconnu pour émerger très tôt au printemps (souvent plus tôt que les graminées) ce qui le différencie des autres légumineuses utilisées en agriculture¹;
- c'est une période de l'année moins chargée pour les travaux aux champs, donnant donc aux producteurs agricoles la possibilité de se libérer pour effectuer cette opération non-conventionnelle.

Étant donné les grandes superficies en pâturage permanent et le travail requis pour transplanter manuellement des rhizomes, il va de soi que la propagation végétative devra être mécanisée avant d'être adoptée par les producteurs agricoles.

Objectifs

Les objectifs du présent projet étaient les suivants :

- i. valider la faisabilité biologique de propager le trèfle kura végétativement sous les conditions Témiscabitiennes;
- ii. établir une pépinière de production de rhizomes pour la région d'Abitibi-Témiscamingue;
- iii. développer une façon mécanisée d'implanter le trèfle kura directement dans les pâturages permanents;
- iv. globalement, de contribuer à la réduction des coûts de production des entreprises bovines et ovines via l'amélioration de la productivité et de la qualité des pâturages permanents.

Méthode

Pépinière

Une pépinière de 1400 m² a été implantée à la fin octobre 2008 à la Ferme du Ruisseau de Sainte-Hélène-de-Mancebourg. Le sol était un loam sableux avec des taux de phosphore (P₂O₅) et de potassium (K₂O) de 17 et 300 kg ha⁻¹, respectivement. De la chaux a été apportée à une dose agronomique pour obtenir un pH de 6.5. Le sol a été labouré, puis hersé à l'aide d'une herse à disque vers la mi-octobre 2008.

Les rhizomes de trèfle kura provenaient de la station de recherche agronomique Emile A. Lods du campus Macdonald de l'université McGill. Les rhizomes ont été récoltés à deux dates différentes (18 et 23 oct. 2008) et plantés, dans le même ordre, à deux dates différentes (25 oct et 8 nov 2008). Entre la récolte et la plantation, les rhizomes ont été placés à une température d'environ 3,5 degrés Celsius. Toutefois, les rhizomes récoltés le 18 octobre ont été exposés à une température plus élevée durant le transport et certains avaient commencé à germer à leur arrivée sur le site.

Les rhizomes ont été plantés en rangs espacés d'un mètre, à une distance d'environ 20 cm sur le rang et une profondeur de 5 centimètres.

Aucune fauche n'a été réalisée durant la saison 2009. Des observations de population ont été effectuées en juin 2010.

Plantation mécanisée au pâturage

M. Marco Bisson, producteur agricole de Sainte-Germaine-Boulé, a fabriqué une machine permettant la transplantation mécanique des rhizomes de trèfle kura. Le principe sous-jacent

était que la machine devait être capable d'effectuer la transplantation directement dans un pâturage permanent, sans travail de sol et en un seul passage. Le transplanteur ouvre un sillon à l'aide d'un double versoir, les rhizomes y sont déposés, puis le sillon est refermé. La machine est supportée sur l'attache à trois points d'un tracteur. La transplantation est donc semi-mécanisée, puisque les rhizomes doivent être déposés à la main.

La transplantation de 11 kg de rhizomes de trèfle kura a été effectuée le 1^{er} novembre 2008 dans deux pâturages permanents de la Ferme du Ruisseau de Saint-Hélène-de-Mancebourg. Les rhizomes ont été plantés à environ 12 cm de profondeur, sur des rangs espacés de 3 mètres, avec une distance de 60 cm entre les rhizomes. La raison d'une densité de plantation aussi faible est que les plants de trèfle kura ont la possibilité de se reproduire végétativement et de former des populations denses. Une trop forte densité pourrait causer la météorisation (ballonnement) chez les ruminants.

Dans le premier pâturage, la paissance a eu lieu à trois reprises durant la saison 2009, à raison d'environ 4 jours chaque fois. Dans le deuxième, une gestion plus extensive a été observée et les animaux y sont demeurés tout l'été.

Résultats

Pépinière

Des observations le 9 mai 2009 ont permis de constater l'émergence des plants de trèfle kura et que leurs racines étaient nodulées. La couleur rouge de l'intérieur des nodules nous a confirmé que la fixation de l'azote avait bel et bien lieu.

Au 8 juin 2010 nous avons constaté que l'émergence des plants en pépinière avait été excellente. Les plants étaient espacés d'environ 20-30 cm, démontrant que l'émergence au printemps frôlait les 100%. Toutefois, les rhizomes ayant été exposés à des températures plus élevées avant la transplantation n'ont émergé qu'à environ 40%. Ceci souligne toute l'importance de garder les rhizomes en dormance jusqu'à leur transplantation, pour qu'ils conservent leur capacité à émerger au printemps suivant.

Avec un tel développement, il est envisageable de pouvoir commencer à récolter des rhizomes après deux étés de croissance.

Une telle récolte a été faite dans la pépinière implantée à Charette (en Mauricie) que j'ai mentionnée précédemment³. Ainsi, à l'automne 2009, j'y ai récolté, sur une surface d'environ 12 m², suffisamment de rhizomes pour implanter une pépinière d'environ 80 m². Cette pépinière a été implantée à Macamic (voir figure) et pourra servir à d'autres implantations en Abitibi-Ouest.

³ Toutefois, il serait préférable d'attendre une troisième saison, de sorte que le développement latéral des plants serait plus avancé et la récolte des rhizomes serait plus importante.



Figure 1: Les rhizomes plantés en octobre 2008 émergent bien et les rangs sont visibles le 9 mai 2009.



Figure 2: Au 8 juin 2010, les plants de la pépinière de Saint-Hélène-de-Mancebourg sont très bien implantés.

Plantation mécanisée au pâturage (voir figures 3, 4, 5 et 6)

Cette partie du projet avait deux objectifs principaux: 1) évaluer l'efficacité d'un transplanteur mécanique à imiter la plantation manuelle et 2) évaluer la survie de plants de trèfle kura lorsque plantés à partir de rhizomes directement dans un pâturage (évaluation de l'effet de la paissance sur la survie des plantules).

Observations au 23 juin 2009

À cette date, l'émergence était très faible (environ 6%). Nous avons déterré les rhizomes des plants qui avaient émergé, et nous avons constaté que les germes de rhizomes peuvent traverser jusqu'à 7,5 cm de terre avant d'émerger (figure 7). Le plus souvent, les plants que nous avons vu avaient émergé dans la fente laissée par la plantation, ou encore aux endroits où le transplanteur avait mal refermé le sillon. Toutefois, nous avons également observé des plants traverser le sol, pour émerger à 4-5 cm à côté de cette fente. Nous avons lavé des rhizomes ayant produits des germes de 7,5 cm. Ils étaient toujours de couleur jaune comme au jour de la transplantation, à l'automne précédent, et ils ne démontraient aucun signe de dessiccation. Ceci nous laissait penser qu'en date du 23 juin, les rhizomes possédaient encore d'importantes réserves d'énergie et que l'émergence des autres rhizomes devraient se poursuivre pendant encore un bon moment. Nous avons également observé qu'aux endroits où la machine n'avait pas correctement fermé le sillon, des plants ont émergé et que leur développement était beaucoup plus avancé que ceux des plants ayant eu à étioiler sur une longueur de 7 cm.

Observations au 7 juin 2010

Au 7 juin 2010, seulement quelques plants étaient visibles. Le taux d'émergence par rapport au rhizomes transplantés en novembre 2008 était d'environ 10%, ce qui suggère que

quelques plants ont émergé après les observations faites au 23 juin 2009. Au 7 juin 2010, quoique peu nombreux, les plants étaient bien développés et ne démontraient aucun signe de carence ou de maladie. Leur stade variait entre 2 et 7 feuilles trifoliées, ce qui était comparable ou plus avancé que les plants de trèfle blanc environnants.

Potentiel de la transplantation mécanisée de rhizomes

Un aussi faible taux d'émergence n'est pas suffisant pour adopter la plantation mécanisée avec un transplanteur tel que nous avons utilisé. Le transplanteur utilisé se voulait de fabrication simple, permettant de faire la plantation en un seul passage, directement dans un pâturage permanent et sans travail de sol préalable. Puisque l'émergence en pépinière a été excellente, c'est au niveau du travail de sol qu'il faudra améliorer la technique. Le transplanteur devra de toutes évidences être adapté pour effectuer un travail de sol en même temps que la transplantation. Des modifications ont d'ailleurs déjà été adoptées au transplanteur (figure 10) et des tests devraient être effectués au cours de la saison de croissance 2011.



Figure 3: Les rhizomes étaient plantés à une profondeur d'environ 12 cm.



Figure 4: Deux personnes peuvent s'asseoir sur le transplanteur conçu spécialement pour le trèfle kura. Un double versoir ouvre un sillon et les rhizomes sont déposés dans l'espace situés entre les deux sièges (John Deere!).



Figure 5: Des plateaux ont été installés pour placer les rhizomes en attente de plantation. Notez la couleur brune des rhizomes, due à la mince couche de sol les recouvrant et qui contient la bactérie fixatrice d'azote.



Figure 6: Deux roues de métal situées à l'arrière du transplanter referment le sillon.



Figure 7: 23 juin 2009, malgré la profondeur, certains plants étaient suffisamment pour pouvoir émerger.



Figure 8: 7 juin 2010, plant de trèfle kura ayant été transplanté mécaniquement, directement dans un pâturage permanent, en novembre 2008.



Figure 9: 7 juin 2010. Les plants transplantés directement au pâturage se distinguent nettement des plants de trèfle blanc environnants.



Figure 10: Vue du transplanter montrant les modifications y ayant été apportées pour qu'il effectue un travail de sol simultanément à la transplantation.

Conclusions

Le premier objectif de ce projet — *valider la faisabilité biologique de propager le trèfle kura végétativement sous les conditions Témiscabitiennes* — a été atteint. En effet, les rhizomes implantés en novembre 2008 se sont bien implantés et se sont développés normalement.

Le second objectif — *établir une pépinière de production de rhizomes pour la région d'Abitibi-Témiscamingue* — a également été atteint. Une pépinière de production a été établie à Ste-Hélène-de-Mancebourg. Près de 2 ans après la transplantation, cette pépinière se développe bien et une récolte de rhizome y est envisageable à moyen terme.

Le troisième objectif — *développer une façon mécanisée d'implanter le trèfle kura directement dans les pâturages permanents* — est partiellement atteint. Les essais réalisés avec le transplanteur nous ont montré que l'opération était faisable et réaliste en terme de temps et de quantité de rhizomes requis. Toutefois, quelques modifications doivent être apportées au transplanteur pour que l'émergence des plants soit satisfaisante.

Le quatrième objectif — *contribuer à la réduction des coûts de production des entreprises bovines et ovines via l'amélioration de la productivité et de la qualité des pâturages permanents* — ne sera atteint que lorsque la technique de propagation végétative (et accélérée) du trèfle kura sera assez développée pour être utilisée par les producteurs.

Ce projet constituait une étude préliminaire dont les résultats serviront à établir les bases à d'autres études, plus spécifiques. Par exemple, les facteurs suivants devront être étudiés pour optimiser la propagation végétative du trèfle kura: le taux et la profondeur de transplantation, la possibilité d'un travail de sol minimal effectué en même temps que la transplantation, la date de semis (printemps vs automne) ainsi que l'impact de la longueur des rhizomes sur le taux et la vitesse de l'émergence. L'impact de la paissance sur la propagation latérale des rhizomes de trèfle kura devra également être étudiée, afin d'évaluer plus précisément les risques de météorisation au pâturage. Cet aspect sera important pour la détermination du taux de plantation de rhizomes.



Figure 11: Les feuilles de trèfle kura sont beaucoup plus grande que celles de trèfle blanc.



Figure 12: Pépinière de trèfle kura implantée à Macamic, juin 2010.

Bibliographie

- i) Sheaffer et al. (2008). *Vegetative establishment of kura clover*. Canadian journal of Plant Science 88: 921-924
- ii) Ditsch, D.C. et W. Turner. *Vegetative establishment of kura clover*. Forage production research 20-21. [URL]: <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/pr/pr432/forage.htm>
- iii) Teutsch, C. D. et al. (2004). *Impact of incorporation, mulch, and root coating on the establishment of kura clover from rhizome segments on mine spoils in southeastern Kentucky*. Forage and grazinglands. [URL]: <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/fg/research/2004/kura/> [juillet 2010].
- iv) Laberge et Séguin (2005). *Le trèfle Kura, une légumineuse pour pâturages permanents*. Cahiers agriculture 14: 429-435.