

L'agroforesterie en Ontario

Leçons et opportunités

Agroforestry in Ontario

Lessons and Opportunities

Colloque Agroforesterie, Université Laval
Vendredi 16 novembre 2018

Brent Coleman, PhD Student
School of Environmental Sciences

Agroforesterie

Un mode d'utilisation des terres pour atténuer les changements climatiques et s'y adapter



Agroforesterie

Un système recommandé à l'échelle internationale



“ Choisir les systèmes agroforestiers, ce n’est pas choisir entre l’environnement et l’économie, ou entre la nourriture et le bois. Lorsqu’ils sont intégrés adéquatement au sein des systèmes agricoles, ils fournissent les deux.” (Dr. Naresh Thevathasan, Université de Guelph).

L'agroforesterie en Ontario



Photos du haut et en bas à gauche par NAC.

Défis

- **Manque de politiques gouvernementales ciblées et d'activités de vulgarisation**
- Manque de connaissances des agriculteurs sur l'agroforesterie
- Défis liés aux opérations culturelles
- Politiques partisans

Manque de politiques gouvernementales ciblées et d'activités de vulgarisation

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Canada

Recherche

Programmes et services ▾ Industrie, marchés et commerce ▾ Science et innovation ▾ Aide ▾

Accueil → Science et innovation → Pratiques agricoles → Agroforesterie

Agroforesterie

Les avantages de l'agroforesterie

Planification et établissement des brise-vent

Croissance et entretien des arbres

Maladies et ravageurs

L'agroforesterie désigne l'intégration des arbres à l'agriculture. Selon l'agroforesterie, les arbres constituent une partie essentielle de la ferme. Ils contribuent à améliorer la productivité agricole et à accroître le rendement des cultures. L'agroforesterie peut également rendre les exploitations agricoles plus rentables, tout en contribuant à protéger l'environnement.

En intégrant l'arboriculture à la culture des plantes cultivées et du fourrage et à l'élevage, vous pouvez :

- améliorer le rendement;
- réduire les pertes de sol;
- conserver l'humidité du sol;
- recycler les éléments nutritifs;
- réduire les effets de l'agriculture



Les arbres et les arbustes peuvent accroître les profits d'une exploitation agricole lorsqu'ils sont cultivés pour produire du bois d'œuvre à forte valeur ou d'autres produits arboricoles (par exemple des fruits).

- [Les avantages de l'agroforesterie](#)
Découvrez comment les plantations agroforestières accroissent le rendement des cultures et la biodiversité et fournissent un abri.
- [Planification et établissement des brise-vent](#)
Décidez du type d'arbres à planter, du lieu où les planter et de la manière de les entretenir.
- [Croissance et entretien des arbres](#)
Renseignez-vous au sujet de la plantation et de l'entretien des arbres.

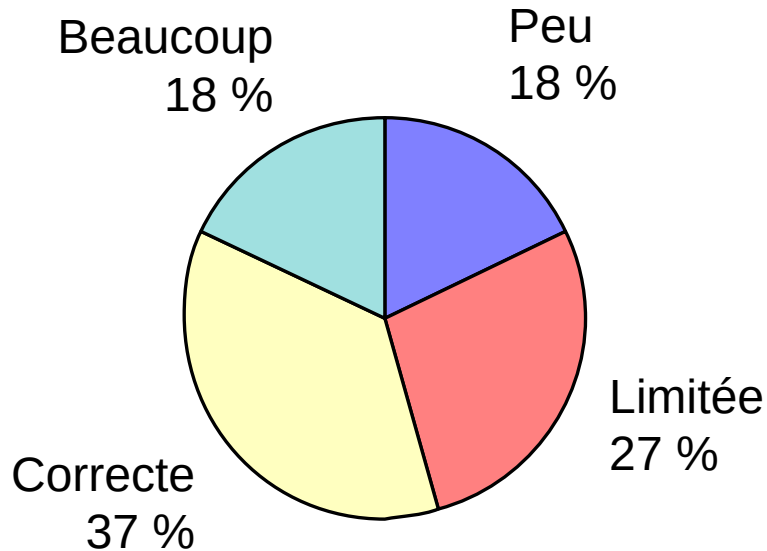
Défis

- Manque de politiques gouvernementales ciblées et d'activités de vulgarisation
- **Manque de connaissances des agriculteurs sur l'agroforesterie**
- Défis liés aux opérations culturales
- Politiques partisans

Manque de connaissances des agriculteurs sur l'agroforesterie

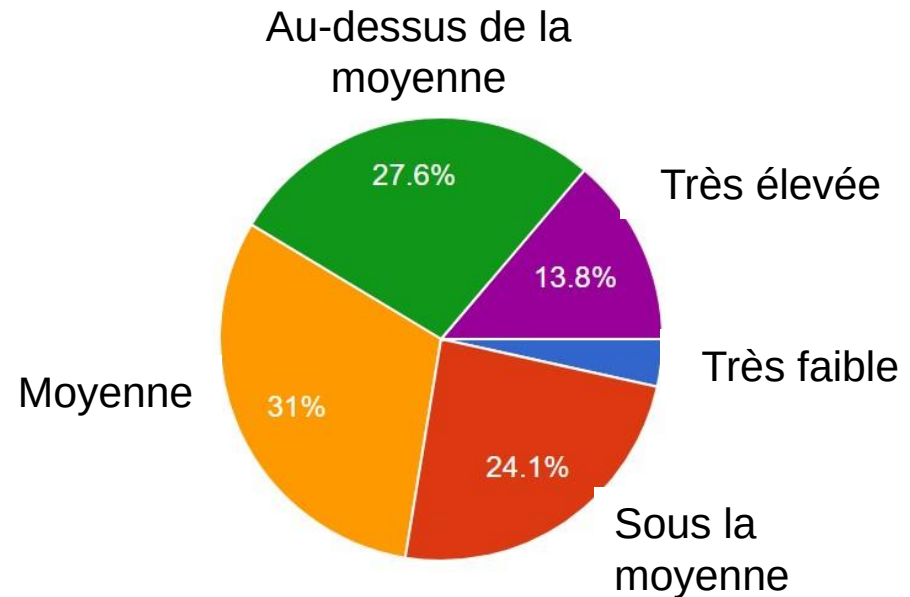
1998

Quelle connaissance de l'agroforesterie aviez-vous avant la tournée?



2018

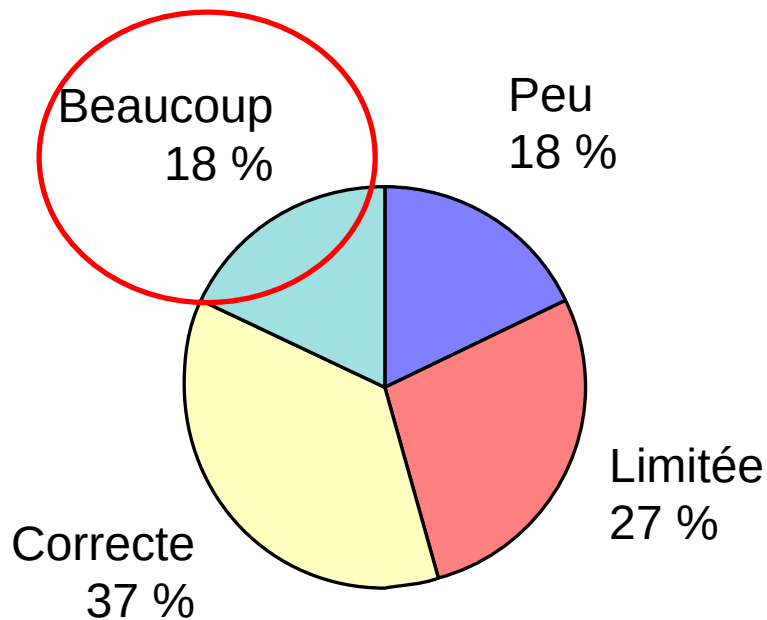
Cotez votre familiarité avec les pratiques agroforestières décrites ci-dessus



Manque de connaissances des agriculteurs sur l'agroforesterie

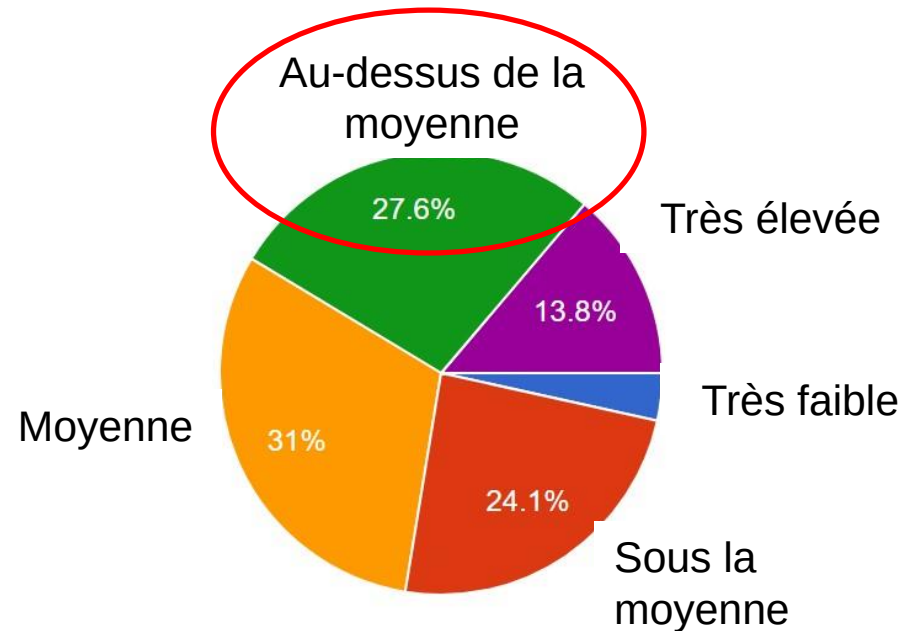
1998

Quelle connaissance de l'agroforesterie aviez-vous avant la tournée?



2018

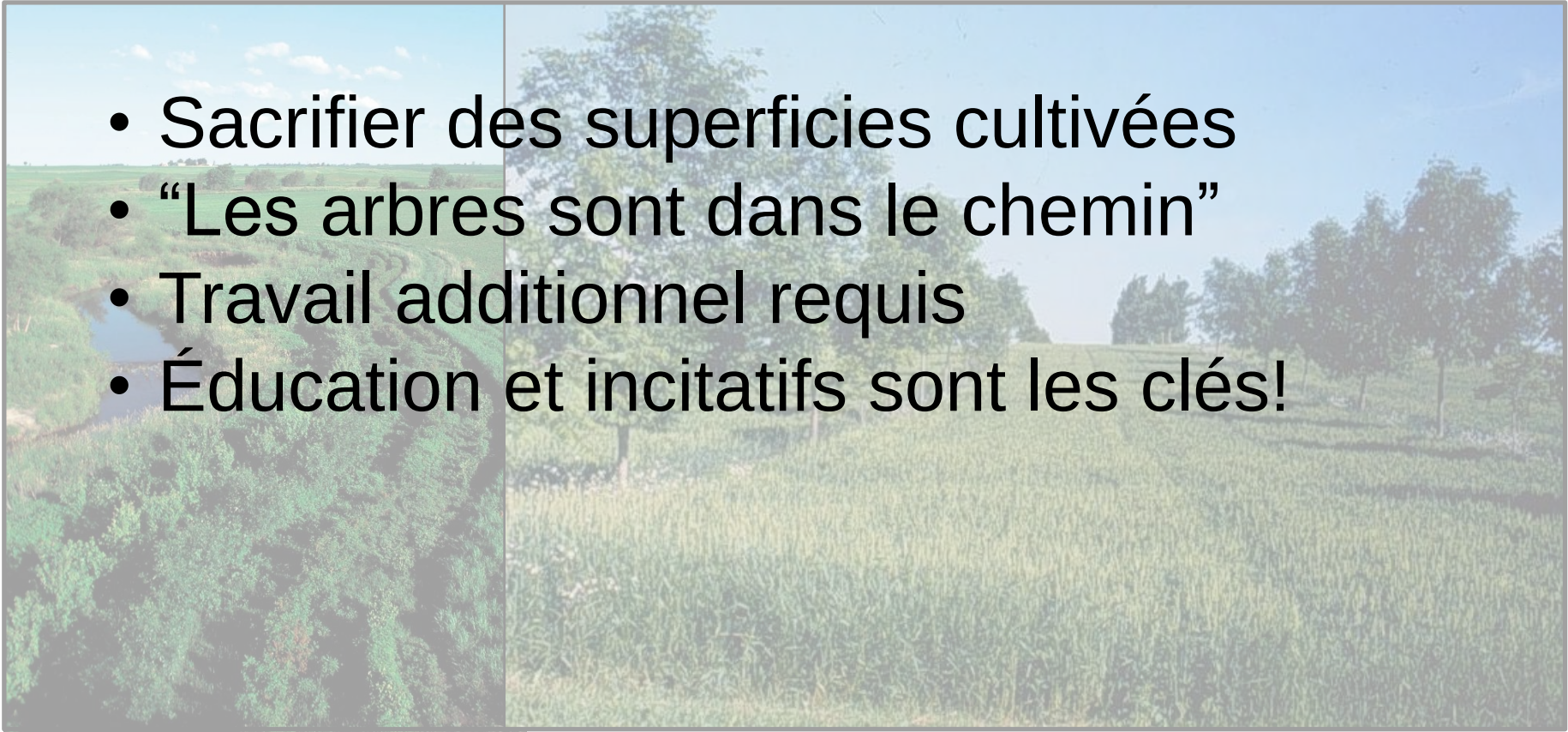
Cotez votre familiarité avec les pratiques agroforestières décrites ci-dessus



Défis

- Manque de politiques gouvernementales ciblées et d'activités de vulgarisation
- Manque de connaissances des agriculteurs sur l'agroforesterie
- **Défis liés aux opérations culturales**
- Politiques partisans

Défis liés aux opérations culturelles

- 
- Sacrifier des superficies cultivées
 - “Les arbres sont dans le chemin”
 - Travail additionnel requis
 - Éducation et incitatifs sont les clés!

Photos: NRCS

Défis

- Manque de politiques gouvernementales ciblées et d'activités de vulgarisation
- Manque de connaissances des agriculteurs sur l'agroforesterie
- Défis liés aux opérations culturales
- **Politiques partisans**

Politique partisane

2016



<https://www.ontario.ca/page/climate-change-action-plan>

2017

Developing a voluntary carbon offsets program for Ontario

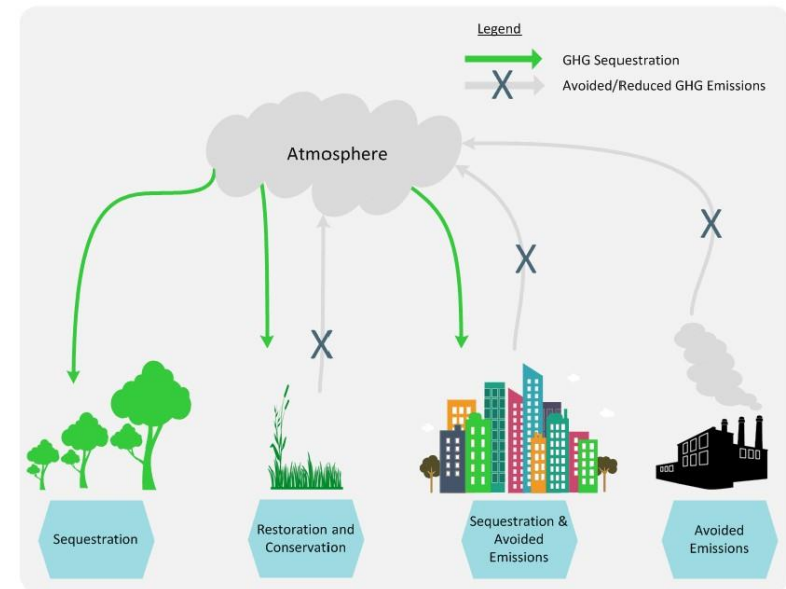


Figure 7. Various project activities can be undertaken to generate voluntary carbon offsets.

<https://ero.ontario.ca/notice/013-1634>

Politique partisane

Ford's scrapping of the cap-and-trade program reminds us of why we need a better defense of climate change policy

There's uncertainty if the national carbon policy will succeed against populist politicians like Doug Ford, who has vilified carbon pricing as 'the biggest rip-off I've ever seen'



2018



Le démantèlement du programme
« plafonnement et échange » par l'administration
Ford nous rappelle pourquoi nous avons besoin
d'une meilleure défense des politiques liées aux
changements climatiques.

<https://nationalpost.com/news/taxpayers-will-back-a-carbon-tax-if-they-get-a-cheque-in-the-mail>

La résistance
Une puissante nouvelle alliance de
leaders conservateurs se dresse contre
la taxe carbone des Libéraux.
**Bienvenue dans le pire cauchemar de
Justin Trudeau.**

https://www.macleans.ca/wp-content/uploads/2018/11/MACLEANS_COV_DECEMBER.jpg

Opportunités

- Implanter des systèmes agroforestiers sur des terres marginales
- Développer les marchés de niche
- Introduire le sylvopastoralisme, spécialement dans la ceinture d'argile
- Politique provinciale sur les changements climatiques.

Opportunités

- **Planter des systèmes agroforestiers sur des terres marginales**



Opportunités

- **Planter des systèmes agroforestiers sur des terres marginales**

Moyenne des taux de carbone organique du sol à deux profondeurs (0-30 cm et 30-60 cm) pour 8 clones utilisés en rotation courte dans un système de production dans le sud de l'Ontario, Canada (n=6), de même que la moyenne du carbone organique du sol entre tous les clones à chaque profondeur (n=24) et le taux de carbone organique initial (2009) (n=48)

Genus	Clone	SOC (%)		SOC (t C ha ⁻¹)	
		0-30cm	30-60cm	0-30cm	30-60cm
Populus	2293-19	1.97 (0.06)	1.55 (0.14)	76.64 (2.17)	72.63 (6.57)
	DN136	1.83 (0.24)	1.65 (0.17)	71.29 (9.21)	77.33 (7.98)
	DN154	2.09 (0.18)	1.88 (0.14)	81.62 (6.95)	88.08 (6.69)
	NM6	1.99 (0.20)	1.90 (0.17)	77.58 (7.86)	88.91 (8.11)
Salix	India	2.15 (0.19)	1.73 (0.19)	83.77 (7.46)	81.00 (8.97)
	SX64	2.09 (0.23)	1.52 (0.24)	81.49 (9.09)	71.16 (11.46)
	SX67	2.03 (0.15)	1.68 (0.16)	79.11 (5.88)	78.51 (7.51)
	Viminalis	2.00 (0.08)	1.59 (0.09)	77.82 (3.11)	74.44 (4.35)
Average		2.02 (0.06) ^{ax}	1.69 (0.06) ^b	78.66 (2.31) ^{ax}	79.01 (2.74) ^a
Baseline (2009)		1.78 (0.03) ^y	-	69.42 (1.16) ^y	-

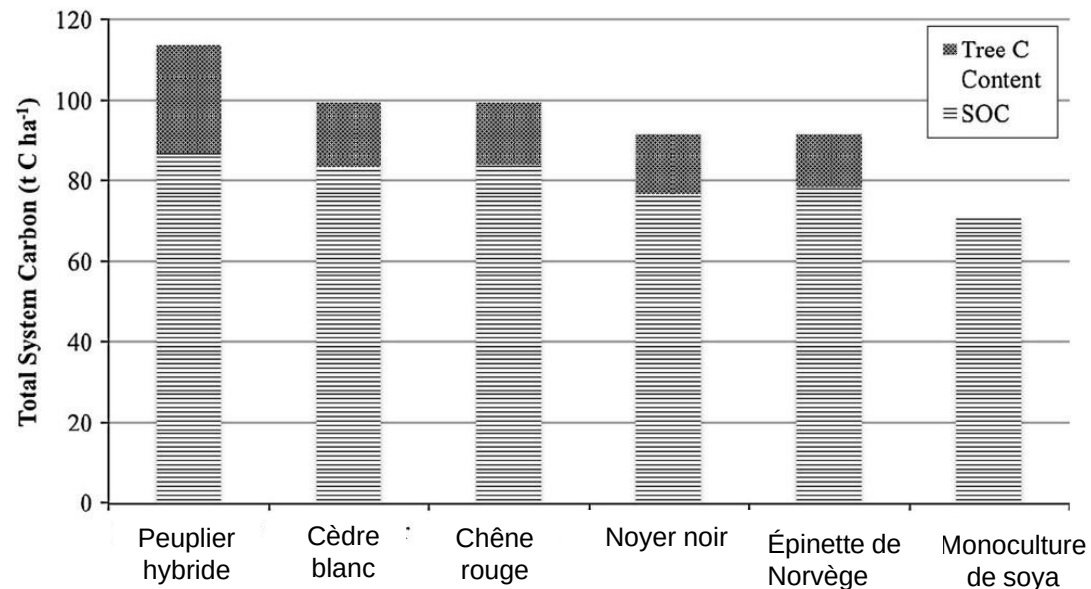
Superscripts (a-b) indicate significant differences between depths (across rows), as determined by t-test ($p < 0.001$), for pooled clones and designs. Additionally, superscripts (x-y) indicate significant differences between 2016 measurements and the baseline measurements from 2009 for the 0-30cm depth (down column), as determined by t-test ($p < 0.001$).

Coleman et al. 2018. Forestry Chronicle (In press)

Opportunités

- **Planter des systèmes agroforestiers sur des terres marginales**

Niveau potentiel de séquestration de carbone à l'échelle des systèmes pour 5 espèces d'arbres communément retrouvés dans des systèmes agroforestiers intercalaires en comparaison avec la séquestration de carbone dans un système agricole conventionnel dans le sud de l'Ontario, Canada.



Wotherspoon et al. 2014. Agroforestry Systems, 88:631-643.

Opportunités

- Développer des marchés de niche



Opportunités

- Introduire le sylvopastoralisme dans la ceinture d'argile ontarienne



Photo by Christian Dupraz

Opportunités

- **Stratégie provinciale imminente sur les changements climatiques**



Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs

Favoriser des collectivités en bonne santé et la prospérité économique en protégeant l'air, les sols et l'eau de l'Ontario.

Histoires à succès

- Grand River Conservation Authority
 - Programme de la qualité de l'eau en milieu rural (*Rural Water Quality Program - RWQP*)
- Washington Creek
 - Site expérimental privé – bande riveraine
- Fermes Schuyler
 - Système sylvopastoral

Grand River Conservation Authority

Rural Water Quality Program



Photo by NAC

- > 5000 projets implantés par les propriétaires
- 920 ha bandes riveraines implantées
- ~100 Mg phosphore gardé hors des rivières et des sources

Washington Creek

Site expérimental privé sur les bandes riveraines

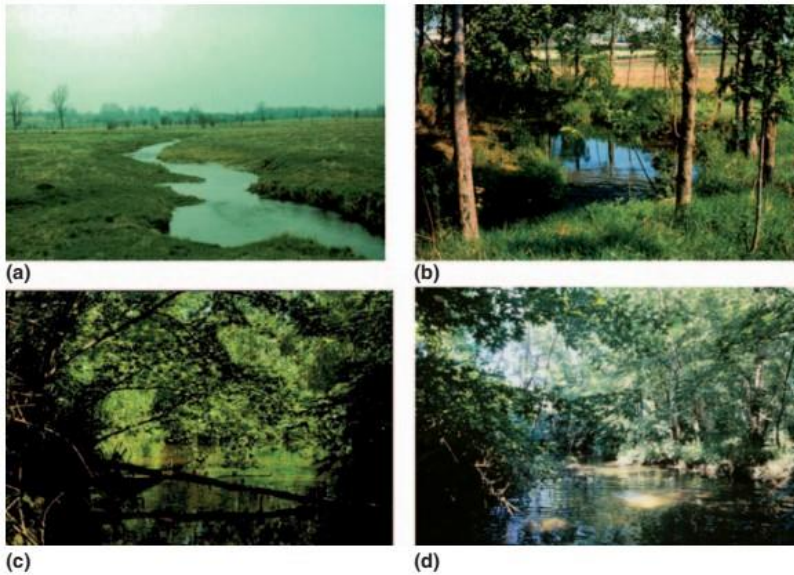


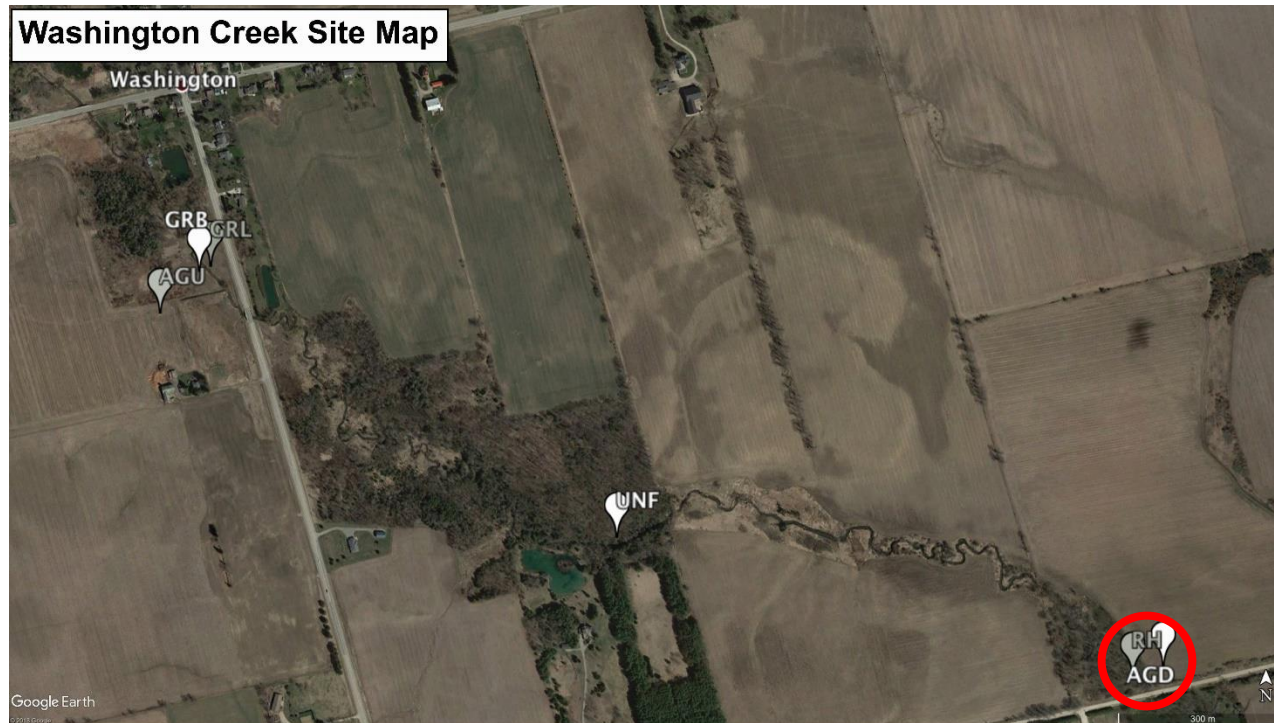
Figure 2.1 Washington Creek, southern Ontario, Canada showing changes in the landscape as a result of riparian rehabilitation. The photos are taken at the same site, which was under pasture before rehabilitation began, over a 16-year period. Photo (a) shows the site prior to rehabilitation activities in 1985; (b) after 50% thinning for biomass data in 1989; (c) in 1995; and (d) in 2001

Oelbermann et al. (2008) Biophysical Changes Resulting from 16 Years of Riparian Forest Rehabilitation. In: Jose and Gordon (eds) Toward Agroforestry Design: An Ecological Approach.

- Établi en 1985
- À l'origine, planté avec des espèces à croissance rapide
- Faire la preuve du concept pour les propriétaires et élus inquiets

Washington Creek

Site expérimental privé sur les bandes riveraines



Sites

AGU - Agricultural Upstream; GRB - Grassed Buffer; GRL - Grassland; UNF - Undisturbed Natural Forest;
RH - Rehabilitated Area; AGD - Agricultural Downstream

Washington Creek

Site expérimental privé

sur les

h Site



[GryphMail](#) [CourseLink](#) [Directory](#) [Library](#) [Maps](#) [GryphLife](#) [WebAdvisor](#)

Search U of G

Academics About International President Research Services Admissions Students Faculty & Staff Alumni Co-op

Greenhouse Gas Research Gets \$2.2 Million in Federal Support

Thursday, April 27, 2017

[f](#) [t](#) [g+](#) [p](#) [in](#) [t](#) [m](#)

University of Guelph researchers developing creative ways to mitigate greenhouse gas emissions received more than \$2.2 million from the federal government today.

Lloyd Longfield, MP for Guelph, made the announcement on campus on behalf of Agriculture Minister Lawrence MacAulay.

In total, the government will invest more than \$25 million from the Agricultural Greenhouse Gases Program in 20 projects across Canada.

"Canadian farmers are great stewards of the land and the environment," MacAulay said. "These new investments are part of the government's commitment to address climate change and ensuring our farming sector are world leaders in the use and development of clean and sustainable technology and processes."



Buffer plantings near Plattsville, Ont.

U of G News

[@UofGuelphNews](#)



For media questions, contact:

Lori Bona Hunt,
Director, News Service
☎ 519-824-4120, Ext. 53338,
✉ lhunt@uoguelph.ca
🐦 [@lbonahunt](#)

Deirdre Healey,
Manager, News Service
☎ 519-824-4120, Ext. 56581,
✉ healeyd@uoguelph.ca

Hannah James,
News Service Officer
☎ 519-824-4120, Ext. 56982,
✉ hjames@uoguelph.ca

Search News

Search ... Search

Twitter

Tweets

Tweets by [@UofGuelphNews](#)

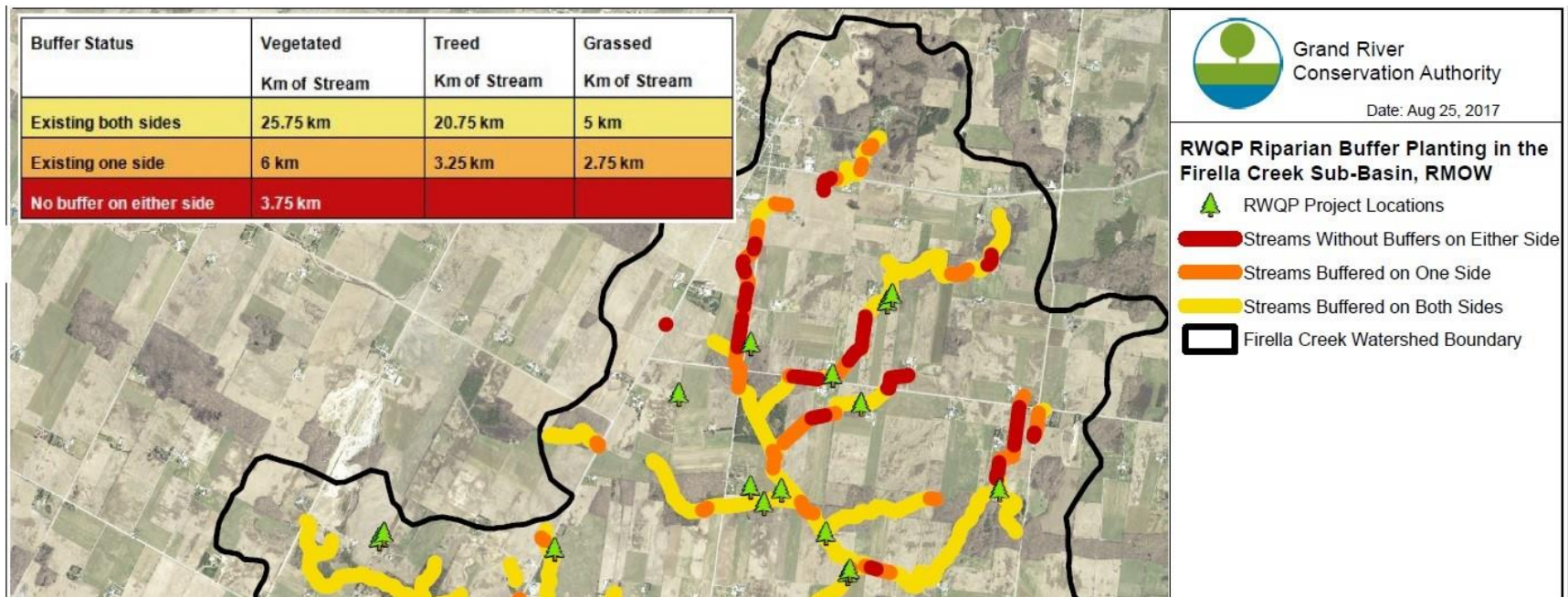
 U of Guelph News

Washington Creek

Site expérimental privé sur les bandes riveraines

- ~\$1.7 Million finance par le programme d'AAC sur les GES en agriculture (AGGP)
- Étude Multi-institutionnelle et multidisciplinaire study débutée en 2016
 - 10 étudiants gradués provenant de 4 universités de l'Ontario et du Québec (Guelph, Waterloo, Toronto, Sherbrooke)
- 7 sites expérimentaux ~6 km de cours d'eau
 - 4 types d'utilisation des terres– Bandes riveraines, milieu forestiers humides, bandes enherbées, champs agricoles

AGGP Collaborations en recherche



Schuyler Farms

Projet pilote de sylvopastoralisme



Schuyler Farms

Projet pilote de sylvopastoralisme

- Verger (pommes, cerises) et moutons
- Pâturages en rotation avec clôture électrique amovible
- Élevage de 360 agneaux/an
- Réduction des coûts d'alimentation des animaux et de la lutte aux mauvaises herbes.

Vers l'avenir

Conclusions et recommandations

- Les défis liés à une généralisation de l'adoption persistent
- Potentiel énorme pour l'agroforesterie en Ontario et au pays
- Un cadre stratégique politique et un leadership de la part des gouvernements provinciaux et fédéraux est essentiel!

Merci!

ALUS

Combiner responsabilité sociale des entreprises et paiement pour les services écosystémiques



REFORESTATION

ALUS supports reforestation with native species of trees, to provide wildlife habitat, store carbon, help control soil erosion, and maintain critical links between forests across this vast nation.



Site expérimental à Guelph



Carbon sequestration potential of five tree species in a 25-year-old temperate tree-based intercropping system in southern Ontario, Canada

Amy Wotherspoon · Naresh V. Thevathasan ·
Andrew M. Gordon · R. Paul Voroney

Received: 10 October 2013 / Accepted: 20 May 2014 / Published online: 27 May 2014
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2014

Abstract Carbon (C) sequestration potential was quantified for five tree species, commonly used in tree-based intercropping (TBI) and for conventional agricultural systems in southern Ontario, Canada. In the 25-year-old TBI system, hybrid poplar (*Populus deltoides* × *Populus nigra* clone DN-177), Norway spruce (*Picea abies*), red oak (*Quercus rubra*), black walnut (*Juglans nigra*), and white cedar (*Thuja occidentalis*) were intercropped with soybean (*Glycine max*). In the conventional agricultural system, soybean was grown as a sole crop. Above- and belowground tree C Content, soil organic C, soil respiration, litterfall and litter decomposition were quantified for each tree species in each system. Total C pools for hybrid poplar, white cedar, red oak, black walnut, Norway spruce and a soybean sole-cropping system were 113.4, 99.4, 99.2, 91.5, 91.3, and 71.1 t C ha⁻¹, respectively at a tree density of 111 trees ha⁻¹, including mean tree C content and soil organic C stocks. Net C flux for hybrid poplar, white cedar, red oak, black walnut, Norway spruce and soybean sole-crop were 2.1, 1.4, 0.8, 1.8, 1.6 and -1.2 t C ha⁻¹ year⁻¹, respectively. Results presented suggest greater atmospheric CO₂ sequestration potential for all five tree species when compared to a conventional agricultural system.

Keywords C pools and fluxes · C sequestration · Greenhouse gases · Agroforestry · Intercropping

Introduction

Since 1750, a 40 % increase in atmospheric carbon dioxide (CO₂) has been recorded (IPCC 2013) and it is predicted that this trend will continue and give rise to another 50 % increase towards the latter part of this century (IPCC 2001). The conversion of agricultural land into agroforestry systems, a land-use practice where trees are planted among agricultural crops in the hopes of sequestering atmospheric CO₂, is one of the many recommendations put out by the International Panel on Climate Change (IPCC) in order to reverse this trend (IPCC 2001). Tree-based intercropping (TBI) is a temperate agroforestry system, where trees can be considered long-term carbon (C) sinks through sequestration of atmospheric CO₂ into above- and belowground tree biomass and in soil (Dixon 1995).

These systems not only sequester atmospheric CO₂ but also provide nutrient-rich organic matter in the form of litterfall, throughfall and stemflow, in addition to crop residue inputs, which are also found in conventional agricultural systems. These are the most important pathways by which nutrients are returned to the tree-based systems to promote soil productivity (Thevathasan and Gordon 2004). Litterfall also adds to the soil organic matter (SOM) and thereby enhances soil C sequestration (Sanderman et al. 2009); a

A. Wotherspoon (✉) · N. V. Thevathasan ·
A. M. Gordon · R. P. Voroney
School of Environmental Sciences, University of Guelph,
50 Stone Rd. E., Guelph, ON N1G 2W1, Canada
e-mail: awothers@uoguelph.ca

Quantifying C stocks in high-yield, short-rotation woody crop production systems for forest and bioenergy values and CO₂ emission reduction

Brent Coleman¹, Kai Bruce¹, Qianyu Chang¹, Lindsay Frey¹, Siyu Guo¹, Mir Sanjana Tarannum¹, Amir Bazrgar¹, Derek Sidders², Tim Keddy², Andrew Gordon¹, and Naresh Thevathasan^{1*}

¹ - School of Environmental Sciences, University of Guelph, 50 Stone Road East, Guelph, ON, N1G 2W1.

² - Canadian Wood Fibre Centre, 5320 122 Street Northwest, Edmonton, AB, T6H 3S5.

*corresponding author

Abstract

Short-rotation woody crop (SRWC) systems sequester atmospheric CO₂ in their fibre and surrounding soil. Studies have promoted the carbon (C) sequestration potential of concentrated SRWC systems, but most examine only aboveground biomass and soil organic carbon (SOC) stocks on young systems (<6 years). The objectives of this study therefore were, (a) to quantify above- and belowground carbon stocks within an 8-year-old concentrated SRWC system and (b) to compare SOC stocks between SRWC systems and an adjacent conventional agricultural system. Fibre C accumulations among clones in concentrated SRWC systems ranged from 1.02 to 5.34 Mg y⁻¹. SOC stocks for concentrated SRWC averaged 78.66 t C ha⁻¹ (0-30 cm), with an increase of 1.16 Mg C ha⁻¹ y⁻¹ compared to the baseline measurements in 2009 (69.42 Mg C ha⁻¹). SOC stocks for the agricultural system (0-30 cm) have dropped to 63.80 Mg C ha⁻¹, averaging a loss of 0.70 t C ha⁻¹ y⁻¹ since 2009. Results presented in this study suggest that concentrated SRWC systems have the potential to mitigate climate change through the sequestration of significant amounts of atmospheric CO₂ in their biomass and in soils.

Keywords: bioenergy, carbon sequestration, carbon stocks, climate change mitigation, short-rotation woody crops, soil organic carbon.

*N.V. Thevathasan

School of Environmental Sciences, University of Guelph
50 Stone Rd. E., Guelph, ON N1G 2W1, Canada
email: nthevath@uoguelph.ca

SRWC Land-use Comparison

Table 3 Comparison of mean soil organic carbon measurements at two depths (0-30cm and 30-60cm) in 2016 for five land-use systems in southern Ontario, Canada (Afforestation established in 2005, n=9; Afforestation established in 2009, n=9; Agricultural field, n=3; Old Growth Forest, n=3; Concentrated SRWC established in 2009, n=24).

Land-use	SOC (%) (2016)						SOC (t C ha ⁻¹) (2016)					
	0-30cm			30-60cm			0-30cm			30-60cm		
Afforestation	2.15	(0.07)	bx	1.61	(0.08)	by	70.99	(2.34)	bex	63.73	(2.98)	ax
Afforestation	1.72	(0.04)	by	2.01	(0.09)	abx	61.94	(1.55)	cy	79.59	(3.76)	ax
Agricultural Field	1.64	(0.18)	bx	1.70	(0.13)	bx	63.80	(7.04)	bex	79.56	(6.21)	ax
Old Growth Forest	3.35	(0.61)	ax	2.53	(0.11)	ax	104.06	(8.88)	ax	86.41	(3.05)	ax
Concentrated SRWC	2.02	(0.06)	bx	1.69	(0.06)	by	78.66	(2.31)	bx	79.01	(2.74)	ax

Superscripts (a-c) indicate significant differences between land-uses (down columns), as determined by one-way ANOVA and subsequent Tukey HSD test ($p < 0.05$). Additionally, superscripts (x-y) indicate significant differences between depths (0-30cm vs 30-60cm) for each land-use, as determined by respective t-tests ($p < 0.05$).

SRWC System Fibre Accumulation

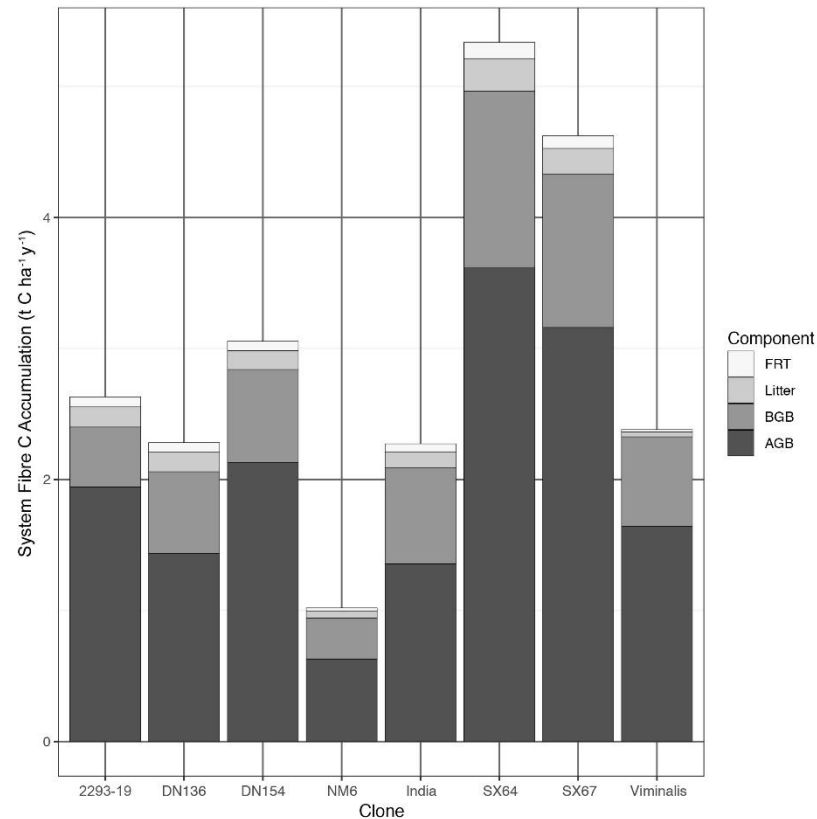


Figure 2 Quantified annual fibre C (t ha^{-1}) accumulation from eight short-rotation clones in an 8-year-old concentrated short-rotation woody crop production system in southern Ontario, Canada ($n=6$). Annual fibre C accumulations are delineated by fine-root turnover (FRT), litter, belowground biomass (BGB) and aboveground biomass (AGB).