


# **Aménagement de haies pour la protection de pâturages**

**ANDRÉ VÉZINA, M.Sc.**

**Formateur en agroforesterie**

**3 décembre 2021**



# Plan de l'exposé

- Mise en contexte
  - Avantages
  - Inconvénients
  - Implantation
  - Entretien
  - Coûts
- 



# Mise en contexte

- Depuis le milieu des années 1980, plusieurs milliers de km de haies ont été érigées sur le territoire agricole québécois
- 

*Réduction de l'érosion des sols*

*Augmentation des rendements des cultures*



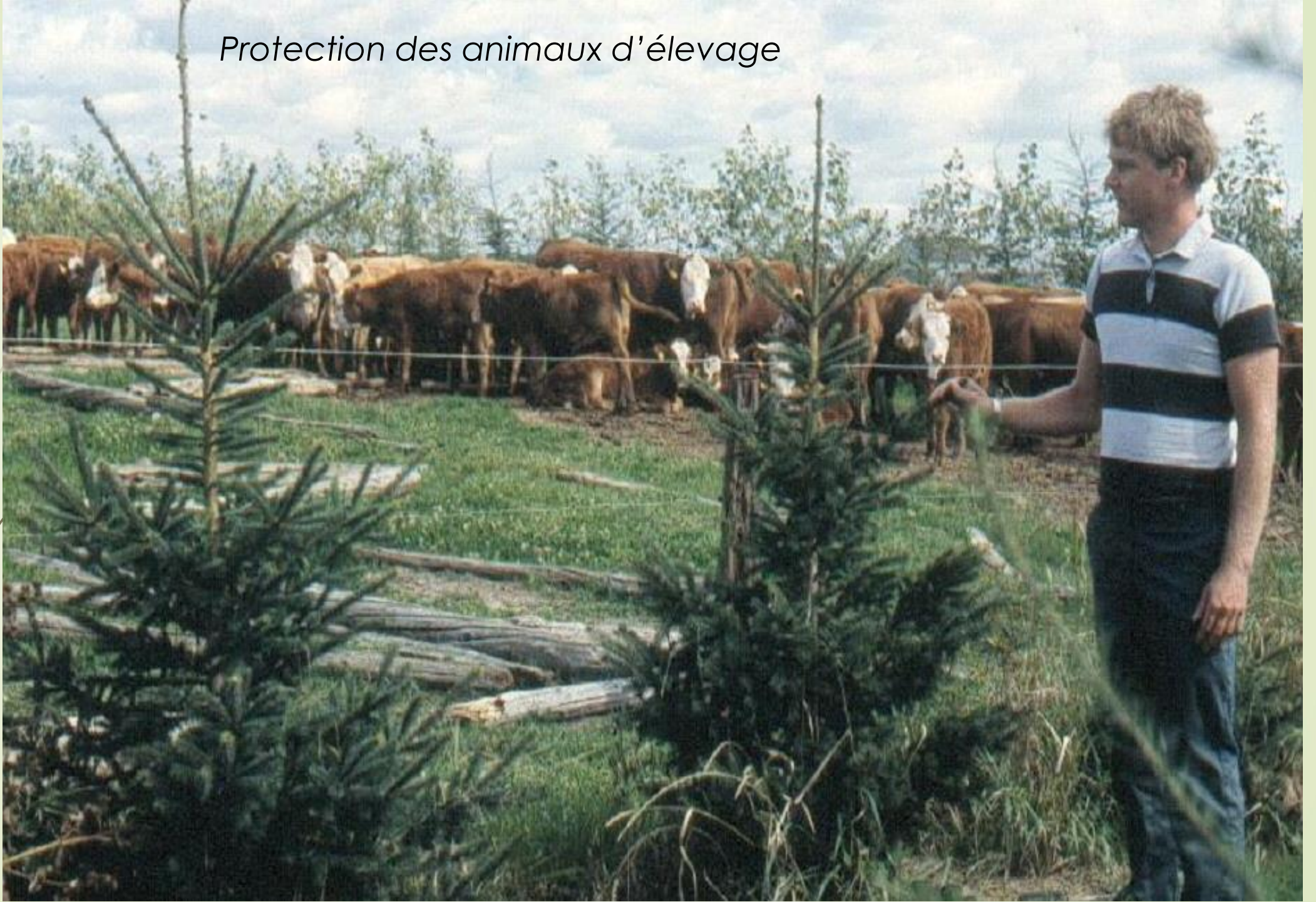


# Haies autour des bâtiments d'élevage



- Réduction des odeurs;
- Réduction de la transmission de pathogènes;
- Réduction des coûts de chauffage;
- Réduction des coûts de déneigement;

*Protection des animaux d'élevage*



## *Réduction de la dérive de pesticides*



Source: Marlène Piché



# *Protection des cours d'eau*



**RIVIÈRE KAMOURASKA**  
**QUÉBEC**  
AIRSCAPES © R GARNETT




# Pourquoi des haies brise-vent pour les pâturages

- Ombrage
- Effet brise-vent
- Fourrage d'appoint
- Séquestration de carbone
- Biodiversité
- Embellissement des paysages

Source: Portrait de l'agroforesterie, 2007



# Ombfrage par les haies

- Réduction des températures le jour par la présence de haies de 1° C à 4° C (Gosme *et al.*, 2016; Castillo *et al.*, 2020).
  - Diminution de la radiation solaire atteignant les animaux contribue fortement à la réduction du stress thermique par ciel clair (Gosme *et al.*, 2016).
- 

Les stress thermiques peuvent entraîner une réduction de la production de lait (Hintz, 1983; St-Pierre et al, 2003).



Photo: André Vézina, ITA campus La Pocatière



Augmentation des gains en poids durant 4 ans de 6, 9, 1 et 11 % pour des vaches Hereford (ombrage par rapport à sans ombrage) en Oklahoma (source: McIlvan and Shoop 1970) .

Source de la photo: <https://www.agrihebdo.ch/allaitant>



# Impact de l'ombrage sur les cultures

- ▶ Trop d'ombrage entraîne une réduction des rendements (Lin et al., 1998).
- ▶ Les rendements de certaines espèces fourragères peuvent être accrus jusqu'à un taux d'ombrage modéré (45 %) (Pang et al., 2019a).
- ▶ L'environnement ombragé et peu venteux produit une herbe plus riche en protéines, moins riche en fibres et plus digestible pour le bétail que celle poussant dans des pâturages ouverts (Zamora, 2017)

# Effet brise-vent

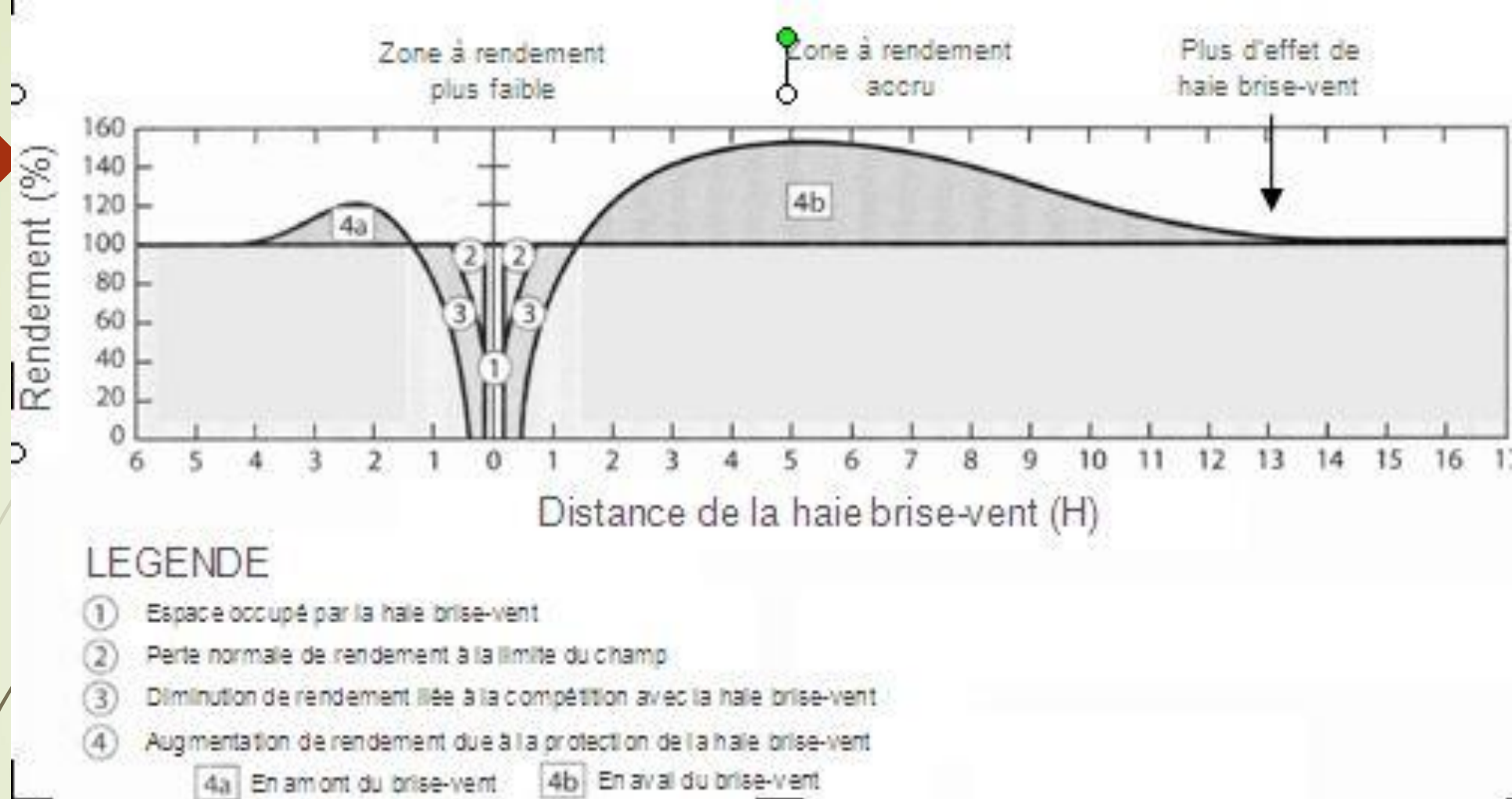
Trappage de la neige par la haie sur 10 H

Photo: John Kort, PFRA

# Impact des bv sur les rendements des cultures au Québec

Auteur	Cultures	Région	Type de brise-vent	Augmentations de rendement (p/r à un témoin non protégé)
Hogue & Vigier, 1980	Piment	Montréal	Artificiel	42 % sur 15 H
Fortin, 1986	Tomates	Montréal	Artificiel	27 % (1983) sur 30 H
				15 % (1984) sur 30 H
				0 % (1985) sur 30 H
Vézina, 1990	Fraises	Bas St-Laurent	Artificiel	20-100 % sur 10 H
Bérubé, 2002	Maïs	Montréal	Naturel	6-9 % sur 15 H
<b>Vézina et Talbot, 2010</b>	<b>Foin</b>	<b>Bas St-Laurent</b>	<b>Naturel</b>	<b>4 % sur 20 H</b>
Rivest et Vézina, 2014	Maïs	Montréal	Naturel	0 % sur 20 H ( 3 sites, 2010-2012)
<b>Vézina, 2015</b>	<b>Lucerne</b>	<b>Lac St-Jean</b>	<b>Naturel</b>	<b>-9% (2012); 49% (2013); 42% (2014) sur 14 H</b>
Vézina, 2015	Maïs	Lac St-Jean	Naturel	4% (2012); 15% (2013) et 16% (2014) sur 17,5 H





**Effet d'une haie brise-vent sur les rendements dans la zone en amont et en aval de la haie brise-vent (tirée de Helmers & Brandle, 2005).**



## Fourrage d'appoint

On peut aussi insérer des arbustes entre les arbres, une pratique qui est utilisée en Europe pour compléter les besoins en fourrage durant les périodes plus sèches (Goust, 2017).



# Qualité du fourrage (Goust, 2017)

- Contenu en lignocellulose
  - Régime de feuilles d'arbres: 36%
  - Prairie de plaine (2<sup>ième</sup> cycle): 30%
  - Foin de luzerne (2<sup>ième</sup> cycle): 40%
- Pour la brebis ou la chèvre, 10 minutes sur du feuillage à grosses bouchées correspond à 30 minutes sur de l'herbe en prairie.

## Comparaison foin de prairie et fourrage d'émondés de frêne<sup>3</sup>

	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Matière azotée totale	10,01	7,85	7,47	15,97
Cellulose brute	26,3	23,2	32,2	15,3
Matière minérale	8,01	7,73	7,34	9,73
SiO <sub>2</sub> %	2,14	1,51	1,37	0,40
P %	0,20	0,12	0,16	0,16
Ca %	1,37	1,59	1,19	2,87
Mg %	0,50	0,23	0,66	0,43
K %	1,76	1,67	1,64	1,41
Na %	0,12	0,14	0,005	0,10
Mn par mg en kg	72,5	68,77	79,34	65,05
Cu par mg en kg	5,01	8,09	9,34	8,77
Rapport matière azotée totale/ cellulose brute	0,38	0,53	0,23	1

### Légendes

N° 1 : Prairie naturelle, mélange prairie sèche et prairie arrosable ; foin de première coupe, dominance de Graminées, demi-pailleux, bon séchage.

N° 2 : Prairie naturelle irriguée, première coupe ; Graminées + légumineuses (trèfles blanc et violet), foin assez pailleux.

N° 3 : Prairie naturelle non irriguée ; Graminées (pâturin des prés), légumineuses (trèfle violet) ; bonne récolte, aspect demi-pailleux.

N° 4 : Feuillage de frêne comprenant limbes et pétioles séparés des tiges.

(Source: Goust, 2017)



# Autres raisons pour des haies au pâturage



# Quantité de CO<sub>2</sub> séquestrée par arbre en haies brise-vent (40 ans)

Groupe d'espèces	Quantité de CO <sub>2</sub> par arbre (tonne)
Feuillus nobles (FNO)	1,7
Conifères (CON)	1,5
Peupliers hybride 20 ans (PEH)	1,2
Peupliers hybride 40 ans (PEH)	2,6

Source: Boulfroy, E., G. Joanisse, D. Blouin, D. Babin et A. Vézina 2019. Optimisation de scénarios de plantation dans des bandes riveraines pour la séquestration du carbone. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO) et Cégep de Sainte-Foy. Rapport 2019-xx. 82 pages + 3 annexes.

# Biodiversité et beauté des paysages



## Production de bois



Récolte, en 2018, de frênes rouges et de chênes rouges dans une haie plantée en 1987 à St-Aubert: plusieurs arbres montraient des accroissements en diamètre (DHP) voisinant 1 cm/an.





Planches de chênes et frênes de la haie de St-Aubert destinés à la production locale de meubles



# Productivité globale accrue

- ▶ Selon une méta-analyse couvrant 22 études réalisées en régions tempérées, la productivité moyenne en sylvopastoralisme était d'environ 50 % supérieure à celles où les arbres et les pâturages étaient produits séparément (Pent, 2020).



# Inconvénients

- Perte d'espace cultivable et de rendement en bordure de la haie
- Nuisance aux opérations culturales
- Exige du temps pour entretien
- Obstruction des drains, foin sèche moins vite...



# Pertes d'espace cultivable et de rendement en bordure de la haie

- Installer les haies le long des fossés, des cours d'eau ou le long de chemins de ferme
- Entretien des haies
  - Désherbage pour éviter la présence d'espèces indésirables
  - Élagage des branches qui avancent dans le champ
- Choix de cultures pouvant tolérer la compétition des arbres



# Exige du temps pour l'entretien

- Peut être réalisé à forfait
- 

# Obstruction des drains...



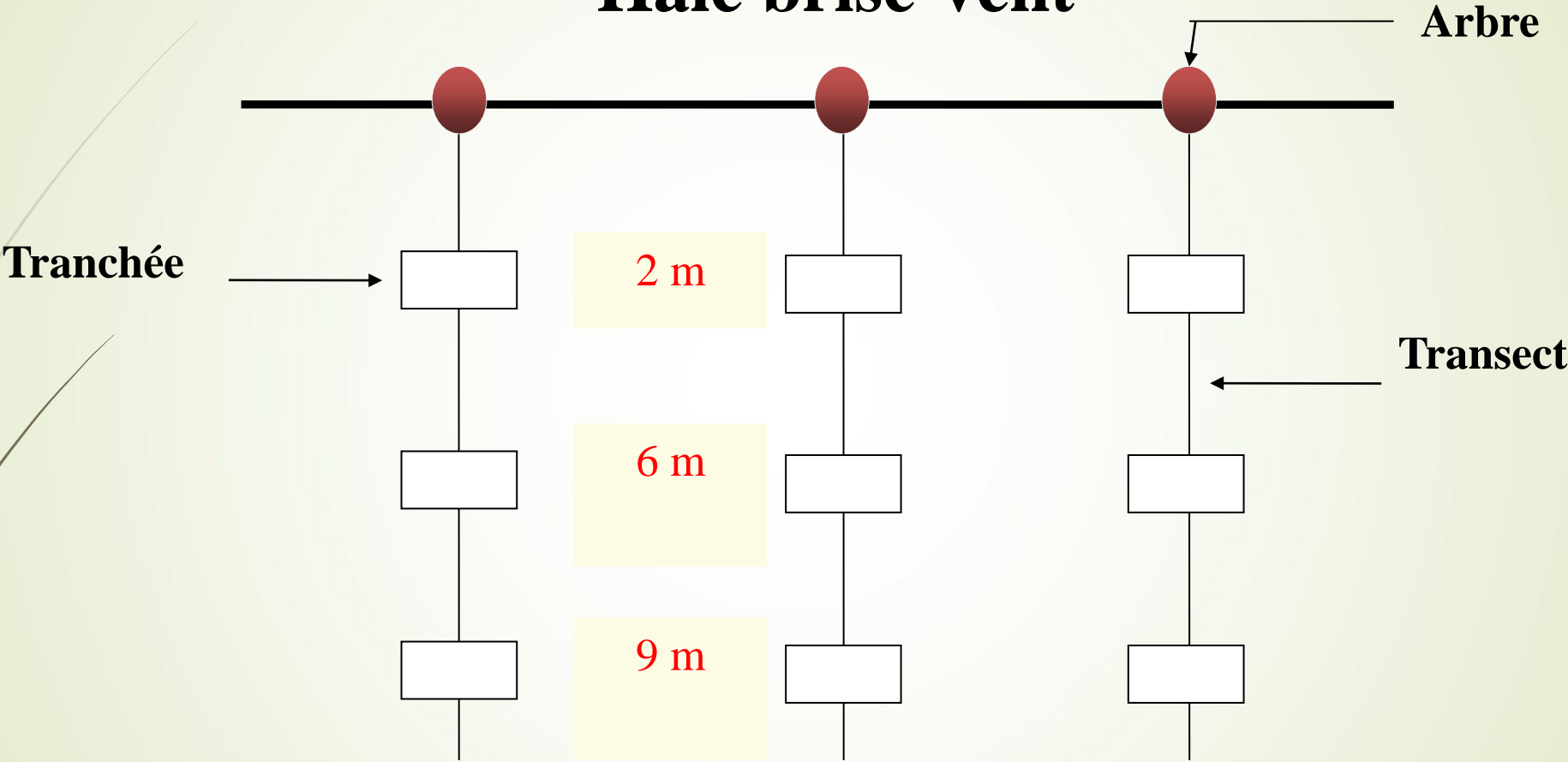
Avant rinçage



Après rinçage

Source: Leuty, 2000

# Haie brise-vent



Source: Biopterre (2009) et publication de maîtrise à venir

18 haies (peupliers, épinettes et saules)



Sols argileux et sableux






Copyright: Pierre-Manuel Plante



# Résultats (Plante et al, 2014)

- ❖ 67 % des racines dans le premier 30 cm de sol
  - ❖ Les densités racinaires des saules et des épinettes à 6 m des arbres étaient beaucoup inférieures à celles du peuplier. (dans plusieurs cas, on n'a pas observé de racines)
  - ❖ À 9 m des haies, on a observé des racines dans seulement deux des 18 sites étudiés (présence marginale)
- 



# Recommandation

- ▶ Pour tout nouveau système de drainage souterrain, on doit maintenir une distance minimale de 15 m entre un **collecteur perforé** et des végétaux ligneux.
- ▶ Cette recommandation vaut également pour les drains perforés susceptibles de transporter de l'eau sur une longue période. S'il est impossible de garder cet espacement, il faut privilégier un collecteur sans perforation.

Foin sèche moins vite: garder la base de la haie dégagée






# Sondage sur la satisfaction p/r aux haies brise-vent sur la Côte-du-Sud

- ▶ 31 producteurs (majoritairement laitiers) qui cultivent du foin et/ou des céréales
  - L'âge moyen des haies est de 15 ans
  - La hauteur moyenne des haies est de 7 mètres
- ▶ Si c'était à refaire
  - ▶ 4 producteurs sur 5 en replanterait
  - ▶ 1 sur 5 ne replanterait pas
    - ▶ Inconvénients liés au manque d'entretien



# Planification des haies

- Objectif principal: ombrage pour les animaux sans trop nuire aux rendements dans les pâturages
- 

# Arbres en rangée





Arbres répartis sur la parcelle

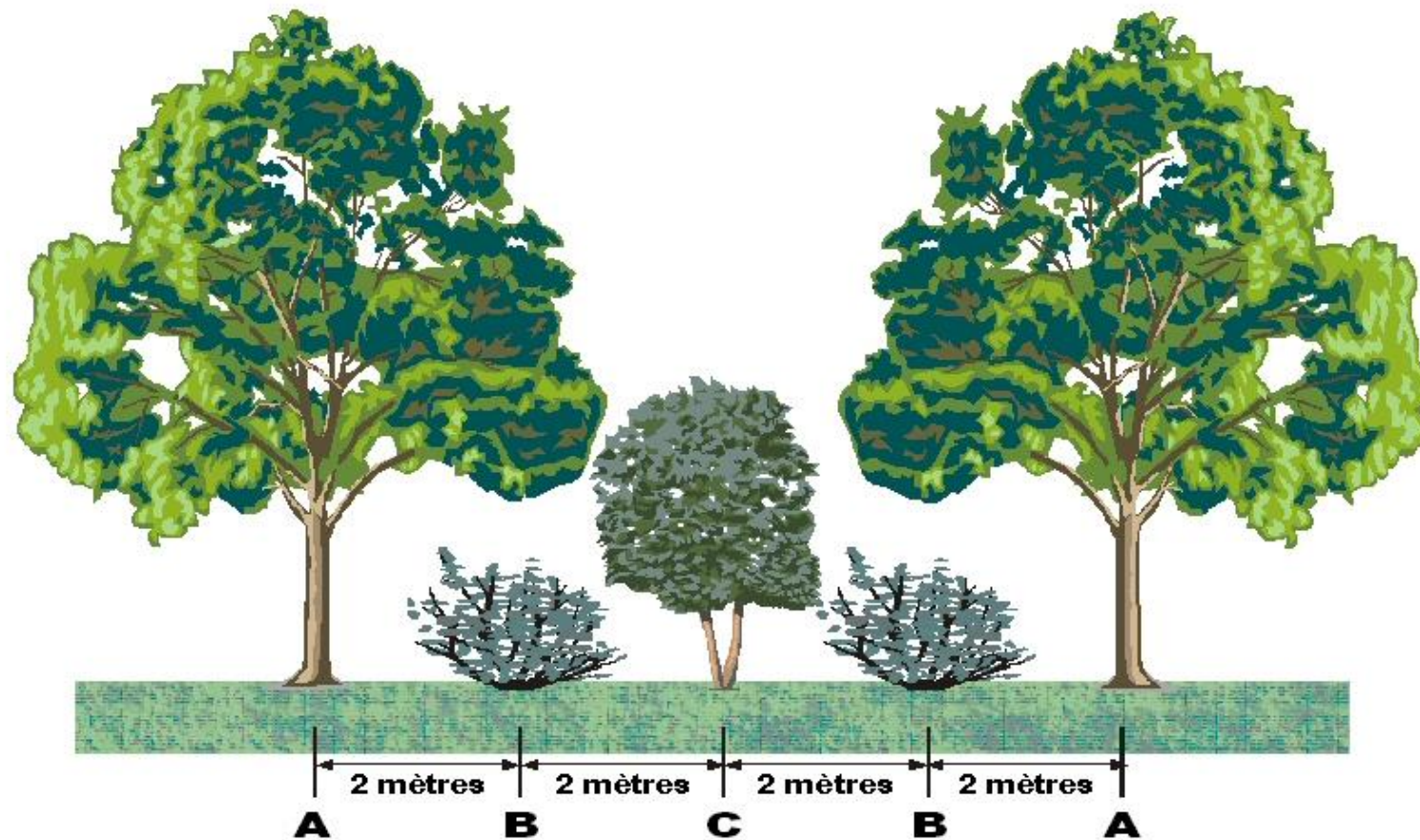


# Arbres en Îlots



Photo: Emmanuelle Boulfroy, Cerfo

# Arbres et arbustes sur une rangée



**Légende:** A : arbre de haut jet, B : arbuste buissonnant, C : petit arbre ou arbuste

Illustration: Roch Lavoie, ITA campus La Pocatière



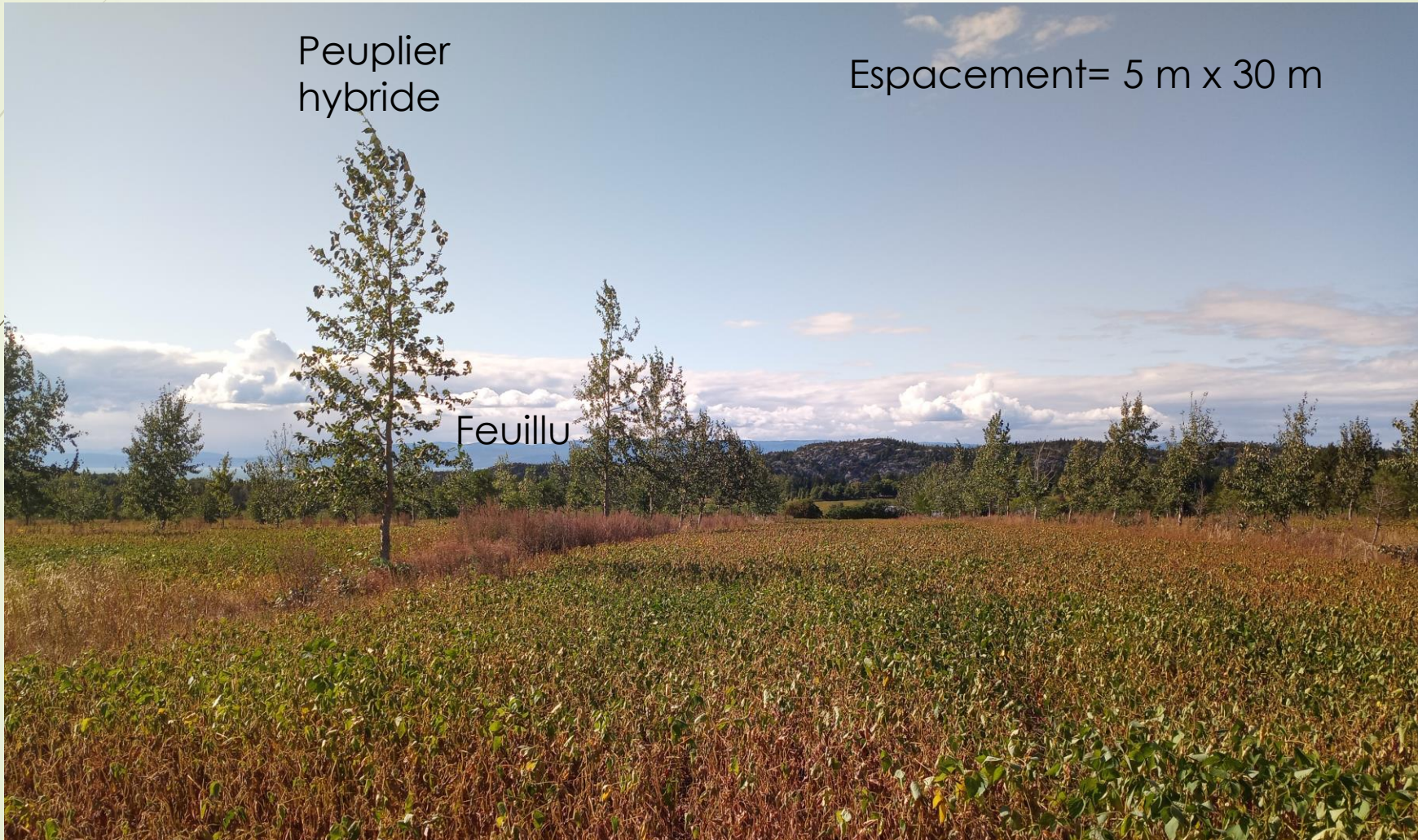
Exemple de pâturage protégé par des haies

# Ferme Solival (St-André)

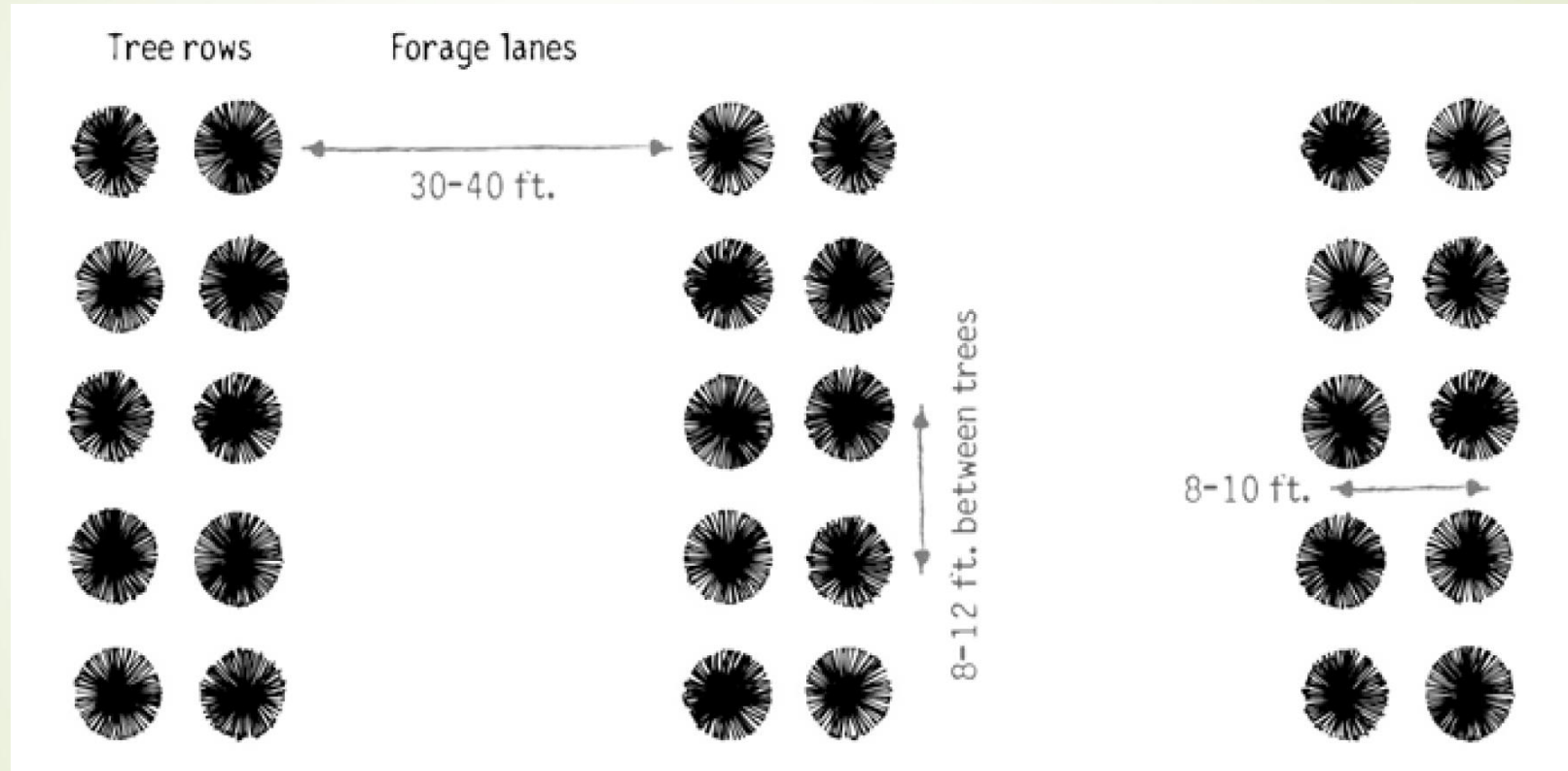
Peuplier  
hybride

Espacement= 5 m x 30 m

Feuillu



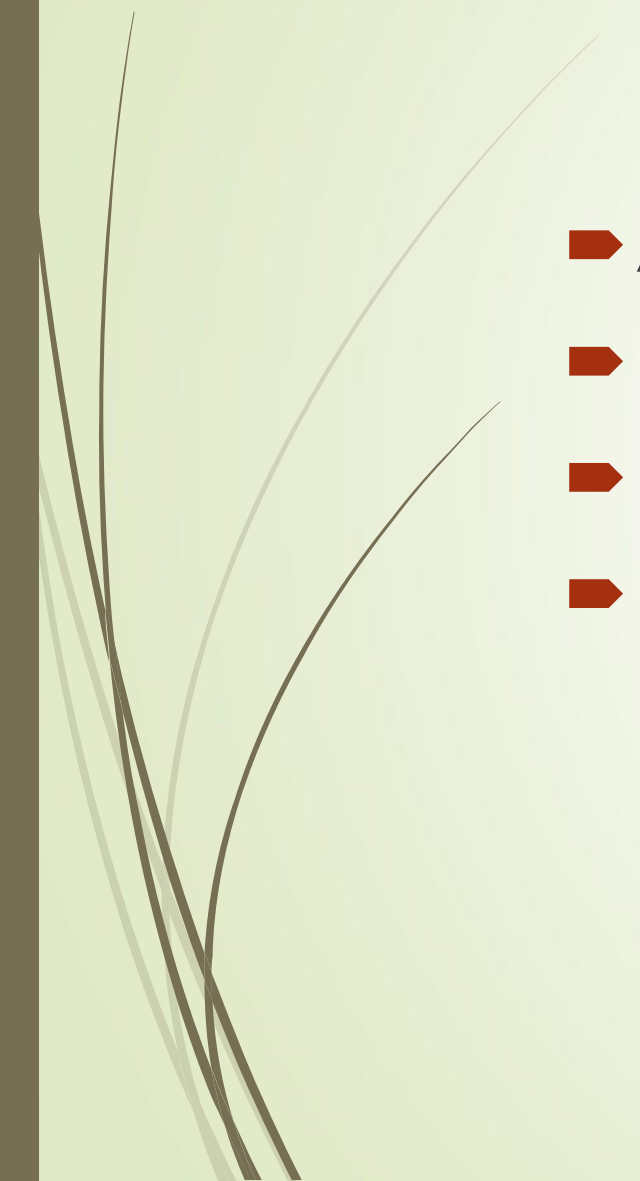
# Systeme visant la production de bois (sud des États-Unis, Hamilton, 2008)

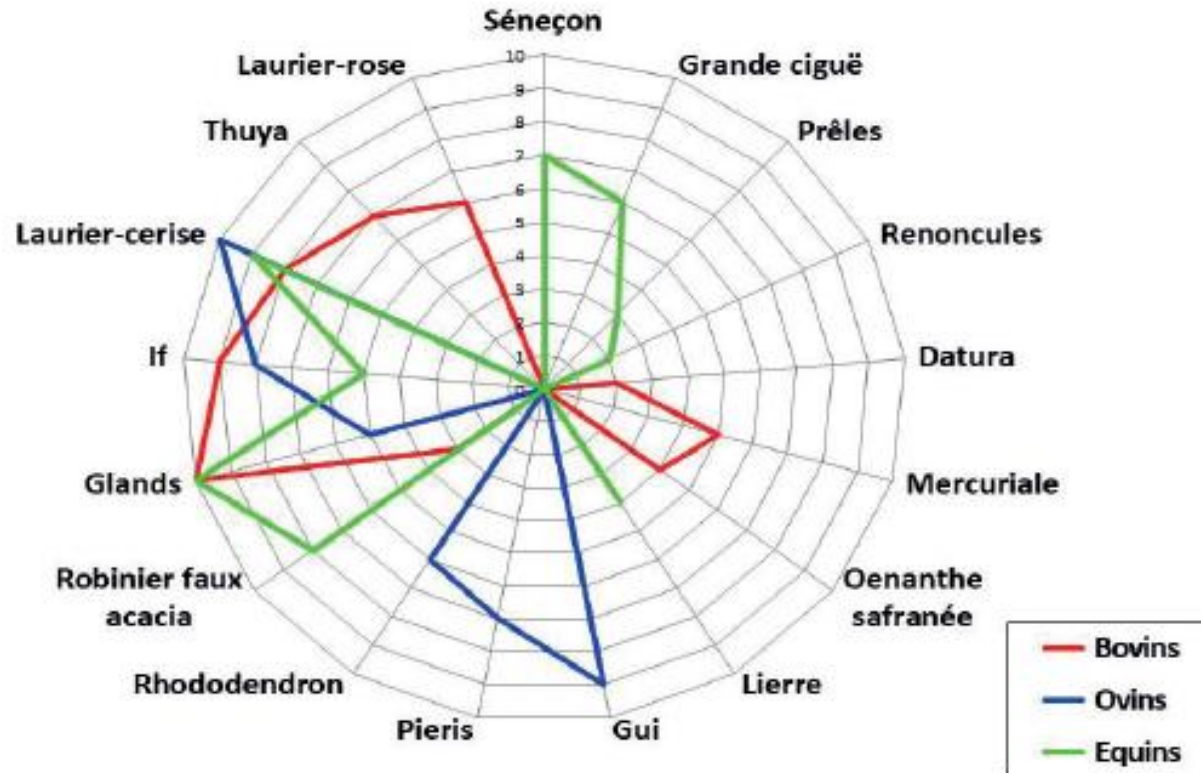


*L'accroissement en hauteur des arbres va générer de plus en plus d'ombrage. Il faudra prévoir des éclaircies afin de ne pas pénaliser les rendements en fourrage.*



# Choix et arrangement des végétaux

- Adaptés au sol et au climat (espèces indigènes)
  - Diversité (au moins 3 genres)
  - Espèces à valeur ajoutée (petits fruits et bois)
  - Non toxiques pour les animaux
    - <http://poisonousplants.ansci.cornell.edu/index.html>)
    - [Système canadien d'information sur les plantes toxiques - Introduction - Système canadien d'information sur la biodiversité \(cbif.gc.ca\)](#)
- 




Les principales plantes responsables d'intoxications, de 2006 à 2016 (Centre antipoison animal de l'Ouest)  
 Les glands sont la 1ère cause identifiée sur bovin.

Source: Guide pâturage : 100 fiches pour répondre à vos questions - Référence : 0018303007- ISBN : 978-2-36343-938-3  
 Fiche 54 - Prévenir les problèmes liés aux plantes toxiques au pâturage- Mars 2018  
 Auteur principal : Bénédicte Blin (CA 72)



# Arbres et arbustes à surveiller

- Cerisiers (feuillage, pousses, écorce et noyaux des fruits)
  - Érable à giguère (samarres toxiques pour les chevaux)
  - Érable rouge (feuillage automnal toxique pour les chevaux)
  - Chênes (glands toxique pour le bétail)
  - Noyer noir (copeaux en litière toxique pour les chevaux)
  - Robinier faux-acacia (attention aux rejets)
- 



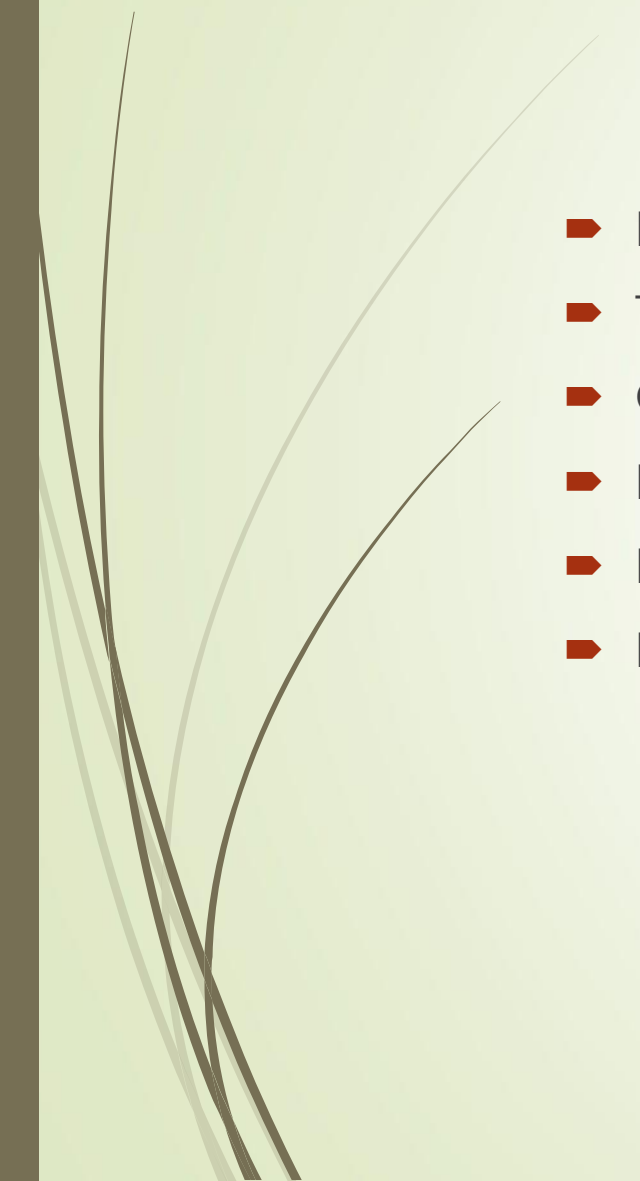


# Glands de chêne

- ▶ La consommation de glands est en effet à l'origine de troubles digestifs et d'une insuffisance rénale évoluant de manière sub-aiguë et souvent irréversible.
- ▶ On note un pic dans la fréquence des intoxications végétales à la fin de l'été et au début de l'automne avec l'appauvrissement de la prairie, mais des intoxications ponctuelles sont possibles à tout moment lorsqu'un changement survient dans l'environnement des animaux et les incitent à goûter des plantes jusqu'alors délaissées : taille de haie, curage des fossés par exemple.
- ▶ *La curiosité des bovins est un facteur de risque d'intoxication trop souvent négligé.*




# Espèces d'arbre intéressantes

- Érable à sucre, Érable argenté
  - Tilleul américain
  - Caryer ovale et caryer cordiforme
  - Peuplier deltoïdes
  - Févier d'Amérique (considéré comme l'arbre fourrager no 1 (Goust, 2017))
  - Pin blanc
- 




# Espèces de petit arbre intéressantes (conduits en cépée ou non)

- Sorbiers
  - Charme de caroline
  - Bouleaux (blanc et gris)
  - Ostryer de Virginie
  - Micocoulier
- 




# Espèces d'arbustes intéressants

- 
- Physocarbe à feuilles d'obier
  - Saules (*Salix miyabeana* : sx61, sx64, sx67)
  - Viornes
  - Cornouillers
  - Rosiers (*rugosa* et *blanda*)
  - Sureau blanc
  - Caragana
  - Noisetiers

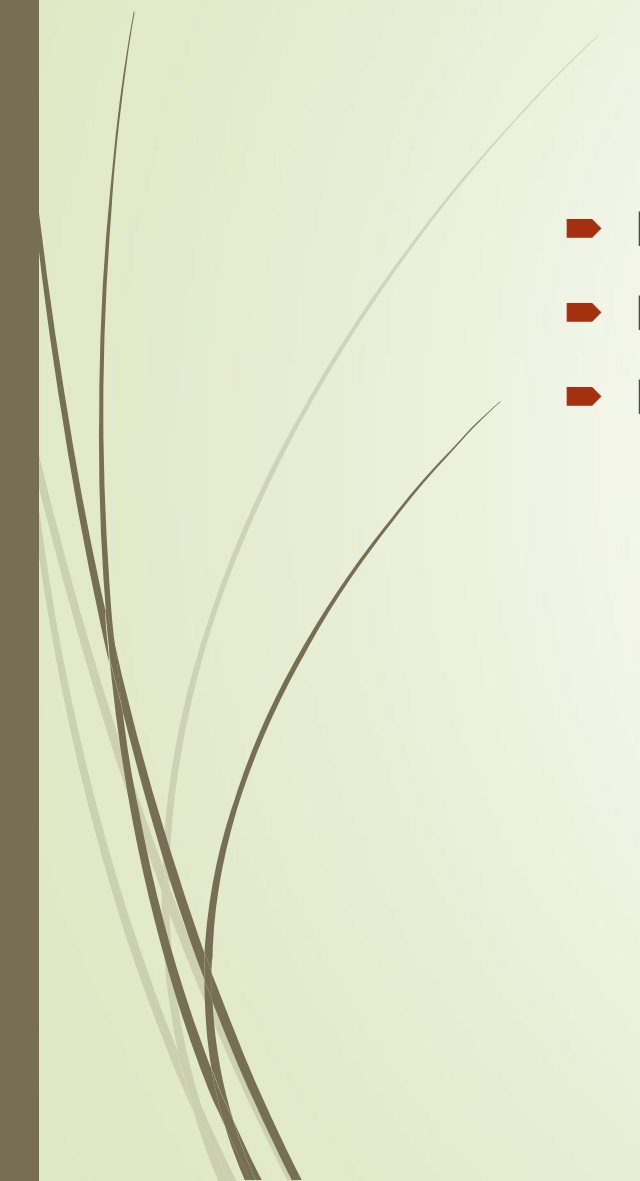


# Choix des plantes fourragères

- ▶ Les plantes fourragères choisies doivent être adaptées aux conditions climatiques et au sol (CRAAQ, 2005).
  - ▶ Leur persistance et leur maturité doivent être aussi tenues en compte lorsque l'on associe différentes espèces ou cultivars.
  - ▶ Dans les systèmes sylvopastoraux, on recommande des plantes fourragères tolérantes à l'ombre et au piétinement
- 




# Implantation

- Préparation de sol
  - Plantation
  - Entretien
- 



# Préparation du sol

- ❖ Fauchage
  - ❖ Nivellement et épierrement
  - ❖ Sous-solage
  - ❖ Travail primaire et secondaire du sol
  - ❖ Déroulage du paillis
  - ❖ Semis de couverture
- 




Largeur: 8 m (3 rangées), 5 m (2 rangées), 3 m (1 rangée)





# Amendement organique et fertilisation

- ❖ Dans les terres cultivées, la fertilité des sols est généralement suffisante pour assurer une bonne croissance des végétaux ligneux.
  - ❖ On privilégie le compost (20 tonnes/ha) plutôt que le fumier car la libération d'azote est plus lente.
  - ❖ Respecter la réglementation (cours d'eau).
- 



Profondeur: 15 cm  
Vitesse: 4 à 5 km/h  
Nombre de passages: 3 ou 4

Photo: André Vézina, ITA campus La Pocatière

# Déroutage du paillis de plastique



Photo: André Vézina, IFA campus La Pocatière



Photo: André Beaudet, MAPAQ

# Grandes collerettes (1,2 m par 1,2 m)




9 broches de 20 cm







# Principales activités d'entretien

- Désherbage
  - Remplacement des arbres morts
  - Dépistage insectes et maladies
  - Protection contre les rongeurs et les brouteurs
  - Taille et élagage
  - Irrigation (les premières années)
- 



Le fauchage de chaque côté du paillis, 2 fois durant l'été, est généralement suffisant pour permettre une bonne reprise des plants



Photo: André Vézina, ITA campus La Pocatière

# Débroussaillage



# Protection contre les rongeurs



Photo: André Vezina, ITA campus La Pocatière

# Protection des animaux d'élevage




# Protecteurs individuels





# Taille et élagage

- Taille de formation: obtenir un arbre droit et solide
  - Élagage :
    - favoriser l'entrée de lumière dans les champs
    - favoriser la croissance d'espèces compagnes
    - limiter l'empiètement des branches dans les champs en culture
    - bois de meilleure qualité
- 



- Élagage des branches basses



# Taille des arbustes

Lorsque les arbustes montrent un signe de perte de vigueur, on conseille un rabattement (5 cm au dessus du sol) avant la reprise de la végétation au printemps. On renouvelle ainsi le garde-manger.

La fréquence de rabattement varie selon les espèces. On recommande aux 5 ans pour les sureaux et les saules.





# Coûts (implantation)

- Implantation: 2 à 4 \$/m avant les végétaux
- Végétaux
  - Arbres (60 cm- 1 m) : 4-8 \$/unité
  - Arbustes (30 cm) : 2-4 \$/unité
- Subvention Prime-vert: 70-90 %

# Coûts d'entretien par km, sur 30 ans, d'une haie brise-vent constituée de feuillus espacés aux 4 m (salaire: 30 \$/h et frais de déplacement non compris)

Opération	Fréquence	Par opération (\$/km)	Total (\$/km)
Désherbage (fauchage) et inspection phyto sanitaire	2 fois/année les 5 premières années	60 \$	600 \$
Remplacement des arbres morts	Une fois (2e année), 10 % taux de mortalité	300 \$	300 \$
Taille de formation (1-3 m)	À 2 et 4 ans	200 \$	400 \$
Taille de formation (3-5 m)	À 6, 8 et 10 ans	400 \$	1 200 \$
Élagage	Aux 2 ans entre 10 et 30 ans	400 \$	4 000\$
			6 500 \$



# Programme Prime-vert du MAPAQ

- ▶ Subvention de 70 à 90% des coûts d'entretien pour les haies brise-vent et les bandes riveraines
  - ▶ Remplacement des arbres morts
  - ▶ Taille et élagage
  - ▶ Broyage des branches
- ▶ Il faut que le besoin d'entretien soit indiqué dans le Plan d'Accompagnement Agroenvironnemental (PAA)

# Dépenses admissibles (taille)

## Dépenses admissibles spécifiques

**Tableau 6.1 : Dépenses maximales admissibles pour les travaux de taille des haies**

Dépenses maximales admissibles pour la taille des haies	Dépenses maximales admissibles <sup>(1)</sup>	Montant forfaitaire pour l'entreprise agricole qui réalise elle-même les travaux (sans facture)
Haie âgée de <b>moins de 10 ans</b> et composée à <b>50 % ou plus de résineux</b>	<b>0,50 \$/m lin</b>	<b>0,25 \$/m lin</b>
Haie âgée de <b>moins de 5 ans</b> et composée de <b>moins de 50 % de résineux</b>	<b>1,00 \$/m lin</b>	<b>0,50 \$/m lin</b>
Haie âgée de <b>5 ans ou plus</b> et composée de <b>moins de 50 % de résineux</b>	<b>2,00 \$/m lin</b>	<b>1,00 \$/m lin</b>
Haie âgée de <b>10 ans et plus</b>	<b>3,50 \$/m lin</b>	<b>1,75 \$/m lin</b>

(1) Les dépenses maximales admissibles incluent :

- a- les dépenses de réalisation des travaux : avec facture pour les entreprises externes et sans facture pour les entreprises agricoles qui réalise elle-même les travaux de taille (voir les montants forfaitaires admissibles)
- b- les dépenses de location d'équipements pour la taille (avec facture).

**Tableau 6.2 : Dépenses maximales admissibles avec facture pour le broyage-déchetage des résidus**

DÉPENSES ADMISSIBLES POUR LE BROYAGE-DÉCHIQUETAGE DES RÉSIDUS DE TAILLE	DÉPENSES MAXIMALES ADMISSIBLES (\$)
Résidus ligneux dont le diamètre < 15 cm	<b>0,50 \$/m linéaire</b>
Résidus ligneux dont le diamètre ≥ 15 cm	<b>1,25 \$/m linéaire</b>

# Outil de simulation des impacts économiques de pratiques agroforestières

Entrer

Simulation tool to assess the economic impacts of agroforestry practices

Enter



[www.wbvecan.ca](http://www.wbvecan.ca)

## Tableau synthèse

(progression de la marge actualisée cumulative)

**Délai de récupération** 37 ans

**Carbone séquestré (tonnes de CO<sup>2</sup> équivalent) après 40 ans** 500

Période	Améliorations	Détériorations	Marge	Marge actualisée	Marge actualisée cumulative
0-5 ans	0 \$	-2 364 \$	-2 364 \$	-2 211 \$	-2 211 \$
5-10 ans	850 \$	-732 \$	118 \$	86 \$	-2 125 \$
10-20 ans	3 400 \$	-1 464 \$	1 936 \$	1 061 \$	-1 064 \$
20-40 ans	6 800 \$	-2 928 \$	3 872 \$	1 201 \$	137 \$

### Résultats

Voir le détail année par année

Voir l'évolution de la marge dans le temps

Voir les coûts sous forme de graphique

Voir les revenus sous forme de graphique

Détails CO<sub>2</sub>-C

### Menus

Retour au questionnaire

Retour au menu simulation

Retour au menu principal

Imprimer le tableau synthèse

Sauvegarder la simulation en cours

Voir les simulations sauvegardées



# Conclusion

- Les haies d'arbres sont intéressantes pour protéger les pâturages à cause de l'ombre qu'elles procurent
- Feuillus aux 8 m **à maturité** sur une rangée
- On peut insérer des arbustes comme complément fourrager
- Nécessite un suivi régulier
- *Pas cher et c'est beau (si bien entretenu)*