

Analyse économique de différents modèles de haies brise-vent et de bandes riveraines composés d'arbres ou d'arbustes

André Vézina, ingénieur forestier, M. Sc.

Christian Rivest, technologiste

Frédéric Lebel, économiste rural

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Plan de l'exposé

- ❖ Origine du projet
- ❖ Description des modèles de haies brise-vent et de la ferme à protéger
- ❖ Description des paramètres économiques
- ❖ Résultats
- ❖ Description des modèles de bandes riveraines
- ❖ Résultats

Pourquoi une étude économique?

- ❖ Arguments pour convaincre les producteurs
- ❖ Pas trop de données sur le sujet
- ❖ Besoins en bandes riveraines et en haies brise-vent sont grands
- ❖ Momentum pour envisager de nouvelles façons de faire

Origine du projet

- ❖ **Projet réalisé pour le syndicat des producteurs de porc de la Mauricie**
 - ❖ Évaluer l'intérêt économique d'installer des haies brise-vent autour des bâtiments d'élevage
 - ❖ Évaluer différents modèles de haies brise-vent
 - ❖ Développer un outil d'aide à la décision pour les conseillers

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Collaborateurs

- ❖ Guy Beauregard, MAPAQ
- ❖ Serge Dupond, MRC de Maskinongé
- ❖ Camille Caron, MAPAQ
- ❖ Jean-Pierre Hivon, Le groupe Envir-Eau-Sol inc
- ❖ Steeve Lampron, Syndicat des producteurs de porc de la Mauricie
- ❖ Raymond Leblanc, Fédération des producteurs de porc du Québec
- ❖ Patrick Lupien, Syndicat des producteurs de bois de la Mauricie
- ❖ Alexandre Tourigny, UPA de la Mauricie

Projet financé par CDAQ express

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Méthodologie

- ❖ Période de recouvrement: période nécessaire pour recouvrir l'investissement
- ❖ Marge actualisée: Revenus – dépenses.

Les marges résultantes ont été ramenées en dollars constants, en fonction d'une année de référence, en tenant compte d'un taux d'actualisation historique.

Méthodologie

- ❖ Taux d'inflation basé sur l'historique de l'indice des prix à la consommation
- ❖ Coût d'opportunité pour le loyer de l'argent, basé sur un taux d'escompte historique
- ❖ Simulations sur 40 ans pour tenir en compte la récolte des feuillus nobles

Réduction des coûts de chauffage

- ❖ Haies âgées de 0 à 10 ans: 0%
- ❖ Haies âgées de 10 à 20 ans: 2,5%
- ❖ Haies âgées de 20 à 40 ans: 10%

Ces économies s'appliquent pour les modèles comptant au moins une rangée d'arbres à feuilles persistantes. Pour les haies constituées uniquement de feuillus, la réduction équivaut à 40% des pourcentages indiqués ci-haut.

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Réduction des coûts de déneigement

- ❖ Haies âgées de 0 à 10 ans: 0%
- ❖ Haies âgées de 10 à 20 ans: 10%
- ❖ Haies âgées de 20 à 40 ans: 20%

Ces économies s'appliquent pour les modèles comptant au moins une rangée d'arbres à feuilles persistantes ou une rangée d'arbustes

Revenus

- ❖ Prix du bois affichés par les acheteurs en juin 2006
- ❖ Volumes de bois en haie brise-vent validés par des mesures sur le terrain durant l'été 2006
- ❖ Les revenus de coupe destinés au bois de sciage
- ❖ La cime des feuillus nobles est également vendue en bois de chauffage

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Revenus

- ❖ Récolte de petits fruits
 - ❖ Rendements et prix ont été déterminés à l'aide de données sur le sureau blanc fournies par le CEPAF (5 kg/tige)

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Coûts d'implantation

- ❖ Pour une haie de 700 m établie sur paillis plastique (subvention de 70% incluse)
 - ❖ Coûts d'achat et de transport des végétaux
 - ❖ Coûts du matériel (paillis de plastique, broches et collerettes)
 - ❖ Coûts de main d'œuvre pour la préparation et la plantation
 - ❖ Préparation du sol

Coûts d'entretien

- ❖ Remplacement des arbres morts la première année
- ❖ Fauchage les 5 premières années
- ❖ Taille de formation de 2 à 10 ans
- ❖ Élagage de 10 à 30 ans

Perte d'espace cultivable

- ❖ 100% de la surface d'implantation
- ❖ Largeur de haie ajustée du côté du cours d'eau
- ❖ Largeur de la haie ajustée selon l'âge et le nombre de rangée
- ❖ Perte de revenu d'une rotation
 - ❖ Maïs-grain/maïs-grain/soya

Modèles de haies brise-vent pour la protection des bâtiments d'élevage

- ❖ 6 modèles recommandés dans l'est du Canada
- ❖ 1 à 3 rangées d'arbres et d'arbustes
- ❖ Hauteur des végétaux à la plantation: 30-60 cm (sauf un modèle où elle est de 1,5-2 m)
- ❖ Longueur de la haie: 700 m
- ❖ Plantation sur paillis plastique

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèles à 1 rangée

- ❖ Arbres à feuilles persistantes
- ❖ Peupliers hybrides et épinettes
- ❖ Feuillus nobles et arbustes

- ❖ Espacement de 2 m entre les végétaux





André Vézina, ITA campus La Pocatière



Peupliers hybrides-épinettes blanches aux 2 m, 2 ans, La Pocatière

André Vézina, ITA campus La Pocatière



Photo: Claude Giguère

André Vézina, ITA campus La Pocatière



Photo: Claude Gauthier

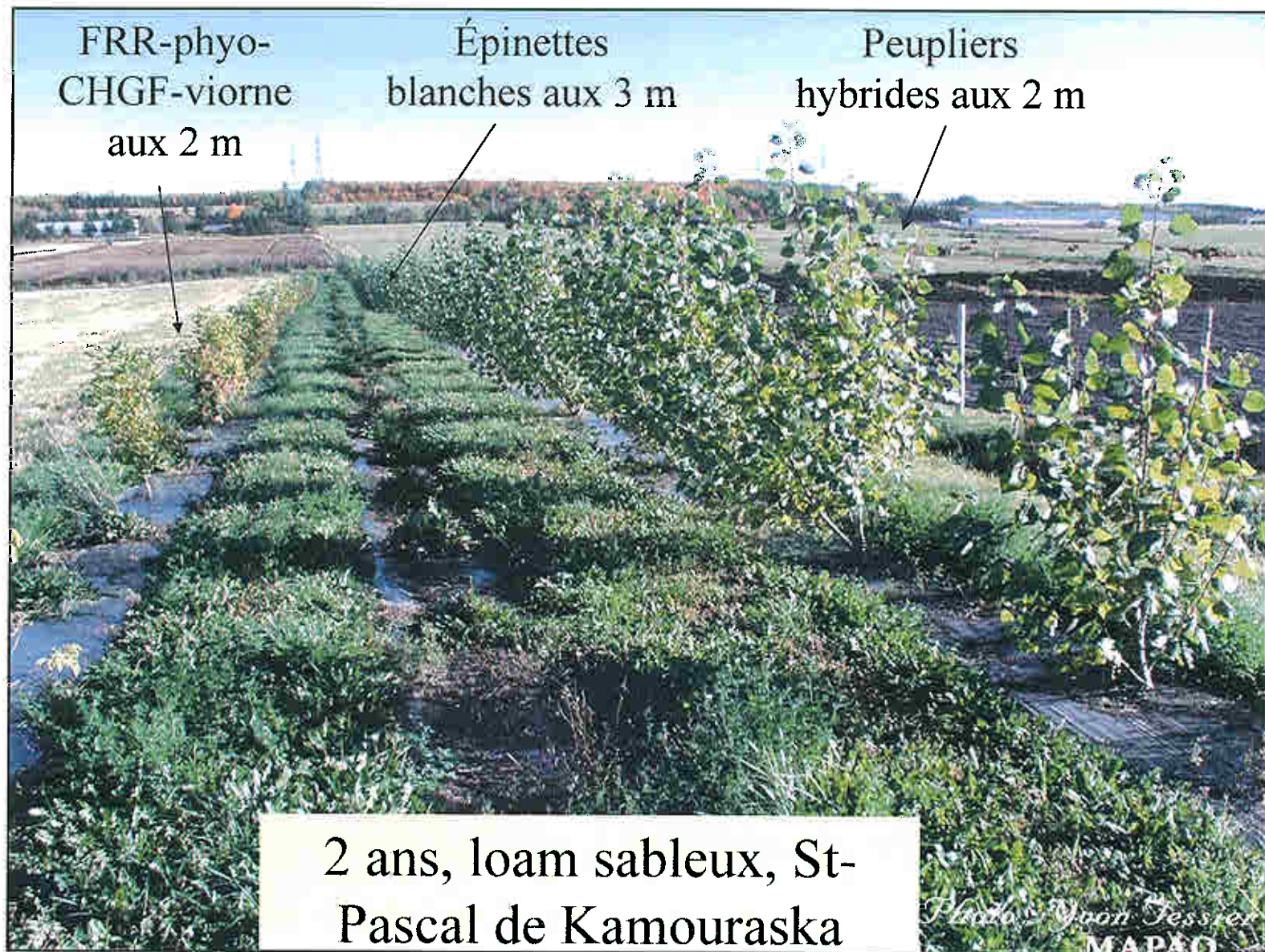
André Vézina, ITA campus La Pocatière



Modèles à 2 ou 3 rangées

- ❖ 2 rangées: Peupliers hybrides/arbres à feuilles persistantes
- ❖ 2 rangées: Feuillus nobles/arbres à feuilles persistantes
- ❖ 3 rangées: Peupliers hybrides/arbres à feuilles persistantes/feuillus nobles





après 5 ans



Description de la ferme à protéger

- ❖ Ferme type naisseur-finiisseur
 - ❖ 150 truies produisant 2924 porcs
 - ❖ 915 porcs à l'engraissement
 - ❖ porcherie maternité de 766 m²
 - ❖ porcherie d'engraissement de 945 m²
 - ❖ chemin de ferme de 300 m
 - ❖ coûts de chauffage: 10 000\$/an

André Vézina, ITA campus La Pocatière

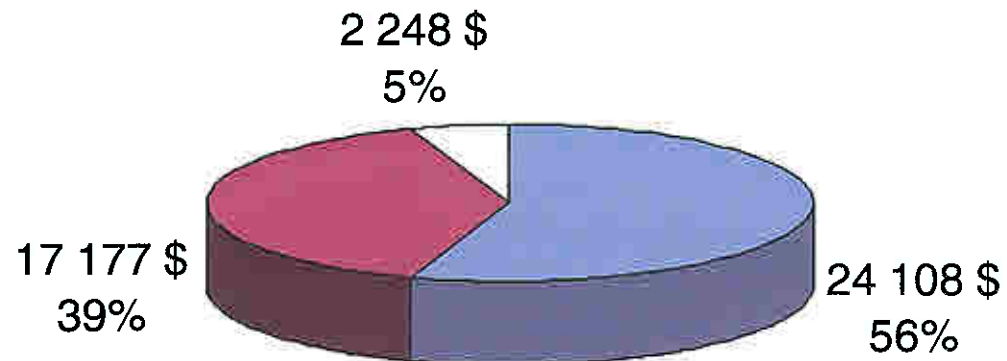
Résultats

- ❖ Période de recouvrement: période nécessaire pour recouvrir l'investissement
- ❖ Marge actualisée: Revenus – dépenses.

Les marges résultantes ont été ramenées en dollars constants, en fonction d'une année de référence, en tenant compte d'un taux d'actualisation historique.

| Nb de rangées | Espèces d'arbres | Marge cumulative actualisée après 5 ans (\$) | Marge cumulative actualisée après 10 ans (\$) | Marge cumulative actualisée après 20 ans (\$) | Marge cumulative actualisée après 40 ans (\$) | Délai de récupération (ans) |
|---------------|---|--|---|---|---|-----------------------------|
| 1 | Épinettes, pins ou thuyas | -1 885 | -677 | 6 873 | 35 756 | 11 |
| 1 | Peupliers hybrides et épinettes | -2 351 | -811 | 9 809 | 38 692 | 11 |
| 1 | Feuillus nobles et arbustes | -2 633 | -1 920 | 3 884 | 25 913 | 14 |
| 2 | Peupliers hybrides/Épinettes, pins ou thuyas | -2 992 | -1 688 | 9 408 | 38 291 | 13 |
| 2 | Feuillus nobles/Épinettes, pins ou thuyas | -3 239 | -2 945 | 3 658 | 37 459 | 15 |
| 3 | Peupliers hybrides/Épinettes, pins ou thuyas/ Feuillus nobles | -4 210 | -3 638 | 6 446 | 40 165 | 16 |

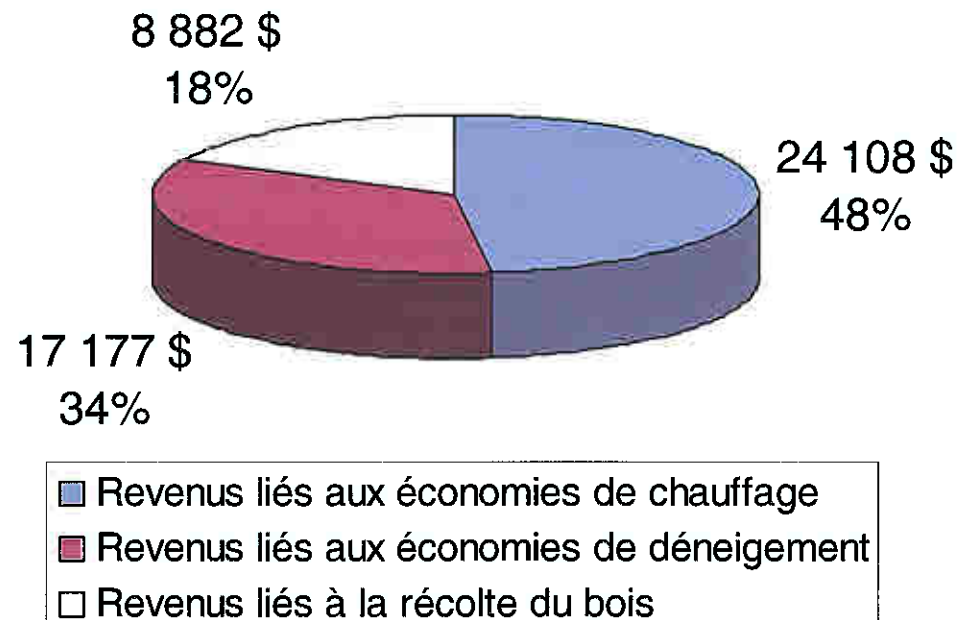
Répartition des revenus cumulatifs actualisés pour un écran boisé de
peupliers hybrides et d'épinettes sur une rangée



- Revenus liés aux économies de chauffage
- Revenus liés aux économies de déneigement
- Revenus liés à la récolte du bois

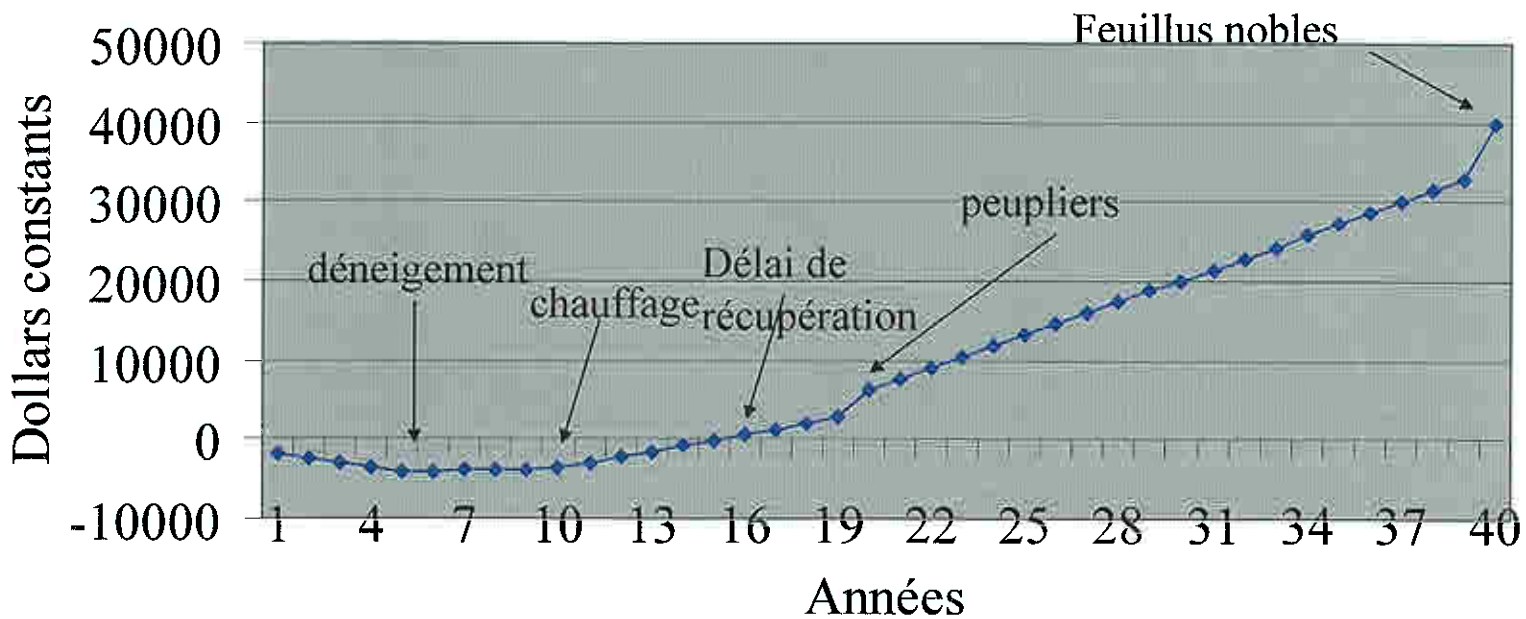
André Vézina, ITA campus La Pocatière

Répartition des revenus cumulatifs actualisés pour un écran boisé de
pleupliers hybrides, d'épinettes et feuillus nobles sur trois rangées



André Vézina, ITA campus La Pocatière

Figure 2- Évolution, sur une période de 40 ans, de la marge cumulative actualisée du modèle à 3 rangées



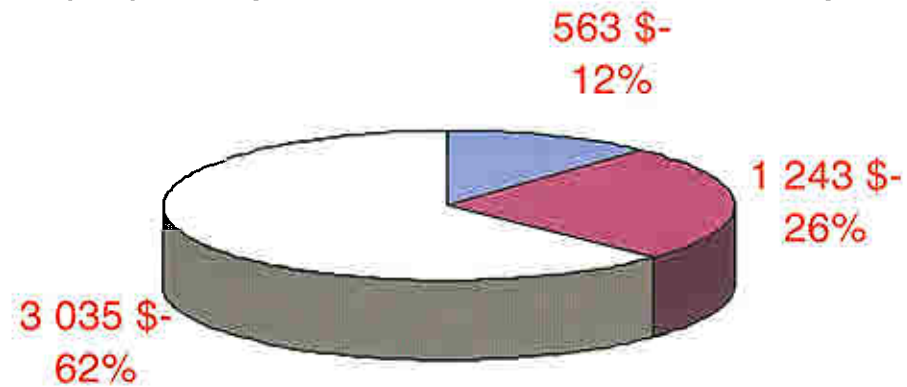
André Vézina, ITA campus La Pocatière

Impact de la subvention et des arbres de fort calibre

| Nb de rangées | Espèces d'arbres | Marge cumulative actualisée après 5 ans (\$) | Marge cumulative actualisée après 10 ans (\$) | Marge cumulative actualisée après 20 ans (\$) | Marge cumulative actualisée après 40 ans (\$) | Délai de récupération (ans) |
|---------------|--|--|---|---|---|-----------------------------|
| 3 | Peupliers hybrides/ Épinettes, pins ou thuyas/ Feuillus nobles | -4 210 | -3 638 | 6 446 | 40 165 | 16 |
| 3 | Peupliers hybrides/ Épinettes, pins ou thuyas/ Feuillus nobles (Sans subvention) | -7 099 | -6 527 | 3 557 | 37 276 | 20 |
| 3 | Peupliers hybrides/ Épinettes, pins ou thuyas/ Feuillus nobles (Avec des arbres de fort calibre) | -30 520 | -29 949 | -19 865 | 13 855 | 35 |

André Vézina, ITA campus La Pocatière

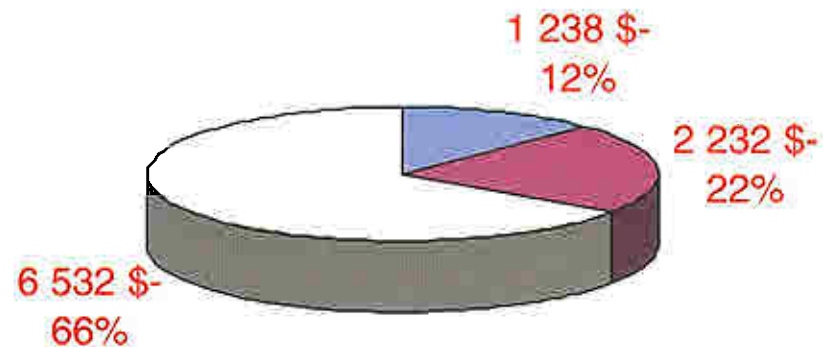
Répartition des coûts cumulatifs actualisés pour un écran boisé de
peupliers hybrides et d'épinettes sur une rangée



- Coûts liés à l'implantation des écrans boisés
- Coûts liés aux pertes d'espace cultivable
- Coûts liés à l'entretien des écrans boisés

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Répartition des coûts cumulatifs actualisés pour un écran boisé de pleupliers hybrides, d'épinettes et feuillus nobles sur trois rangées



- Coûts liés à l'implantation des écrans boisés
- Coûts liés aux pertes d'espace cultivable
- Coûts liés à l'entretien des écrans boisés

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Synthèse (marge actualisée)

- ❖ Devient positive entre 10 et 20 ans
- ❖ Se situe entre 35 000\$ et 40 000\$ au bout de 40 ans
- ❖ Revenus principaux : diminution de coûts de chauffage et de déneigement
- ❖ Coût principal : entretien

Synthèse

- ❖ Une seule rangée d'arbres à feuilles persistantes confère une marge cumulative légèrement inférieure à ceux des haies de 2 ou 3 rangées comptant aussi des feuillus nobles ou des peupliers récoltables.
- ❖ Cependant l'entretien, la récolte et la transformation du bois des haies comptant deux et trois rangées génèrent plus d'activités économiques.

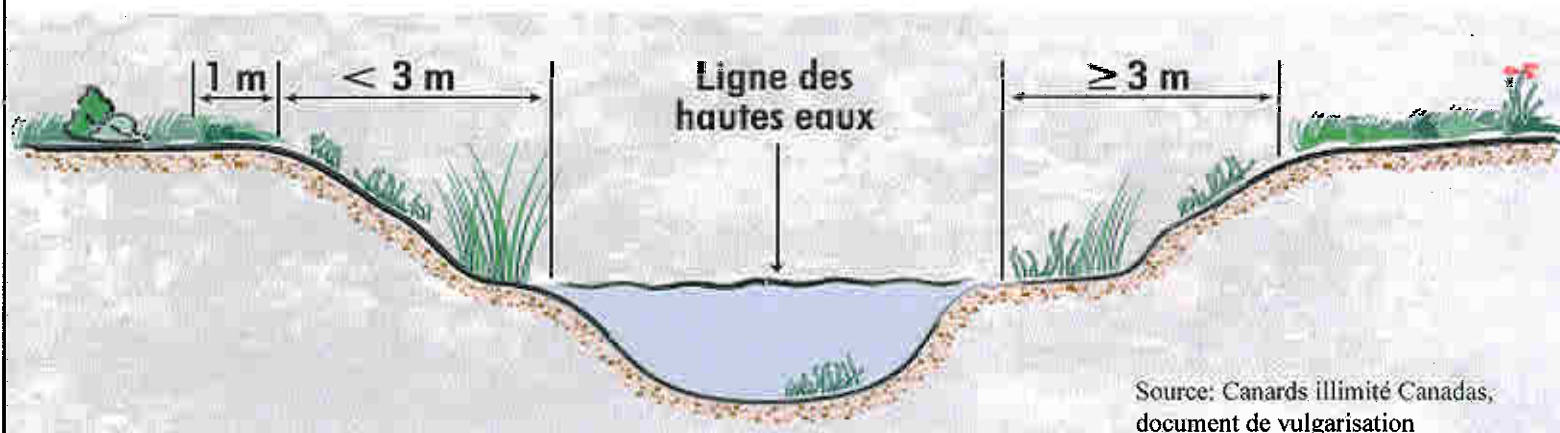
Synthèse

- ❖ De plus, il est beaucoup plus facile d'assurer une pérennité de la protection avec les modèles utilisant 2 ou 3 rangées plutôt qu'une seule.
- ❖ Finalement la contribution à la biodiversité et à la séquestration de carbone sont généralement supérieures dans le cas de haies comptant plus de végétaux.

Analyse économique des bandes riveraines boisées

- ❖ même méthodologie
- ❖ pas de réduction des coûts de chauffage et des coûts de déneigement, les revenus sont issus de la vente de bois et de petits fruits
- ❖ les saules hybrides sont vendus pour le pâte
- ❖ 10 modèles d'arbres ou d'arbustes sur 1 à 3 rangées

❖ Bande riveraine: min de 3 m, un m sur le replat du talus si le haut du talus se trouve à moins de 3 m de la LHE



André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèle 1: Arbustes fruitiers sur une rangée

- ❖ Largeur occupée: 3 m
- ❖ Espacement entre les végétaux : 2 m
- ❖ Production de produits forestiers non ligneux
 - ❖ Basé sur les résultats d'une étude réalisée dans la région de La Pocatière (2003-2006), par l'ITA et la Fédération régionale de l'UPA de la Côte-du-sud

André Vézina, ITA campus La Pocatière



Sureau du Canada (*Sambucus canadensis*)



Aronia noir
(*Aronia melanocarpa*)

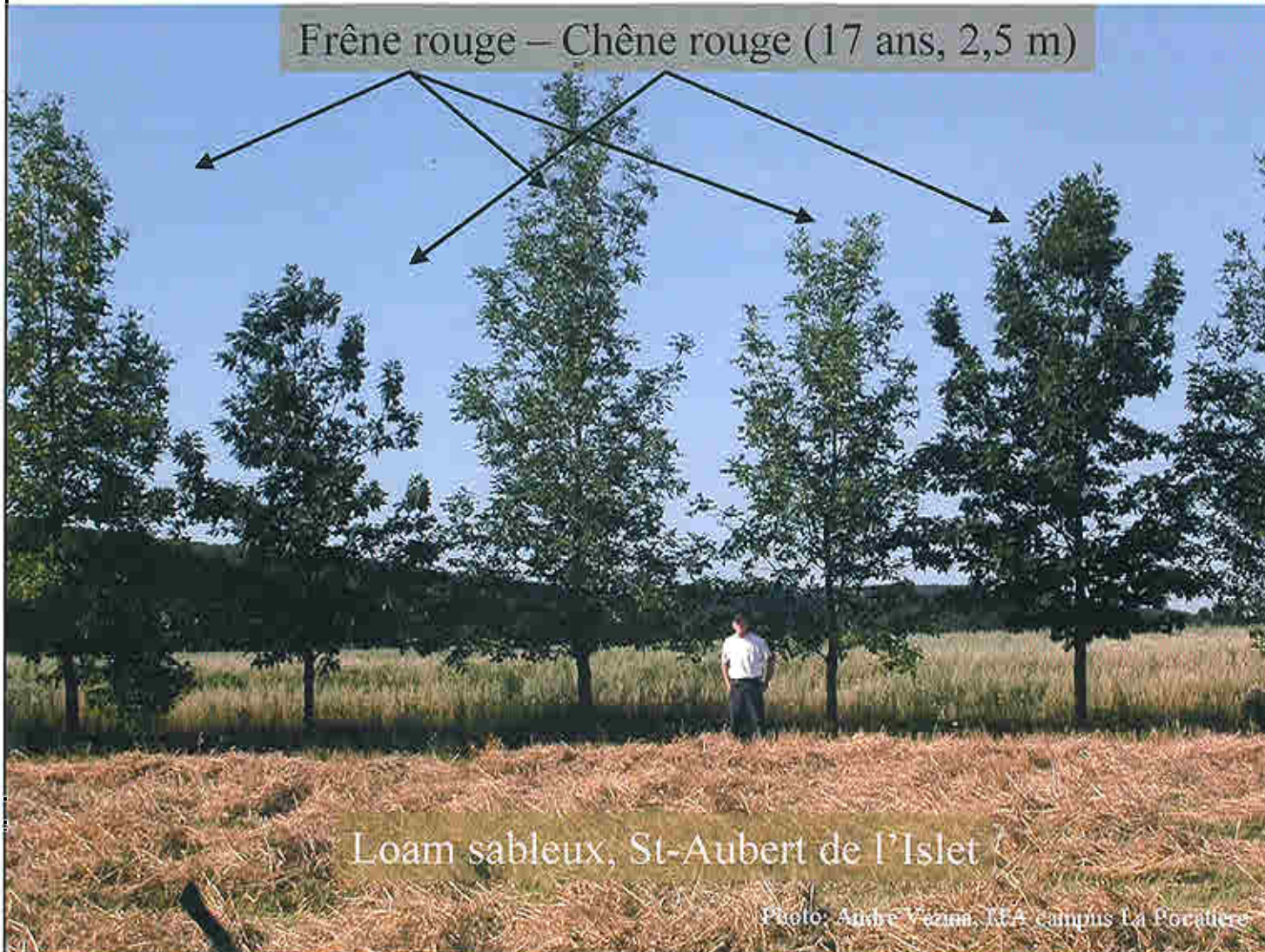
André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèle 2: Feuillus nobles sur une rangée

- ❖ Espacement : 3 m entre les végétaux
- ❖ Peu dispendieux
- ❖ Dégarnissement de la base
- ❖ Exige une taille de formation et l'élagage des branches du bas

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Frêne rouge – Chêne rouge (17 ans, 2,5 m)



Loam sableux, St-Aubert de l'Islet

Photo: André Vézina, IITA campus La Pocatière

Modèle 3: Feuillus nobles et arbustes sur une rangée

- ❖ Espacement : 3 m entre les végétaux
- ❖ Arbustes couvrent le bas de la haie
- ❖ Peut permettre la récolte de fruits
- ❖ Attention aux arbustes à fort déploiement

Frêne rouge - Viorne denté - Chêne rouge (17 ans, 2m)



Terre noire, Sainte-Clothilde

Photo: Yves Perrault, MAPAQ

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèle 4: Peupliers et feuillus nobles sur la même rangée (espacement = 2 m)

- ❖ Croissance en hauteur rapide du peuplier (1 à 2 m/an) assure une protection hâtive
- ❖ Possibilité de récolte de bois (15 à 20 ans)
- ❖ Exige un suivi serré
- ❖ Ne marche pas avec tous les feuillus nobles

Peupliers et chênes rouges, Sainte-Séraphine

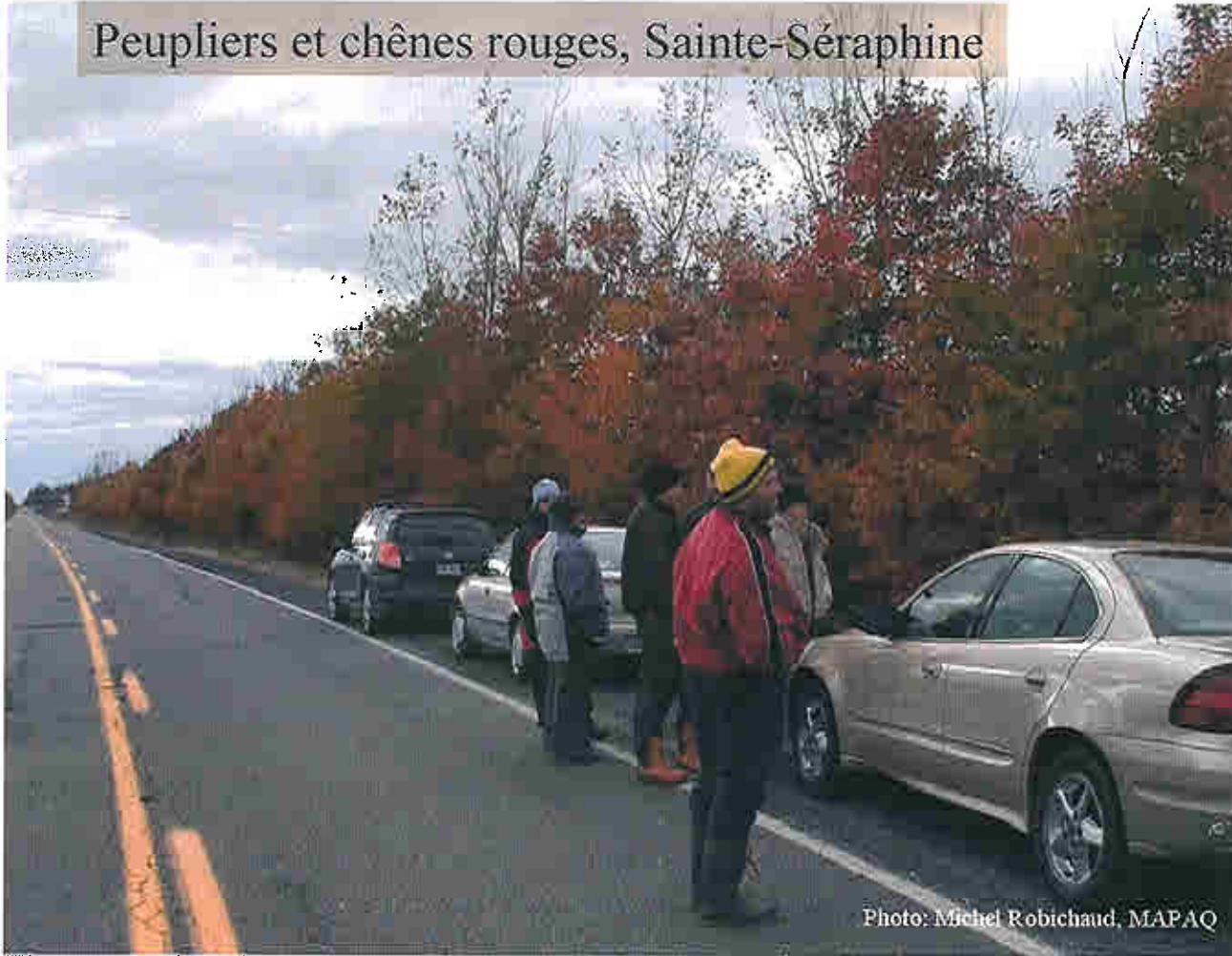
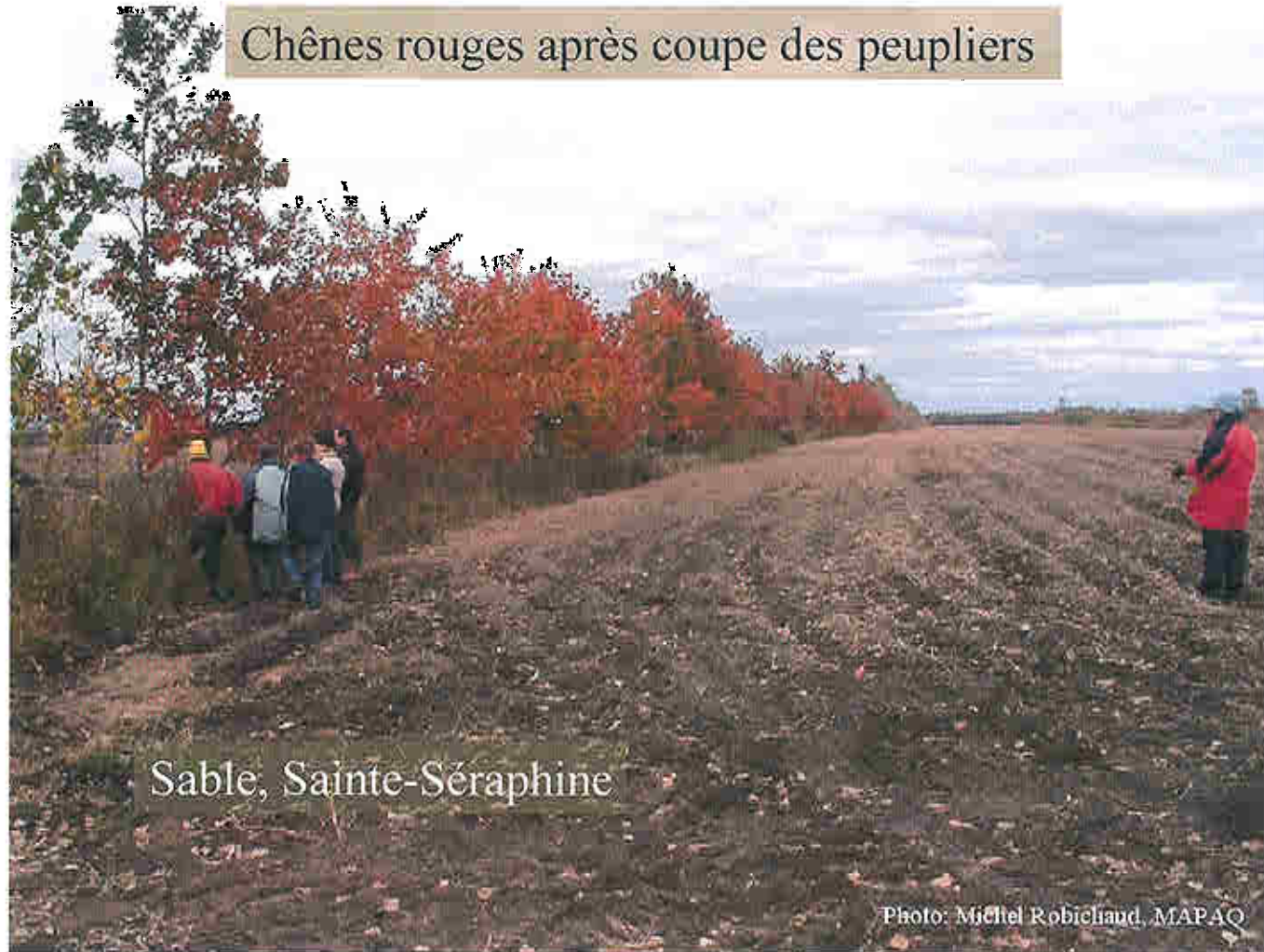


Photo: Michel Robichaud, MAPAQ

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Chênes rouges après coupe des peupliers



Sable, Sainte-Séraphine

Photo: Michel Robitlaud, MAPAQ

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèle à plus d'une rangée (2 ou 3)

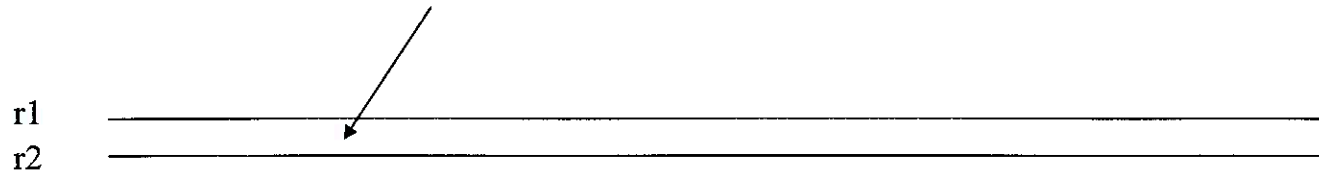
- ❖ Dans certaines situations où la problématique de pollution est jugée plus grande
- ❖ Augmente les possibilités de récolte: est-ce plus avantageux pour le producteur qu'une seule rangée???
- ❖ Plus facile de garder une protection permanente et de renouveler la bande
- ❖ Meilleur habitat faunique???
- ❖ Plus efficace pour réduire la pollution diffuse???

Modèle 5: Une rangée double de saules hybrides

- ❖ Espace utilisée: 3 m
- ❖ Récolte mécanisée de biomasse aux 3 ans
- ❖ Rendement de 15 à 18 tonnes m.s./ha/an pour un prix de revient de 50 à 120\$/tonne (Michel Labrecque, communication personnelle)
- ❖ Inconvénient : diversité
- ❖ Nombre de rotations possibles issues de la même plantation ???



Paillis plastique de 1,5 m de large



- Boutures de saules plantés aux 0,5 m sur le rang
- 0,75 m entre les deux rangées sur le même paillis (1,5 m de large)
- Entretien minimum : 2 fauchages par an.

André Vézina, ITA campus La Pocatière



André Vézina, ITA campus La Pocatière



Luc D'Amours et Frédéric Lavoie (Agriculture Canada)/P. Savoie

Modèle 6: Une rangée de peupliers hybrides et une rangée de feuillus nobles

- ❖ Espace utilisée: 6 m
- ❖ 3 m entre les végétaux sur les rangs
- ❖ Récolte des peupliers au bout de 20 ans

Modèle 7: Deux rangées de feuillus nobles

- ❖ Espace utilisée: 6 m
- ❖ 3 m entre les végétaux sur les rangs et entre les rangs

Modèle 8: Une rangée de feuillus nobles et une rangée double de saules

- ❖ Espace utilisée: 6 m
- ❖ 3 m entre les végétaux sur les rangs
- ❖ Récolte des saules aux 3 ans

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèle 9: Trois rangées de feuillus nobles

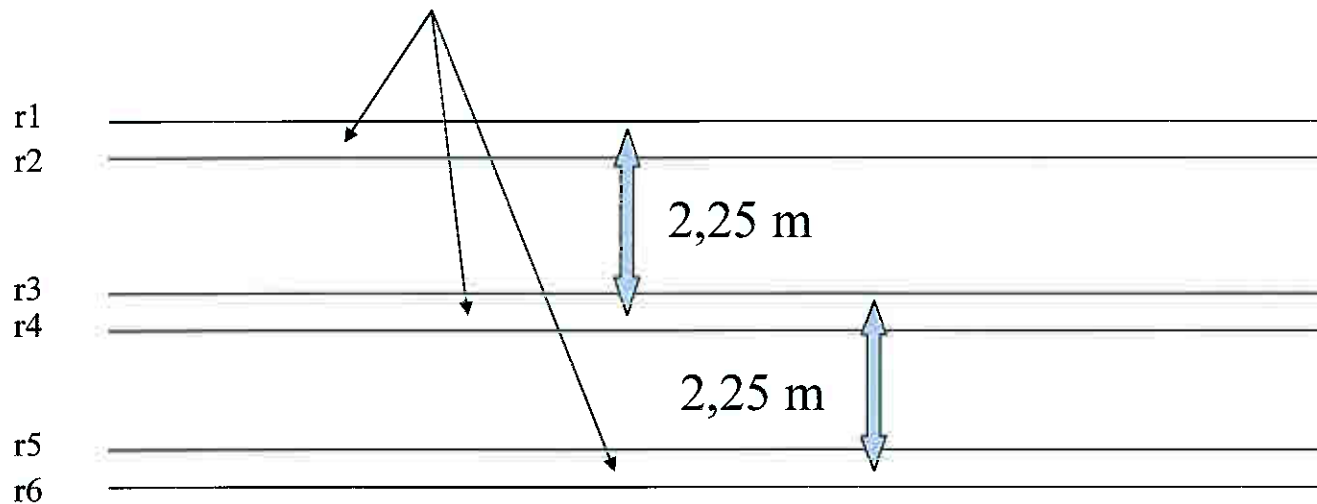
- ❖ Espace utilisée: 9 m
- ❖ 3 m entre les végétaux sur les rangs et 3 m entre les rangs

Modèle 10: Trois rangées doubles de saules hybrides

- ❖ Espace utilisée: 9 m
- ❖ 3 m entre les végétaux sur les rangs et 3 m entre les rangs

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Paillis plastique de 1,5 m de large



- Boutures de saules plantés aux 0,5 m sur le rang
- 0,75 m entre les deux rangées sur le même paillis
- Entretien minimum : 2 fauchages par an.

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Résultats (bandes riveraines boisées)

| Nombre de rangées | Espèces d'arbres | Marge cumulative actualisé après 5 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 10 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 20 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 40 ans (\$) | Délai de récupération (années) |
|-------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|--------------------------------|
| 1 | Arbustes fruitiers | 2 044 \$- | 1 814 \$- | 1 316 \$- | 222 \$- | + de 40 ans |
| 1 | Feuillus nobles | 2 588 \$- | 3 544 \$- | 4 557 \$- | 198 \$ | 40 |
| 1 | Feuillus nobles et arbustes | 2 563 \$- | 3 189 \$- | 3 704 \$- | 401 \$ | 40 |
| 1 | Peupliers hybrides et feuillus nobles | 2 763 \$- | 4 020 \$- | 3 300 \$- | 2 276 \$ | 40 |
| 1 | Saules hybrides | 1 866 \$- | 1 314 \$- | 182 \$- | 2 133 \$ | 22 |
| 2 | Feuillus nobles/peupliers hybrides | 3 706 \$- | 5 518 \$- | 4 733 \$- | 2 395 \$ | 40 |
| 2 | Feuillus nobles | 3 952 \$- | 5 764 \$- | 7 766 \$- | 1 733 \$ | 40 |
| 2 | Feuillus nobles/saules hybrides | 3 301 \$- | 3 829 \$- | 3 905 \$- | 2 920 \$ | 40 |
| 3 | Feuillus nobles | 5 316 \$- | 7 984 \$- | 10 975 \$- | 3 269 \$ | 40 |
| 3 | Saules hybrides | 3 290 \$- | 1 883 \$- | 1 121 \$ | 7 577 \$ | 17 |

Une rangée d'arbustes fruitiers

- ❖ Modèle moins dispendieux parce que moins d'entretien
- ❖ Les revenus de récolte de petits fruits couvrent à peine les pertes engendrées par la perte d'espace cultivable (recouvrement > 40 ans)
- ❖ Possibilité d'augmenter les rendements en jouant sur la densité ou en sélectionner des cultivars plus performants

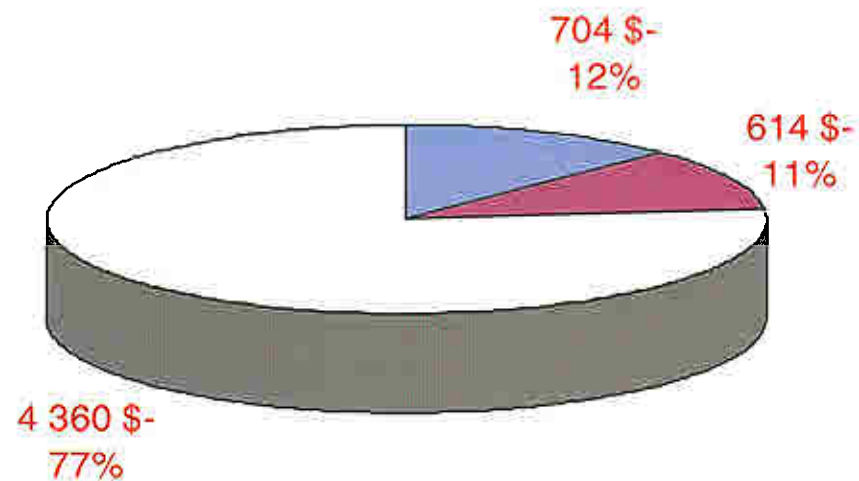
André Vézina, ITA campus La Pocatière

Une rangée de feuillus nobles

- ❖ Investissement à long terme
- ❖ Coûts d'entretien importants

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Répartition des coûts pour une rangée de feuillus nobles



- Coûts liés à l'implantation des écrans boisés
- Coûts liés aux pertes d'espace cultivable
- Coûts liés à l'entretien des écrans boisés

André Vézina, ITA campus La Pocatière

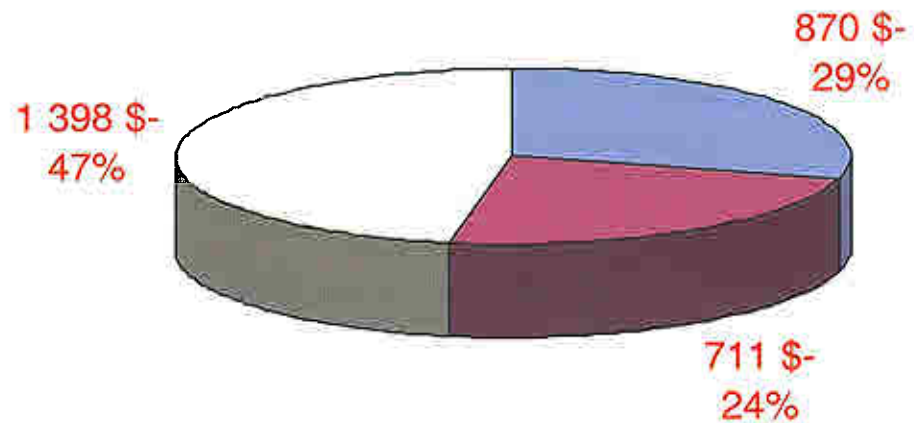
Peupliers et feuillus nobles sur la même rangée (espacement = 2 m)

- ❖ Les frais d'entretien des feuillus nobles entre 20 et 30 ans font que ce modèle n'est rentable qu'au bout de 40 ans malgré la coupe des peupliers hybrides à 20 ans

Saules hybrides

- ❖ Potentiel intéressant...
 - ❖ Fourchette des prix de revient (50 -120\$/tonne), ce qui diminue la précision de notre modèle
 - ❖ Entretien coûte pas cher

Répartition des coûts pour une double rangée de saules hybrides



- Coûts liés à l'implantation des écrans boisés
- Coûts liés aux pertes d'espace cultivable
- Coûts liés à l'entretien des écrans boisés

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Comparons les modèles de feuillus nobles à 1, 2 et 3 rangées

| Nombre de rangées | Espèces d'arbres | Marge cumulative actualisé après 5 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 10 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 20 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 40 ans (\$) | Délai de récupération (années) |
|-------------------|------------------|---|--|--|--|--------------------------------|
| 1 | Feuillus nobles | 2 588 \$- | 3 544 \$- | 4 557 \$- | 198 \$ | 40 |
| 2 | Feuillus nobles | 3 952 \$- | 5 764 \$- | 7 766 \$- | 1 733 \$ | 40 |
| 3 | Feuillus nobles | 5 316 \$- | 7 984 \$- | 10 975 \$- | 3 269 \$ | 40 |

❖ Le bilan cumulatif actualisé augmente avec le nombre de rangées

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Comparons les modèles de saules à 1 et 3 rangées

| Nombre de rangées | Espèces d'arbres | Marge cumulative actualisé après 5 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 10 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 20 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 40 ans (\$) | Délai de récupération (années) |
|-------------------|------------------|---|--|--|--|--------------------------------|
| 1 | Saules hybrides | 1 866 \$- | 1 314 \$- | 182 \$- | 2 133 \$ | 22 |
| 3 | Saules hybrides | 3 290 \$- | 1 883 \$- | 1 121 \$ | 7 577 \$ | 17 |

❖ La période de recouvrement est plus courte avec 3 rangées (économie d'échelle sur les coûts d'implantation)

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Conclusion

- ❖ Les marges cumulatives actualisées au bout de 40 ans sont faibles (entre 0 et 8 000\$)
- ❖ Période de recouvrement assez importante malgré la subvention pour l'implantation (40 ans pour tous les modèles sauf les saules)
- ❖ Le fait de mettre 3 rangées n'entraîne pas plus de pertes pour le producteur (à long terme), mais plus de dépenses à court terme, surtout pour l'entretien

Conclusion

- ❖ Il faut quantifier les autres BSE (biens et services écologiques) rendus par la bande riveraine
 - ❖ Qualité de l'eau
 - ❖ Captage du carbone
 - ❖ Biodiversité
 - ❖ Paysages

Conclusion

- ❖ Il faut supporter le propriétaire qui protège les cours d'eau au moins jusqu'à ce que le système devienne productif
- ❖ Potentiel qu'il faut développer
 - ❖ Diversification des revenus à la ferme



RIVIÈRE KAMOURASKA
QUÉBEC
AIRSCAPES © R. GARNETT



5 ans

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèle 1: Une rangée d'arbustes fruitiers

| Années | Coût d'implantation des écrans boisés | Coûts des perte d'espace cultivable | Coûts de l'entretien des écrans boisés | Revenu en bois | Revenu en PFNL |
|--------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|----------------|----------------|
| 1 | 839 \$- | 10 \$- | 275 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 10 | 0 \$ | 23 \$- | 0 \$ | 0 \$ | 70 \$ |
| 15 | 0 \$ | 20 \$- | 0 \$ | 0 \$ | 70 \$ |
| 20 | 0 \$ | 17 \$- | 0 \$ | 0 \$ | 69 \$ |
| 30 | 0 \$ | 12 \$- | 0 \$ | 0 \$ | 67 \$ |
| 40 | 0 \$ | 9 \$- | 0 \$ | 0 \$ | 65 \$ |

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèle 2: Une rangée de feuillus nobles aux 3 m

| Années | Coût d'implantation des écrans boisés | Coûts des pertes d'espace cultivable | Coûts de l'entretien des écrans boisés | Revenu en bois | Revenu en PFNL |
|--------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|----------------|----------------|
| 1 | 1 156 \$- | 72 \$- | 494 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 10 | 0 \$ | 70 \$- | 287 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 15 | 0 \$ | 59 \$- | 142 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 20 | 0 \$ | 51 \$- | 140 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 30 | 0 \$ | 37 \$- | 136 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 40 | 0 \$ | 27 \$- | 0 \$ | 11 751 \$ | 0 \$ |

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèle 4: Peupliers et feuillus nobles sur la même rangée (espacement = 2 m)

| Années | Coût d'implantation des écrans boisés | Coûts des pertes d'espace cultivable | Coûts de l'entretien des écrans boisés | Revenu en bois | Revenu en PFNL |
|--------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|----------------|----------------|
| 1 | 701 \$- | 10 \$- | 405 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 10 | 0 \$ | 23 \$- | 226 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 15 | 0 \$ | 20 \$- | 133 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 20 | 0 \$ | 17 \$- | 132 \$- | 2 248 \$ | 0 \$ |
| 30 | 0 \$ | 12 \$- | 64 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 40 | 0 \$ | 9 \$- | 0 \$ | 6 536 \$ | 0 \$ |

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Modèle 5: Une rangée double de saules hybrides

| Années | Coût d'implantation des écrans boisés | Coûts des pertes d'espace cultivable | Coûts de l'entretien des écrans boisés | Revenu en bois | Revenu en PFNL |
|--------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|----------------|----------------|
| 1 | 870 \$- | 31 \$- | 281 \$- | 0 \$ | 0 \$ |
| 10 | 0 \$ | 23 \$- | 0 \$ | 135 \$ | 0 \$ |
| 15 | 0 \$ | 20 \$- | 0 \$ | 133 \$ | 0 \$ |
| 20 | 0 \$ | 17 \$- | 0 \$ | 131 \$ | 0 \$ |
| 30 | 0 \$ | 12 \$- | 0 \$ | 128 \$ | 0 \$ |
| 40 | 0 \$ | 9 \$- | 0 \$ | 125 \$ | 0 \$ |

André Vézina, ITA campus La Pocatière

Comparaison des différents modèles établis sur une rangée

| Nombre de rangées | Espèces d'arbres | Marge cumulative actualisé après 5 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 10 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 20 ans (\$) | Marge cumulative actualisé après 40 ans (\$) | Délai de récupération (années) |
|-------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|--------------------------------|
| 1 | Arbustes fruitiers | 2 044 \$- | 1 814 \$- | 1 316 \$- | 222 \$- | + de 40 ans |
| 1 | Feuillus nobles | 2 588 \$- | 3 544 \$- | 4 557 \$- | 198 \$ | 40 |
| 1 | Feuillus nobles et arbustes | 2 563 \$- | 3 189 \$- | 3 704 \$- | 401 \$ | 40 |
| 1 | Peupliers hybrides et feuillus nobles | 2 763 \$- | 4 020 \$- | 3 300 \$- | 2 276 \$ | 40 |
| 1 | Saules hybrides | 1 866 \$- | 1 314 \$- | 182 \$- | 2 133 \$ | 22 |

❖ Le modèle PEH et FNO est le plus rentable

❖ Le modèle avec saules hybrides se paie plus rapidement

André Vézina, ITA campus La Pocatière