



# **Sustainable willow biomass crop in Southern Quebec for bioproducts and environmental issues**

**M. Labrecque<sup>1</sup>, T.I. Teodorescu<sup>1</sup> and S.T. Sean<sup>2</sup>**

**1. Institut de recherche en biologie végétale**

**2. Forintek Canada Corp.**



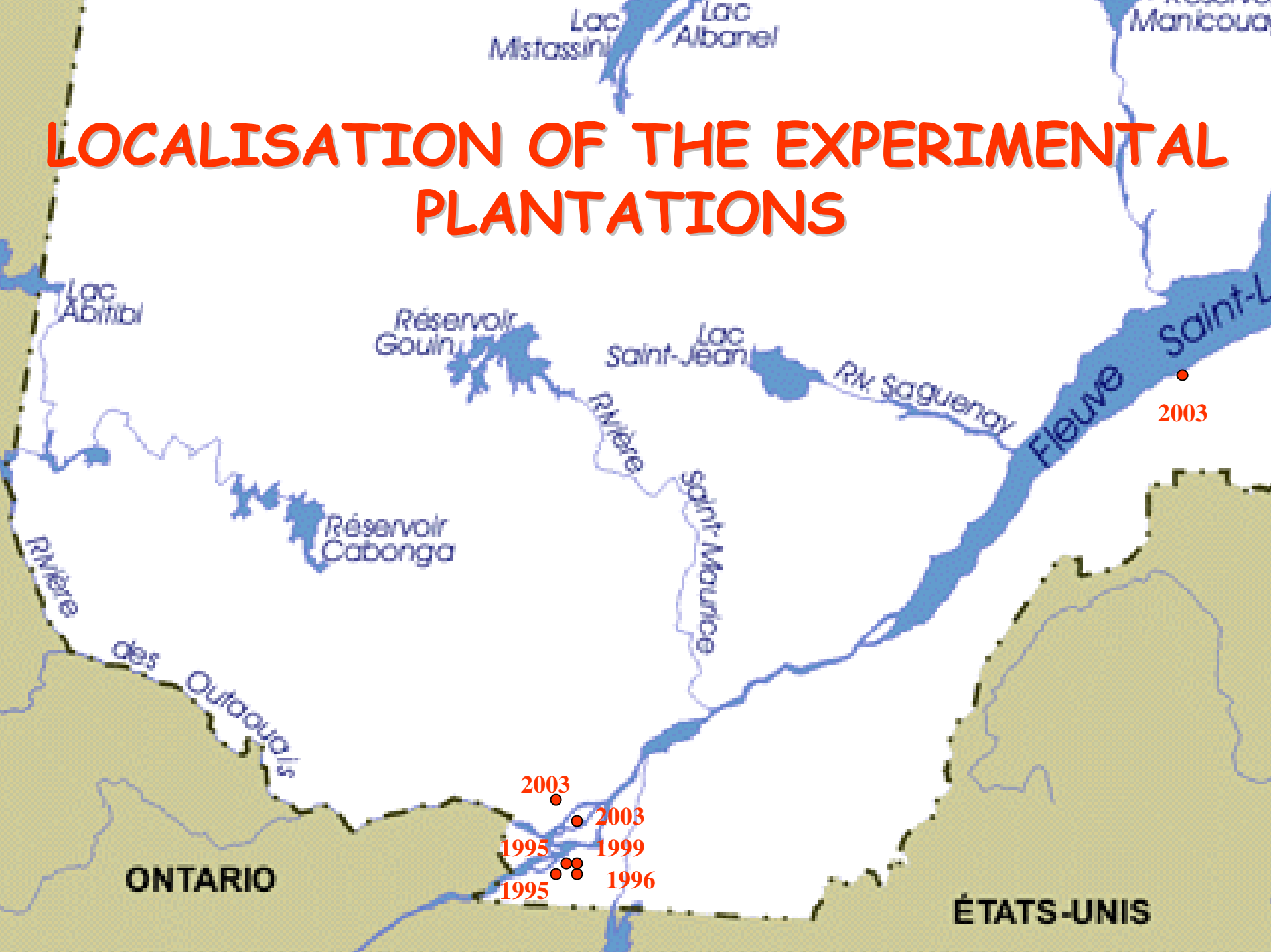
# Opportunités

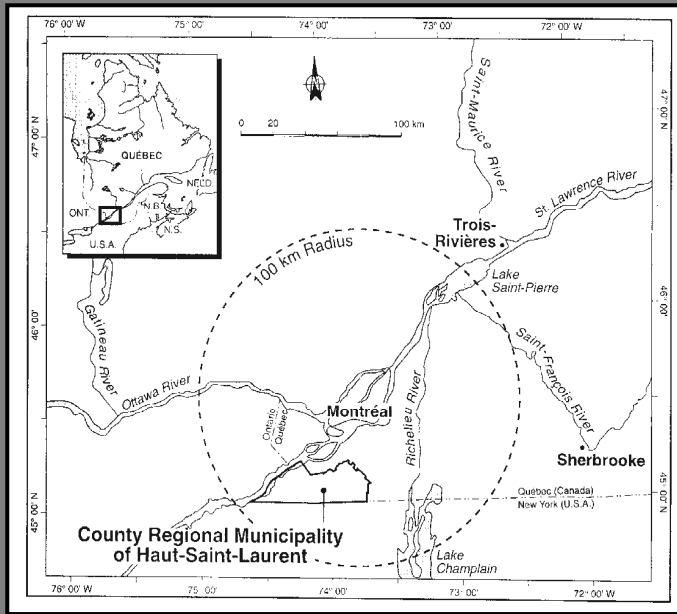
- **Disponibilité des terres agricoles marginales;**
- **Mode de culture s'apparente aux pratiques agricoles conventionnelles;**
- **Revenus potentiels à court terme;**
- **Peut répondre à certains besoins en ressources pour lesquels la demande est croissante.**

# OBJECTIFS

- **Vérifier l'applicabilité à grande échelle des techniques de CICR pour le sud du Québec;**
- **Comparer le développement et les performances de croissance des plants cultivés sous diverses conditions édaphiques;**
- **Développer une technologie opérationnelle et vérifier le potentiel de commercialisation.**

# LOCALISATION OF THE EXPERIMENTAL PLANTATIONS

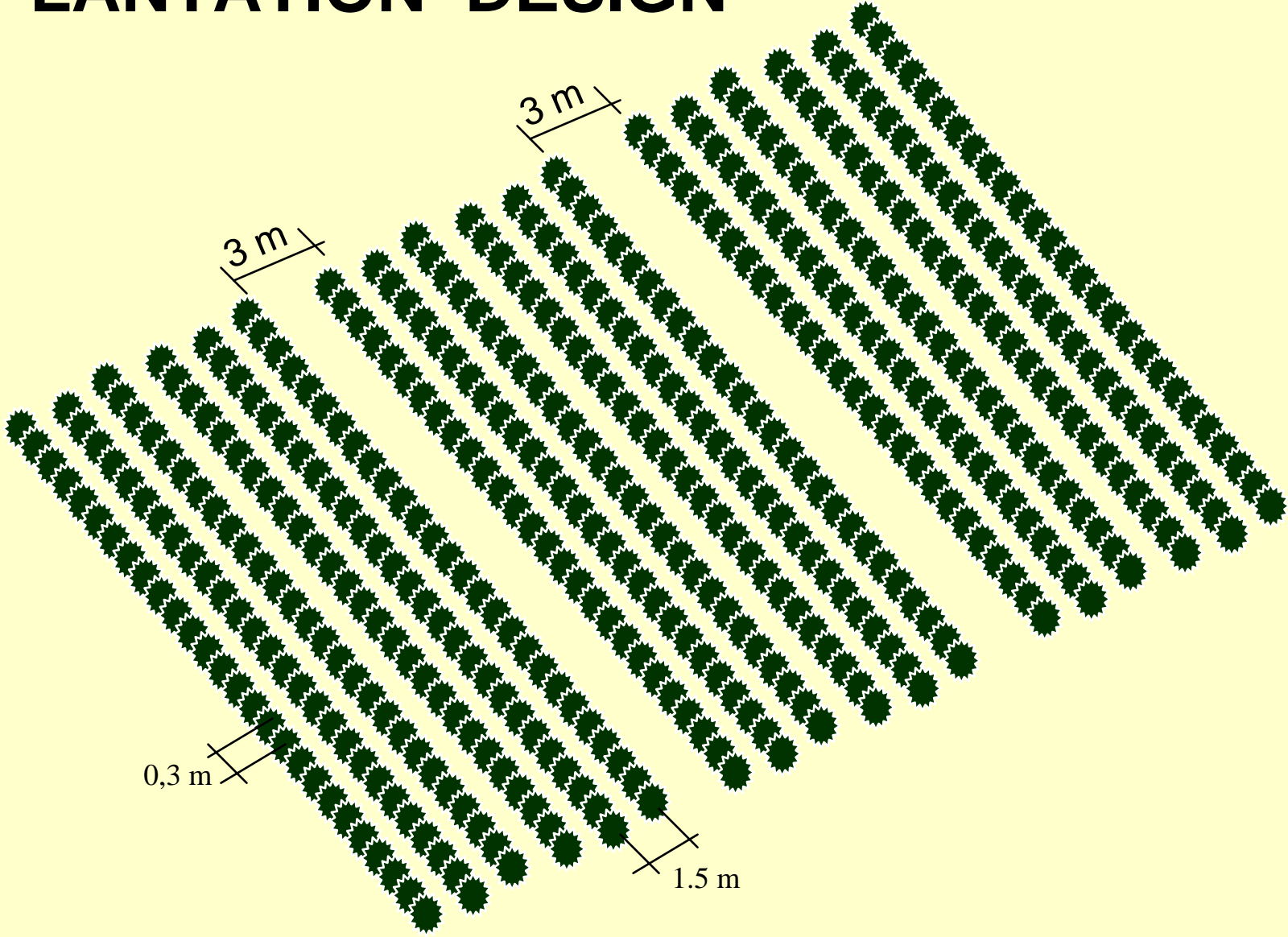




# County Regional Municipality of Haut-Saint-Laurent



# PLANTATION DESIGN



# Comparison of the soil characteristics

	Site 1	Site 2
Sand %	76.92	9.28
Loam %	14.36	42
Clay %	8.72	48.72
Texture	Sandy loam	Clay loam
Organic matter	5.7	5.5
pH	5.6	6.4
P kg/ha	76	34
K kg/ha	246	438
Ca kg/ha	4005	8460
Mg kg/ha	239	2419

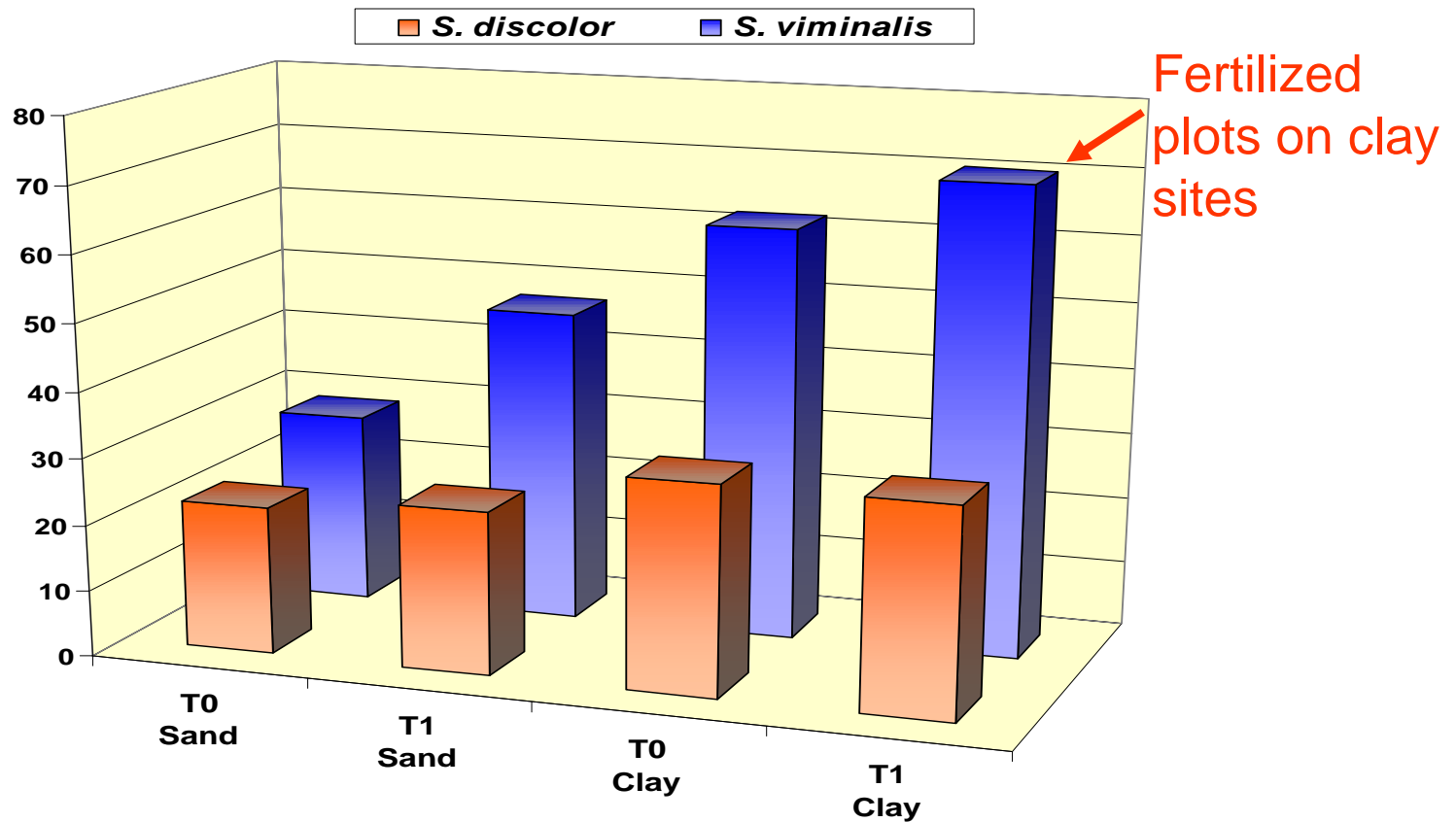




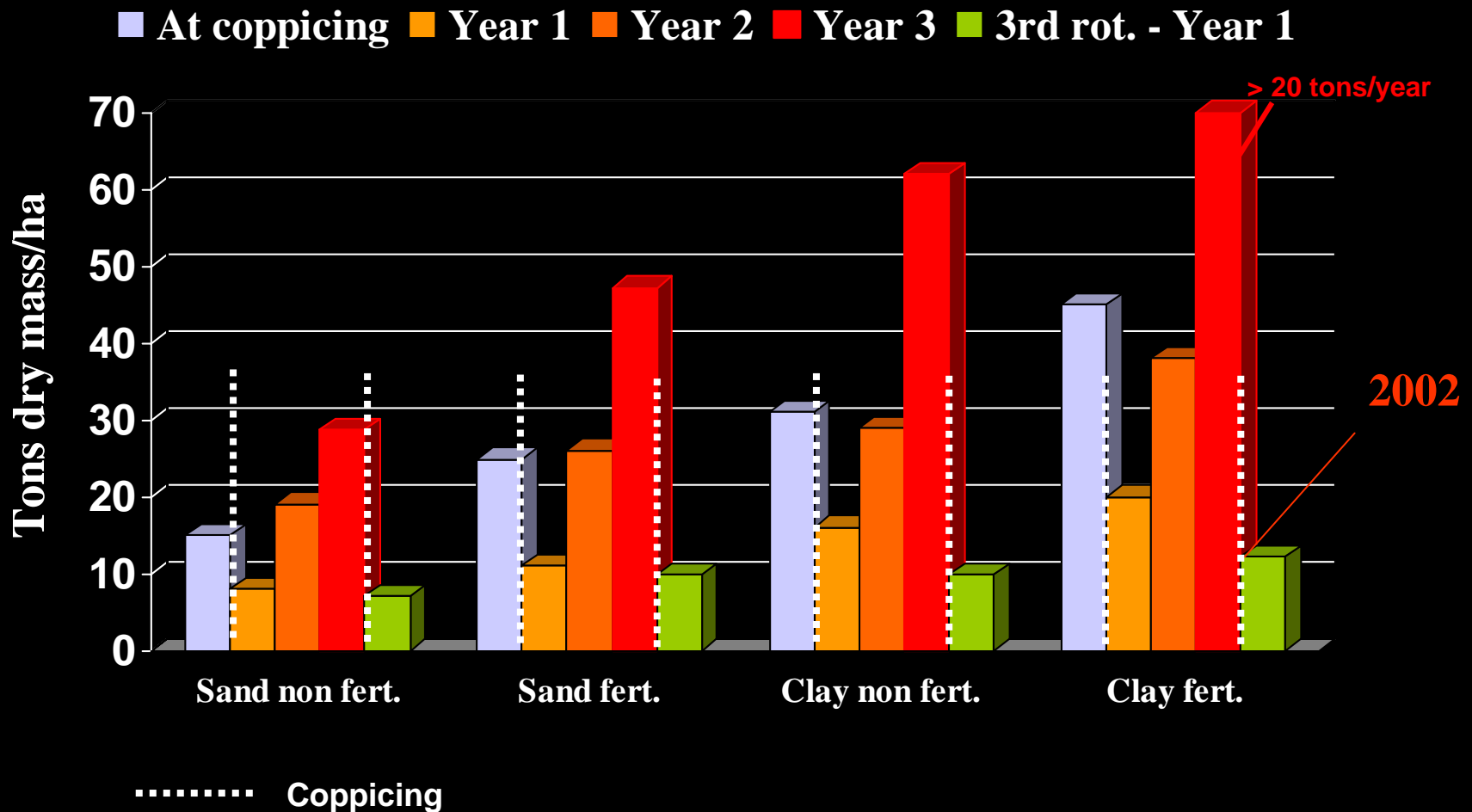
**Two-year old stems = 5 m**  
**Five-year old roots**

# Comparison of the yield at the end of the second rotation

(Dry tons/ha)



# YIELD OVER THE YEARS



# Évaluation des coûts \$/tonne sèche<sup>1</sup>

	Coût total	Rendement tonne/ha	Coût par tonne
1 <sup>ère</sup> rotation	1 804\$	45.0	40\$
2 <sup>e</sup> rotation	1 828\$	70.4	26\$

1. Données calculées par Consultants forestier DGR Inc.



- Bioenergy
- Paper and cardboard
- Basketry
- Environmental uses
- Wood products (wood panels)



- Bioenergy
- Paper and cardboard
- Basketry
- **Environmental uses**
- **Wood products (wood panels)**

# Environmental uses of willow biomass

- Erosion control
- Phytoremediation
- Ecological sound barrier
- Wastewater treatment

# Erosion control



# Phytoremédiation

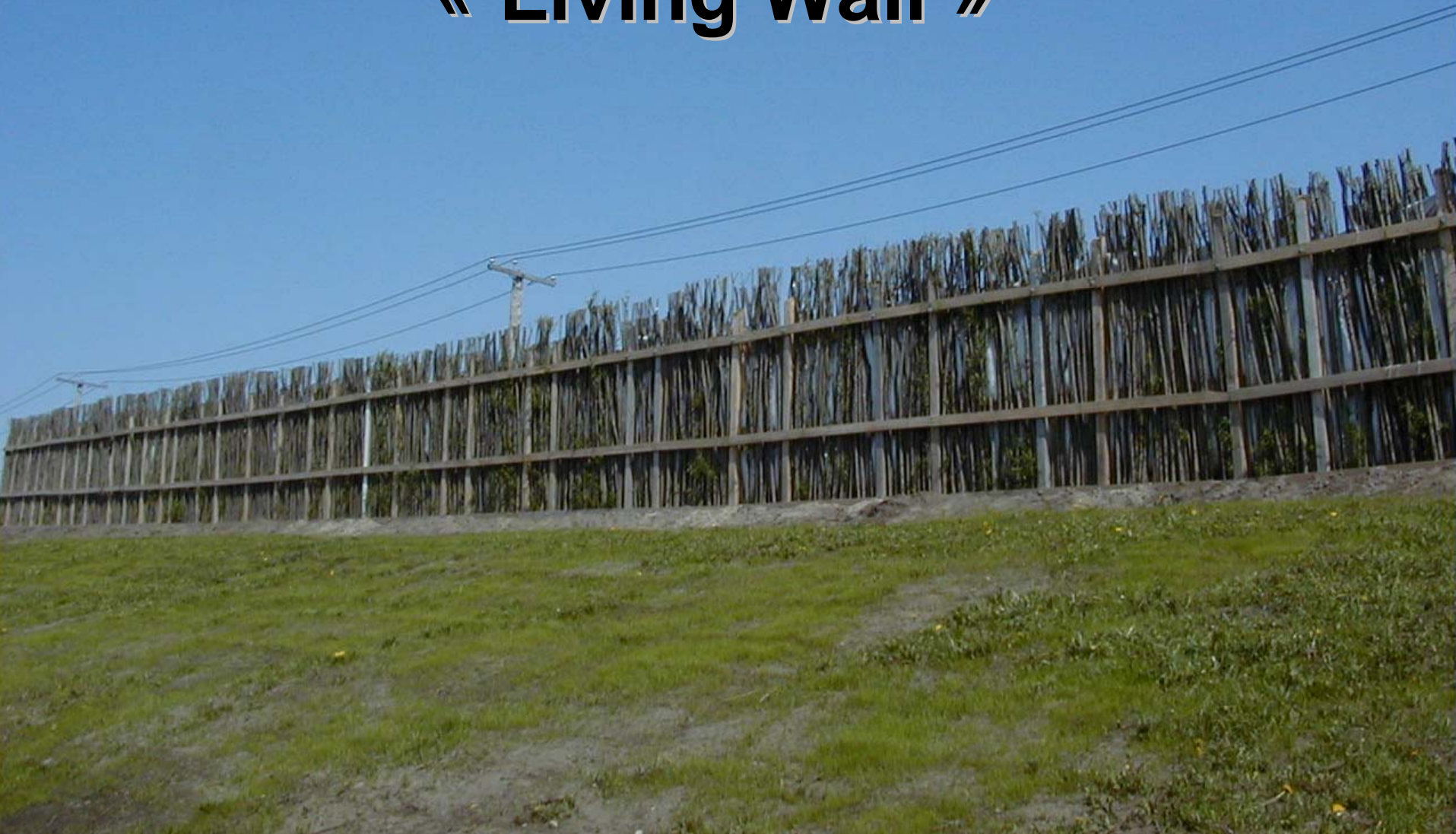


- **Facilité d 'établissement**
- **Plus grande production de biomasse**
- **Meilleure prospection du sol**
- **Plus grande séquestration de métaux lourds**
- **Gestion des résidus plus simple**

# Comparaison des capacités d'absorption de métaux lourds

	<i>S. udensis</i>	<i>T. cearulescens</i>
Cuivre ( $\mu\text{g}$ )	1058	37
Plomb ( $\mu\text{g}$ )	107	32
Zinc ( $\mu\text{g}$ )	22 655	4859

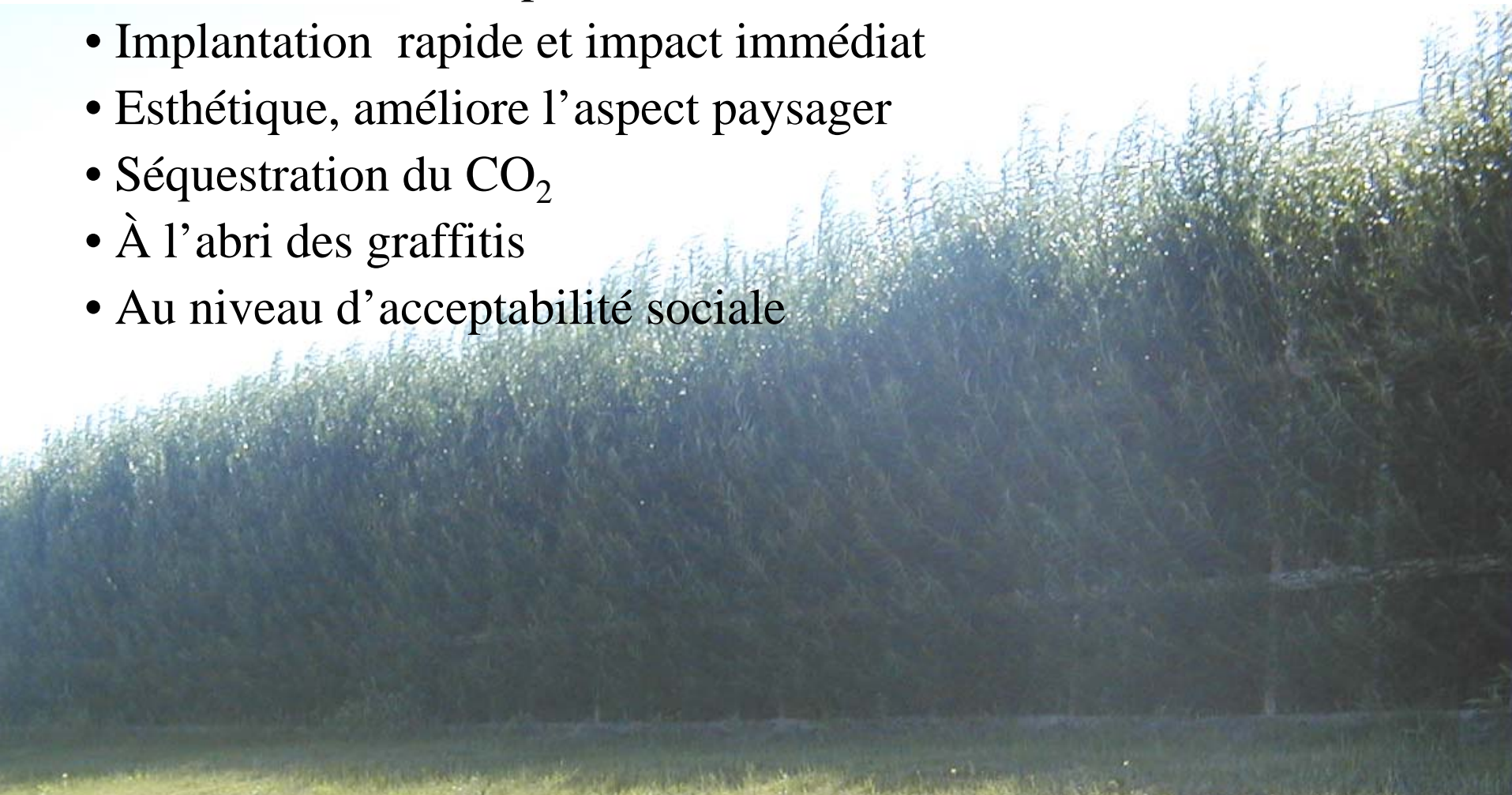
# Ecological sound barrier « Living Wall »






# Avantages des murs végétalisés

- Substitut écologique aux murs de béton
- Hautement efficace pour atténuer le bruit
- Implantation rapide et impact immédiat
- Esthétique, améliore l'aspect paysager
- Séquestration du CO<sub>2</sub>
- À l'abri des graffitis
- Au niveau d'acceptabilité sociale





70 branches par mètre  
1.00\$ / branche...

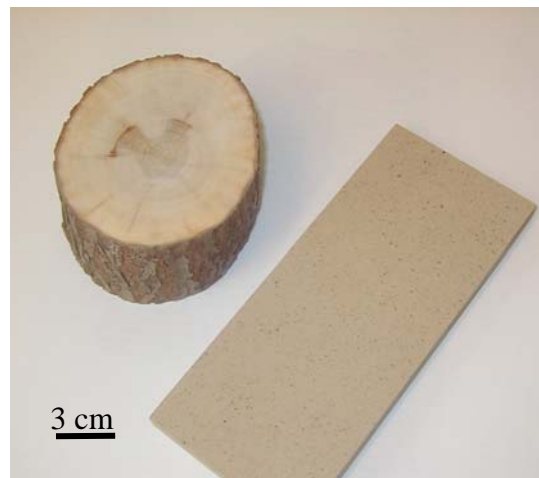
# Comparaison des caractéristiques des panneaux de particules fabriqués avec du saule

	Cohésion interne (Mpa)	Module de rupture (Mpa)	Module d'élasticité (Mpa)
Matériel conventionnel	.599	19.58	3383
Saule sans écorce	.637	23.37	3647
<b>Saule avec écorce</b>	<b>.704</b>	<b>22.48</b>	<b>3452</b>
Grade H3	...	23.5	2750



# Comparaison des caractéristiques des panneaux de MDF fabriqués avec du saule

	Cohésion interne (Mpa)	Module de rupture (Mpa)	Module d'élasticité (Mpa)
35% saule sans écorce	0.49	22.45	1804
75% saule sans écorce	0.95	39.40	2934
<b>20% saule avec écorce</b>	<b>0.86</b>	<b>31.73</b>	<b>2400</b>
<b>30% saule avec écorce</b>	<b>0.55</b>	<b>27.37</b>	<b>2497</b>
Grade 120	0.50	14.0	1400
Grade 130	0.60	24.0	2400
Grade 150	0.90	31.0	3100



# Conclusions

- **Les travaux conduits dans le cadre du projet pilote tendent à confirmer la faisabilité des CICR à grande échelle pour le sud du Québec;**
- **Des rendements annuels dépassant les 20 tonnes de matière sèche à l'hectare peuvent être obtenus et semblent pouvoir être maintenus d'année en année;**
- **Les coûts de production demeurent relativement bas et compétitifs avec les prix du marché (<40\$ la tonne sèche);**



# Conclusion (suite...)

- **Le marché des panneaux (particules et MDF) paraît particulièrement intéressant;**
- **L'intégration des écorces dans la préparation des panneaux n'affecte pas significativement leurs propriétés;**
- **L'utilisation des branches de saule pour divers travaux à incidence environnementale ouvre des avenues de marché fort intéressantes.**



# Remerciements

Canadian Federal Interdepartmental Program on  
Energy Research and Development (PERD)

Service Canadien des Forêts

Ministère des Ressources naturelles du Québec

Développement Économique Canada

Jardin botanique de Montréal

