



Impact potentiel des changements climatiques sur le rendement des plantations résineuses dans le Bas St-Laurent

Jean Beaulieu¹

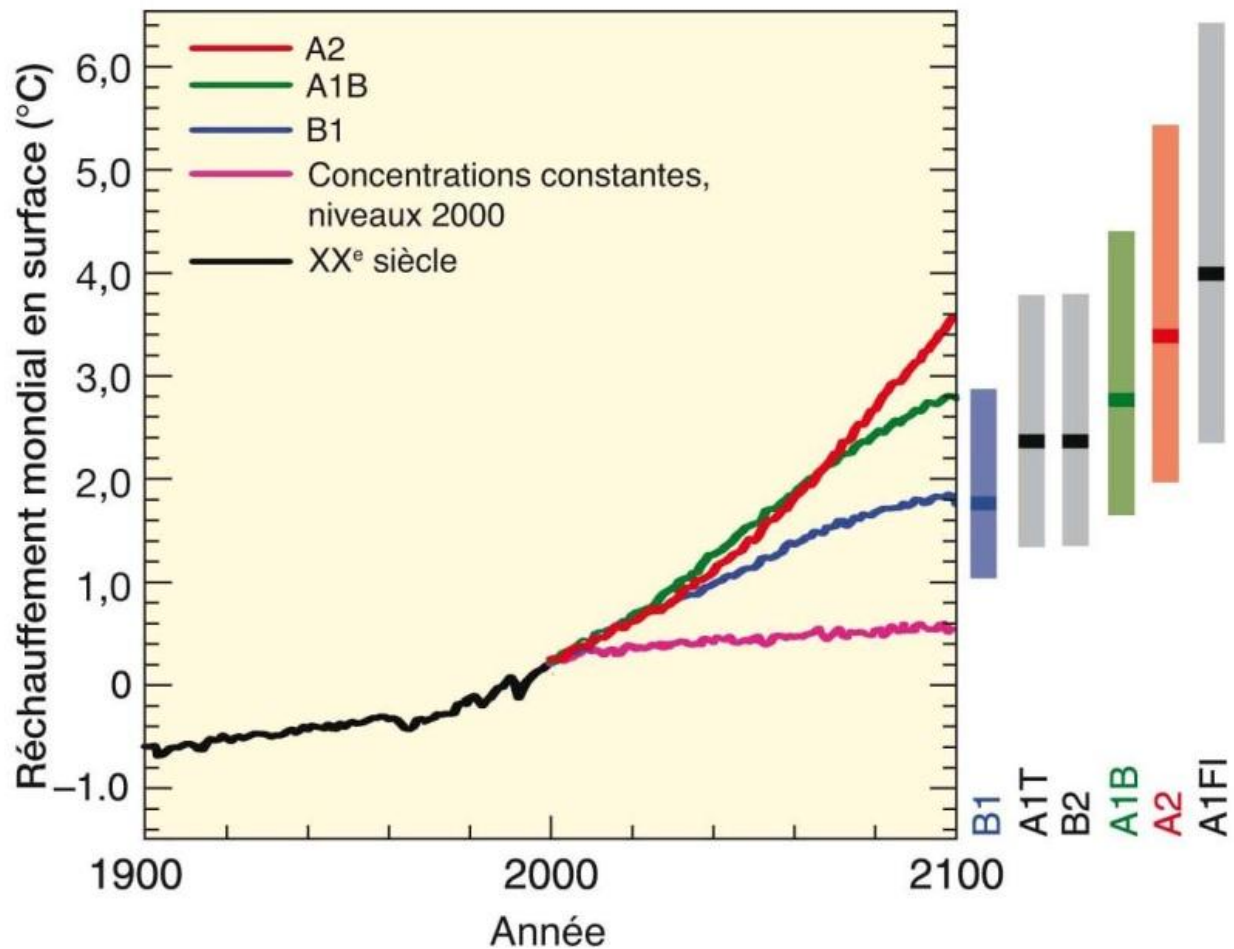
André Rainville²

¹ Ressources naturelles Canada

² Ministère des Ressources naturelles du Québec

Colloque CRFH 2012, Rimouski 21 novembre 2012





Source GIEC, 2007





ou



Centre canadien sur la fibre de bois

Concertation pour optimiser la valeur de la fibre de bois – des solutions pour le secteur forestier avec FPInnovations





Prédire le rendement des plantations

- Tables de rendement
 - Qualité de station (IQS)
 - Âge
 - Densité de plants/ha





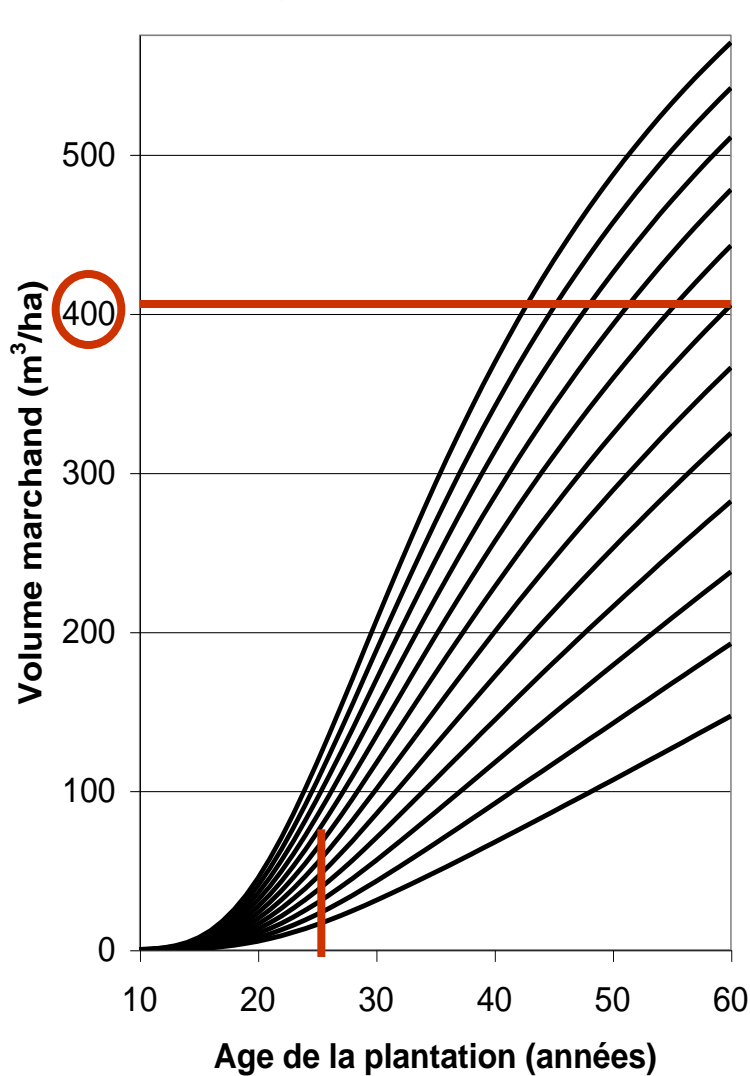
Hypothèses

- Les relations hauteur – diamètre ne seront pas affectées par les changements climatiques
- Il n’y aura pas de changements au niveau des impacts des insectes et maladies





EPB, 2000 plants/ha



14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4

IQS = hauteur dominante
à un âge donné





Modèles d'IQS biophysique

- Données : 5000 parcelles échantillons dans les plantations âgées de 20 à 80 ans et mesurées depuis 60 ans

- Modèle :
$$IQS_{bio} = \overline{IQS} f_{DJ} f_{DPV} f_{Pre} f_{IA} f_W$$

- Permet de prédire la qualité de station (hauteur dominante) partout au Québec à partir de données climatiques pour les sources locales



Pourra-t-on utiliser ces modèles tels quels à l'avenir ?

- NON ...
 - Les sources locales se sont adaptées sur plusieurs milliers d'années aux conditions climatiques dans lesquelles elle se trouvent.
 - Le climat actuel change si rapidement que certaines espèces arborescentes n'auront pas le temps de s'adapter aux nouvelles conditions.
- Que peut-on faire ?
 - Ajuster ces modèles à partir des connaissances obtenues des essais de provenances établis dans le passé.





Modèles de transfert

% HT (p/r à la provenance locale) = fct (Δ climat)
(source  - plantation )

- **Épinettes noire (24 ans) – 4 sites**
- **Épinette blanche (22 ans) – 3 sites**
- **Pin gris (20 ans) – 3 sites**





Données provenant de stations météo, interpolées avec BioSIM (SCF)



Sources (provenances): Période 1941-1970
(adaptation sur plusieurs générations)

Plantations : Période 1970-2000





Selon l'espèce, la croissance est influencée par différentes variables climatiques

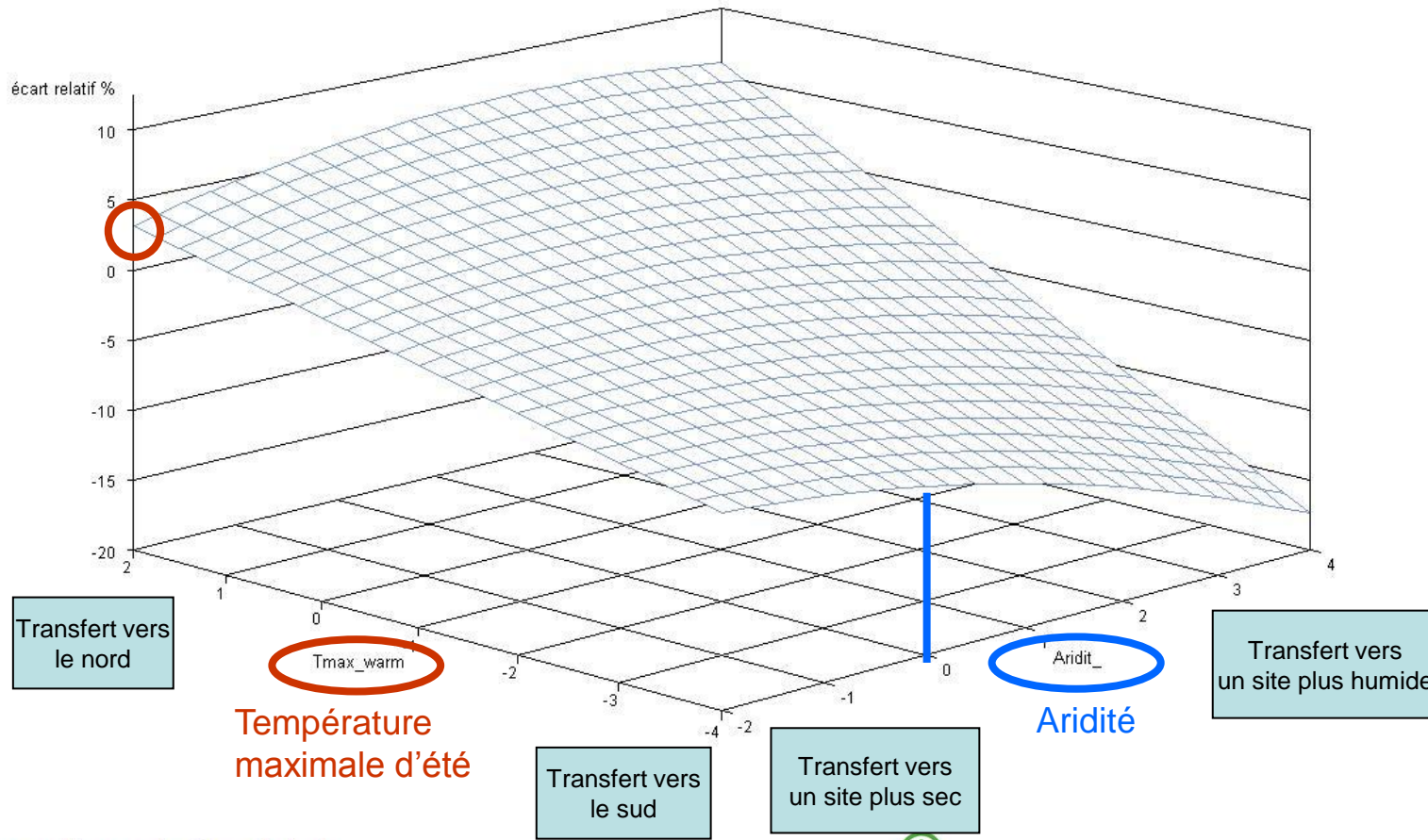
Espèce	Variables climatiques clés	R ² du modèle
Épinette blanche	Indice d'aridité (+)	0,562
	Moyenne de la température journalière maximale des mois d'été (juin, juillet, août) (+)	
	Moyenne de la température journalière moyenne des mois d'hiver (déc, janv, fév) (-)	
Épinette noire	Somme des degrés-jours > 0° Celsius (+)	0,711
	Précipitation totale annuelle (+)	
	Plus basse température minimale de l'année (-)	
Pin gris	Quantité de neige ramenée en eau (+)	0,337
	Moyenne de la température journalière maximale des mois d'été (juin, juillet, août) (+)	
	Moyenne de la température journalière minimale des mois d'hiver (déc, janv, fév). (-)	





Modèle de transfert de sources de semences d'épinette blanche

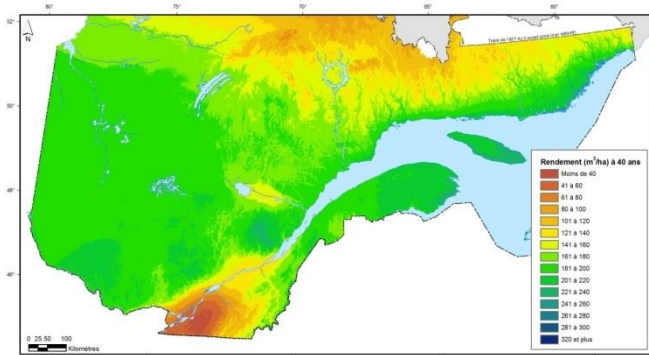
Graphique des écarts de hauteur relatifs (%) prédits en fonction des différences
(source-plantation) de Tmax_warm et de Aridit_, pour Tmean_cold=0



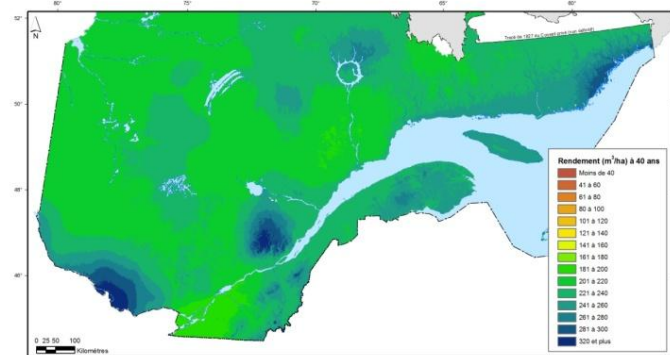


Épinette blanche

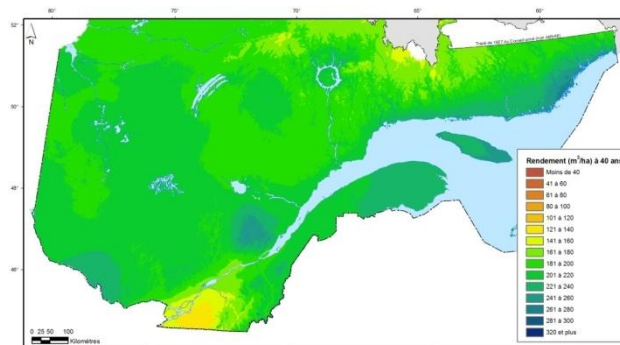
La variation du rendement dépend du modèle climatique retenu
(exemple pour le verger de Wendover, période 2081-2099)



**Rendement minimum
(modèle pessimiste)**



**Rendement maximum
(modèle optimiste)**

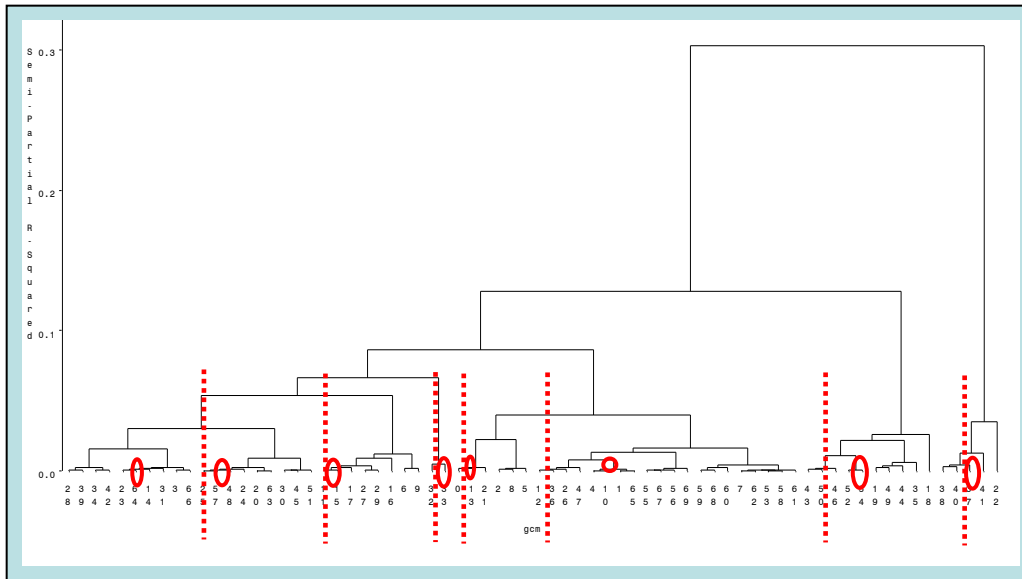


**Rendement moyen
(moyenne des modèles)**





Quel modèle climatique choisir parmi les 81 possibles ?



8 groupes ont été retenus pour couvrir la variabilité prédite au cours des deux périodes (2046-2065 et 2081-2099).

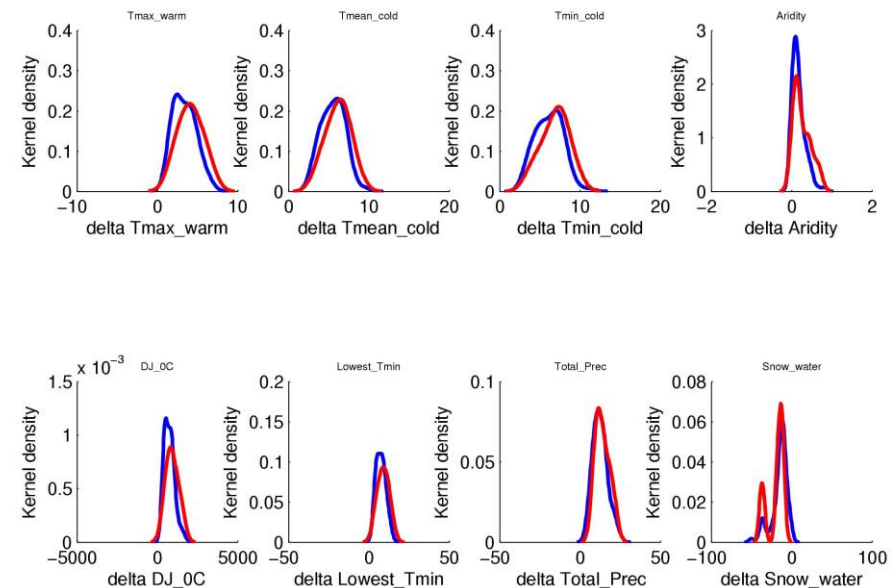
Groupes des modèles basés sur des similitudes pour :

- Temp. annuelle moyenne, Écart de températures,
- Coefficient de variation des précipitations,
- Précipitations totales, Précipitations du mois le plus humide

Centre canadien sur la fibre de bois

Concertation pour optimiser la valeur de la fibre de bois – des solutions pour le secteur forestier avec **FPI**nnovations

8 selected scenarios (red) vs ensemble of 81 (blue)

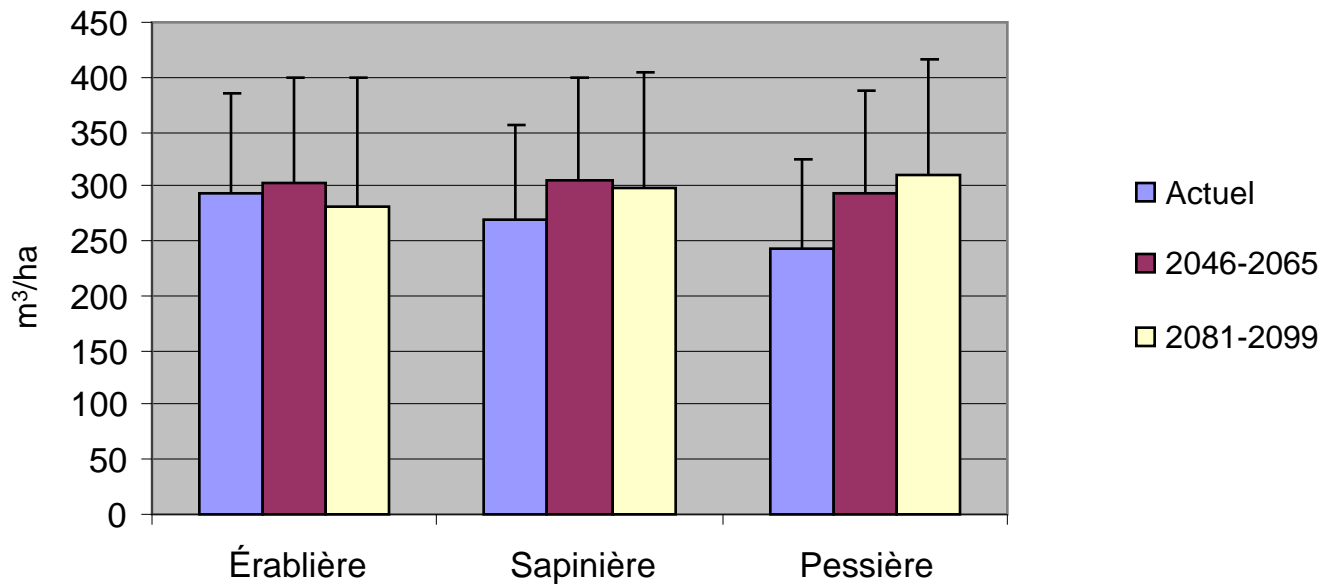


Source Périé et al., 2012





Rendement moyen attendu des sources locales d'EPB à 40 ans

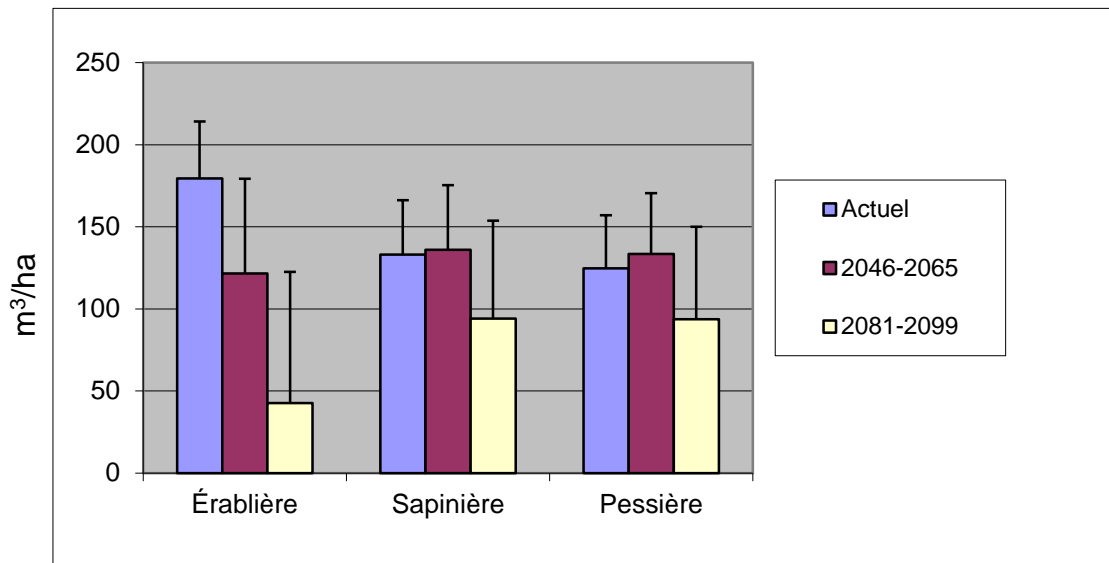


Rendement 2081-2099

- Érablière = Plus faible qu'actuel (4,3%)
- Sapinière = ↓ 2% p/r 2046-2065
- Pessière = ↑ 5% p/r 2046-2065



Rendement moyen attendu des sources locales d'EPN à 40 ans

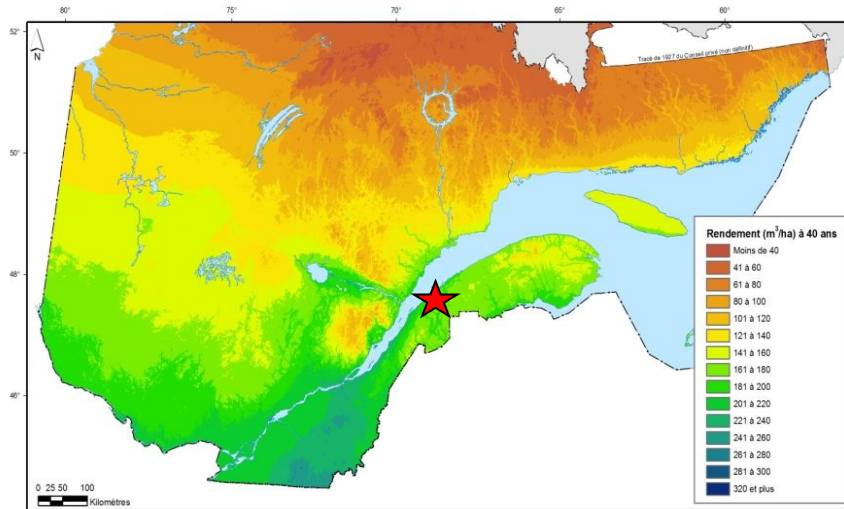


Rendement 2081-2099 vs 2046-2065

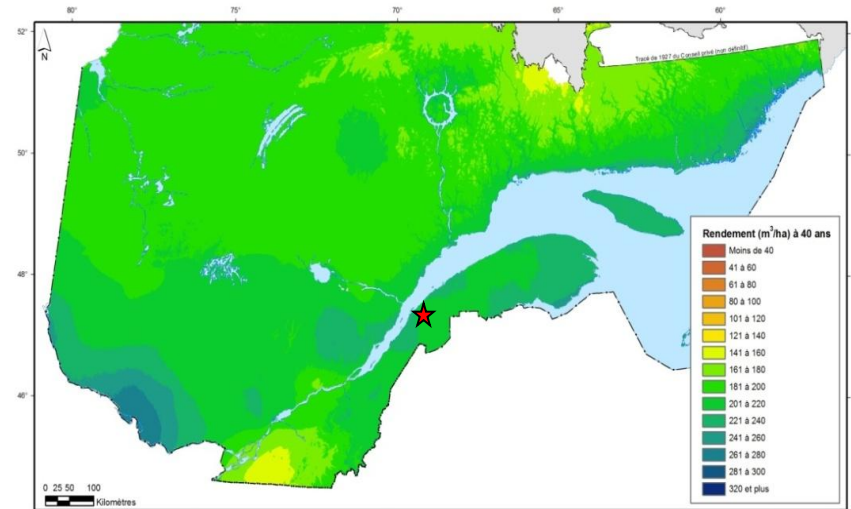
- Érablière = ↓ 65%
- Sapinière = ↓ 31%
- Pessière = ↓ 30%



Quoi attendre des vergers à graines : Exemple du verger d'Estcourt (EPB)



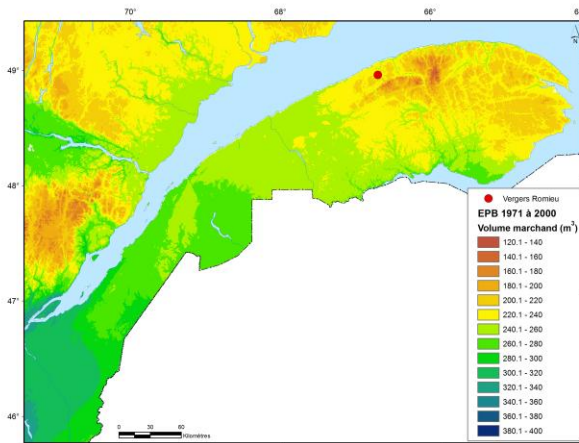
Rendement actuel



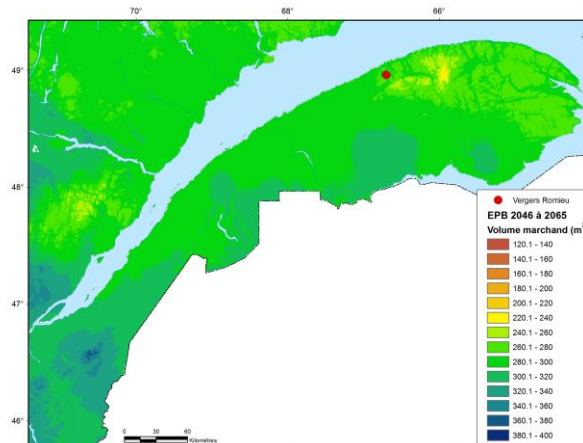
Rendement pour la période 2081-2099



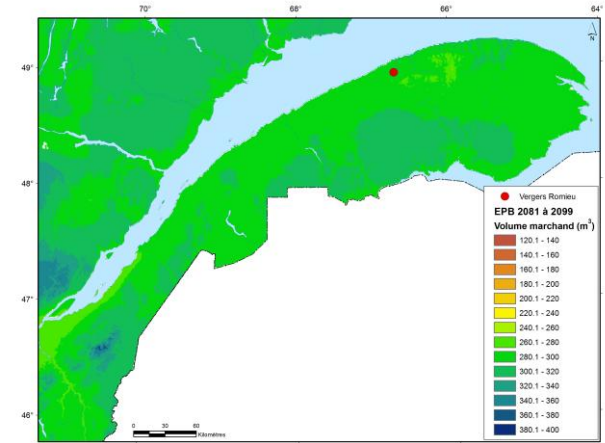
Quoi attendre des vergers à graines : Vergers Romieu (EPB)



Rendement actuel



Rendement 2046-2065

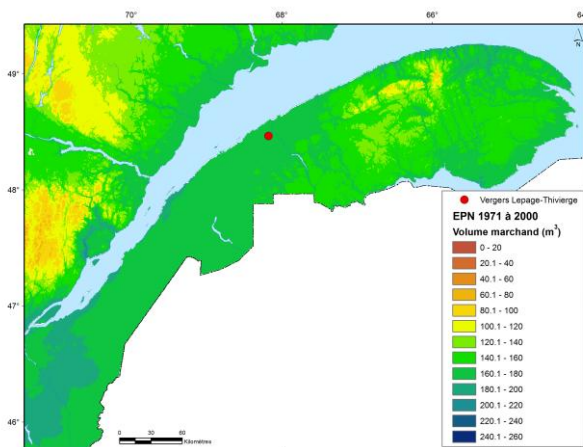


Rendement 2081-2099

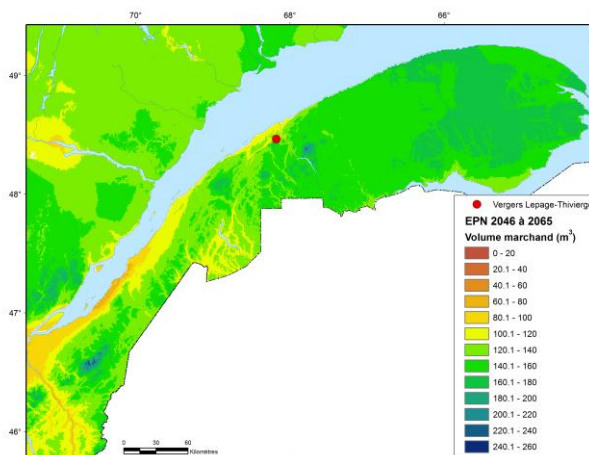




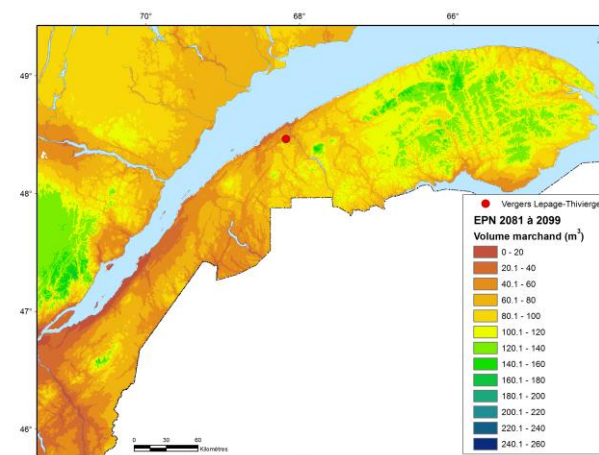
Quoi attendre des vergers à graines : Vergers Lepage-Thivierge (EPN)



Rendement actuel



Rendement 2046-2065

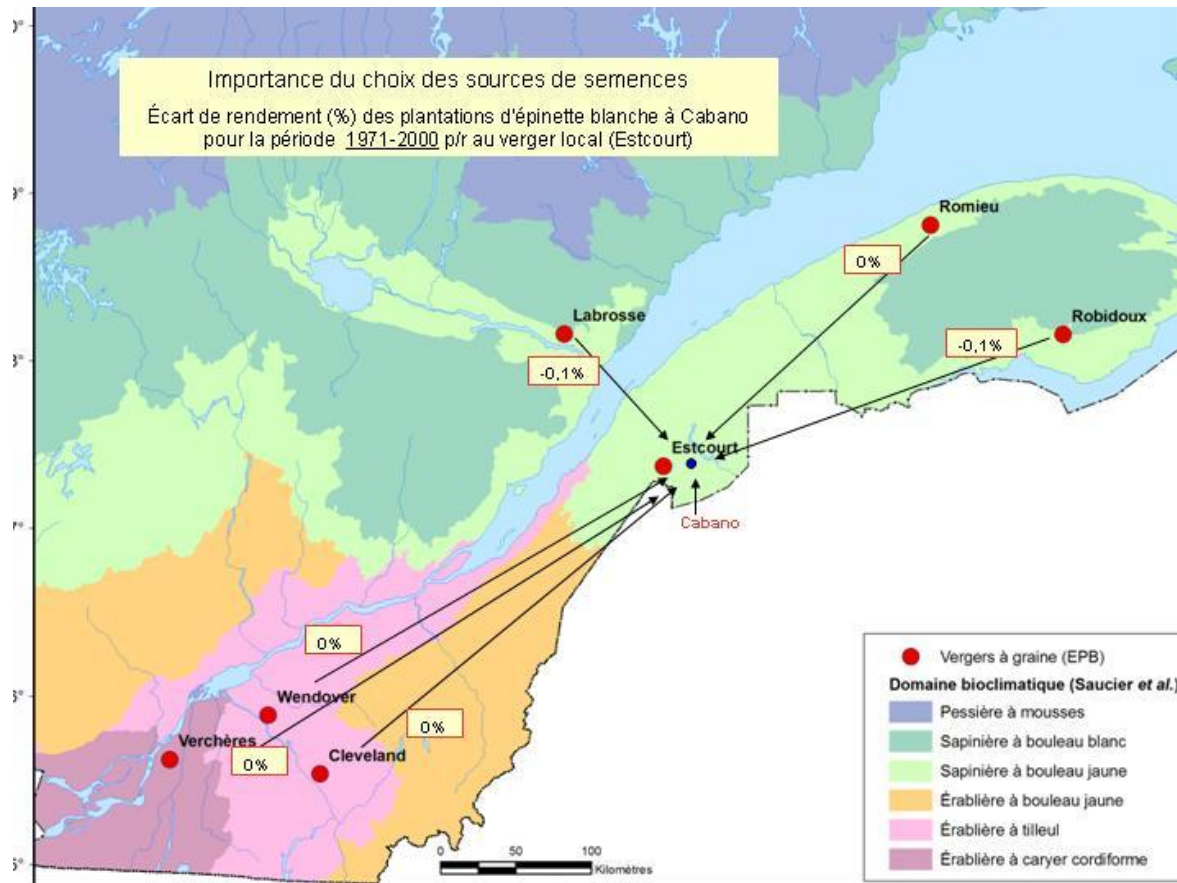


Rendement 2081-2099





Optimiser le rendement par le choix de la source p/r Estcourt



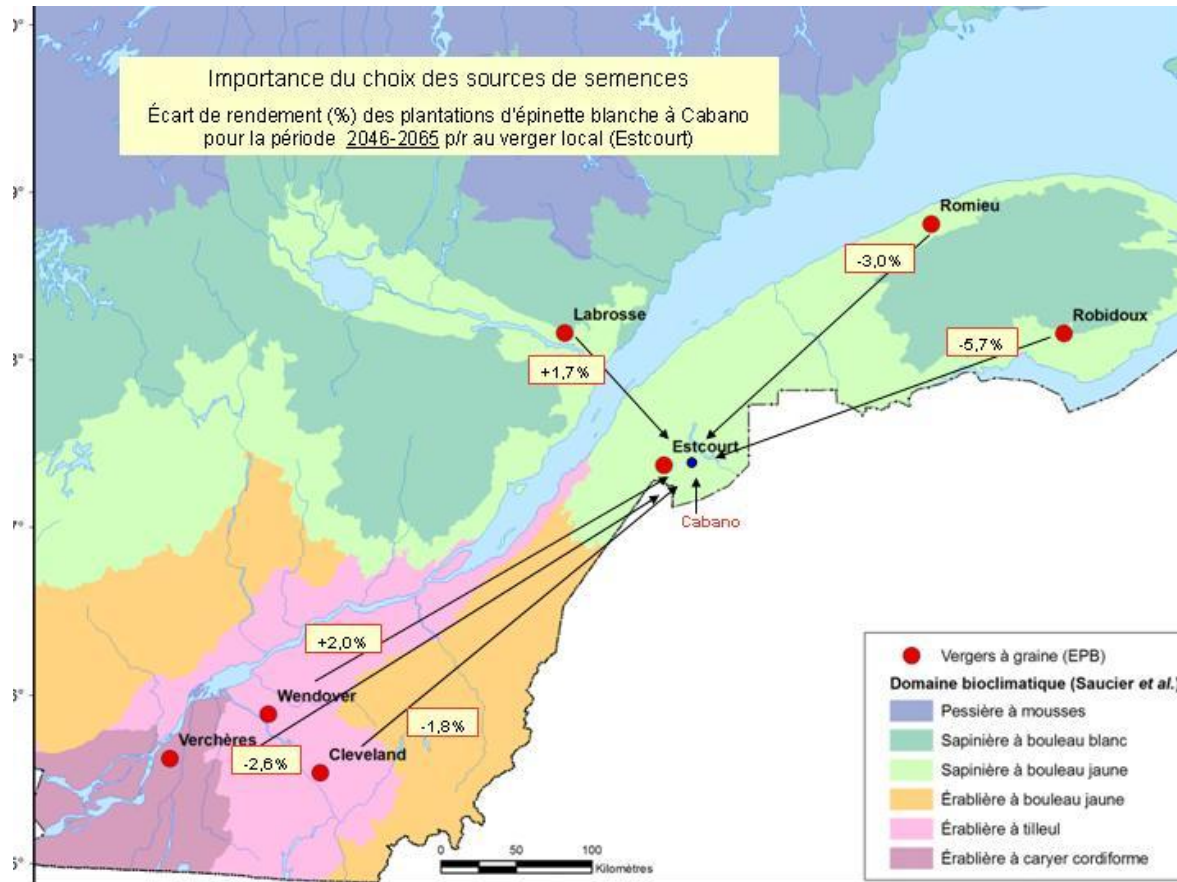
EPB à Cabano

1971-2000





Optimiser le rendement par le choix de la source p/r Estcourt



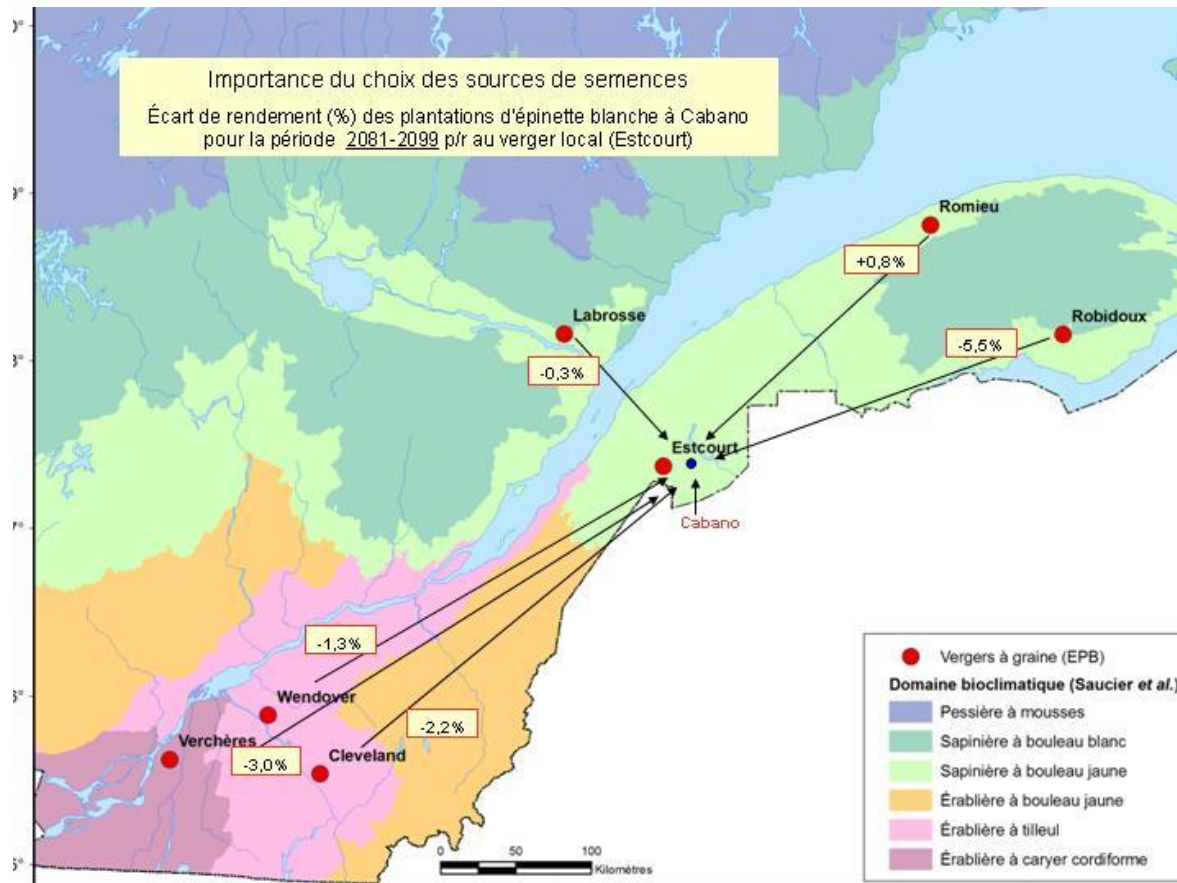
EPB à Cabano

2046-2065





Optimiser le rendement par le choix de la source p/r Estcourt



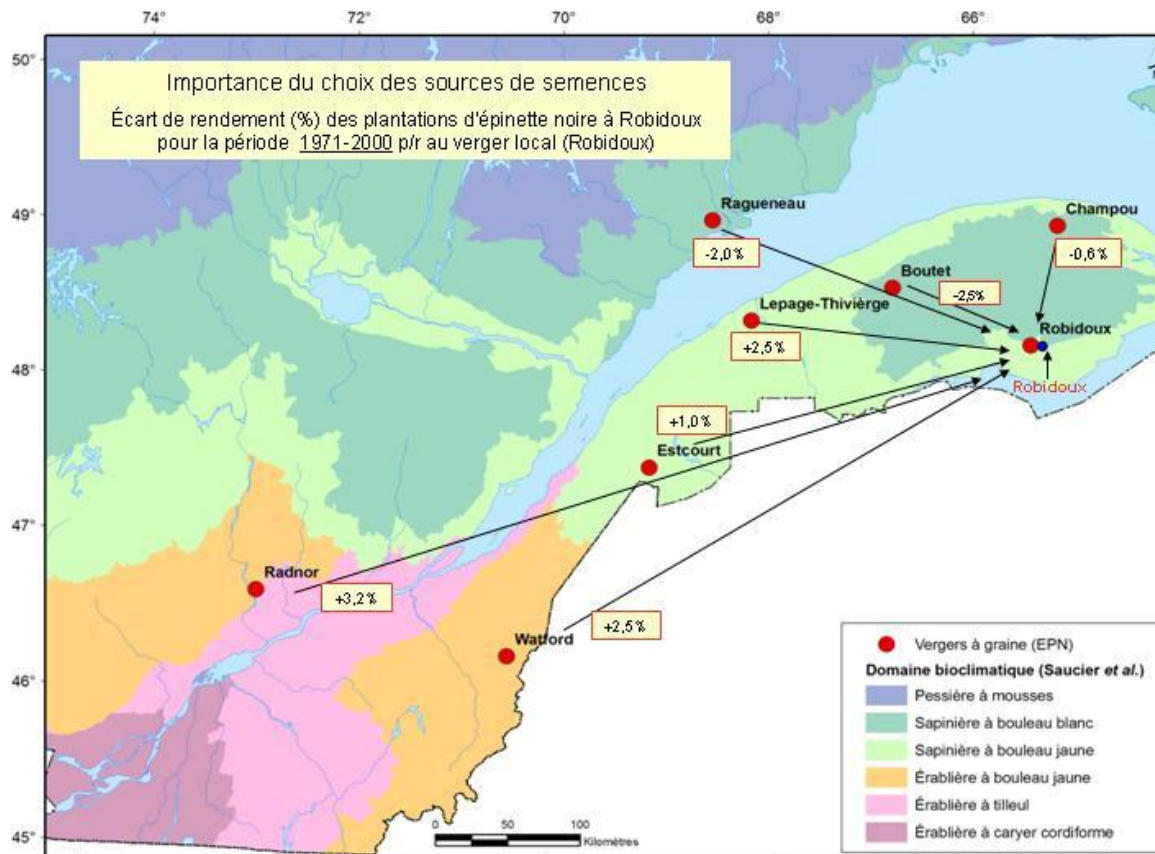
EPB à Cabano

2081-2099





Optimiser le rendement par le choix de la source p/r Robidoux



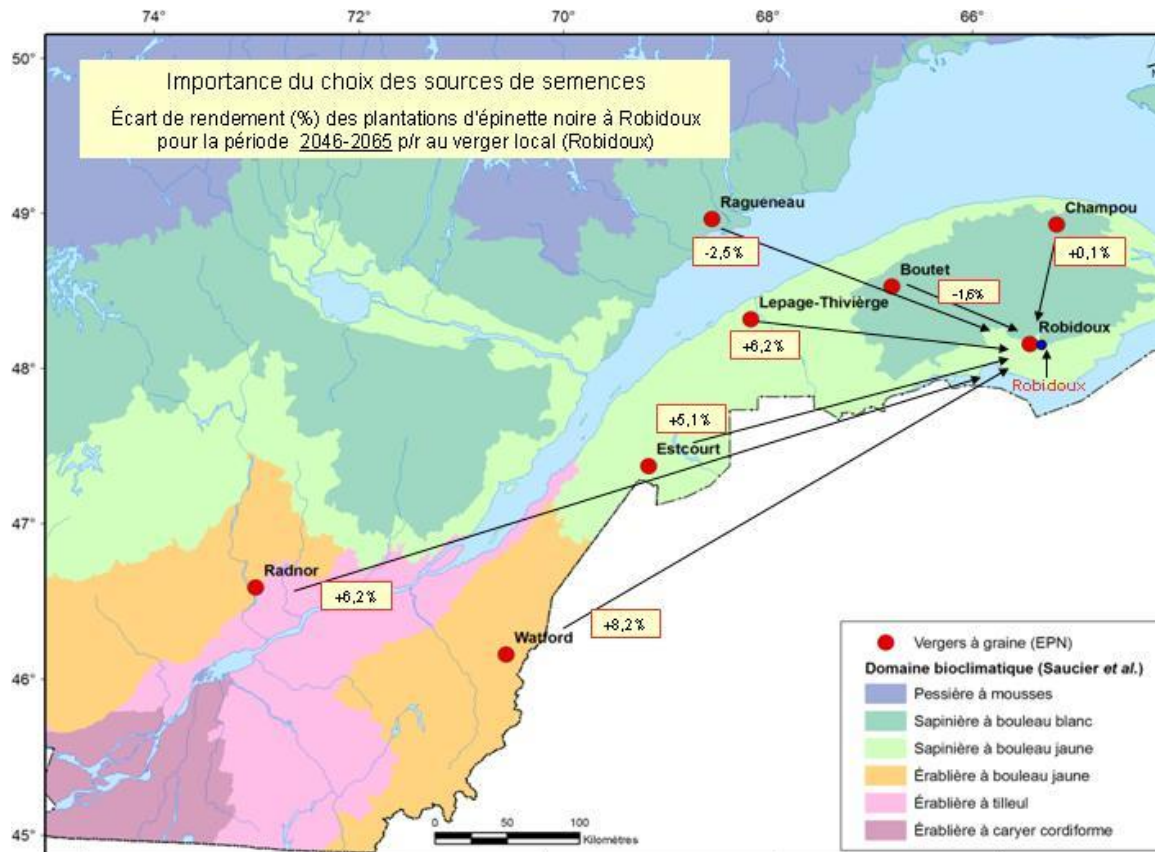
EPN à Robidoux

1971-2000





Optimiser le rendement par le choix de la source p/r Robidoux



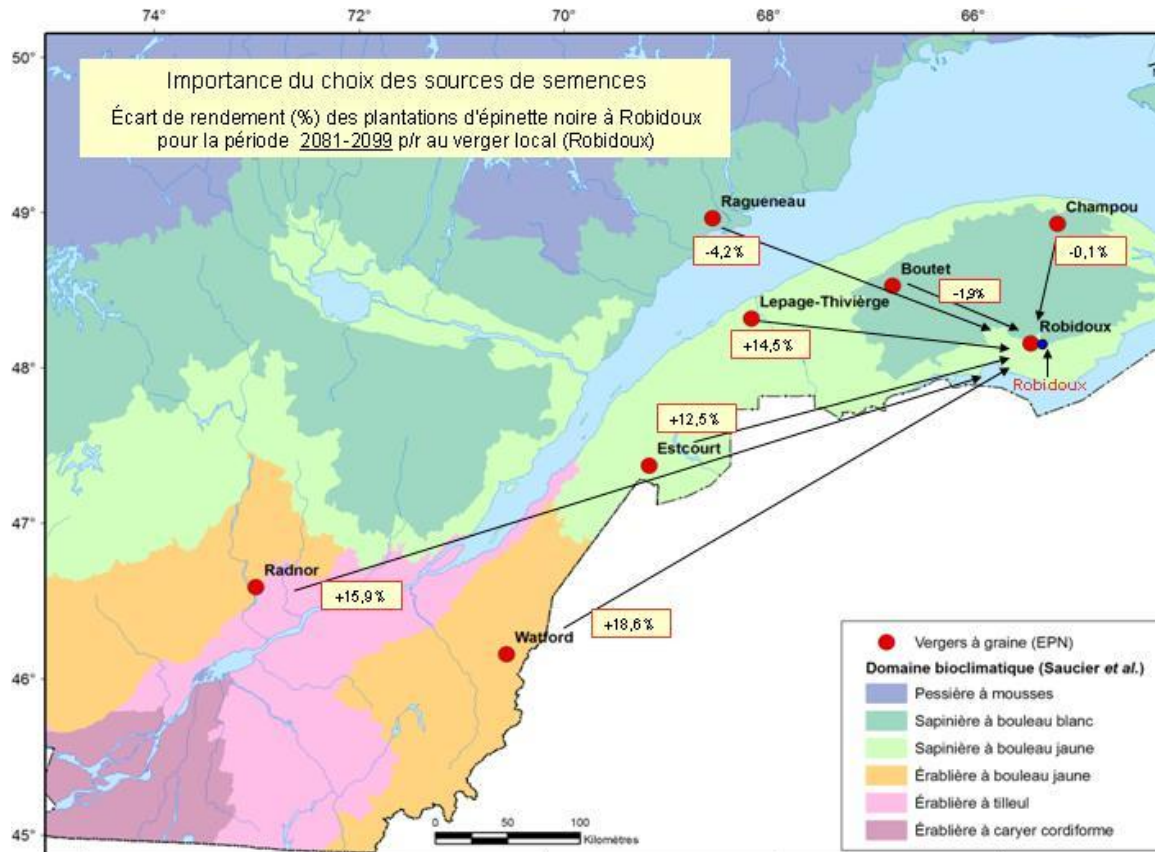
EPN à Robidoux

2046-2065





Optimiser le rendement par le choix de la source p/r Robidoux

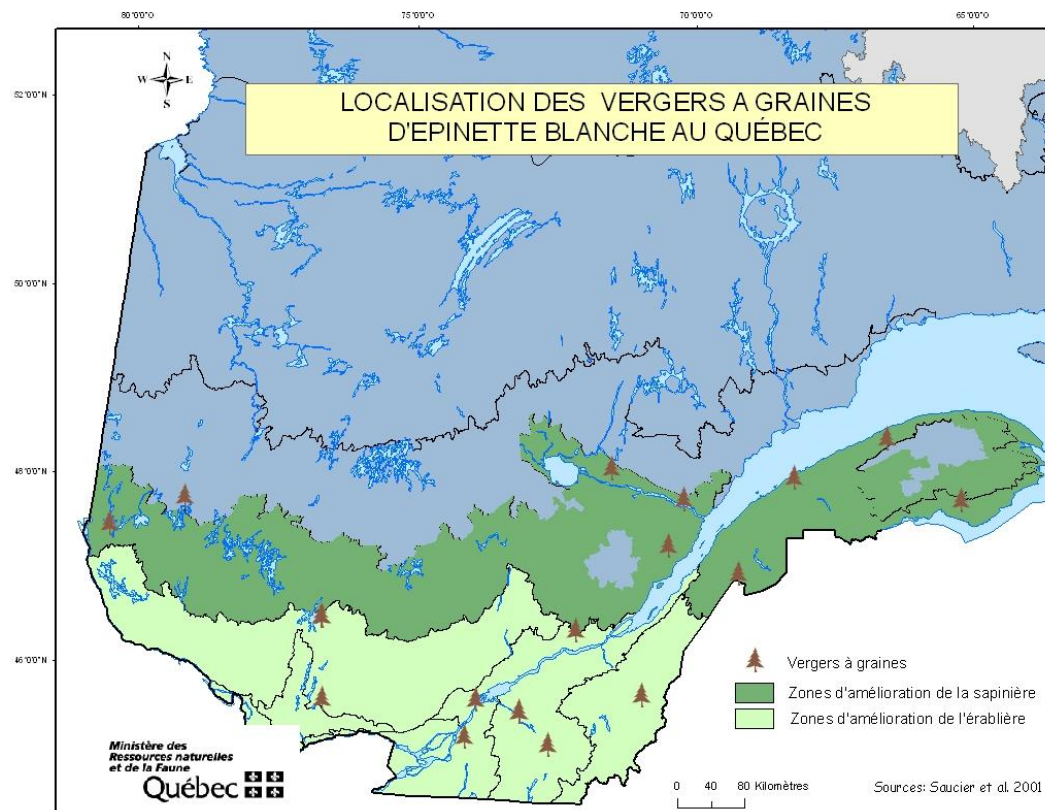


EPN à Robidoux
2081-2099





Réviser les territoires d'utilisation des vergers à graines au Québec en fonction du rendement des plantations dans le climat futur





Conclusions

- Sources locales

- EPB : rendement assez stable sauf dans le domaine de la pessière où il augmente (sols ?)
- EPN : diminution plus accentuée du rendement, surtout dans le domaine de l'érablière





Conclusions

- Bas St-Laurent / Gaspésie (vergers)
 - EPB : Légère hausse du rendement (les zones semencières actuelles pourraient être maintenues)
 - EPN : baisse du rendement une révision des règles de déplacement des sources de semences pourrait être avantageuse (migration assistée)





Un travail de collaboration

- RNCan-UL-MRNQ : Développement des modèles d'IQS biophysiques
- MRNQ-RNCan : Développement des modèles de transfert des sources de semences
- Ouranos :
 - Analyse consensuelle pour le choix de huit modèles climatiques représentatifs
 - Simulation des valeurs futures pour les variables climatiques d'intérêt
- RNCan : Intégration dans BioSIM des modèles d'IQS biophysiques et de transfert, et validation des rendements





Remerciements

MRNQ

- Marie-Claude Lambert
- Guy Prigent

Ouranos

- Travis Logan
- Luc Langevin

RNCan

- Rémi St-Amant
- Jacques Régnière

