

# SÉQUESTRATION DU CARBONE DANS LES SOLS DE PLANTATIONS DE SAULES SUR ROTATIONS COURTES: IDENTIFICATION DES MÉCANISMES ET MODÉLISATION

Benoit LAFLEUR, Nicolas BÉLANGER, Michel LABRECQUE et François COURCHESNE

## INTRODUCTION

- La culture intensive de saules (CIS) pour la production d'énergie est proposée afin de diminuer l'usage des combustibles fossiles;
- Au Canada, des centaines de milliers d'hectares de terres marginales sont disponibles pour les CIS;
- Ce système agricole possède des rendements pouvant atteindre 20 t ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> de biomasse érigée;
- Toutefois, le potentiel des CIS pour la séquestration du carbone (C) dans les sols est mal connu.

## OBJECTIF

Identifier les conditions locales d'habitats et les mécanismes responsables de la séquestration du C dans les sols de CIS.

## MÉTHODOLOGIE

### DESIGN EXPÉRIMENTAL

- Cinq sites (3 parcelles par site) dont les conditions climatiques et la texture du sol diffèrent (Figure 1; Tableau 1). ;
- Pendant 2 saisons de croissance, suivi des variables suivantes :
  - 1) Production et décomposition de la litière;
  - 2) Apports de C par le pluviollessiv;
  - 3) Carbone total du sol (0-25 cm en surface);
  - 4) Température et humidité du sol;
  - 5) Chimie de la litière.

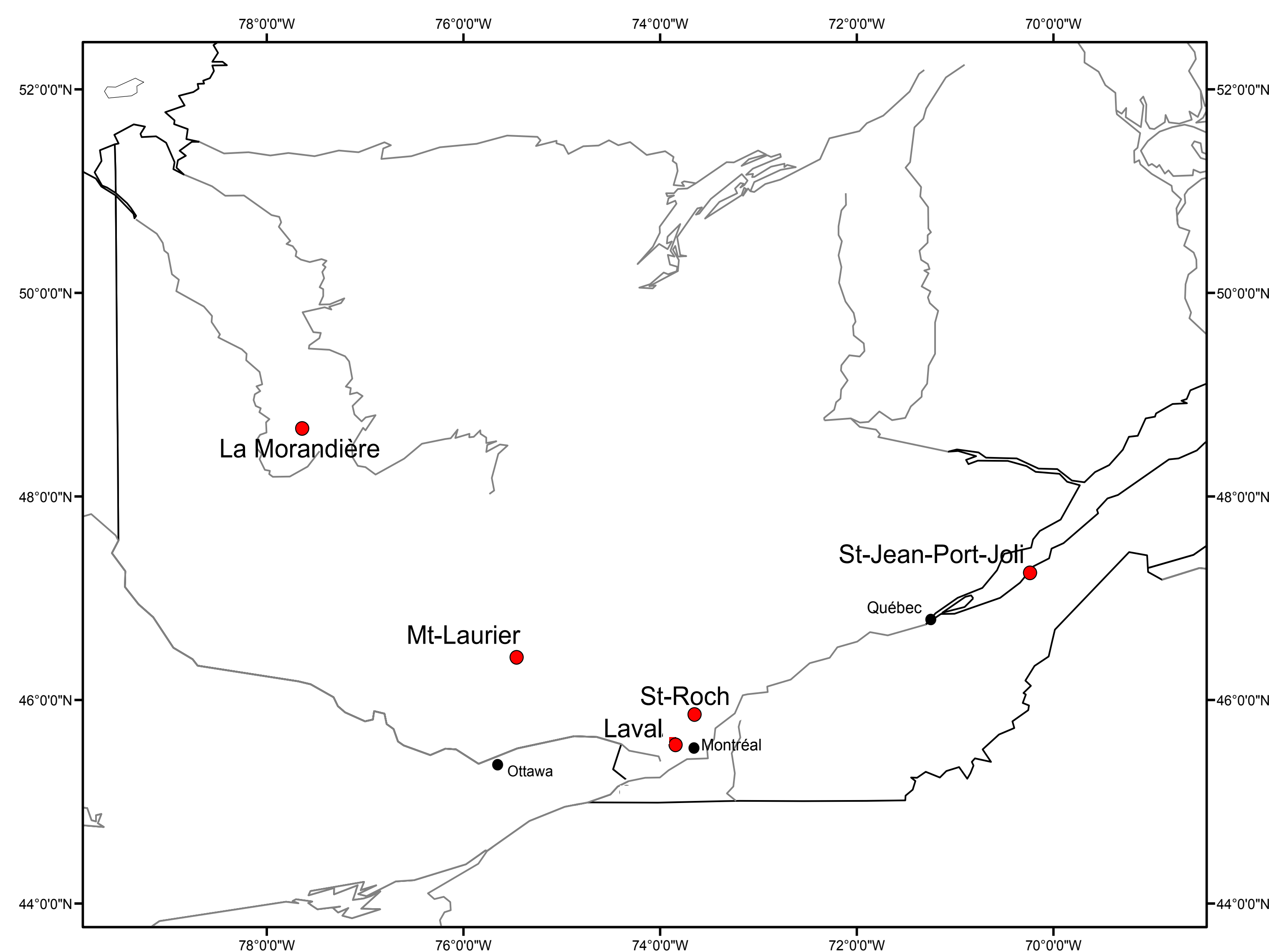


Figure 1. Localisation des sites d'études.

Tableau 1. Variables climatiques des sites d'études.

Site	Température moyenne (saison de croissance) (°C)	Précipitations (saison de croissance) (mm)	Longueur (saison de croissance) (jours)	Texture du sol
La Morandière	14	478	139	Argileux
Laval	16	629	204	Loam argileux
Mt-Laurier	15	543	157	Sable limoneux
St-Jean-Port-Joli	12	549	197	Loam sableux
St-Roch	16	669	191	Argile limoneuse

### SIMULATION MATHÉMATIQUE DYNAMIQUE

- Le modèle ICBM (Andren et Kratterer 1997, *Ecol Appl* 7: 1226) permet de simuler les variations temporelles du C du sol en tenant compte des facteurs suivants :
  - 1) Production annuelle de litière et de racines;
  - 2) Apports de C par le pluviollessiv;
  - 3) Quantité initiale de C du sol;
  - 4) Taux de décomposition de la litière et matière organique du sol.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### DÉCOMPOSITION DE LA LITIÈRE ET DE LA MATIÈRE ORGANIQUE RÉCENTE

- La température moyenne du sol et la longueur de la saison de croissance sont positivement corrélées aux taux de décomposition de la litière (-k) et de la matière organique récente (k<sub>v</sub>) (Tableau 2);
- Les concentrations de C et N de la litière jouent un rôle moins important que les variables climatiques dans la décomposition de la litière et matière organique récente.

Tableau 2. Corrélation (r) entre le taux de décomposition de la litière (-k) et de la matière organique récente (k<sub>v</sub>), et la chimie foliaire et les variables climatiques.

Paramètres de décomposition	N	CN	Température du sol	Humidité du sol	Longueur saison de croissance	Degrés-jour
-k	0.21	-0.25	<b>0.48</b>	0.31	<b>0.40</b>	-0.10
k <sub>v</sub>	0.28	-0.30	<b>0.45</b>	0.23	<b>0.37</b>	-0.01

### CARBONE DU SOL: PLANTATIONS VS. TÉMOINS

- Le contenu initial des sols en C diffère entre les sites (p < 0.0001) mais pas entre les plantations et les sites témoins adjacents (p = 0.39; Figure 2a);
- Les différences entre les sites peuvent s'expliquer par leurs affectations historiques et le contenu en argile des sols.

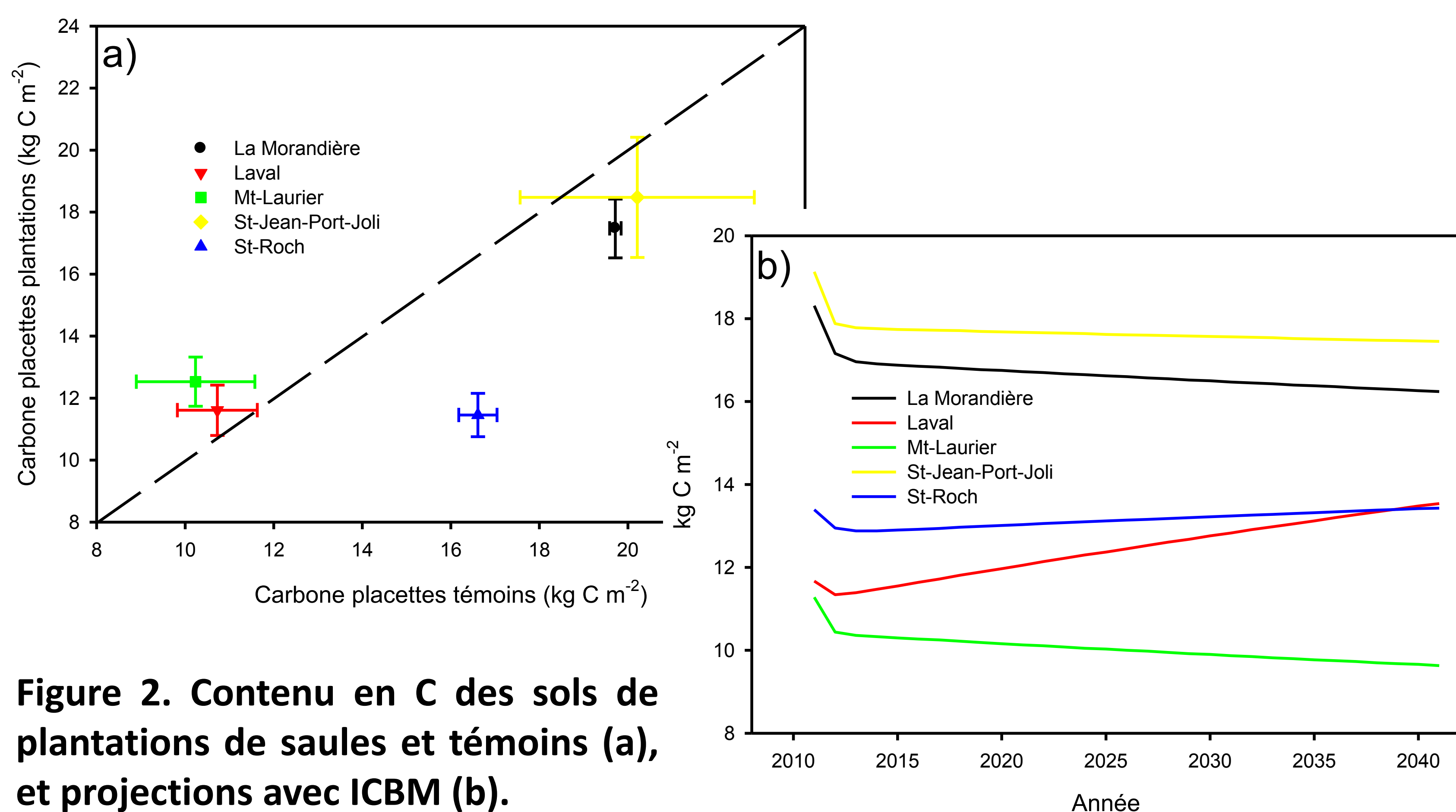


Figure 2. Contenu en C des sols de plantations de saules et témoins (a), et projections avec ICBM (b).

### MODÉLISATION DE LA SÉQUESTRATION DU C DANS LE SOL

- Le taux de séquestration de C dans le sol varie entre les sites et est positivement corrélé à la production annuelle de litière (r<sup>2</sup> = 0.23), de racines fines (r<sup>2</sup> = 0.17), à la longueur de la saison de croissance (r<sup>2</sup> = 0.85) et à la température moyenne estivale du sol (r<sup>2</sup> = 0.70; Figure 2b).

### EN COURS D'ANALYSE: RMN ET FORMES DU C DU SOL

- Les spectres RMN montrent que l'abondance relative des différentes formes de C de la matière organique diffèrent entre les plantations et les témoins (Figure 3).
- Les sols des plantations sont plus riches en alkyls (cires, lipides, cutines, résines; cercles rouges), alors que ceux des témoins sont plus riches en carboxyls (acides aminés, protéines; cercles verts)

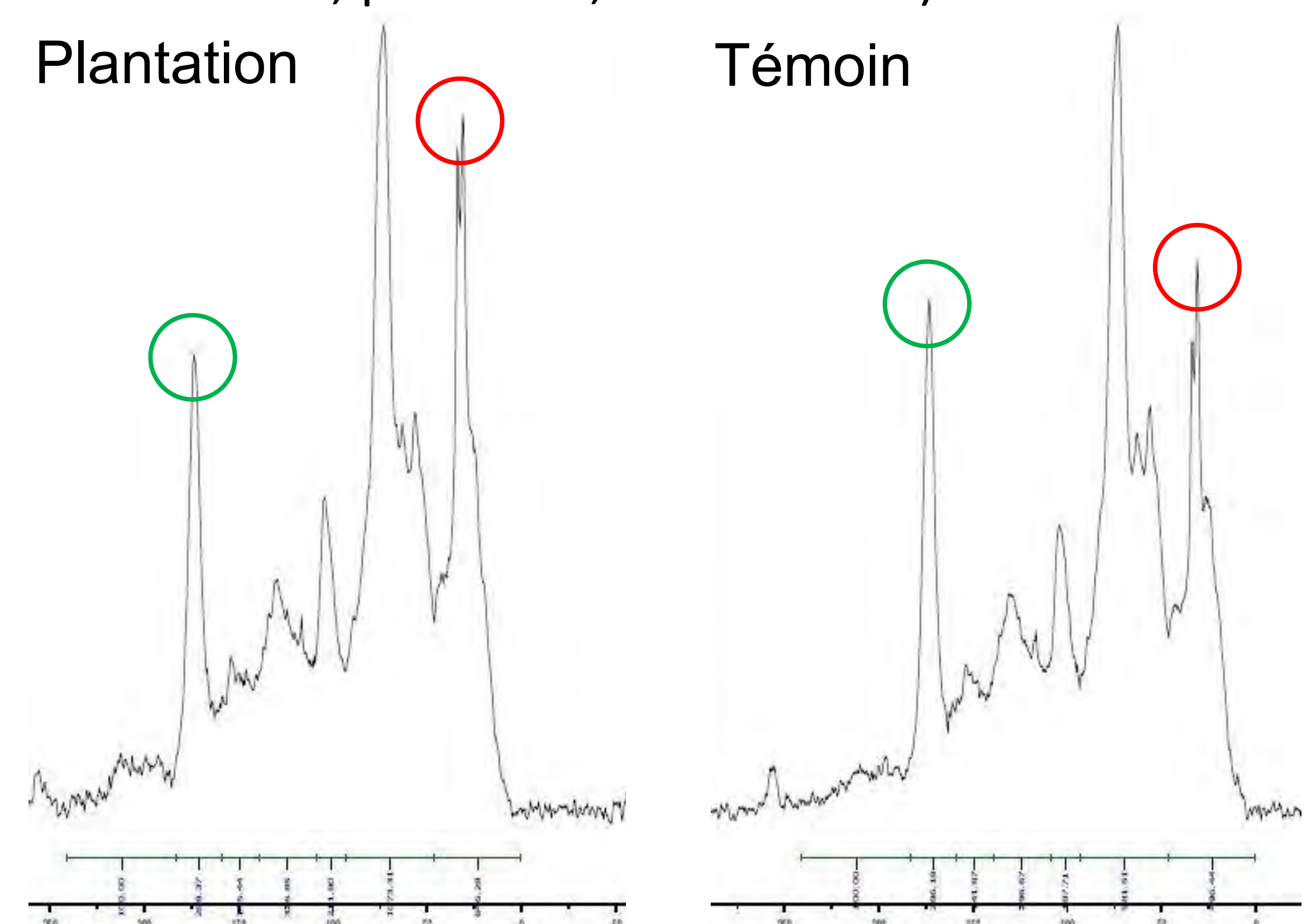


Figure 3. Spectres RMN des sols d'une plantation et d'un témoin .