

1. PROBLEMATIQUE

La production de bioénergie utilisant la biomasse ligneuse est une application au développement rapide. Cette source de combustible est considérée comme neutre en carbone mais produit des résidus sous forme des cendres. Au Québec, 300 000 Mg de cendres sont produites chaque année.

Le potentiel fertilisant des cendres, fait face à des enjeux éventuels comme le risque en contamination par des métaux traces et/ou la manifestation des déséquilibres nutritionnels provoqués par des concentrations élevées de manganèse (Mn) et du baryum (Ba) suite à l'épandage.

D'autre part, le régime forestier du Québec, en vigueur depuis 2013 (Gouvernement du Québec, 2012), vise à intensifier la production de bois sur 15 à 20% des superficies forestières, ce qui créera vraisemblablement une demande pour des matières résiduelles fertilisantes, dont les cendres.

Par conséquent, l'épandage des cendres en forêt devient une avenue de valorisation pour augmenter la productivité des peuplements forestiers.

2. OBJECTIFS

Les objectifs spécifiques pour les deux premiers chapitres sont de trois ordres :

- ✓ Tester les effets de l'épandage de cendres industrielles seules ou combinées à une fertilisation azotée sur la fertilité du sol, la nutrition et la croissance initiale de jeunes plants (de 1 à 8 ans) sur des parterres de coupes.
- ✓ Déterminer si l'application de cendres augmente les concentrations de Mn et Ba dans le sol à court et à moyen termes (1-8 ans) et si leur assimilation par les plants a des incidences sur la nutrition et la croissance.
- ✓ Définir la spéciation de Mn et Ba dans le sol suite à l'application de cendres industrielles et étudier les interactions entre ceux-ci et les cations basiques (notamment Ca et Mg).

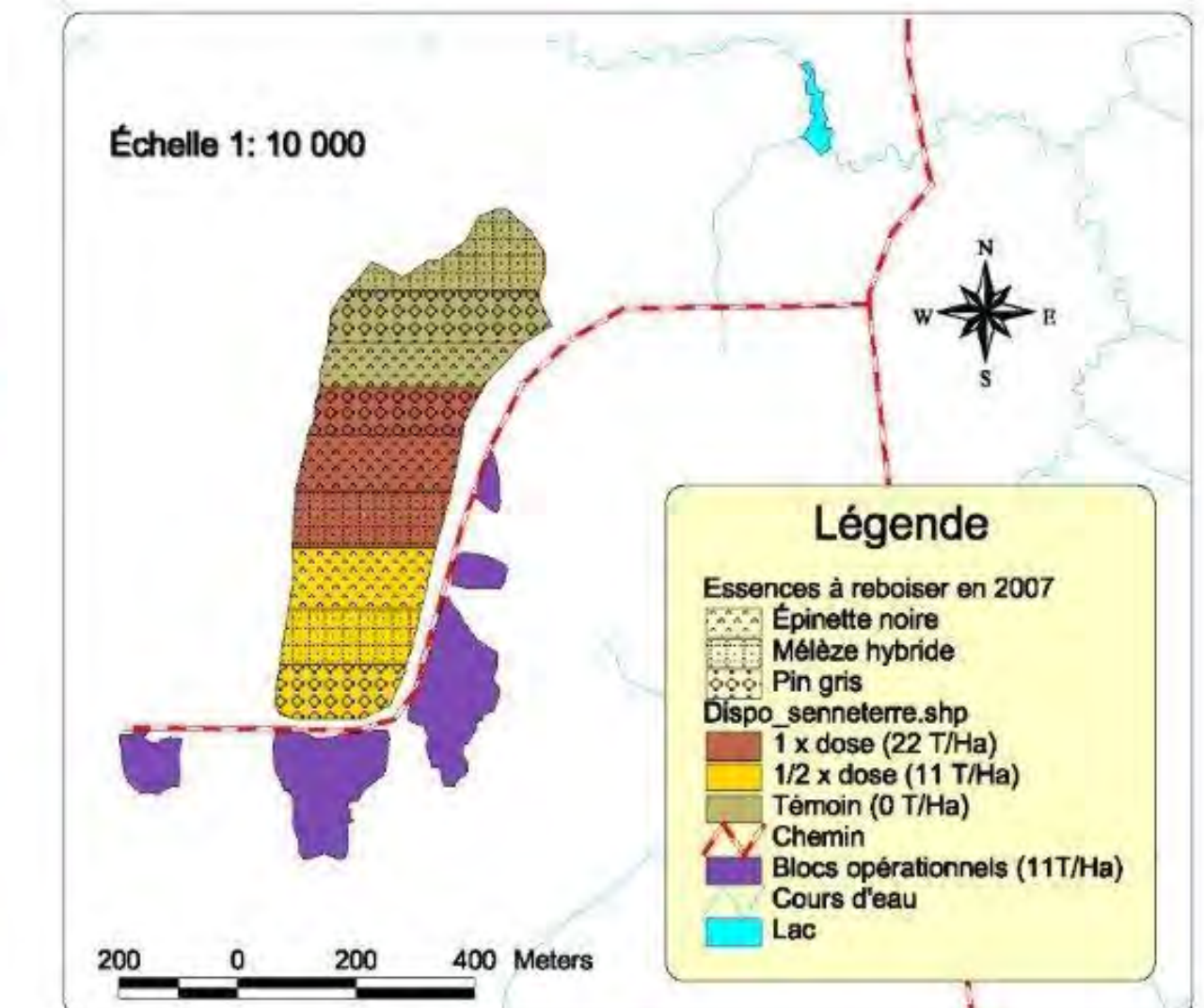
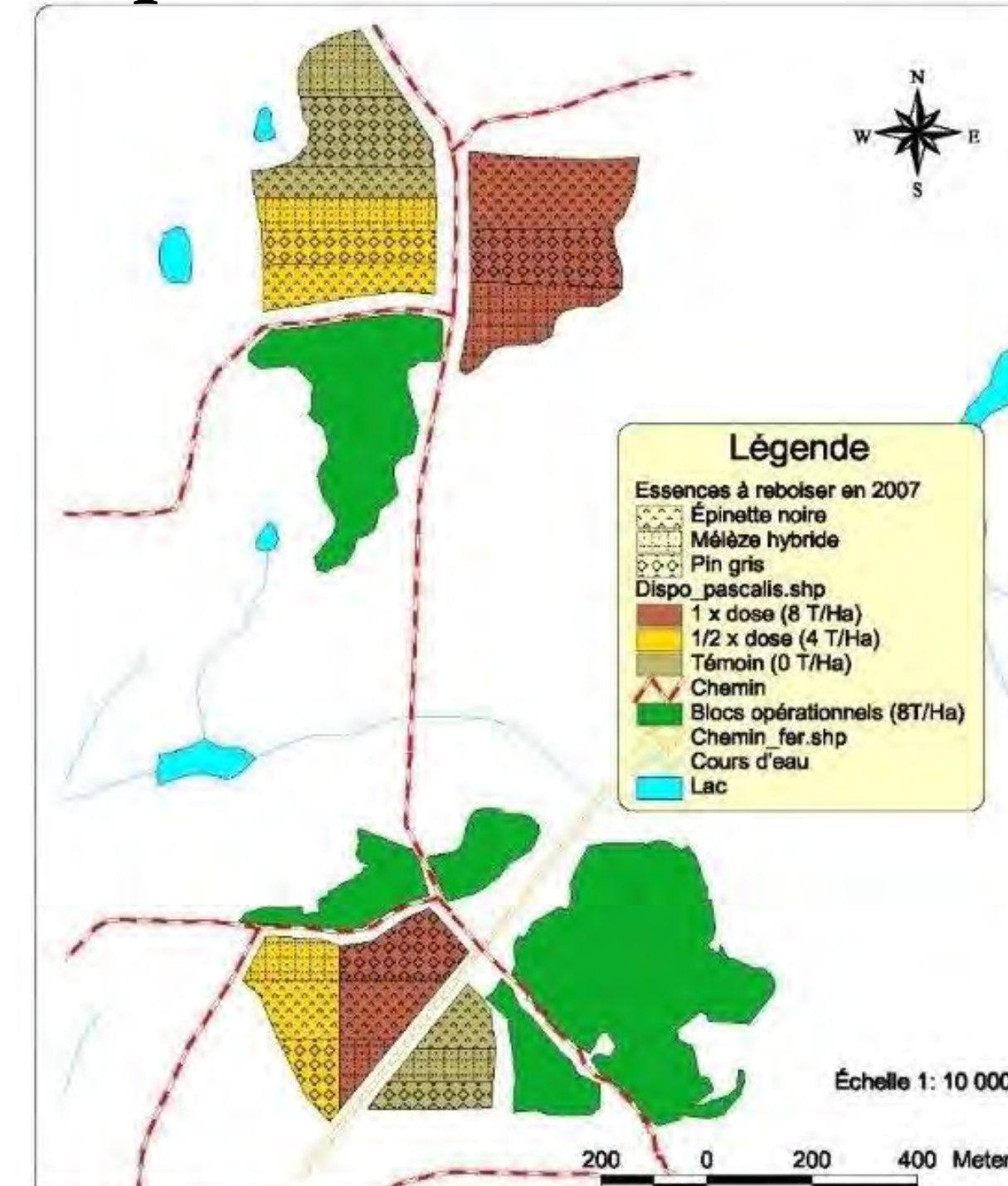
3. HYPOTHESES

- ✓ L'application de cendres améliore les propriétés physico-chimiques des sols, notamment le pH et la disponibilité des éléments majeurs comme le Ca et le Mg. Ces conditions favorisent la nutrition foliaire et la croissance des arbres. La fertilisation combinée (cendres + azote) offre de meilleurs résultats comparativement à l'épandage des cendres seules.
- ✓ La diminution de l'acidité causée par les cendres favorise l'immobilisation de métaux traces comme le Mn et le Ba dans les sols et réduit leurs effets antagonistes sur le prélèvement des cations basiques nécessaires à la croissance des arbres. Les déséquilibres nutritionnels sont donc mineurs malgré les concentrations élevées en Mn et Ba dans les cendres.

4. METHODOLOGIE

Localisation et dessin expérimental

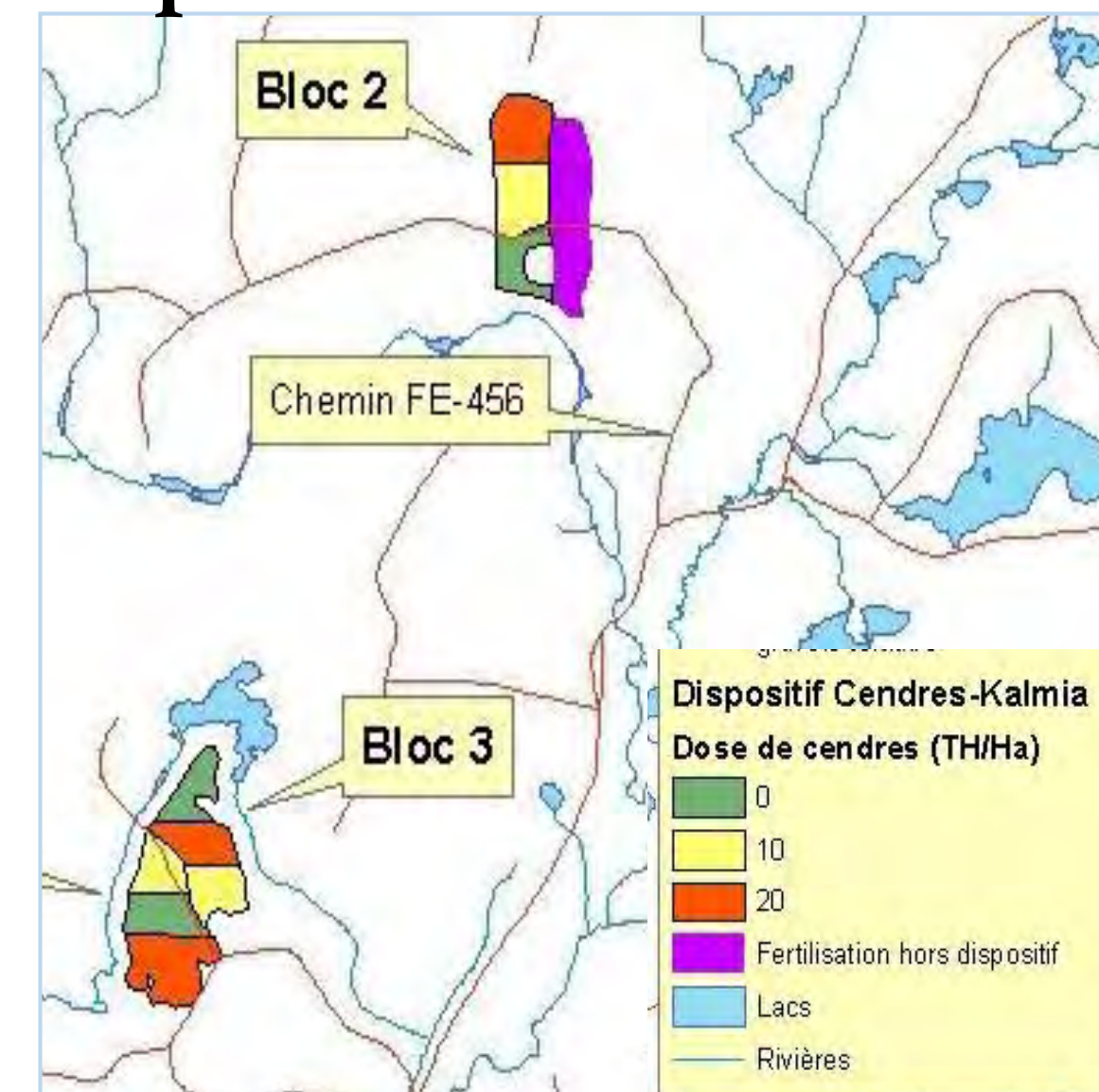
Dispositif 1



Disp 1. Dessin expérimental : Blocs complets aléatoires
3 blocs x 3 doses en cendres x 3 espèces = 27 UE's

Traitement en Cendres	Canton Pascalis :	Canton Sennetterre :
0 Témoin	Sans amendement	Sans amendement
1 dose, pH cible 5.5	22 Mg/ha	8 Mg/ha
1/2 dose, pH cible 5.5	11 Mg/ha	4 Mg/ha
Espèces:	Épinette blanche, pin gris, mélèze hybride	

Dispositif 2



Disp 2. Dessin expérimental : Blocs complets aléatoires
3 blocs x 3 doses en cendres x 2 doses en fertilisants 2 espèces = 36 UE's

Traitement en Cendres :	Canton Sennetterre :
0 (Témoin)	Sans amendement
1 dose, pH cible 5.5	20 Mg/ha
1/2 dose, pH cible 5.5	10 Mg/ha
Fertilisation chimique	0 (Témoin), N (26-21-0+4.6%S)
Espèces:	Épinette noire, pin gris

Activités sur le terrain et laboratoire

Épandage des cendres à différentes doses

Plantation d'espèces forestières

Echantillonnage des sols et du feuillage

Évaluation de la croissance

Caractérisation physico-chimique des sols

Analyses de la biomasse foliaire

Analyses des données et modélisation



5. RETOMBEES

- ✓ Stratégie de recyclage durable des nutriments (amendement par des cendres) dans la production de bioénergie au Québec.
- ✓ Meilleure connaissance scientifique du potentiel des cendres comme matière fertilisante en forêt boréale canadienne.