

# Croissance, physiologie et phénologie de semis d'épinettes noires et de sapins baumier en forêt boréale, dans un contexte de changements climatiques

Emilie Dussault-Chouinard<sup>1</sup>, Hubert Morin<sup>1</sup>, Nelson Thiffault<sup>2</sup>, Maxime Paré<sup>1</sup>, Daniel Houle<sup>3</sup>, Robert Bradley<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi, 555, boulevard de l'Université, Chicoutimi, QC G7H 2B1, Canada

<sup>2</sup> Direction de la Recherche Forestière, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2700, rue Einstein, Sainte-Foy, QC G1P 3W8, Canada

<sup>3</sup> Ouranos, 550, rue Sherbrooke Ouest, 19<sup>e</sup> étage, Montréal, QC H3A 1B9, Canada

<sup>4</sup> Département de biologie, Université de Sherbrooke, 2500, boulevard de l'Université, Sherbrooke, QC J1K 2R1, Canada

## Problématique

Les changements climatiques annoncent l'arrivée de nouveaux phénomènes qui affecteront les écosystèmes boréaux. Pour 2050, on prévoit une hausse des températures annuelles moyennes d'environ 3°C. Ceci pourrait permettre un allongement de la saison de croissance et une amélioration de la minéralisation de l'azote, qui sont actuellement des facteurs limitants en forêt boréale.

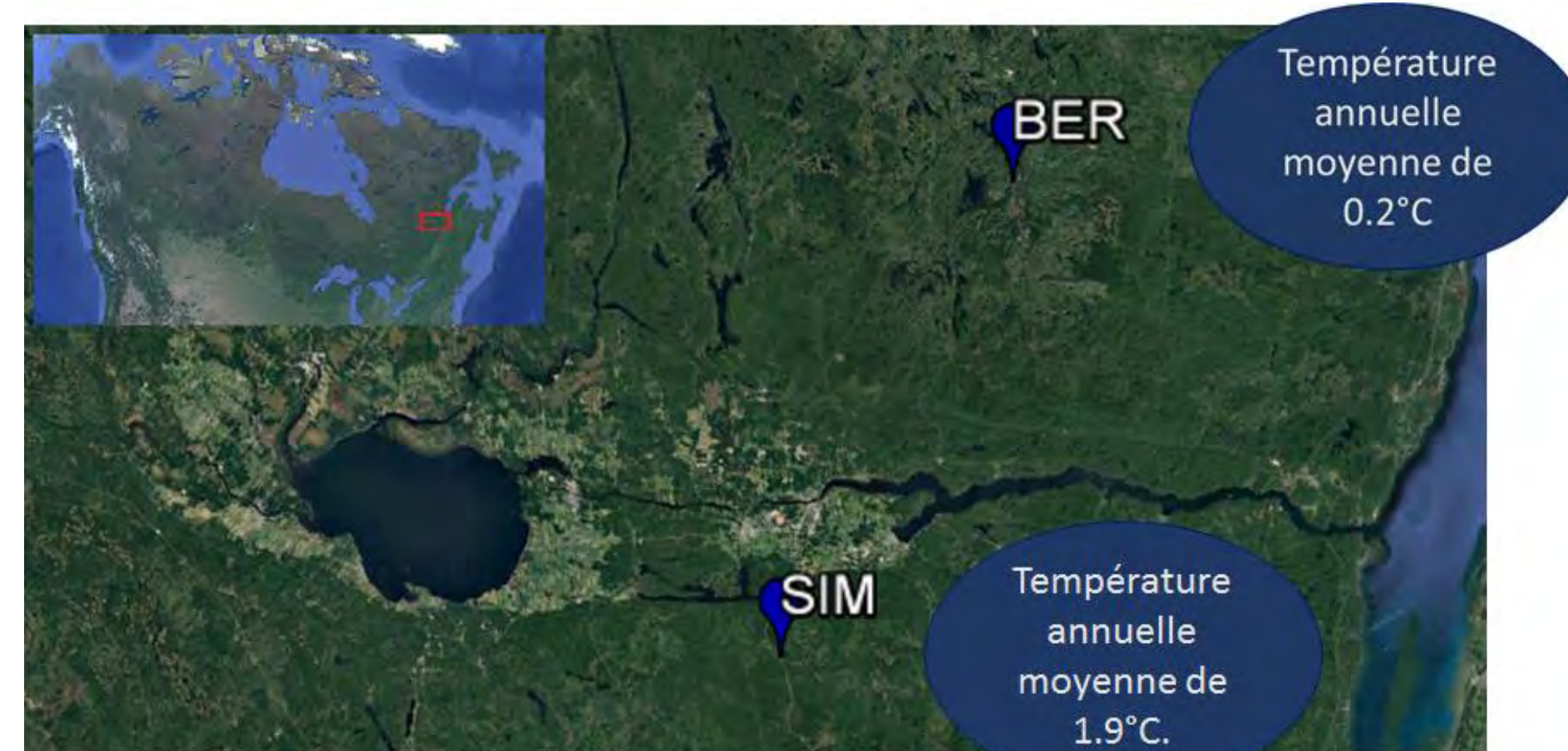
## Objectif

Évaluer l'effet d'un ajout de précipitations azotées et d'un réchauffement hâtif du sol sur la physiologie, la phénologie, l'anatomie cellulaire et la biomasse de semis d'épinettes noires et de sapins baumier, en forêt boréale

## Méthodologie

### Sites d'études

Situés à différentes latitudes, en forêt boréale

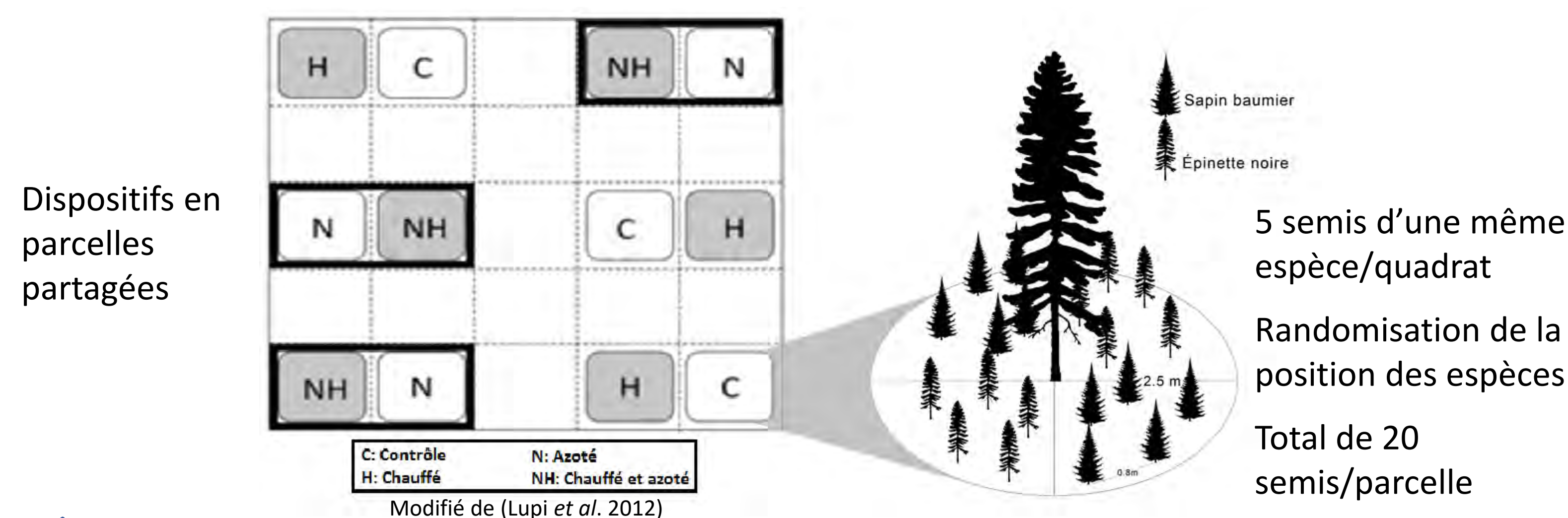
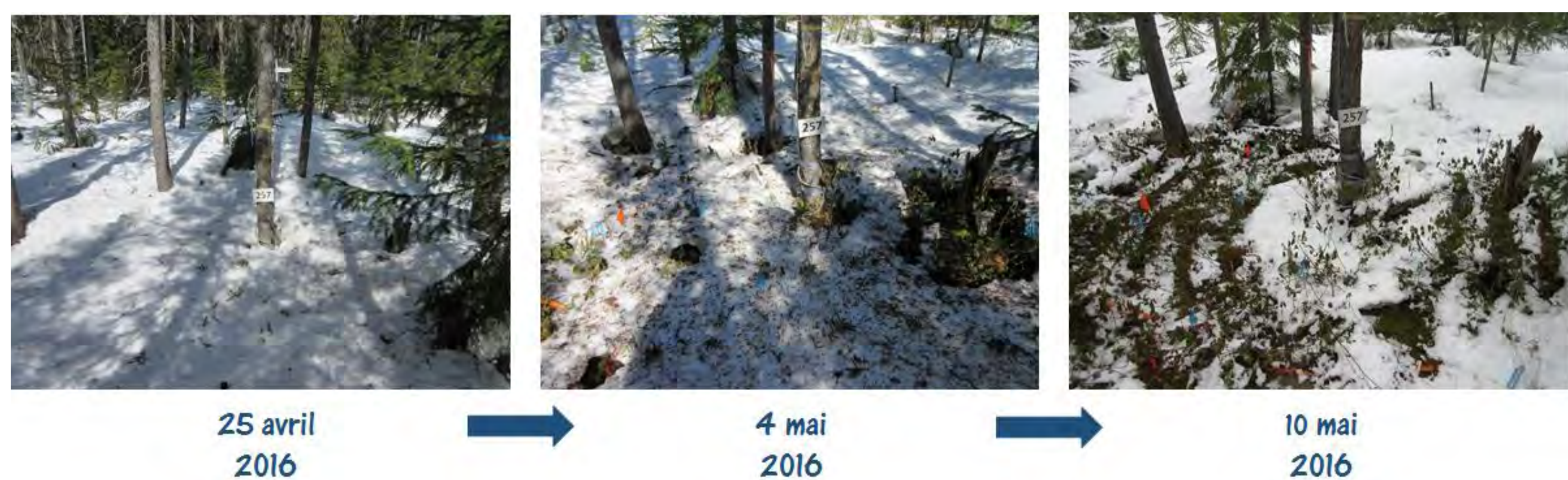


### Dispositifs

**Traitement azote :** Application hebdomadaire d'une pluie trois fois plus azotée que la normale, de juin à septembre, au-dessus de la canopée



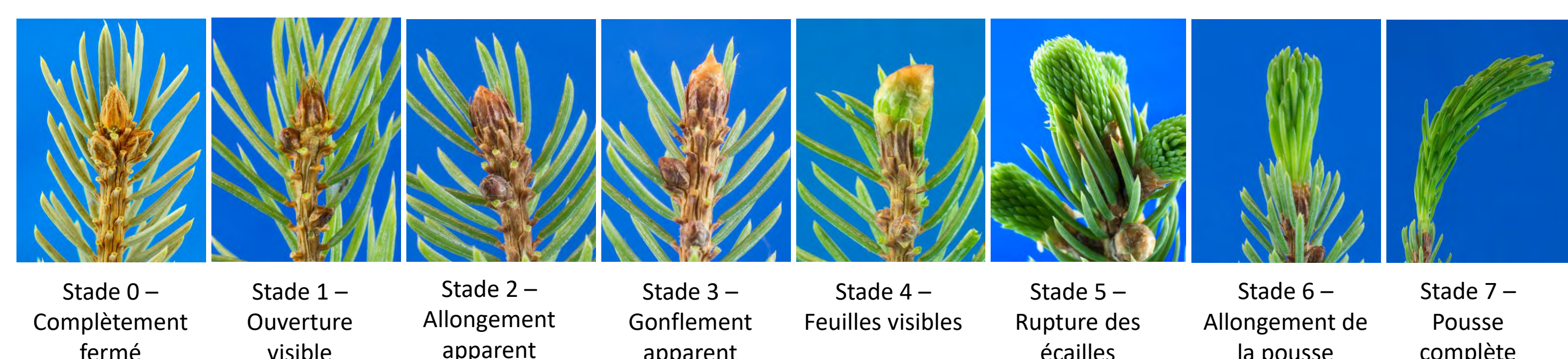
**Traitement chauffage :** Augmentation de la température du sol de 4°C, d'avril à juillet, à l'aide de câbles chauffants



## Échantillonnage

### Phénologie

Suivi hebdomadaire, de mai à juin 2016, et attribution visuelle d'un stade évolutif de 0 à 7



Mais aussi...

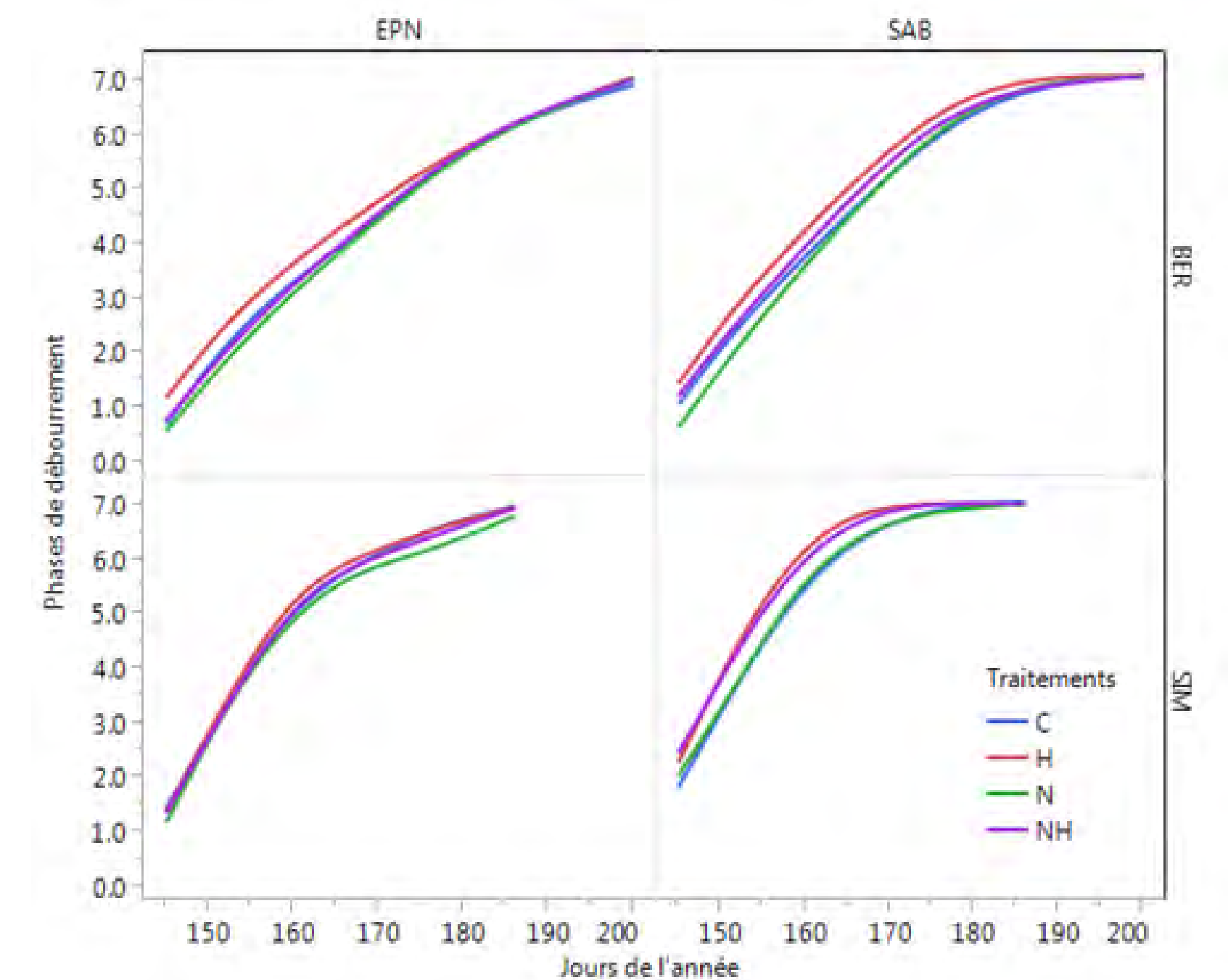
Mesures de biomasses, de photosynthèse et caractérisation cellulaire

## Résultats préliminaires

### Phénologie

Le chauffage devance le débournement des bourgeons des sapins (BER et SIM) et des épinettes (BER).

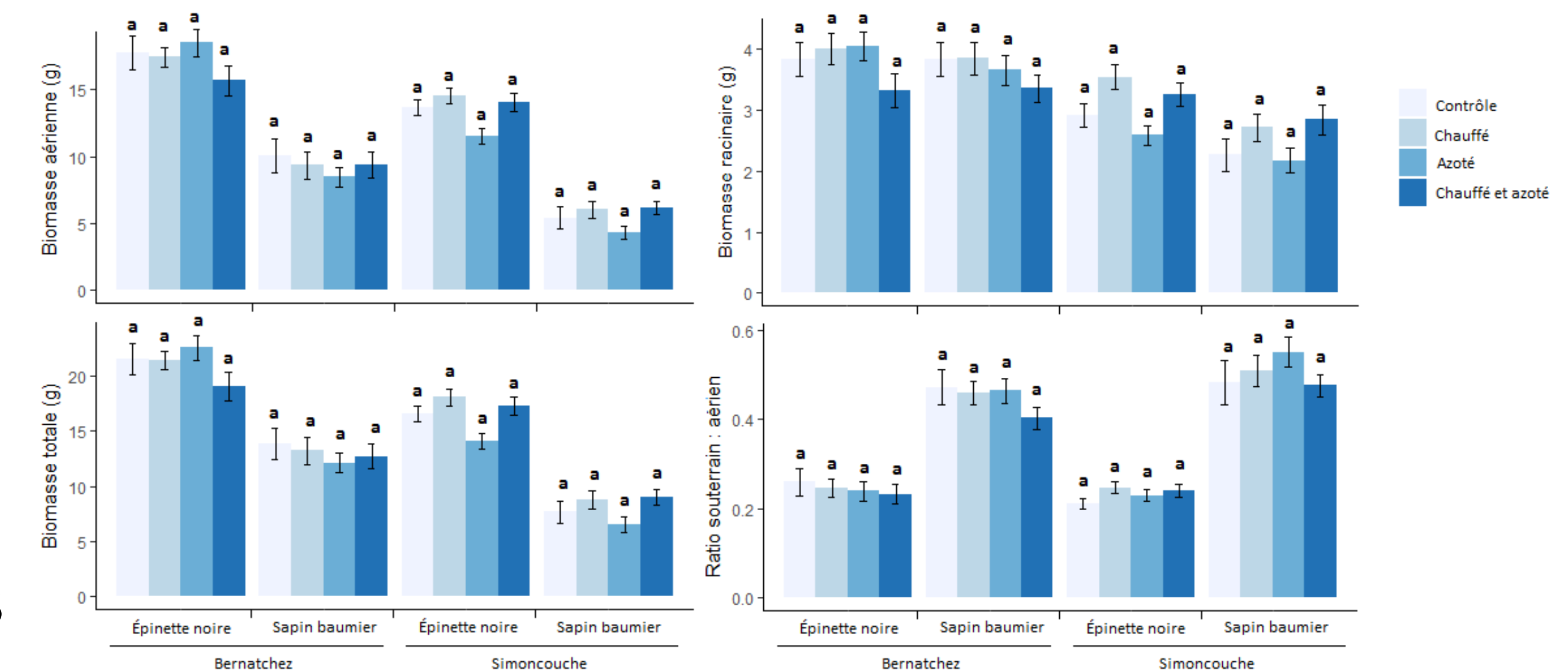
L'ajout d'azote crée un délai du débournement des épinettes (BER).



Source de variation	BER		SIM	
	EPN	SAB	EPN	SAB
Jour	2210.229***	1837.419***	1726.446***	1051.557***
H	4.2560**	8.9540***	3.0429	9.7273***
N	1.9089	3.0110	5.8131**	1.9429
H x N	0.3935	1.7513	0.3690	1.4252
H x Jour	1.9648	4.5493***	2.0853**	5.0793***
N x Jour	3.5932	1.8242	4.4142***	1.3780
H x N x Jour	1.8330	1.7019	1.4252	1.7304

### Biomasses

Pas d'effet significatif entre les traitements pour une même espèce dans un même site



## Conclusion

Les changements globaux pourraient avoir des répercussions sur le débournement des bourgeons des arbres en régénération, à moyen terme. Par contre, l'expérience réalisée ne permet pas de détecter d'effets relatifs à la croissance.

Des analyses sont en cours afin de vérifier les effets aux niveaux physiologique et anatomique.

### Références

Plummer D, Caya D, Frigon A, Côté H, Giguère M, Paquin D, Biner S, Harvey R et De Elia R. 2006. Climate and climate change over North America as simulated by the Canadian RCM. *Journal of Climate*, 19 : 3112-3132. Reich PB, Hobbie SE, Lee T, Ellsworth DS, West JB, Tilman D, Knops JMH, Naeem S et Trost J. 2006. Nitrogen limitation constrains sustainability of ecosystem response to CO<sub>2</sub>. *Nature*, 440 : 922+. Quinn Thomas R, Canham CD, Weathers KC et Goodale CL. 2010. Increased tree carbon storage in response to nitrogen deposition in the US. *Nature Geosci*, 3 : 13-17. Lupi C, Morin H, Deslauriers A, Rossi S et Houle D. 2012. Increasing nitrogen availability and soil temperature: effects on xylem phenology and anatomy of mature black spruce. *Canadian Journal of Forest Research*, 42 : 1277-1288. Dao MC, Rossi S, Walsh D, Morin H et Houle D. 2015. A 6-Year-Long Manipulation with Soil Warming and Canopy Nitrogen Additions does not Affect Xylem Phenology and Cell Production of Mature Black Spruce. *Front Plant Sci*, 6 : 877. De Barba D, Rossi S, Deslauriers A et Morin H. 2015. Effects of soil warming and nitrogen foliar applications on bud burst of black spruce. *Trees*. Numainville G et Despons M. 2004. Les stades de débournement des bourgeons foliaires de l'épinette noire. Gouvernement du Québec (Ministère des ressources naturelles, de la Faune et des Parcs - Direction de la recherche forestière), Québec, 23 p.