



FACTEURS DE MORTALITÉ CHEZ LA RÉGÉNÉRATION
PRÉÉTABLIE EN CONTEXTE D'ÉPIDÉMIE DE TORDEUSE DES
BOURGEONS DE L'ÉPINETTE ET DE COUPES DE
RÉCUPÉRATION

Sabrina Brisson

Kaysandra Waldron (RNCan)

Daniel Kneeshaw (UQAM)

Louis De Grandpré (RNCan)

Mathieu Bouchard (UL)

28 SEPTEMBRE 2022

Introduction

Contexte

- « *L'insecte indigène le plus destructeur des peuplements de conifères de l'Amérique du Nord* » (MFFP, 2021)
 - > 13,5m ha touchés en 2020
 - Écosystème très important au Québec
- Et \$\$... (RC)



Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs



Ressources Naturelles Canada



A. Steven Munson, USDA Forest Service



Introduction

TBE: arbres matures attaqués, mais
régénération moins affectée

Permet la reprise du peuplement
= résilience !

Problématique

Sauf que...

- Effet de la TBE sur la régénération? Des coupes?
- Trou dans la littérature
- Perturbation cyclique, en plus du contexte des CC
- Impacts potentiels sur la trajectoire successionale d'un peuplement → avenir!



Problématique

*Quels sont les facteurs liés à la survie et la mortalité
chez la régénération préétablie au cours d'une épidémie
de TBE?*



Que sait-on?

Pas grand-chose encore sur la régénération.... Mais chez les arbres matures:

- **Spécificité d'hôte** de l'insecte: SAB > ÉPN
 - Phénologie
 - **Au niveau de l'arbre**
 - **Au niveau du peuplement**



Arthur Haines, Native Plant Trust



Wild Adirondacks

Que sait-on?

- Concentration de l'insecte dans la canopée: implication sur la **hauteur** des semis
- **Coupes de récupération et défoliation**
 - Cotton-Gagnon et al. (2018)



Arthur Haines, Native Plant Trust



Wild Adirondacks

Hypothèses et prédictions:

La mortalité est influencée par:

- A. **L'essence du semis:** La mortalité sera plus élevée chez SAB que EPN
- B. **La hauteur du semis:** La mortalité augmentera avec la taille du semis
- C. **La proportion de SAB dans la canopée:** La mortalité augmentera avec la proportion de SAB dans la canopée
- D. **Le traitement (coupes de récupération):** La mortalité sera plus faible en sites récupérés



Arthur Haines, Native Plant Trust



Wild Adirondacks

Méthodologie

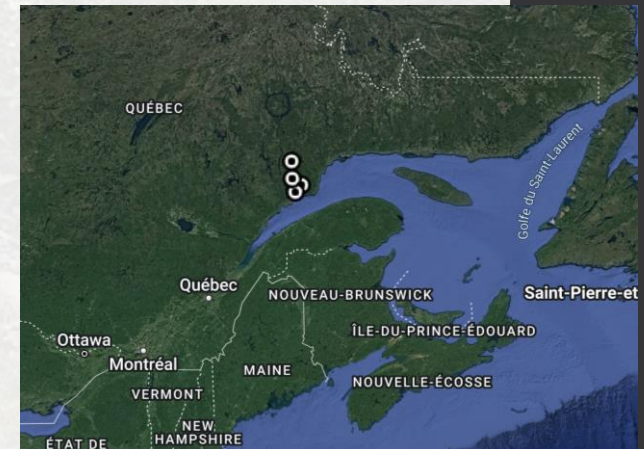
Dispositif de suivi de la dynamique de régénération post-TBE (2013)

Par l'équipe de Louis de Grandpré, RNCan

8 sites « naturels »

6 sites « récupérés »

Gradient de composition SAB-ÉPN



Méthodologie

• <600 semis de la régénération de SAB et d'ÉPN

→ 60 semis pour **5 classes de hauteur** et **2 essences** (SAB et ÉPN) pour chaque site



Méthodologie

Échantillonnage 2021:

Taux de défoliation cumulative (6 classes);

Statut (vie/mort) chez ces semis

+ BD années antérieures (2013-14-15-17)

+ BD sur les arbres matures dans ces sites



Méthodologie

Modèle logistique mixte

n = 7759

Variable réponse:

Survie

Variables explicatives:

Essence du semis

Hauteur initiale du semis

Proportion de SAB dans la canopée

Traitement

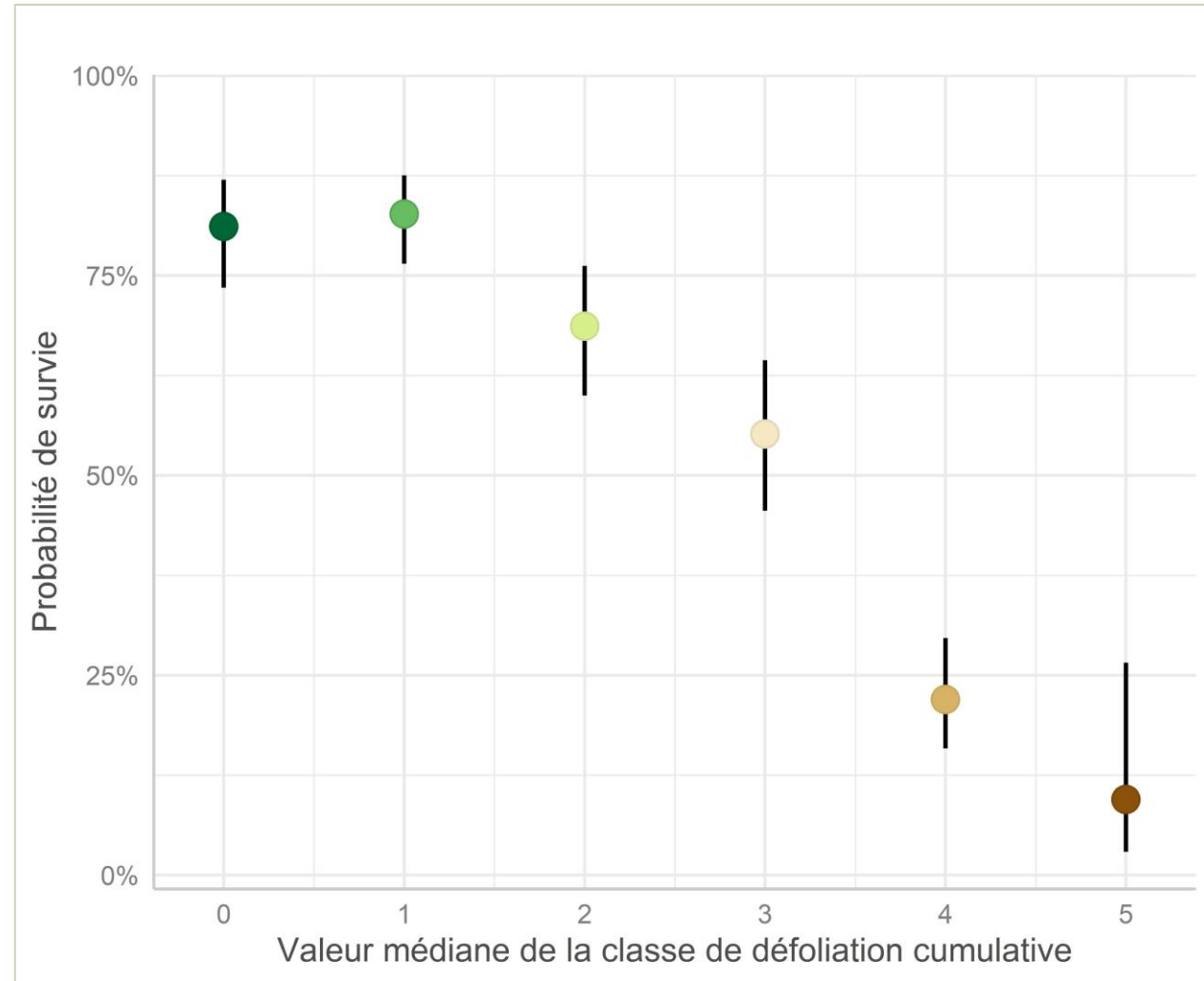
Variable aléatoire:

Site

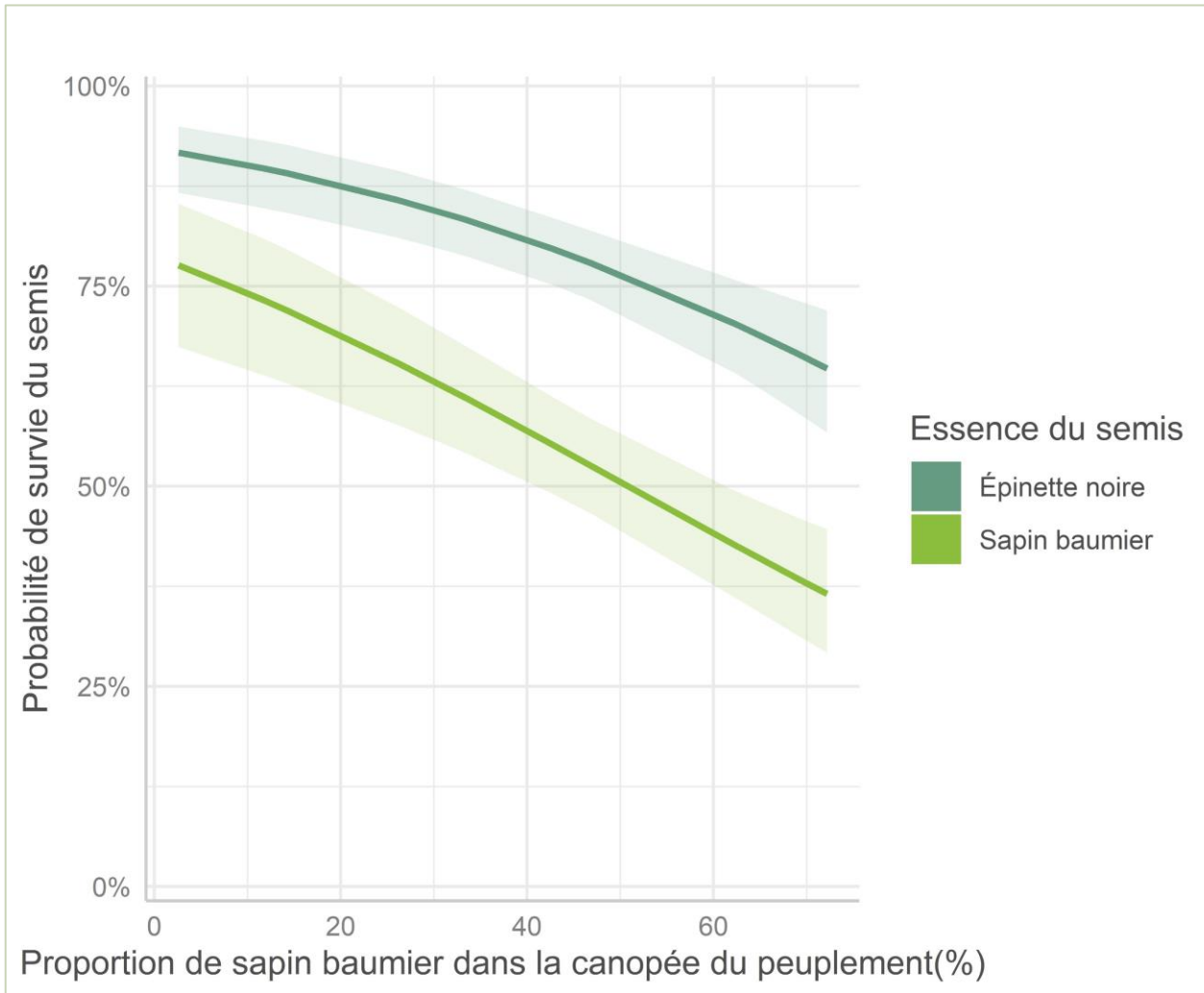
Résultats

Défoliation

- **La sévérité de la défoliation** est corrélée au taux de mortalité



Proportion de SAB dans le peuplement et Essence du semis

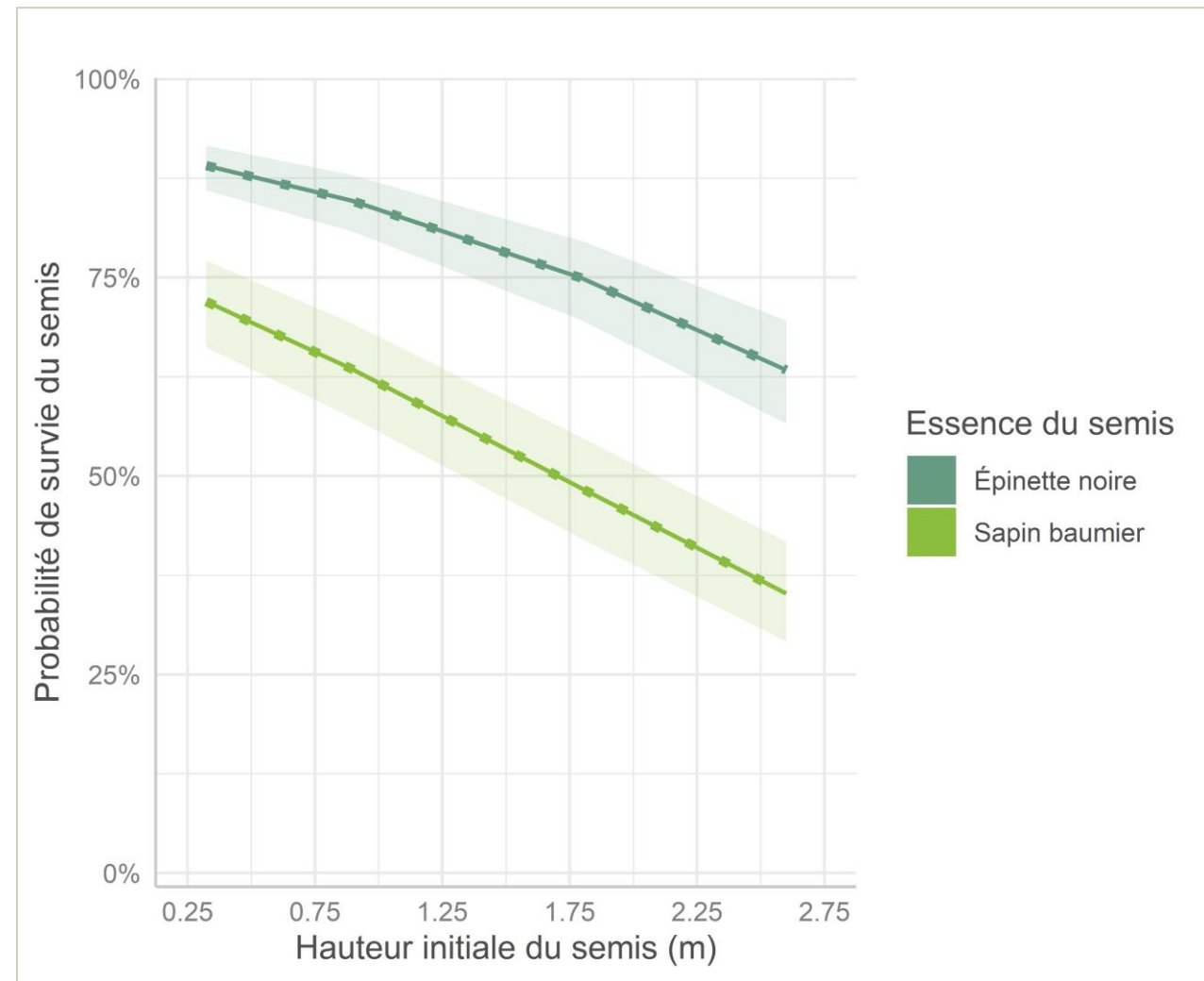


- Importante mortalité chez RP, particulièrement chez le **SAB**
- $\uparrow \text{SAB}_{\text{canopée}} = \uparrow \text{mortalité}$, autant pour les semis de SAB que d'EPN

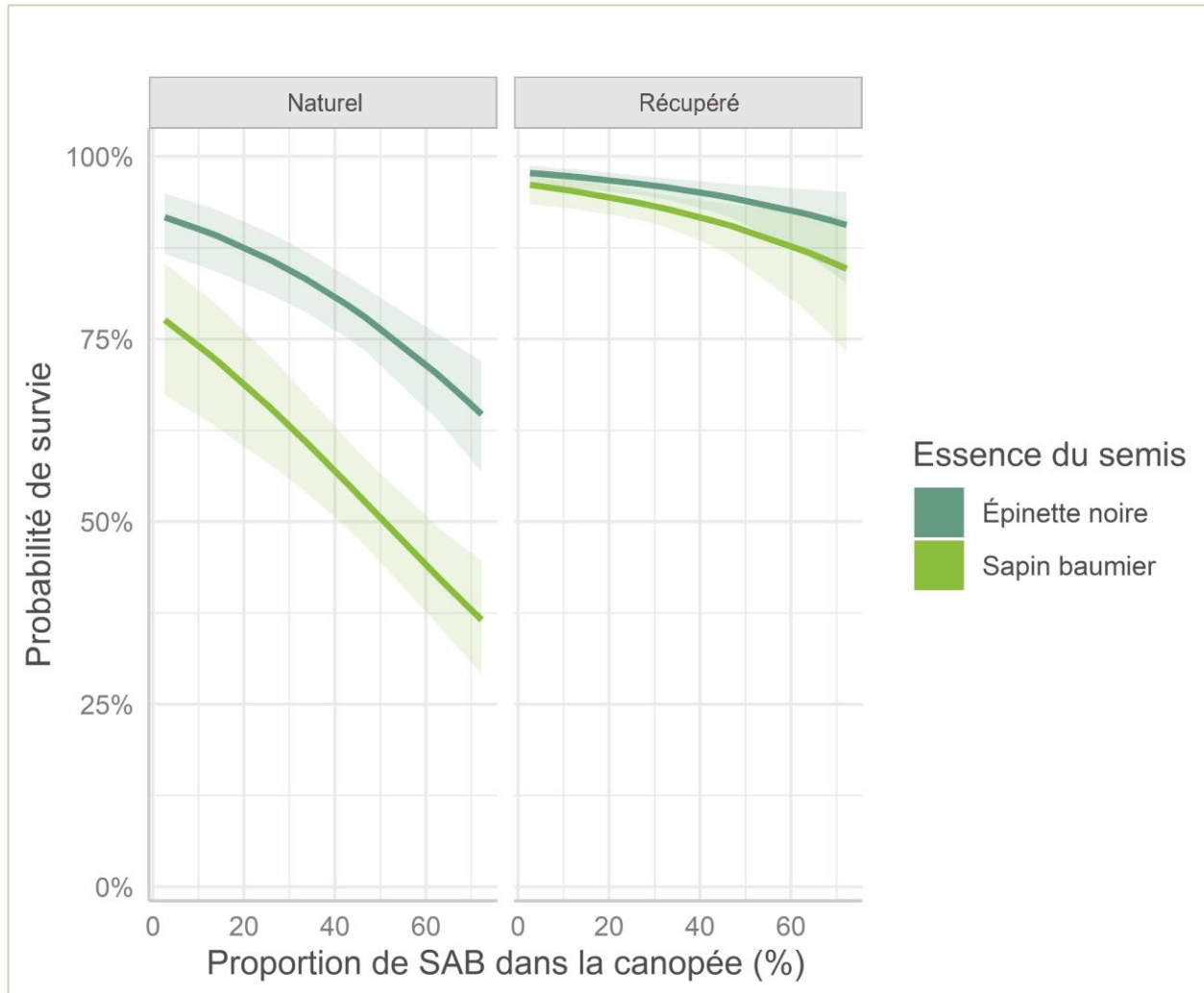


Hauteur du semis

- $\uparrow h = \uparrow$ mortalité



Coupes de récupération



- ↑ **Survie en sites récupérés**
- **Diminue l'écart de mortalité entre EPN et SAB**





Conclusions

- Tendances qui ressemblent à celles chez les arbres matures, mais importance de la hauteur initiale
- Les semis d'EPN sont aussi affectés par la proportion de SAB dans la canopée
- En contexte de coupes de récupération, la mortalité est moindre pour les deux essences, même dans les sites autrefois dominés par le SAB



Pour la suite

- Zoom sur les coupes: élaborer un modèle plus précis
- Pousser la réflexion sur l'impact de la différence de mortalité chez les deux essences sur la composition du peuplement (recrutement)
- Étudier la dynamique temporelle de l'impact de l'épidémie sur la régénération, grâce au suivi long-terme

Remerciements

Dave Gervais

Maryse Marchand

Jérémie Campeau-Poirier

Mathieu Gauvin

Stéphane Daigle

Olivier Jobin-Careau

Stéphane Bourassa

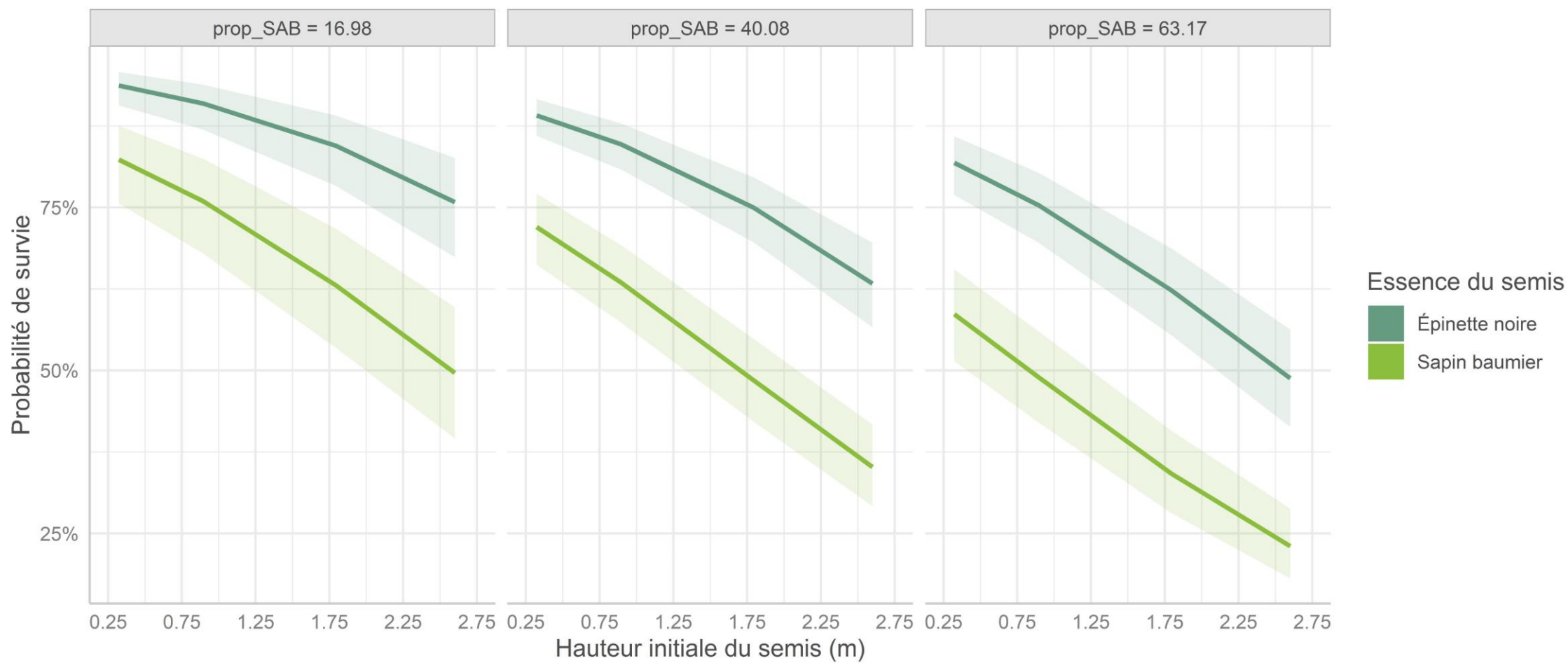
Anne Cotton-Gagnon

Camille Gervais



Annexe





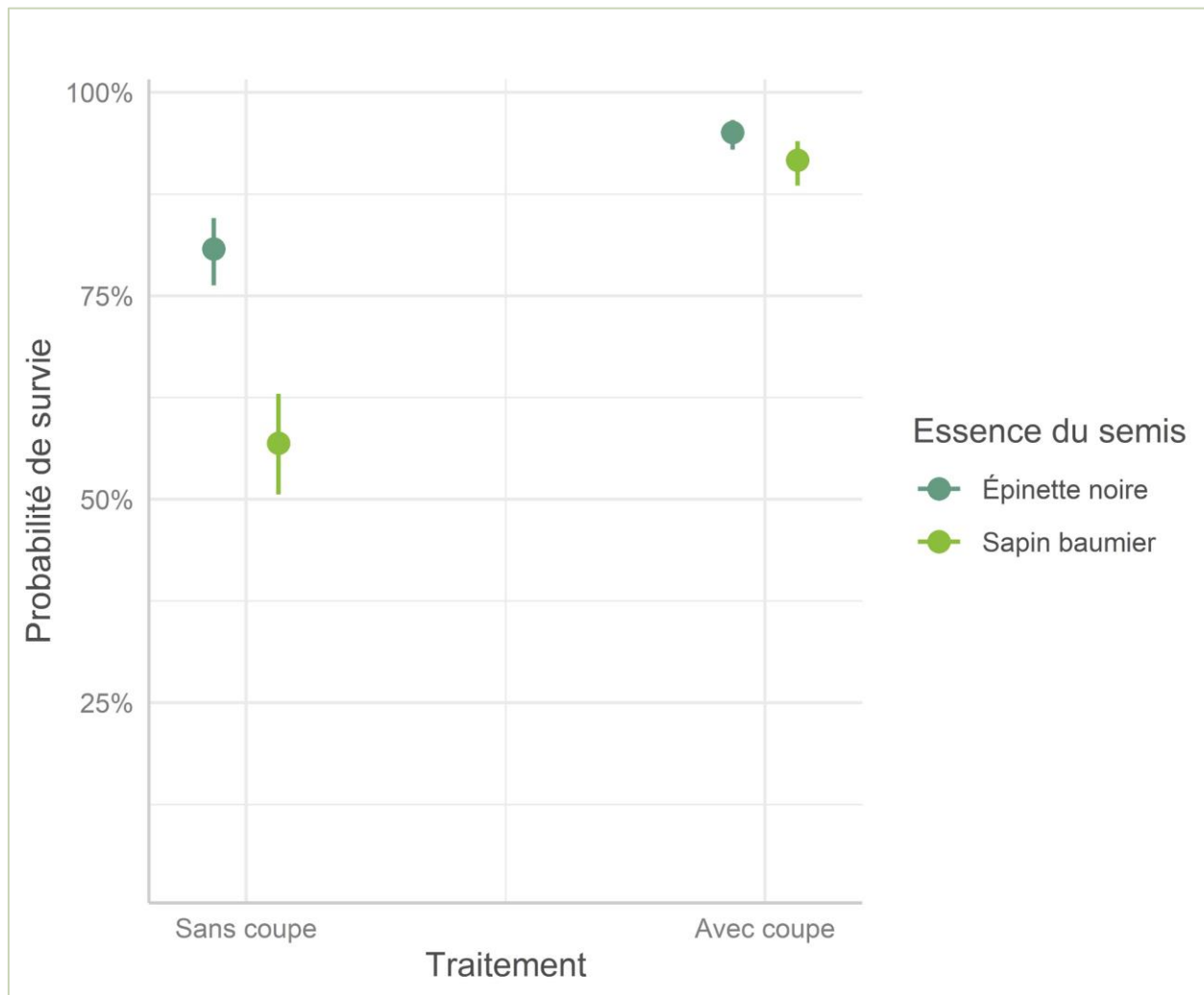


Figure 1. Probabilité de survie d'un semis de sapin baumier et d'épinette noire en fonction du traitement (sans et avec coupe de récupération). Les probabilités de survie sont calculées pour un peuplement composé à 40% de sapin baumier (composition pré-coupe dans les sites récupérés) et un semis de taille moyenne (130cm).



Classes de défoliation cumulative

0	1	2	3	4	5
0 – 5 %	6 – 25%	26 – 50%	51 – 75%	76 – 95%	96 – 100%

Classes de hauteur (cm)

1	2	3	4	5
8 - 14,9	5 - 49,9	50 - 129	130 - 230	> 230, DHP<5cm



3. GLMER h0=2 (classe h1 exclue)

Generalized linear mixed model fit by maximum likelihood (Laplace
Approximation) [glmerMod]

Family: binomial (logit)

Formula: survie ~ prop_SAB + h_initiale + essence_SAB + coupe + coupe *
prop_SAB + coupe * h_initiale + coupe * essence_SAB + (1 | placette)

AIC	BIC	logLik	deviance	df.resid
5309.5	5370.2	-2645.8	5291.5	6262

Scaled residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-8.3080	-0.4942	0.2516	0.5054	2.0196

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.
	placette (Intercept)	0.09619	0.3101

Number of obs: 6271, groups: placette, 14

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	3.354358	0.291031	11.526	< 2e-16	***
prop_SAB	-0.025769	0.005067	-5.086	3.66e-07	***
h_initiale	-0.682582	0.046022	-14.832	< 2e-16	***
essence_SAB	-1.157314	0.079582	-14.542	< 2e-16	***
coupe	1.266737	0.449729	2.817	0.004853	**
prop_SAB:coupe	0.004220	0.009200	0.459	0.646472	
h_initiale:coupe	0.068860	0.102197	0.674	0.500443	
essence_SAB:coupe	0.595719	0.174400	3.416	0.000636	***

