

Modélisation de la dynamique de la succession naturelle en forêt boréale mixte

Colloque de la Chaire AFD

Vendredi 30 Novembre 2018

Mohamadou Alpha GUEYE

Candidat à la MSc en écologie (UQAT)

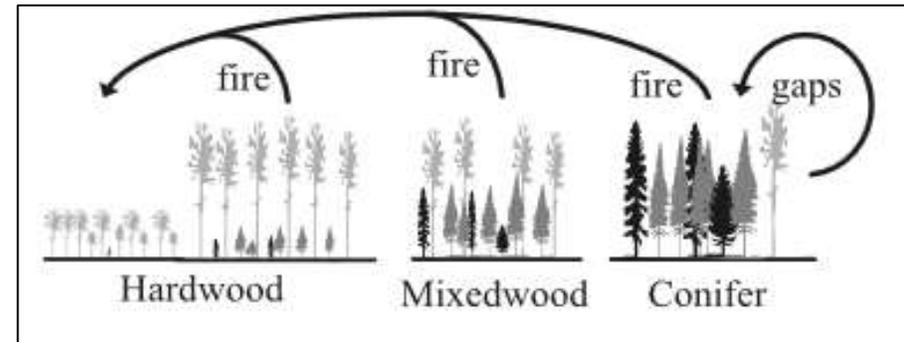


Contexte et Problématique

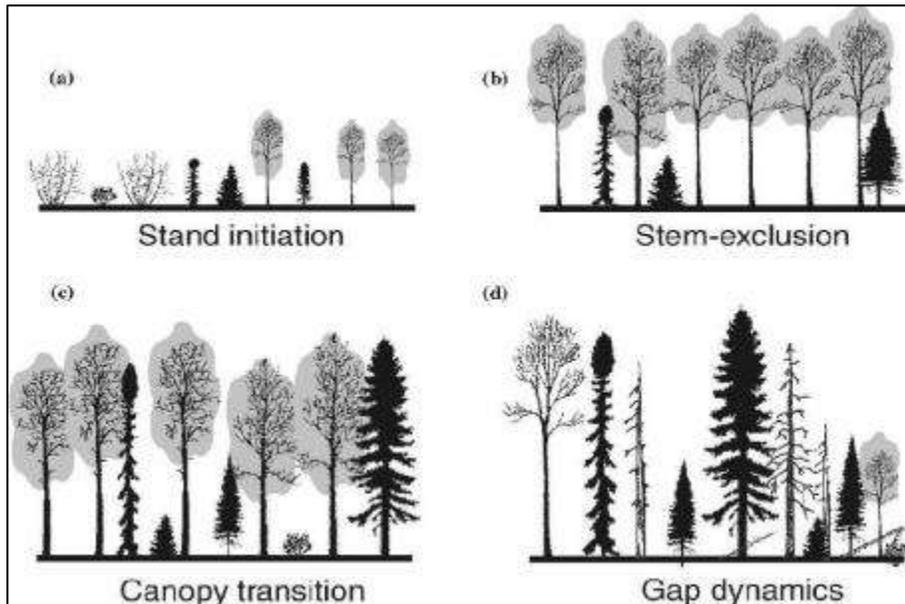
Conceptualisation de la succession naturelle en forêt boréale mixte

2 facteurs déterminants :

- *Perturbations naturelles*
- *Autoécologie des espèces*



Bergeron, 2000

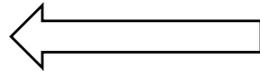


Chen et Popadiouk, 2002

- 1^{ère} cohorte : dominance feuillue
- 2^{ème} cohorte : peuplement mixte
- 3^{ème} cohorte : dominance résineuse

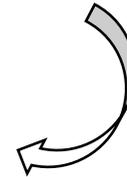
Contexte et Problématique

Aménagement forestier durable : pérennisation des biens et services écosystémiques

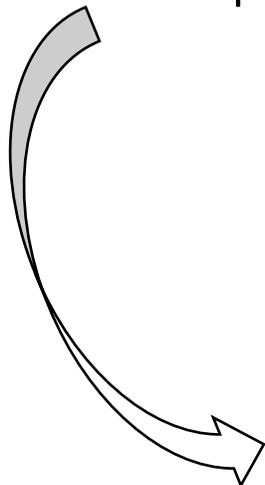


Aménagement forestier écosystémique : conservation de la biodiversité par la réduction des écarts entre la forêt aménagée et celle naturelle

Comprendre le fonctionnement des écosystèmes forestiers ainsi que leurs principaux facteurs dynamisants (feux, épidémies d'insectes, etc.)



Développement d'un peuplement forestier : Grande échelle temporelle (ex : + 300 ans en forêt boréale mixte)

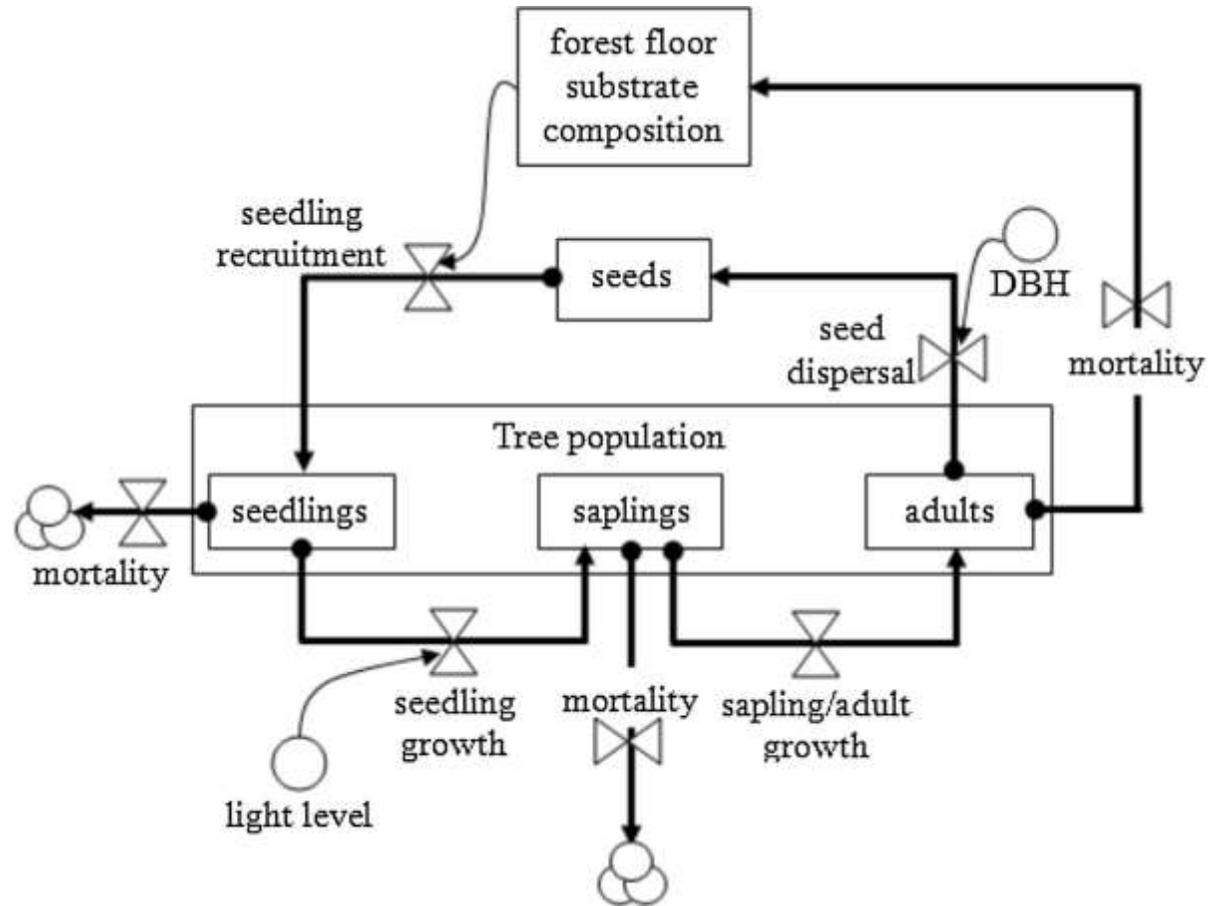


Modélisation écologique : prédiction à long terme du comportement de la forêt suite à des perturbations (Ameztegui *et al.*, 2017)

Contexte et Problématique

SORTIE-ND : principe de fonctionnement

- Modèle spatialement explicite
- Composé de plusieurs sous modèles
- Adapté aux peuplements mixtes



Contexte et Problématique

SORTIE-ND : principe de fonctionnement

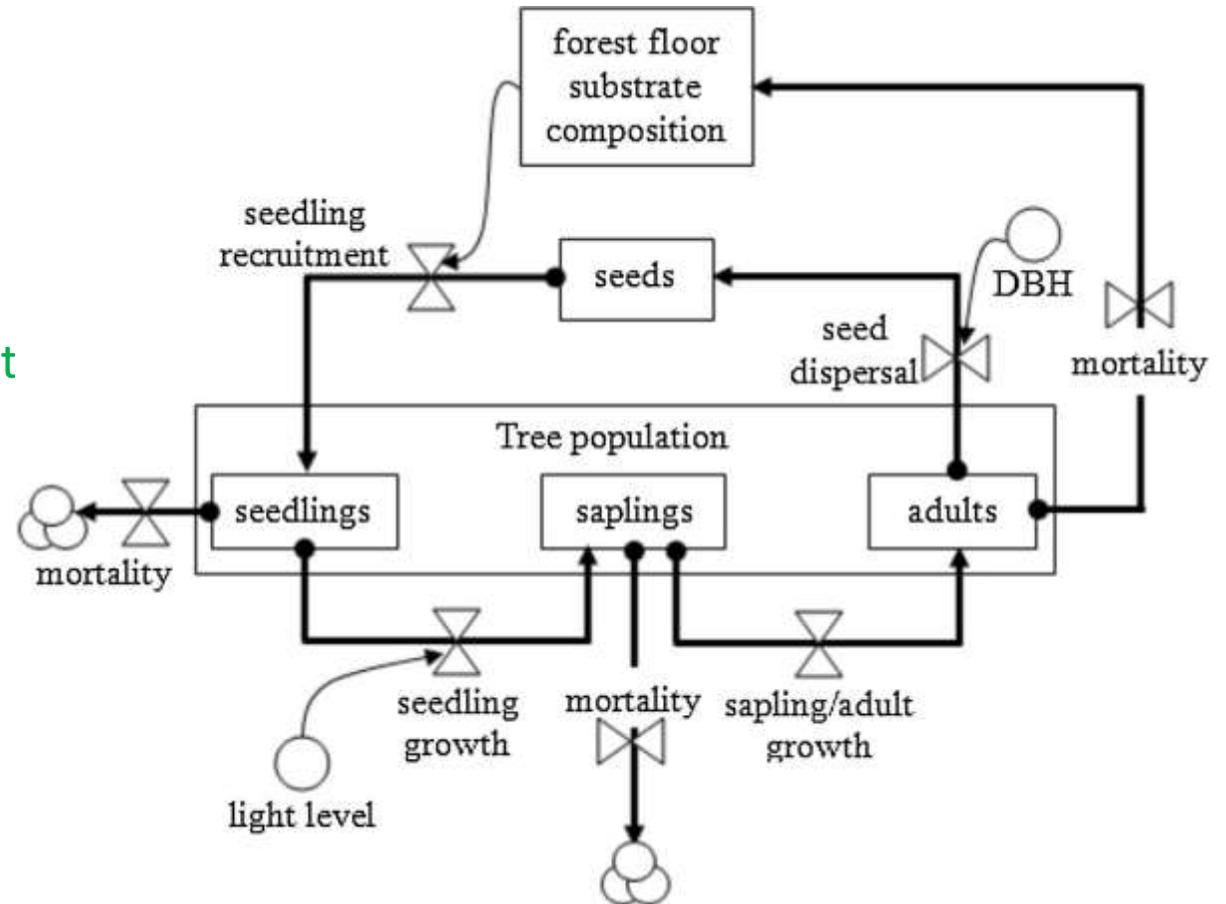
Inputs

- Données allométriques du peuplement
- Ressource lumineuse (saison de croissance)
- Processus de croissance, mortalité et recrutement

Outputs

- Densité, Surface terrière, etc.
- Tableaux, Histogrammes, Courbes...

Dans quelle mesure SORTIE-ND est-il capable de reproduire la succession naturelle en forêt boréale mixte ?



Objectifs et Hypothèse

Objectifs

Evaluer la capacité de SORTIE-ND à reproduire les changements observés dans la composition et la structure des peuplements en forêt boréale mixte.

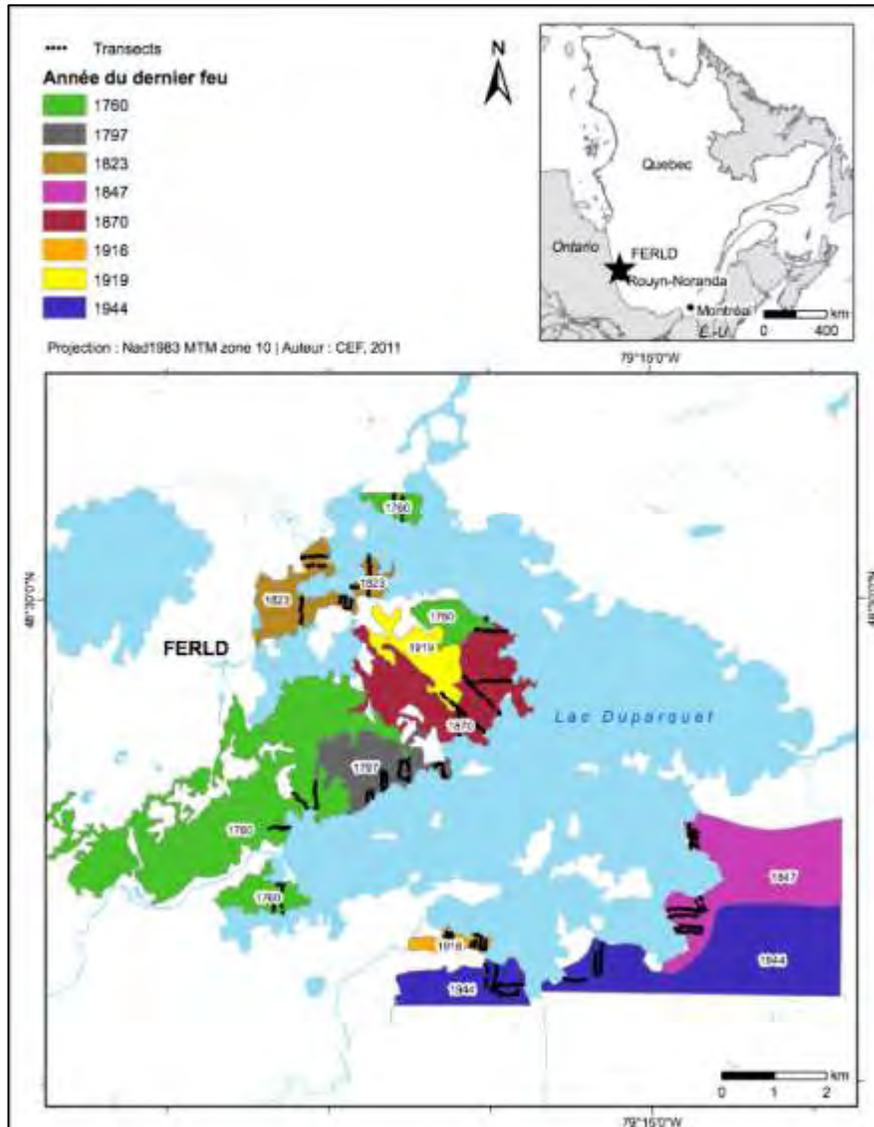
- 1. Simulation à court terme (18 ans) pour ajuster le modèle*
- 2. Simulation à long terme (100 ans) de la succession naturelle*

Hypothèse

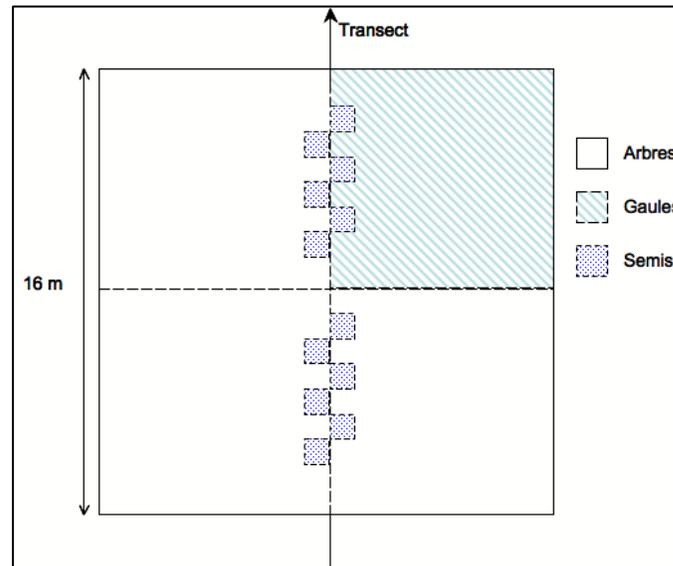
Modèles spatialement explicites : prédiction de la succession sur la base l'autoécologie des espèces (Jenkins et al., 2000)...

... SORTIE-ND peut reproduire les changements dans la composition et la structure des peuplements en forêt boréale mixte.

Approche méthodologique



- Zone de conservation de la FERLD
- 7 peuplements forestiers issus de feu :
1760, 1797, 1823, 1847, 1870, 1916 et 1944
- **431 quadrats sondés en 1991 puis en 2009**



Adultes : dhp \geq 5cm

Gaules : dhp < 5cm et H > 1m

Semis : H < 1m

Sapin baumier

Peuplier faux-tremble

Pin gris

Bouleau blanc

Épinette blanche

Thuja occidentalis

Approche méthodologique

Paramétrage de SORTIE-ND (inputs)

- Données allométriques : données d'inventaire de 1991
 - Ressource lumineuse
 - Processus biologiques
- } Fichier de paramètres de **Bose *et al.*, 2015**

Traitement des données (outputs)

1. Composition des peuplements

- *Chronoséquence de la succession (Walker et al., 2010) : comparaison de l'évolution de la surface terrière (simulée et observée en 2009) suivant le temps depuis le feu...*
- *Comparaison de la moyenne de la surface terrière (simulée et observée en 2009) pour chaque espèce et dans chaque peuplement...*

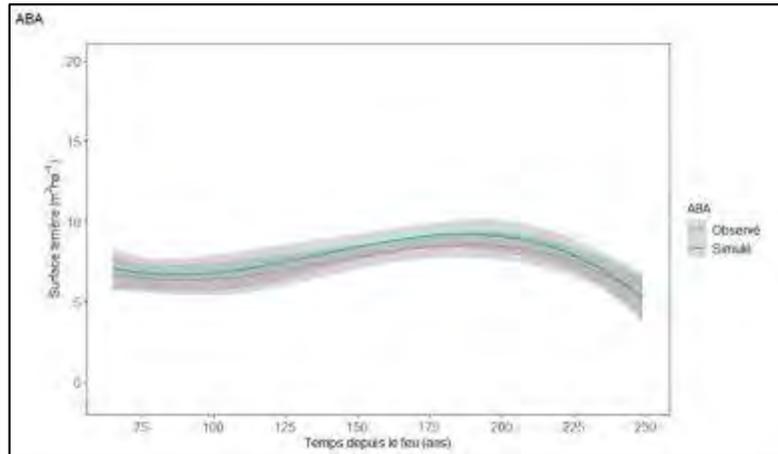
2. Structure des peuplements

- *Comparaison de la distribution de la surface terrière (simulée et observée en 2009) par classe de diamètre et Test de Kolmogorov-Smirnov...*

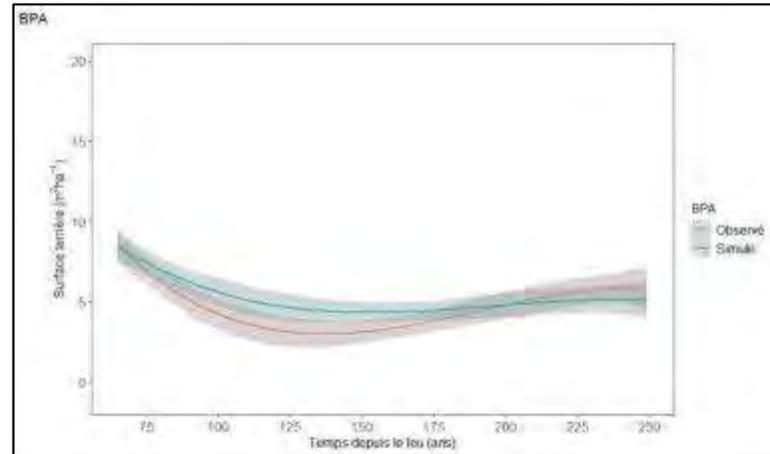
Résultats et discussion

Après ajustement des paramètres

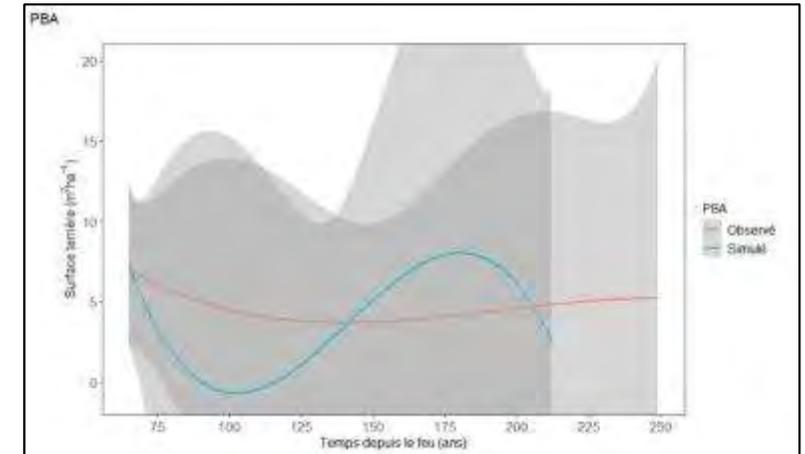
Évolution de la surface terrière (**observée** et **simulée**) en fonction du temps depuis le feu



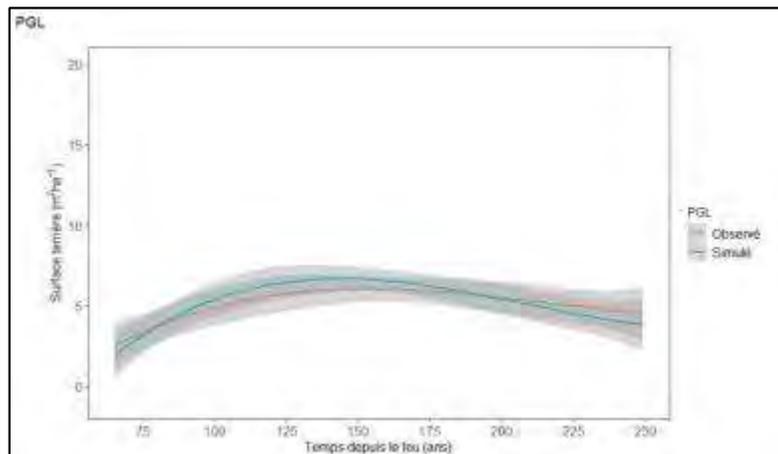
Sapin baumier



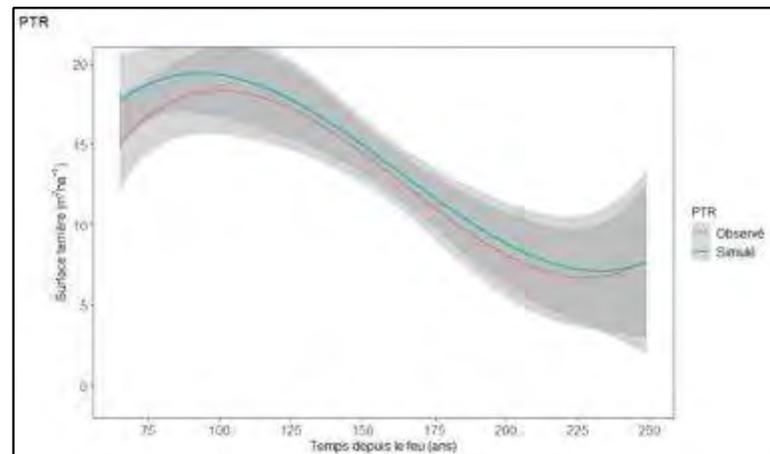
Bouleau blanc



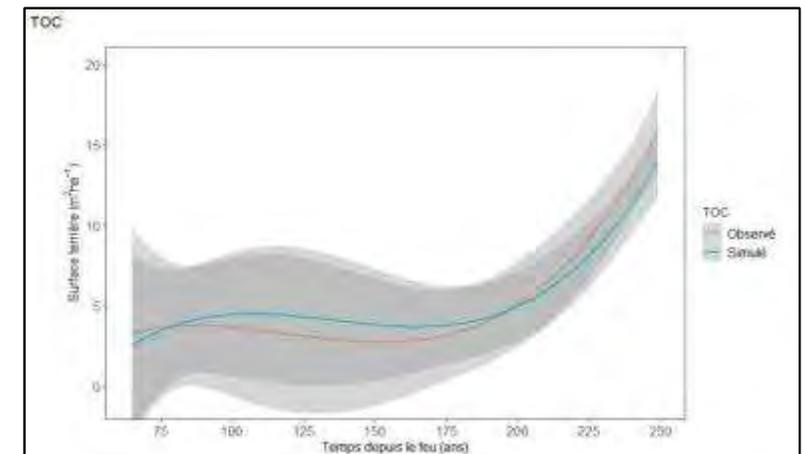
Pin gris



Épinette blanche



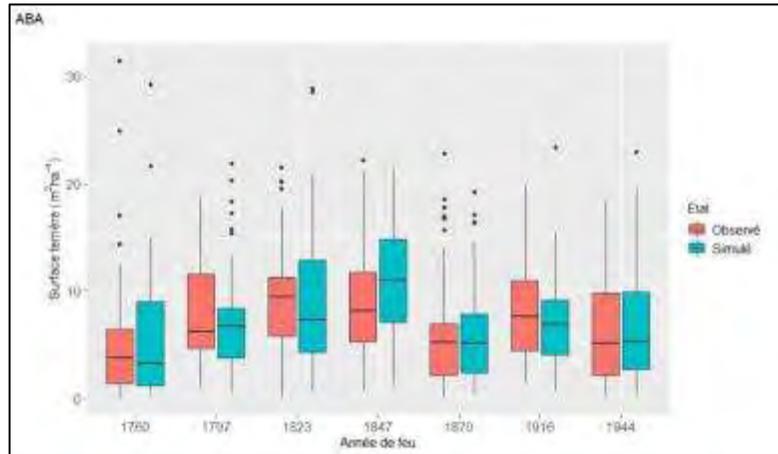
Peuplier faux-tremble



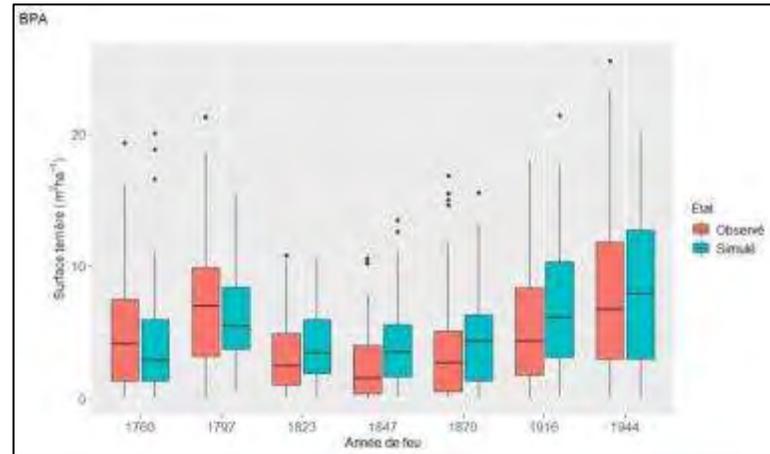
Thuya occidentale

Résultats et discussion

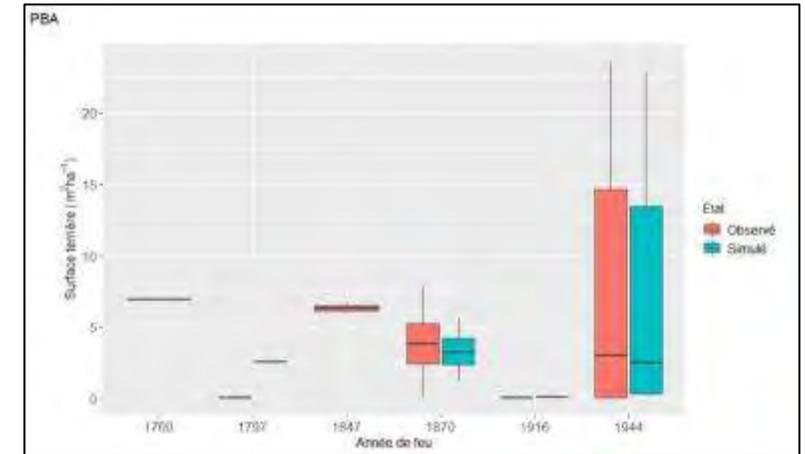
Comparaison de la surface terrière moyenne (**observée** et **simulée**) par peuplement



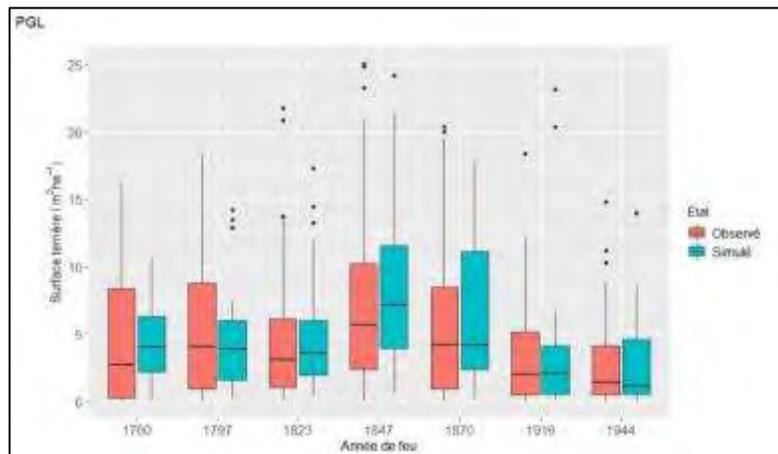
Sapin baumier



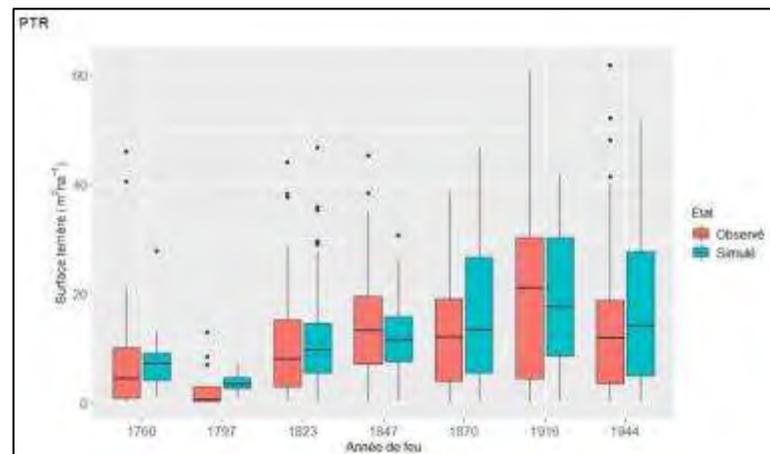
Bouleau blanc



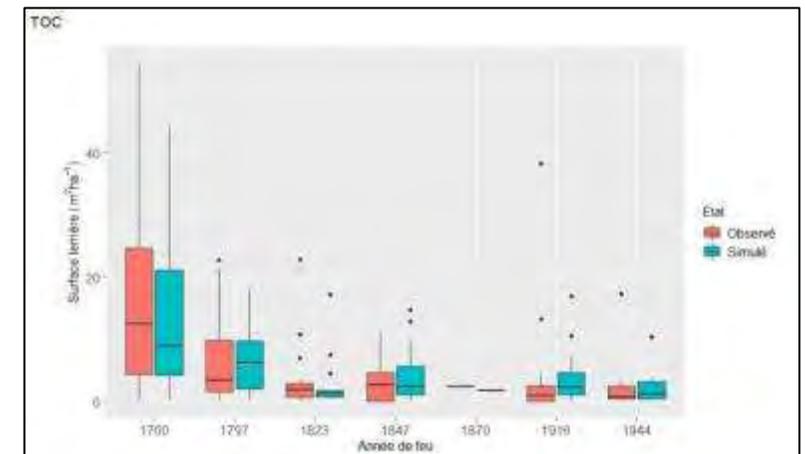
Pin gris



Épinette blanche



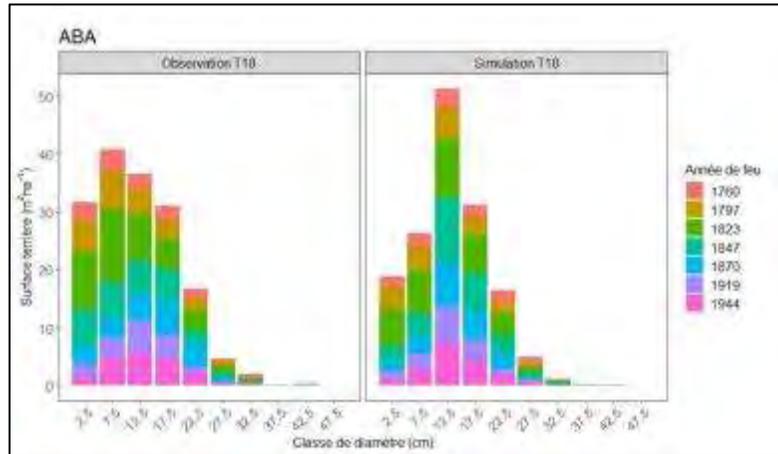
Peuplier faux-tremble



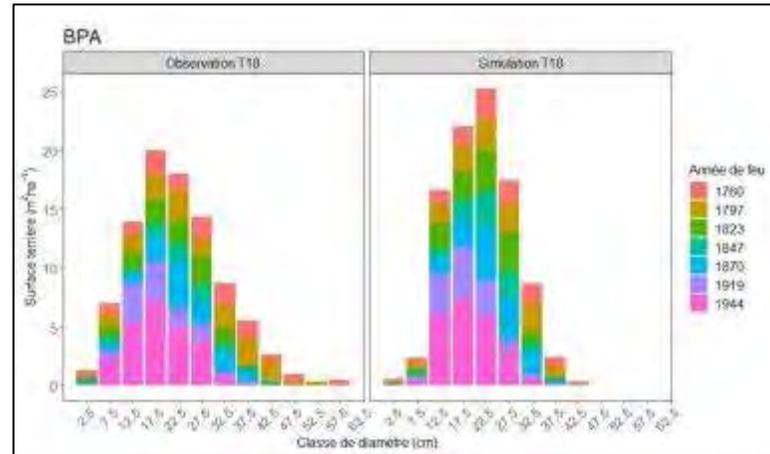
Thuya occidentale

Résultats et discussion

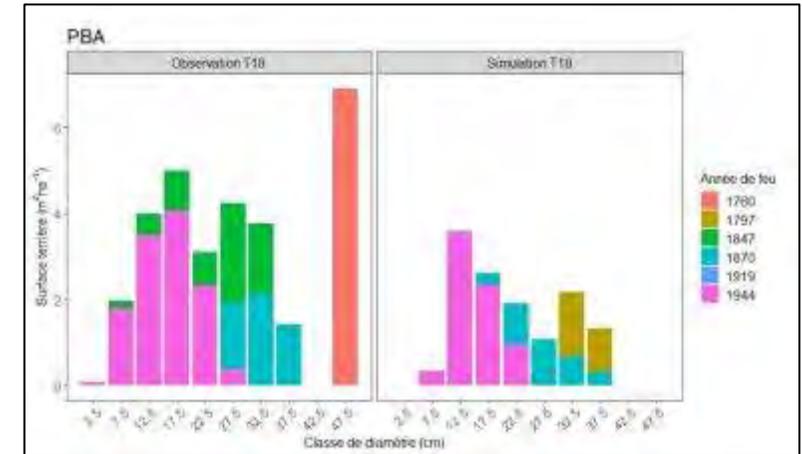
Comparaison de la distribution de la surface terrière par classe de diamètre



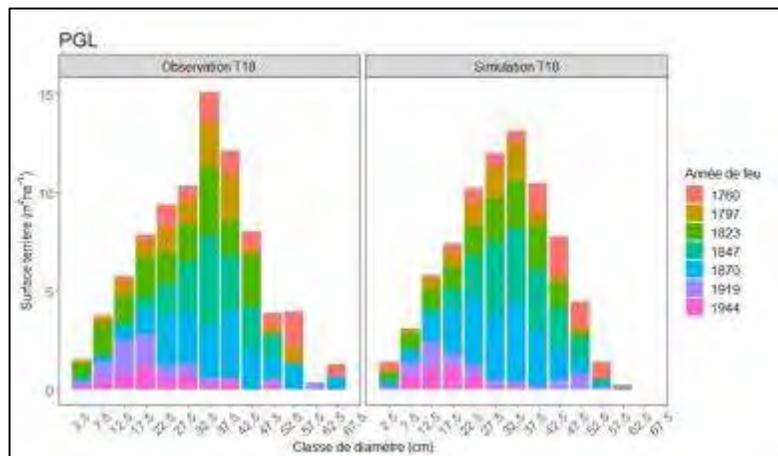
Sapin baumier



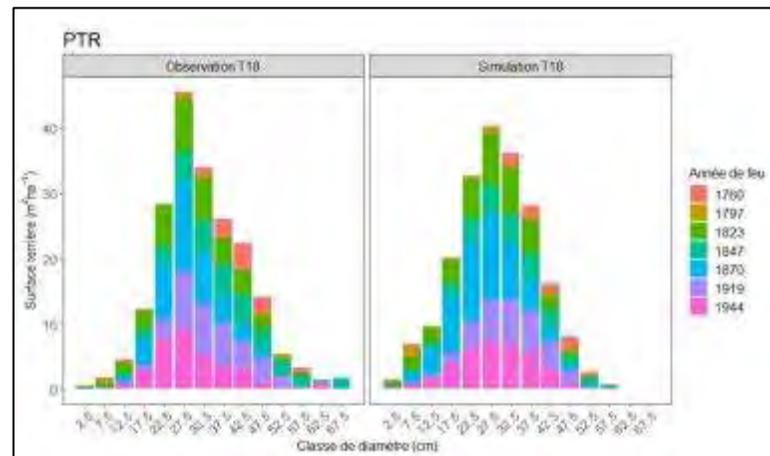
Bouleau blanc



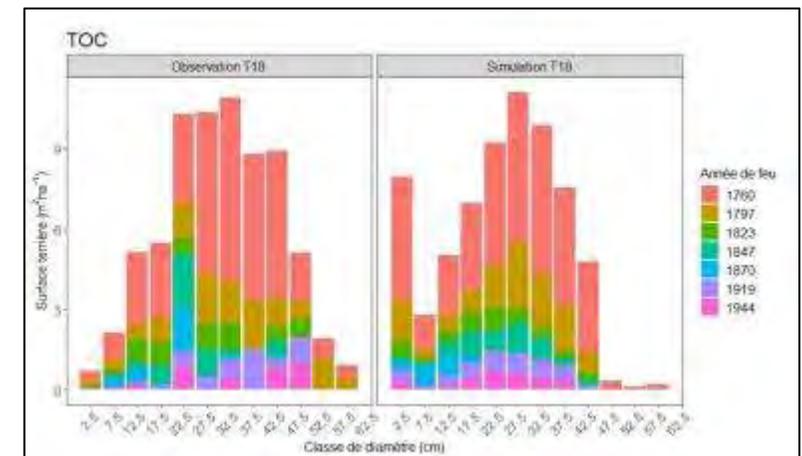
Pin gris



Épinette blanche



Peuplier faux-tremble



Thuya occidentale

Résultats et discussion

Test de comparaison de la distribution de la surface terrière par classe de diamètre pour chaque espèce et dans peuplement

Récapitulatif des résultats (p-value) du test Kolmogorov-Smirnov

Seuil de signification (alpha) = 0,05

	1760	1797	1823	1847	1870	1916	1944
Sapin baumier	0,480	0,615	0,079	0,032	0,839	0,574	0,843
Bouleau blanc	0,455	0,660	0,090	0,001	0,203	0,243	0,743
Pin gris	-	-	-	-	-	-	0,435
Épinette blanche	0,289	0,485	0,449	0,420	0,213	0,577	0,978
Peuplier faux-tremble	0,201	0,055	0,415	0,514	0,317	0,683	0,421
Thuya occidental	0,768	0,682	0,547	0,265	-	0,147	0,993

vert : pas de différence significative

rouge : différence significative

Conclusions et Perspectives

Conclusions

- *La ST moyenne simulée par SORTIE-ND est similaire à celle observée en 2009 pour chaque espèce...*
- *La distribution par classe de diamètre de la ST simulée est aussi similaire à celle observée en 2009...*
- *... SORTIE-ND est capable de reproduire (à court terme) les changements observés dans la composition et la structure des peuplements en forêt mixte.*

Perspectives

- *Simulation du développement des peuplements sur le long terme (100 ans)*
- *Évaluation des impacts de la récente épidémie de TBE sur la succession*

Limites de l'étude

- *Fait fi des autres espèces compétitrices (ex. arbustes compétiteurs)*
- *SORTIE-ND se base principalement sur la ressource lumineuse*
- *Échantillons représentant qu'une partie de la variabilité naturelle*

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Questions ?