

Survivront-ils? Évaluer l'effet des dommages et de la sylviculture sur la survie des semis à l'aide de modèles multi-états

Emilie Champagne, biol., Ph. D., Daniel Dumais, ing.f., M. Sc. (OIFQ 1999-017), Geneviève Picher, B. Sc. et Patricia Raymond, ing.f., Ph. D. (OIFQ 1996-023)

Direction de la recherche forestière,
ministère des Ressources naturelles
et des Forêts du Québec
emilie.champagne@mrrnf.gouv.qc.ca

Les plantations sont le fer de lance de la sylviculture d'adaptation, car les semences peuvent être sélectionnées pour augmenter la résistance et la résilience aux stress climatiques et pour accélérer la transition vers les conditions futures. Toutefois, les plantations requièrent d'importants investissements, pour des bénéfices futurs incertains. Plus précisément, nous ne savons pas comment les dommages sur les jeunes plants, causés par des agents biotiques ou abiotiques (Figure 1), influenceront la survie des plants à moyen terme.

Objectif : Déterminer comment l'occurrence et la fréquence des dommages, en lien avec les traitements sylvicoles, influencent la survie des plants.



Figure 1. Exemples de dommages considérés dans cette étude. À gauche, un pin blanc brouté par un cervidé. À droite, un chêne rouge après un épisode de gel tardif.

Dispositif du Lac-des-Amanites : premier site expérimental du réseau DREAM

La migration assistée forestière consiste à déplacer, par plantation, des populations et des espèces du sud vers le nord, afin d'aider la transition des forêts aux changements climatiques. Le réseau DREAM¹ vise à concevoir des scénarios sylvicoles opérationnels de migration assistée.

Le site du Lac-des-Amanites, implanté et maintenu par la Direction de la recherche forestière (MRNF), fournit maintenant des données sur la survie, la croissance et l'état de 8 des 9 essences (épinette blanche, épinette rouge, thuya occidental, pin blanc, pin rouge, érable à sucre, cerisier tardif et chêne rouge) plantées dans ce contexte (Figure 2).

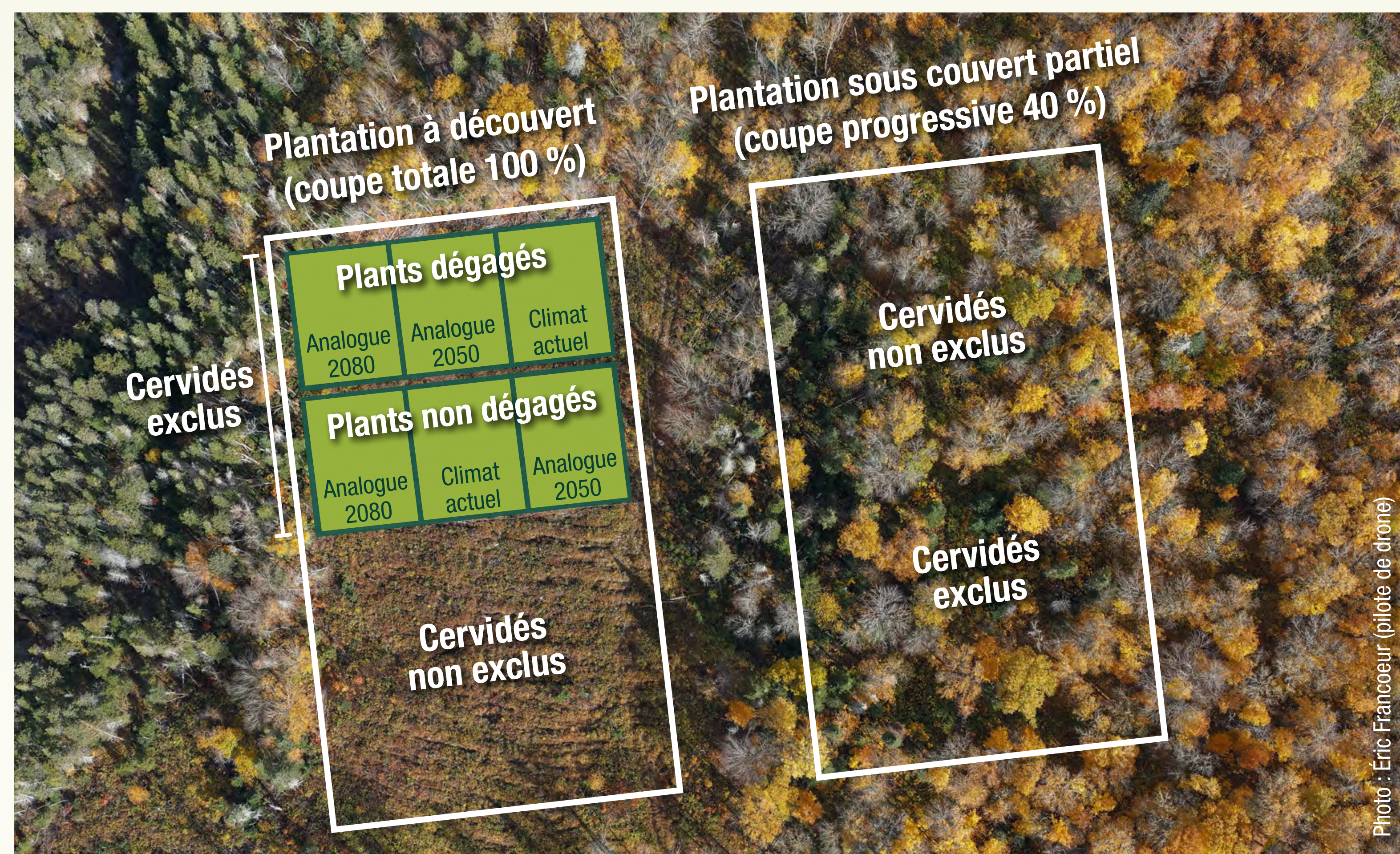


Figure 2. Un des 4 blocs expérimentaux du site du Lac-des-Amanites, illustrant les traitements.

La présente étude porte sur les suivis automnaux pendant 6 années de l'état (sains, endommagés ou morts) des plants de 8 essences (voir 2-3 et Figure 3).

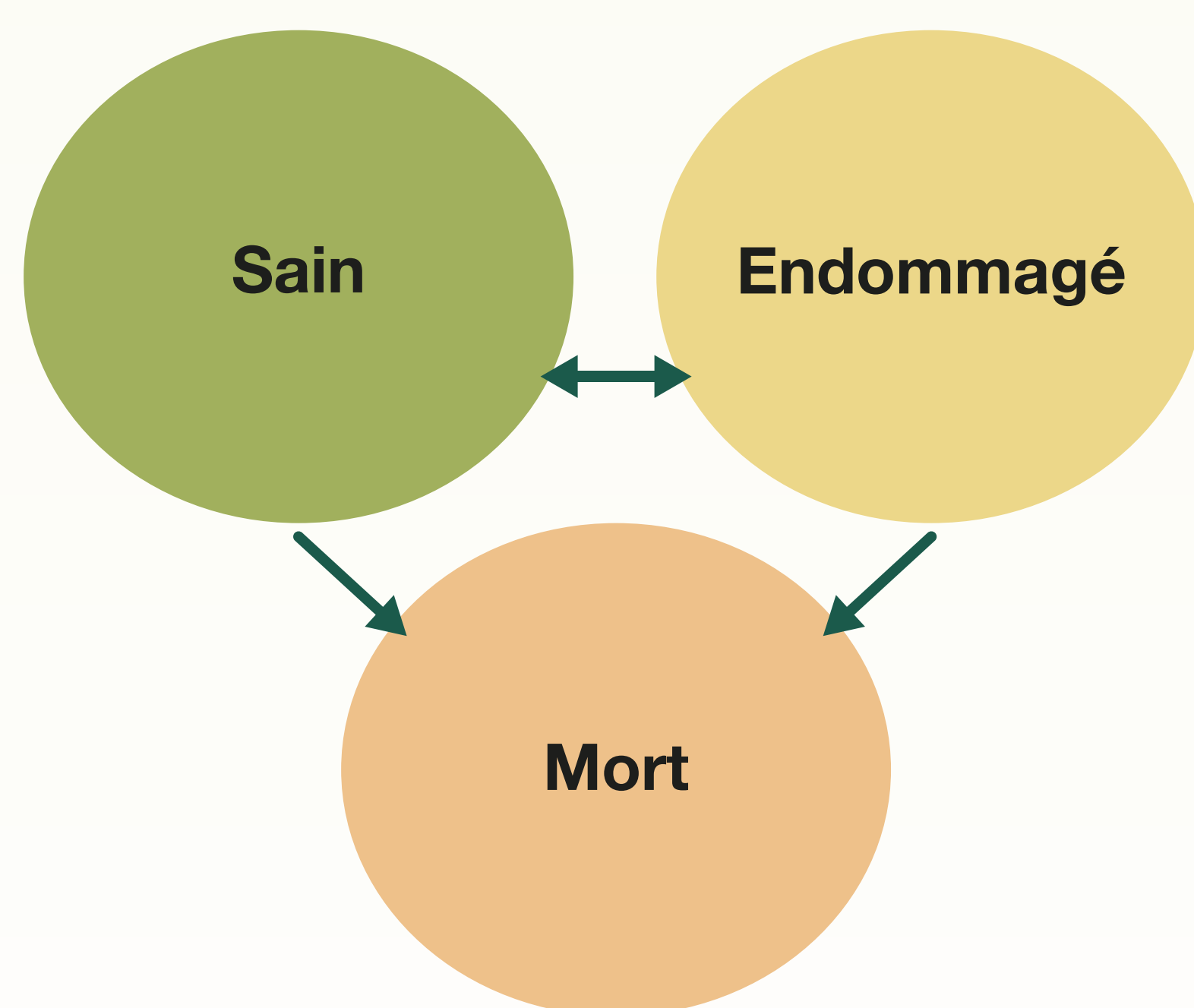


Figure 3. Schéma conceptuel du modèle multi-état, présentant la structure des transitions.

Références

[1] Royo et coll., 2023. For. Ecol. Manage., <http://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121298>

[2] Dumais et coll., 2025. New Forests, <http://doi.org/10.1007/s11056-024-10089-z>

[3] Raymond et coll., 2025. For. Ecol. Manage., <http://doi.org/10.1016/j.foreco.2025.123179>

[4] Groha et coll., 2021. ArXiv, <http://doi.org/10.48550/arXiv.2006.04893>

Les semis endommagés ne sont pas nécessairement ceux qui meurent

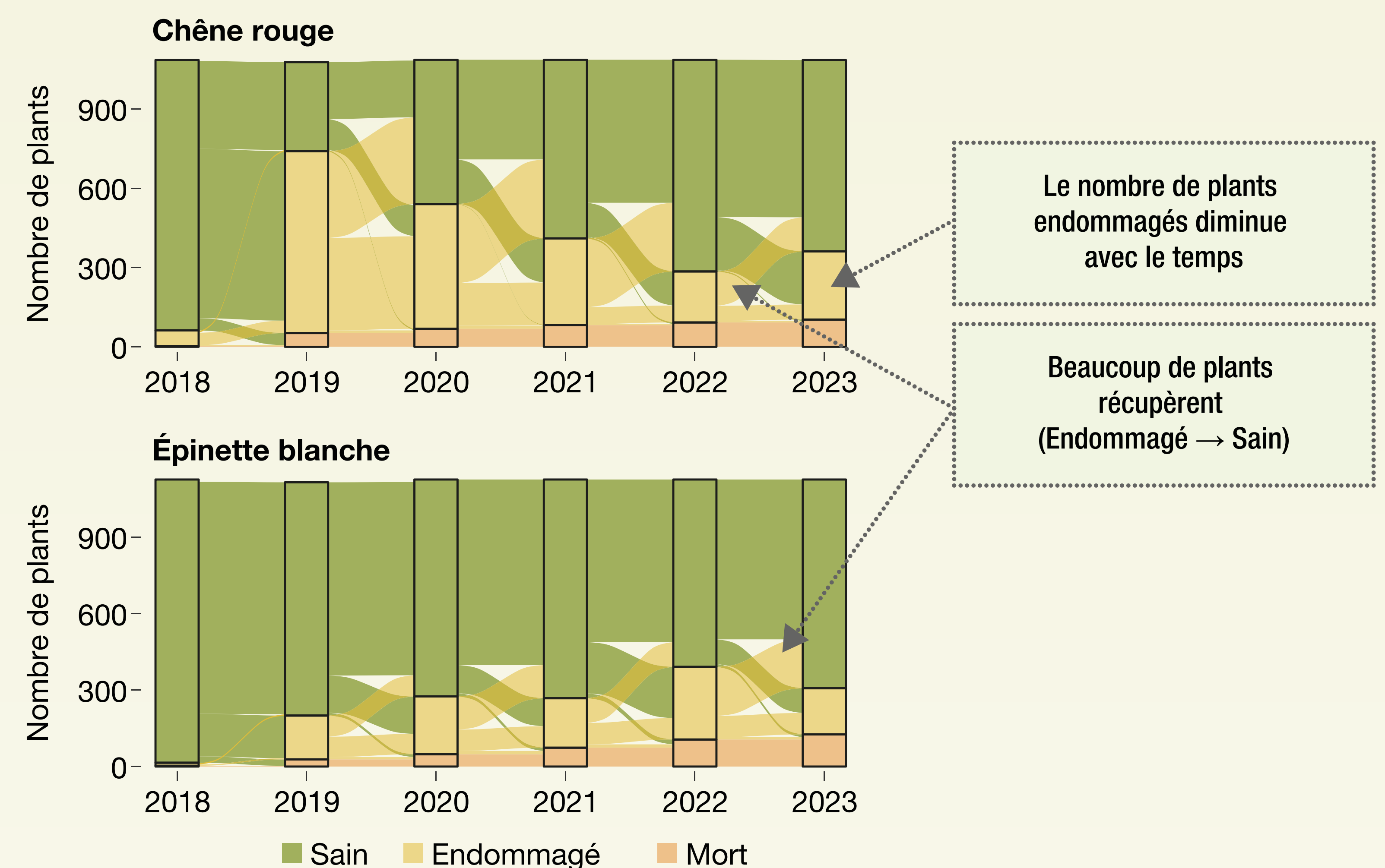


Figure 4. Diagrammes de Sankey présentant les flux entre les années, qui indiquent la transition des plants d'un état à l'autre. Le chêne rouge est représentatif des dynamiques chez les feuillus, alors que l'épinette blanche montre des flux typiques chez les résineux (à l'exception du pin blanc, affecté par la rouille vésiculeuse).

Lorsque l'on compare coupes partielles et totales, les transitions sont liées à la tolérance à l'ombre

Pour étudier les transitions entre les trois états, nous avons utilisé des modèles multi-états⁴ qui permettent de calculer des rapports de risque entre les différents traitements (Figure 4), comme ici, entre la coupe partielle et la coupe totale (Figure 5).

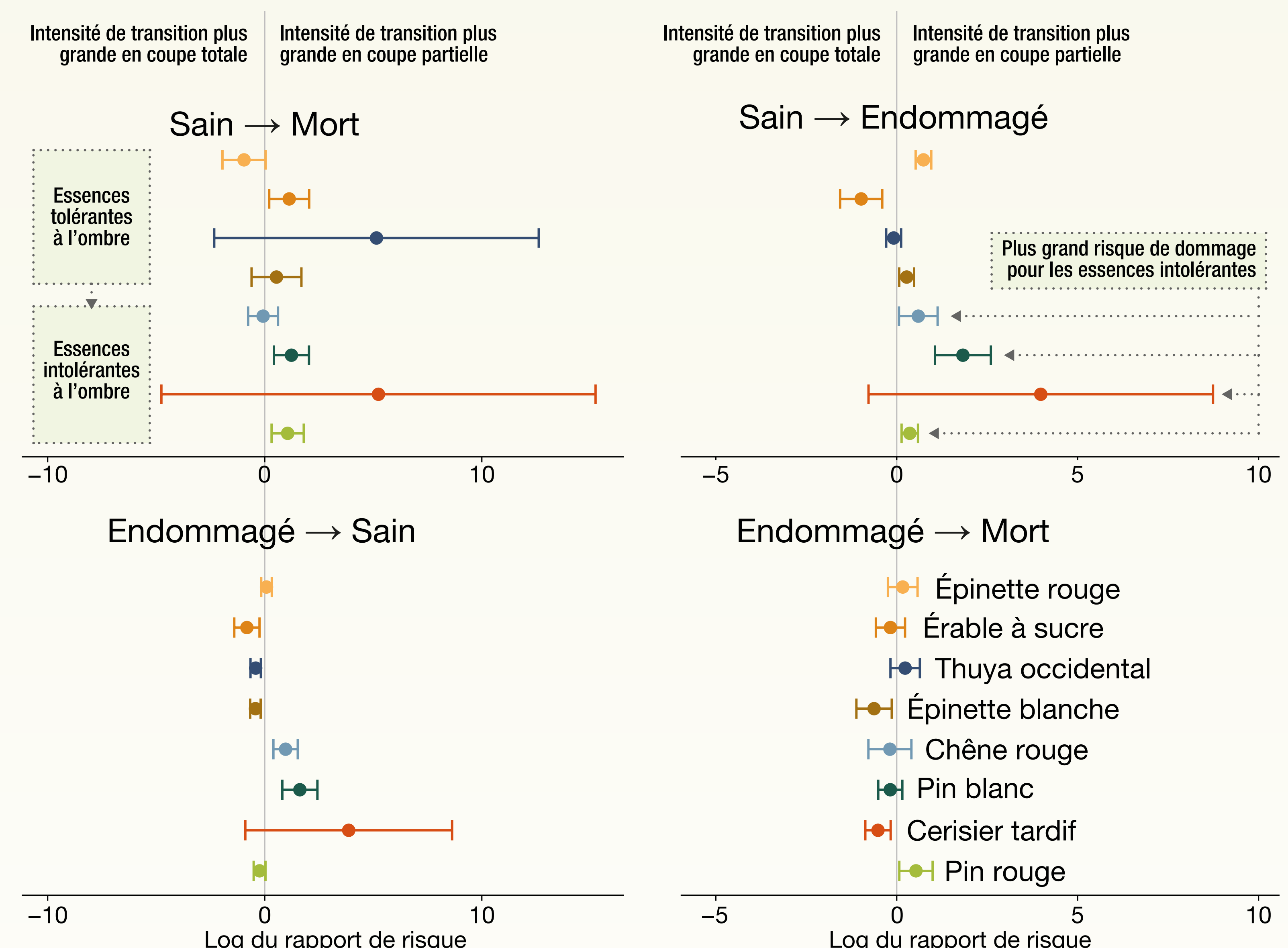


Figure 5. Rapports de risque selon les transitions entre les états et les essences.

Les essences intolérantes à l'ombre sont les plus vulnérables aux dommages dans les coupes partielles. De plus, les dommages arrivant tôt après la plantation ou de manière récurrente augmentent les taux de mortalité.

Ces résultats montrent que lorsqu'ils tiennent bien compte de l'écologie de l'essence, les traitements sylvicoles peuvent mitiger l'effet des perturbations sur les jeunes plants. De plus, l'histoire de vie ou l'historique des perturbations influence beaucoup la survie des semis.