

Au bout de la route: Influence du type de restauration d'habitat et des caractéristiques des chemins forestiers sur leur utilisation par la grande faune



M.-H. St-Laurent*, R. Lacerte, F. St-Pierre, M. Leblond & P. Drapeau

UQAR



cef
Centre d'étude de la forêt



Environment and
Climate Change Canada
Environnement et
Changement climatique Canada

UQÀM

*Mon
programme de
recherche*

Déterminer et
distinguer les
impacts cumulatifs
des perturbations
naturelles et
anthropiques sur
plusieurs facettes
de l'écologie des
grands mammifères





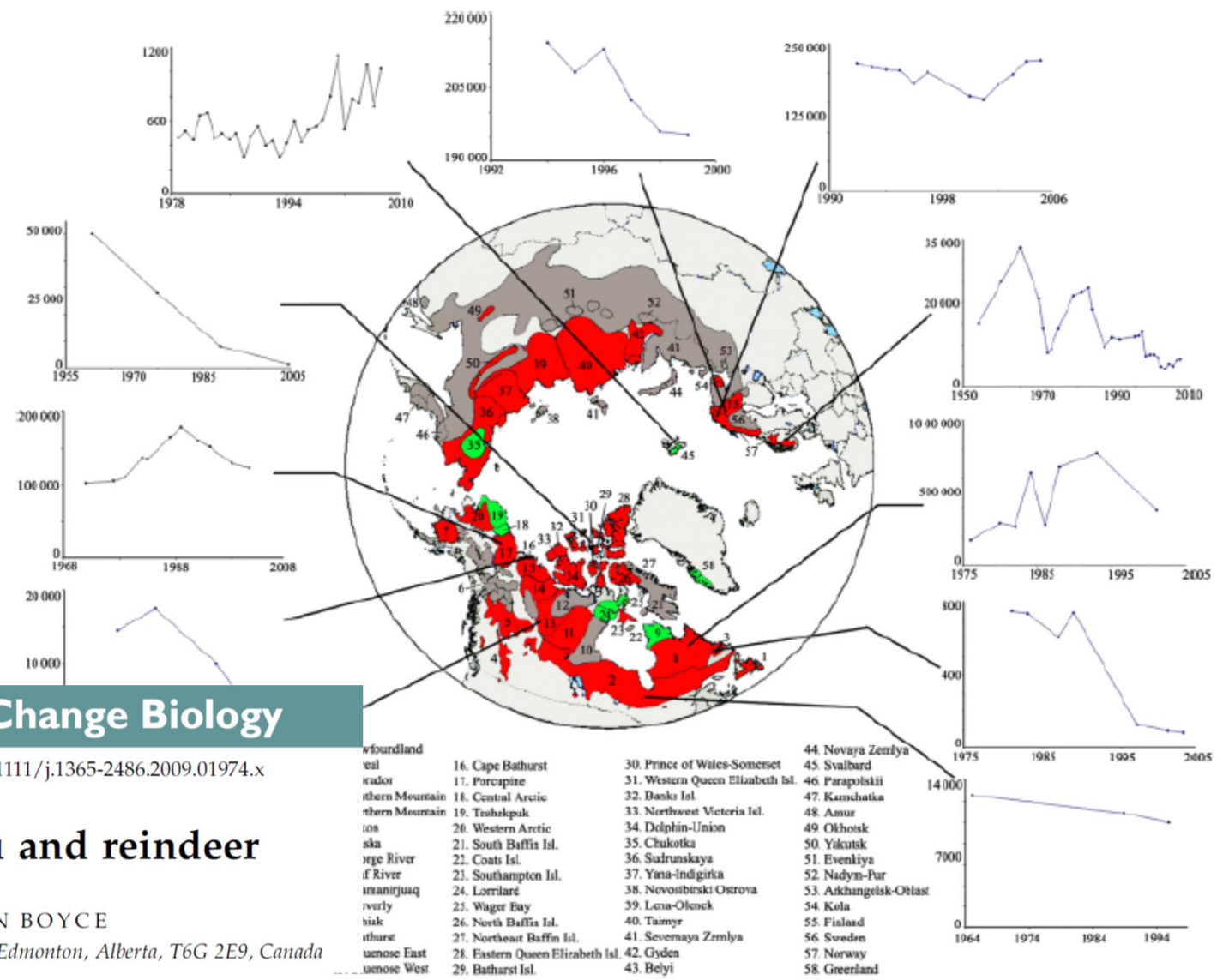
Global Change Biology

Global Change Biology (2009) 15, 2626–2633, doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.01974.x

Global declines of caribou and reindeer

LIV SOLVEIG VORS and MARK STEPHEN BOYCE

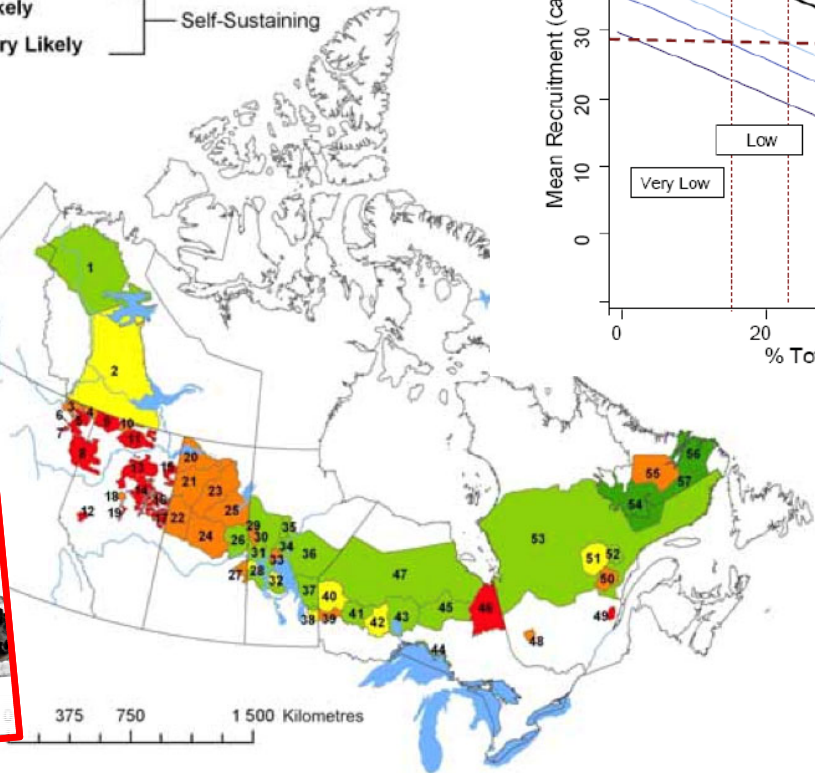
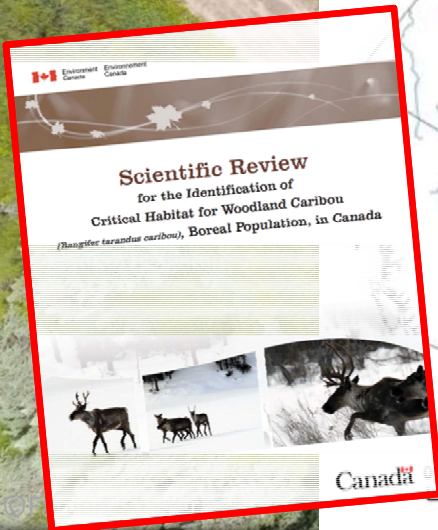
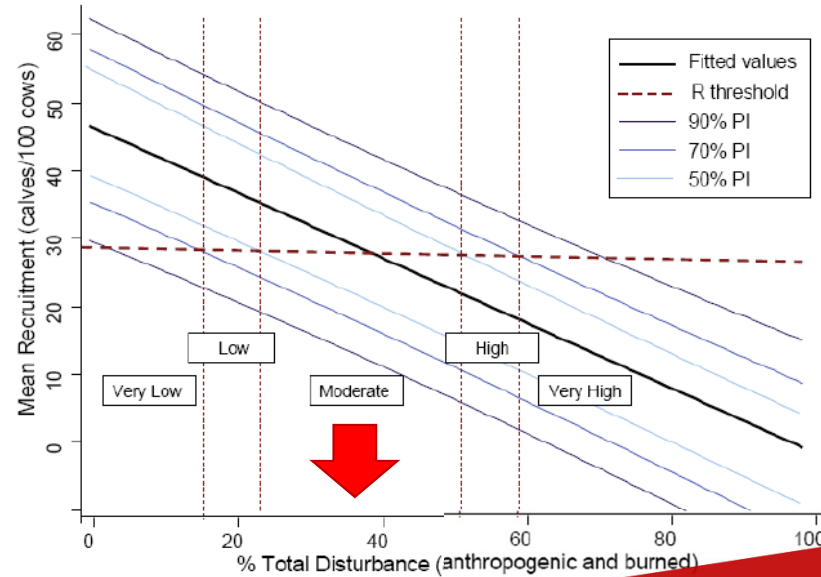
Department of Biological Sciences, University of Alberta, Edmonton, Alberta, T6G 2E9, Canada



Perturbations anthropiques linéaires

Likelihood of Self-Sustainability

- Very Unlikely — Not Self-Sustaining
- Unlikely — Not Self-Sustaining
- As Likely As Not — Self-Sustaining / Not Self-Sustain
- Likely — Self-Sustaining
- Very Likely — Self-Sustaining



**Contribution majeure
au niveau de
perturbation de
l'habitat du caribou en
forêt boréale...**

Perturbations anthropiques linéaires

Ces perturbations linéaires couvrent aujourd'hui presque entièrement certaines régions du pays, et plusieurs aires de répartition



SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Compensatory conservation measures for an endangered caribou population under climate change

Received: 10 May 2018
Accepted: 17 October 2018
Published online: 06 November 2018

Sarah Bauduin^{1,2}, Elliot McIntire^{1,2}, Martin-Hugues St-Laurent⁴ & Steven G. Cumming²

Figure 1. Details of the study area. Upper right inset: location of study area within Québec, Canada. (a) Study area ($\approx 25,000 \text{ km}^2$) on the Gaspésie peninsula, with existing protected areas and proposed new biodiversity reserves, and the ranges of the three caribou subpopulations (L = Logan, A = Albert and M = McGerrigle). The Gaspésie National Park, in the north-west, is the largest protected area (802 km^2). Caribou ranges were delineated by an 80% kernel density of VHF and GPS locations. (b) Road network in the study area, overlaid on the existing protected areas. The road network within and adjacent to Gaspésie National Park is shown in the lower right inset.

Perturbations anthropiques linéaires

- Sélectionnées par les loups et coyotes pour se déplacer plus facilement
- Ressources qui attirent les ours et les orignaux
- ↑ le taux de rencontre avec les prédateurs
- Effet négatif sur la survie et le recrutement





Chemins forestiers

Principal type de structures linéaires au Qc (~500 000 km)

...mais tous les chemins ne sont pas équivalents!

Crédit photo: Fabien St-Pierre

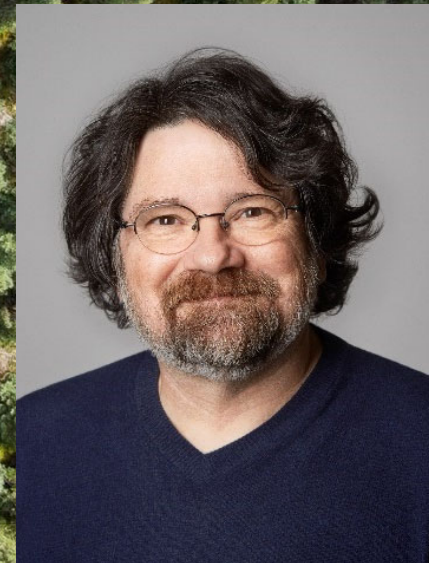
Chemins forestiers

- Important de comprendre pourquoi on note des échecs de régénération sur certains vieux chemins
- Il faut aussi comprendre pourquoi certains chemins sont davantage utilisés par les prédateurs
- Fermer et démanteler tous les chemins est impossible, il faut donc savoir où investir nos efforts

Crédit photo: Fabien St-Pierre

Projet #1 – Fabien St-Pierre

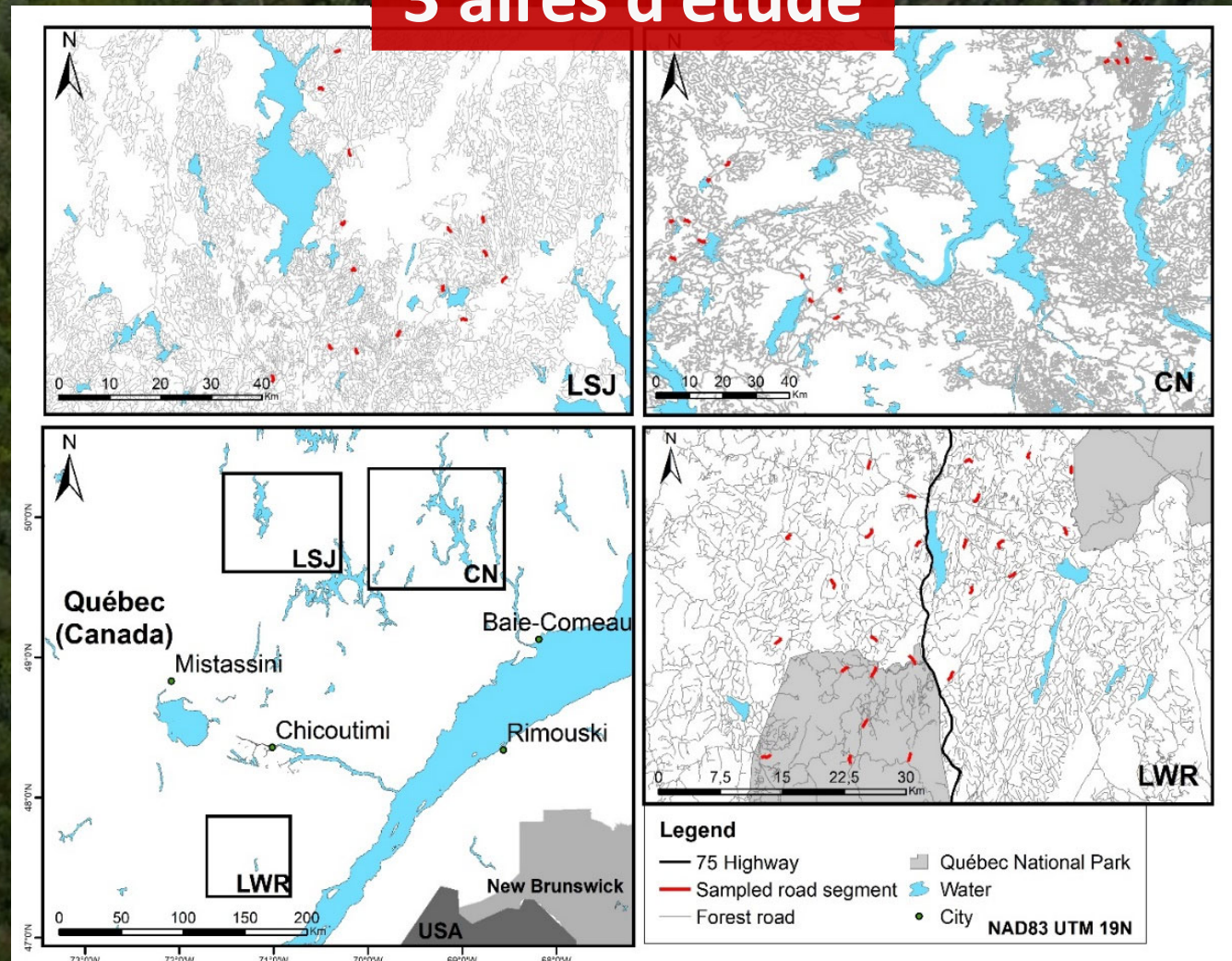
- Obj. 1: Déterminer l'effet de différentes caractéristiques sur la composition de la régénération végétale sur les chemins
- Obj. 2: Identifier les facteurs entravant la régénération sur les chemins
- Obj. 3: Déterminer les effets de la structure et la composition de la régénération sur l'utilisation des chemins par la grande faune



Aires d'étude

- 56 segments de chemins (1 km)
- Inventaires de végétation à l'été 2019
- Inventaires fauniques par caméras aux étés 2017-2019

3 aires d'étude



Obj. 1: Composition de la régénération

↑ degrés-jours de croissance + ↑ compaction
= ↑ aulnes -> **compétition** -> conifères

↓ degrés-jours de croissance + ↓ compaction
= ↑ conifères

↑ % de peuplements de conifères à proximité
= meilleure banque de graines

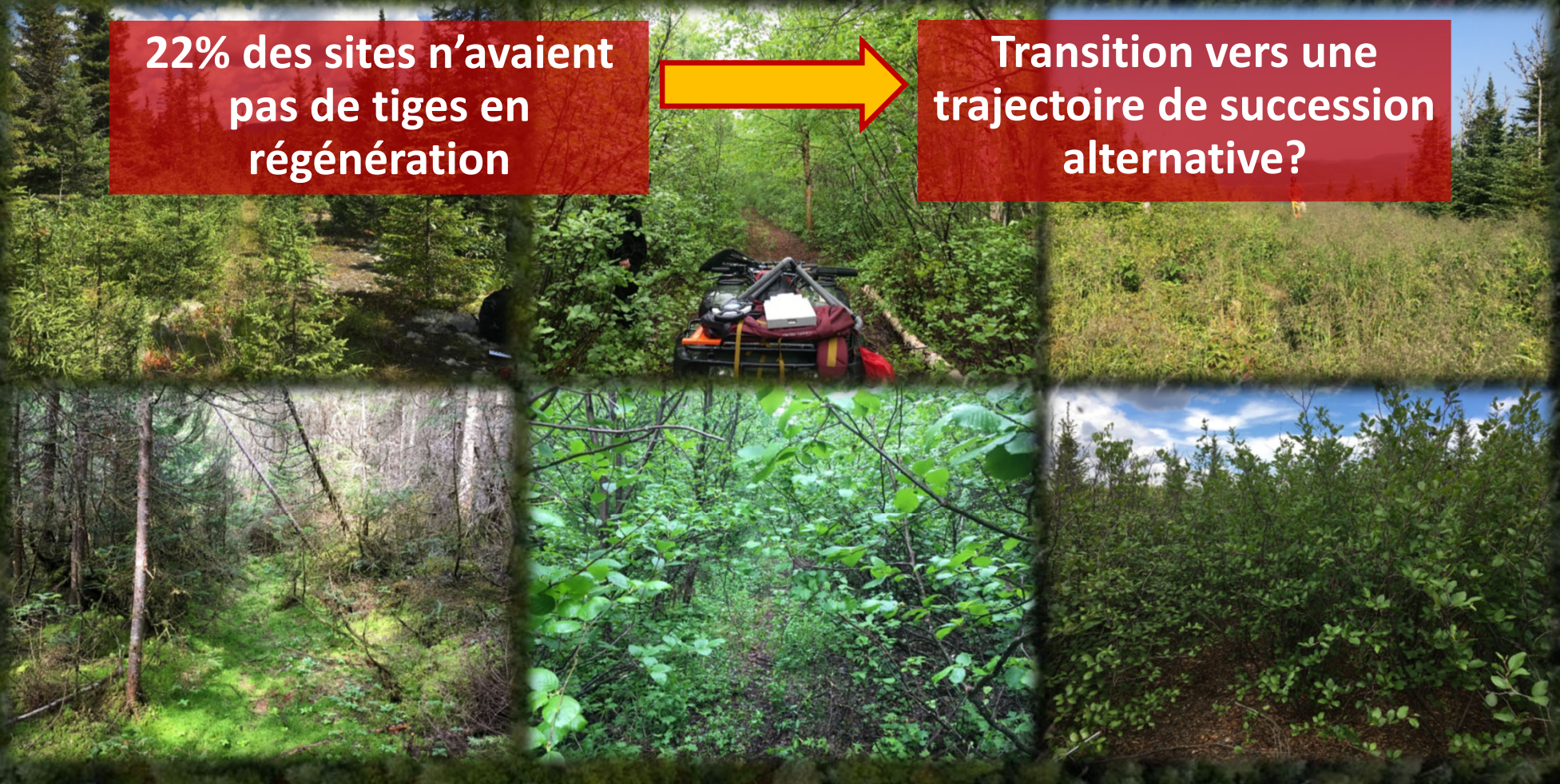


Obj. 1: Composition de la régénération

22% des sites n'avaient pas de tiges en régénération



Transition vers une trajectoire de succession alternative?



Obj. 2: Contraintes à la régénération

- La compaction avait l'effet néгатif le plus important sur:
 - Occurrence de tiges de >1,3 m (*restauration structurelle*)
 - Densité du couvert latéral (*restauration fonctionnelle*)
- Ça s'explique par...
 - ↓ porosité, aération, perméabilité
 - ↑ résistance mécanique
 - ↓ croissance racinaire



Obj. 2: Contraintes à la régénération

- % élevé de milieux humides & tourbières à proximité = régénération éparse (faible couvert latéral)
- La régénération dépend de la banque de graines
- L'épinette noire et le mélèze sont les principales espèces dans ces milieux
- L'emprise de la route est un lit de germination suboptimale pour ces espèces



À retenir (obj. 1-2)

- **La régénération peut prendre des trajectoires de succession alternatives (incluant des échecs de régénération)**
- **Il faut conserver des résineux matures près des chemins pour maintenir le caractère résineux de la banque de graines**
 - **Les chemins bordés de milieux humides/tourbières sont à prioriser pour le reboisement**
- **La compaction est la principale entrave à la régénération naturelle**
 - **Décompacter mécaniquement les surfaces de roulement s'avère souvent incontournable**
- **Explorer des structures d'assises moins compactes (chemin d'hiver)**

Obj. 3: Comment la régénération influence l'utilisation des chemins par la faune?



Obj. 3: Régénération vs grande faune?

Probabilité d'utilisation 



↑ couvert latéral = ↓ loup

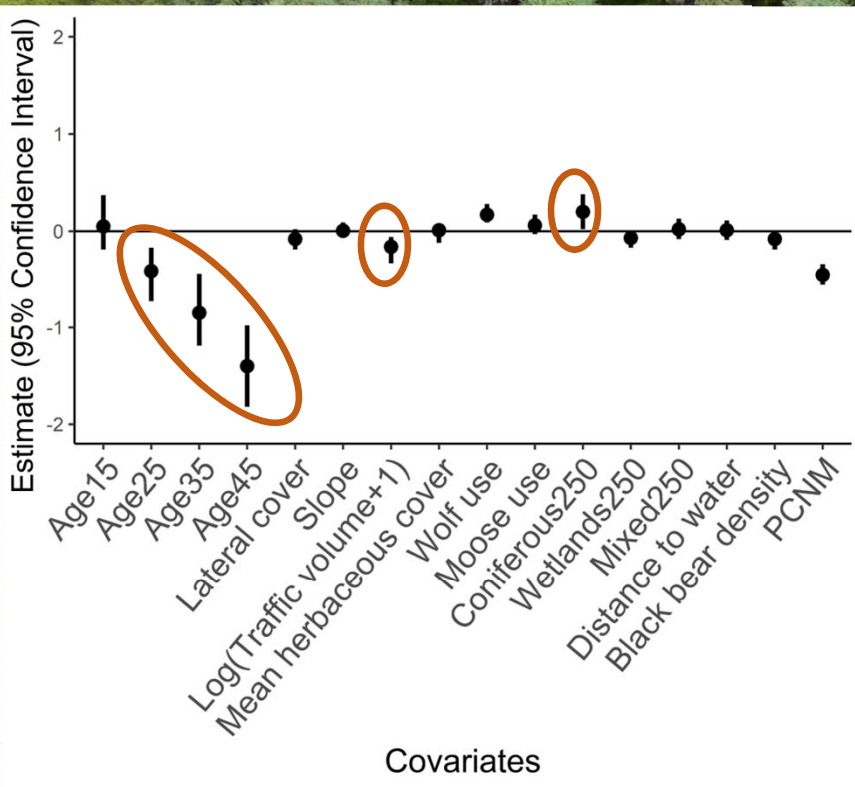
↑ villégiateurs = ↑ loup

↑ % milieux humides = ↑ loup

L'âge du chemin n'a pas d'effet

Obj. 3: Régénération vs grande faune?

Intensité d'utilisation



Chemins de 20+ ans = ↓ ours

↑ trafic = ↓ ours

↑ % peuplements résineux = ↑ ours

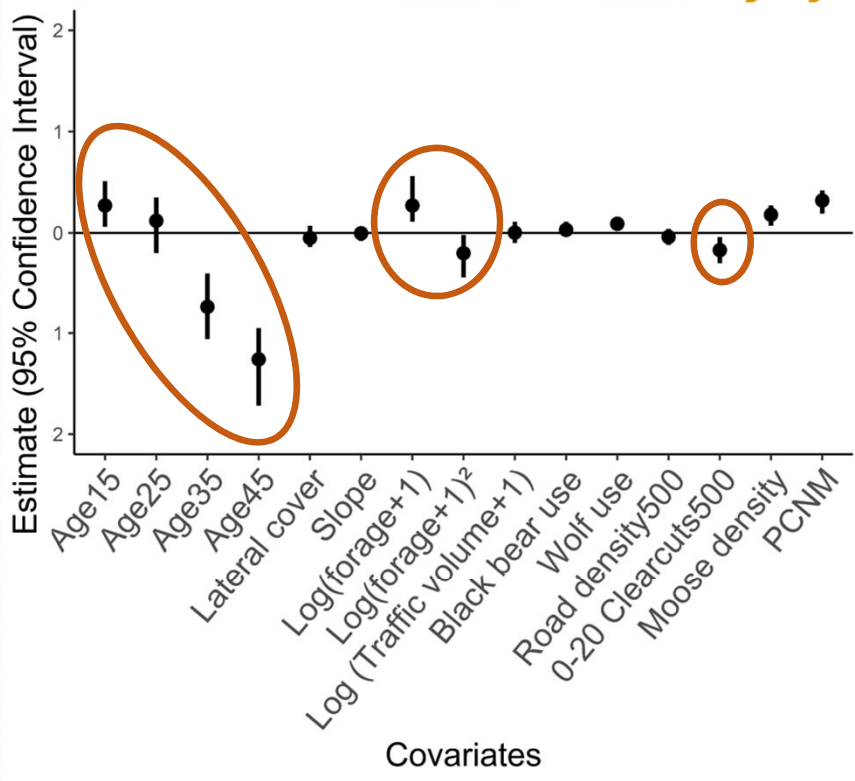
Végétation herbacée et arbustive = items alimentaires (surtout si résineux autour)

Avec l'âge ces ressources sont remplacées

L'utilisation des routes par les villégiateurs supprime la végétation

Obj. 3: Régénération vs grande faune?

Intensité d'utilisation



Chemins 10-20 ans = ↑ originaux

Chemins 30+ ans = ↓ originaux

↑ % coupes 0-20 ans = ↓ originaux

Lien non-linéaire entre l'âge du chemin et le nombre de tiges de feuillus (nourriture)

Coupes 0-20 ans = nourriture près des routes > sur les chemins

Obj. 3: Régénération vs grande faune?

Utilisation par le caribou



Trop peu de photos pour faire des analyses statistiques

Reflète l'évitement (connu) des chemins par le caribou



MULTIPLE CAMERA 1 29 JUL 2019 07:05 pm



MULTIPLE CAMERA 1 25 JUL 2019 09:54 am

À retenir (obj. 3)

- **Tant les caractéristiques des chemins que le milieu adjacent influencent l'utilisation des chemins par les grands mammifères**
 - Une simple catégorisation des chemins (p. ex. sur la base de leur âge) pour prioriser lesquels doivent être fermés devrait être évité
- **La structure de la végétation sur le chemin influence son utilisation par les loups (**évidences pour d'autres canidés**)**
 - Fermer des chemins en visant à entraver les déplacements du loup
- **La disponibilité de ressources alimentaires guide l'utilisation des chemins par l'orignal et l'ours**
 - Fermer des chemins en visant à limiter la repousse en feuillus



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

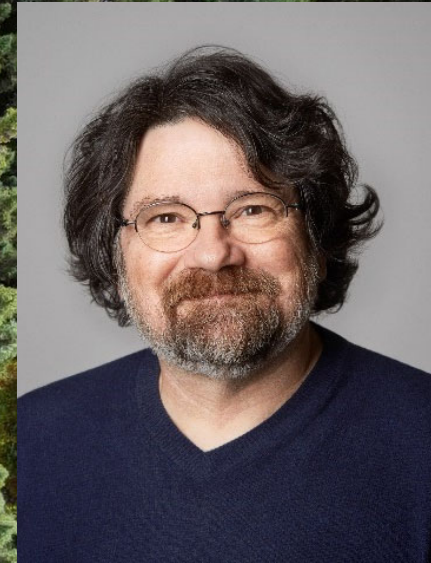
Forest Ecology and Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco



Drivers of vegetation regrowth on logging roads in the boreal forest: Implications for restoration of woodland caribou habitat

Fabien St-Pierre^a, Pierre Drapeau^b, Martin-Hugues St-Laurent^{c,*}



at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Management

[er.com/locate/foreco](https://www.elsevier.com/locate/foreco)



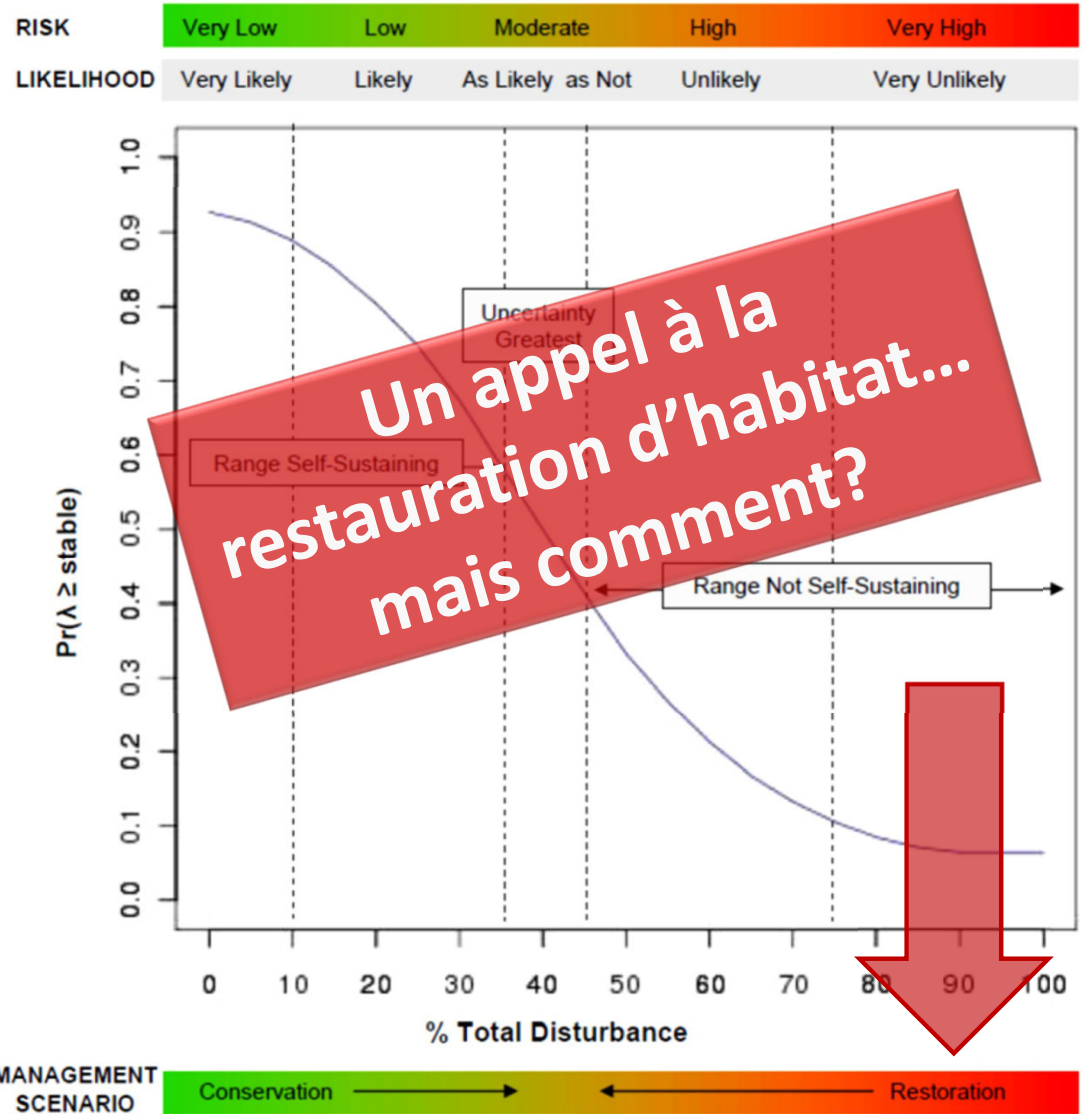
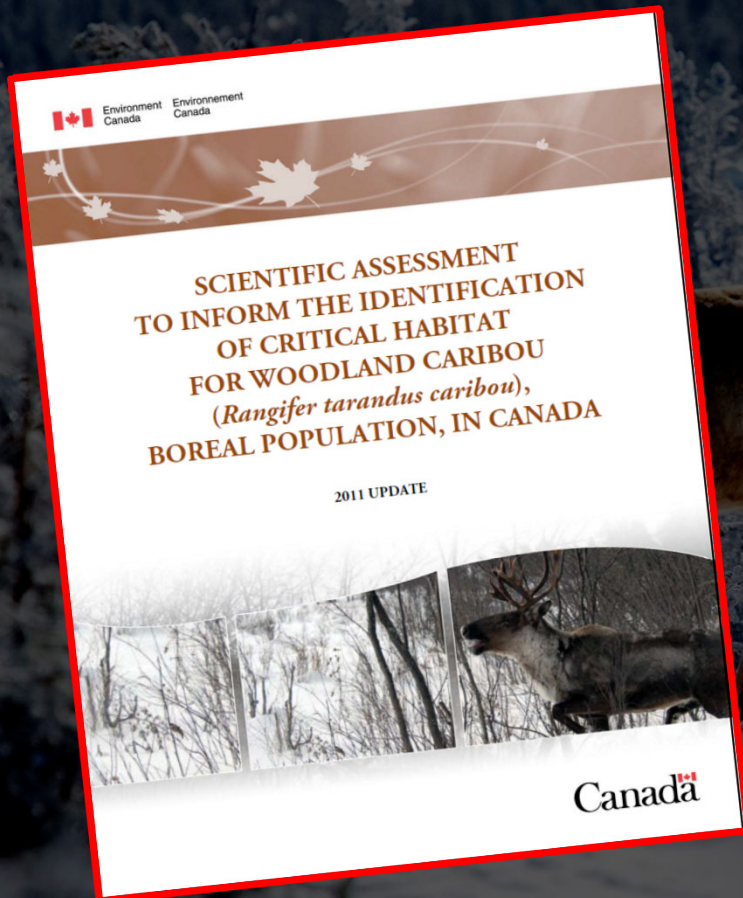
LED-ZEPPELIN vs. AC/DC

Stairway to heaven or highway to hell? How characteristics of forest roads shape their use by large mammals in the boreal forest

Fabien St-Pierre^a, Pierre Drapeau^b, Martin-Hugues St-Laurent^{a,c,*}



EnvCan 2011



Projet #2 – Rebecca Lacerte

- **Obj. 1: Évaluer l'efficacité à court terme de 4 traitements de restauration de l'habitat du caribou sur les chemins forestiers**
- **Obj. 2: Quantifier l'utilisation estivale des chemins fermés à l'aide de ces 4 traitements par les grands mammifères, 1 à 3 ans après intervention**



TRAITEMENTS

FERMÉ

Chemin fermé aux véhicules



TRAITEMENTS

FERMÉ

Chemin fermé aux véhicules

DÉCOMPACTÉ

Chemin fermé et sol décompacté





TRAITEMENTS

FERMÉ

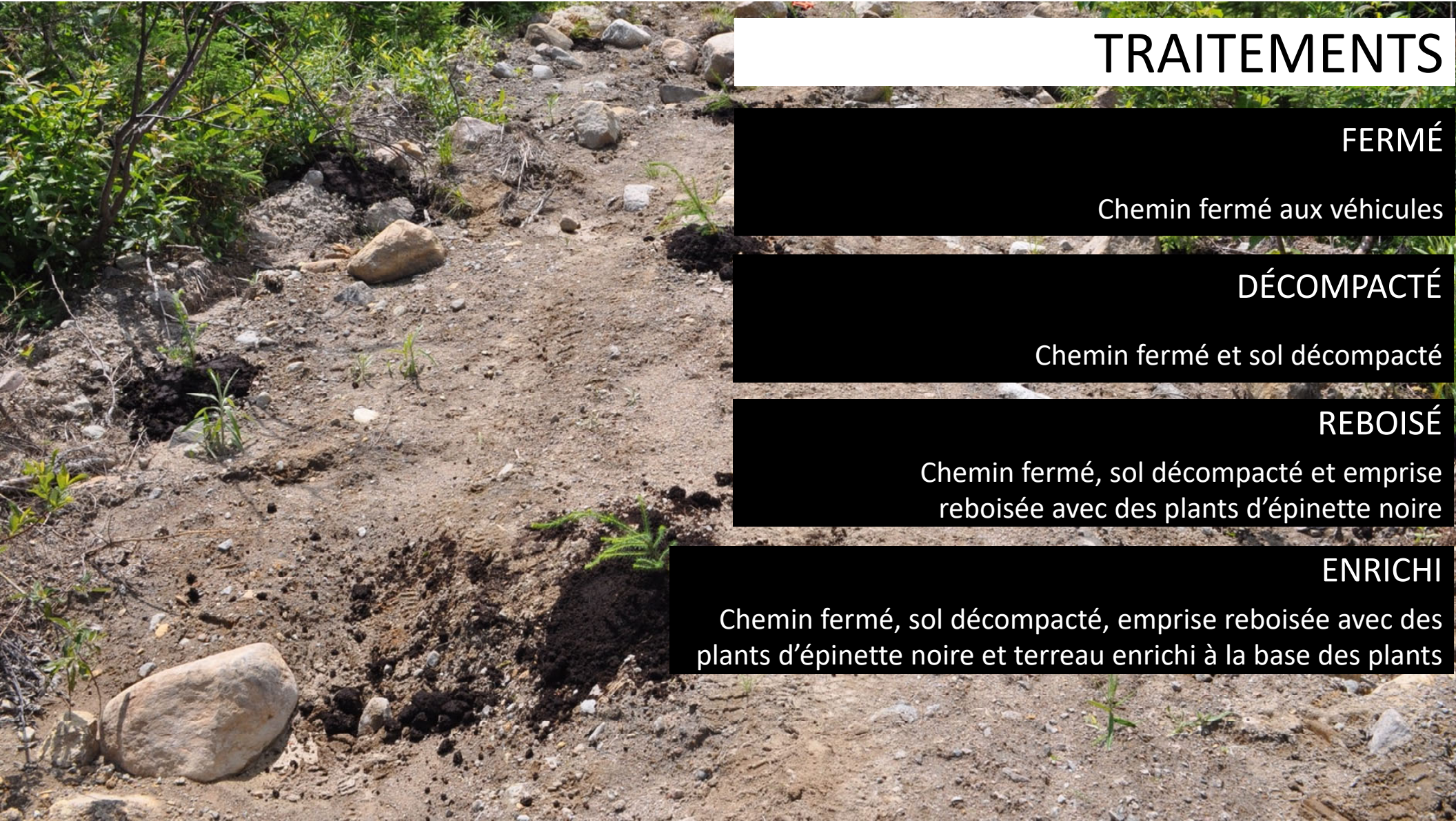
Chemin fermé aux véhicules

DÉCOMPACTÉ

Chemin fermé et sol décompacté

REBOISÉ

Chemin fermé, sol décompacté et emprise reboisée avec des plants d'épinette noire



TRAITEMENTS

FERMÉ

Chemin fermé aux véhicules

DÉCOMPACTÉ

Chemin fermé et sol décompacté

REBOISÉ

Chemin fermé, sol décompacté et emprise reboisée avec des plants d'épinette noire

ENRICHI

Chemin fermé, sol décompacté, emprise reboisée avec des plants d'épinette noire et terreau enrichi à la base des plants



TRAITEMENTS

FERMÉ

Chemin fermé aux véhicules

DÉCOMPACTÉ

Chemin fermé et sol décompacté

REBOISÉ

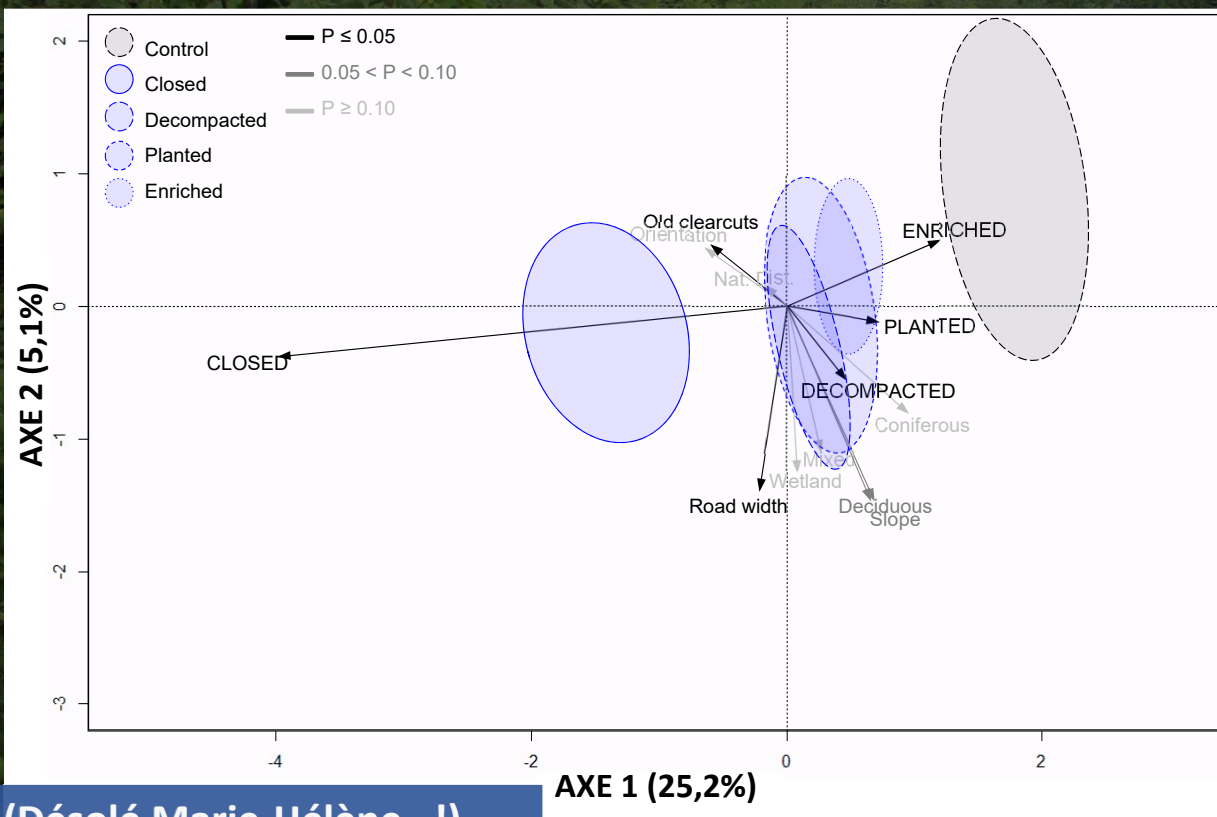
Chemin fermé, sol décompacté et emprise reboisée avec des plants d'épinette noire

ENRICHI

Chemin fermé, sol décompacté, emprise reboisée avec des plants d'épinette noire et terreau enrichi à la base des plants

TÉMOIN

Résultats – Régénération



Tronçons "témoins"
 \neq Traitement
"décompacté-reboisé-
enrichi"
 \neq
Traitement "fermé"

(Désolé Marie-Hélène...!)

Résultats – Utilisation faunique (traitement)

PLANTÉ

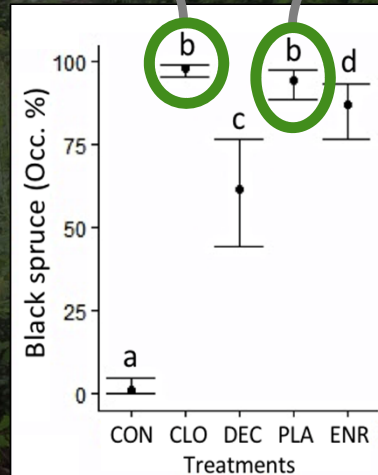
Occurrence

Fréquence

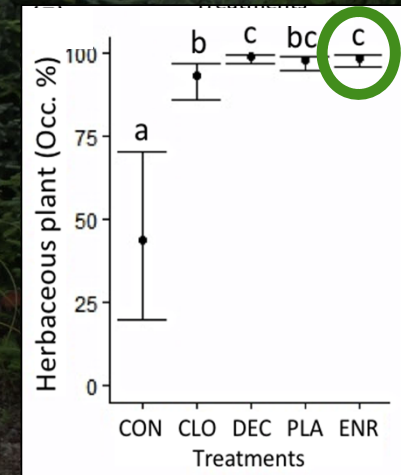
+

Régénération naturelle

Compétition



Épinette noire



Herbacées

Résultats – Utilisation faunique (traitement)

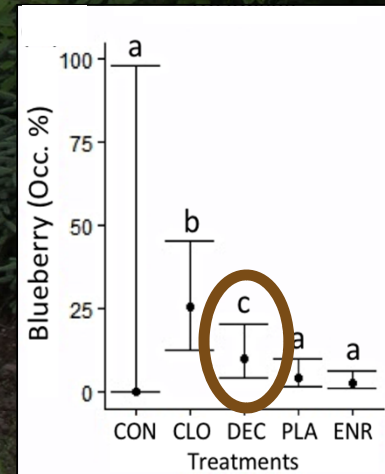
Occurrence
Fréquence
PLANTÉ +

Tendance statistique
Traitement 'décompacté' plus utilisé
0,72 vs $\leq 0,59$ photo/100 jour-caméra

Plus de ressources alimentaires pour l'ours

pCCA

Fruits charnus
p. ex. bleuet, framboises,
groseilles



Bleuet

Résultats – Utilisation faunique (traitement)

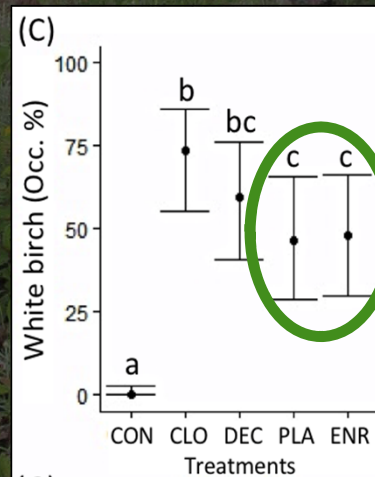
Occurrence
Fréquence

PLANTÉ +

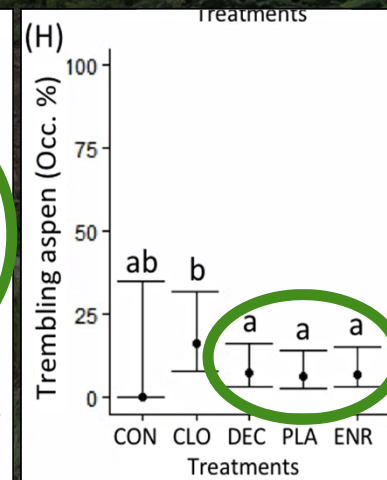
Tendance statistique
Traitement 'décompacté' plus utilisé
0,72 vs ≤0,59 photo/100 jour-caméra

PLANTÉ -

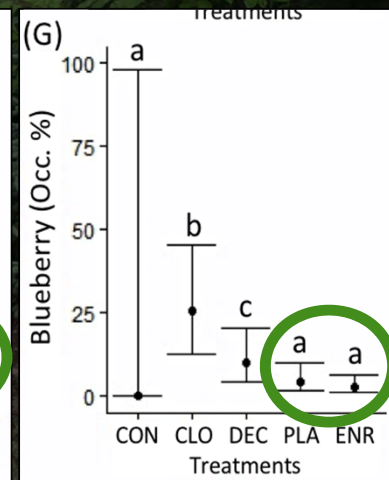
Moins attractif pour les prédateurs et proies alternatives, donc risque de prédation moindre



Bouleau blanc

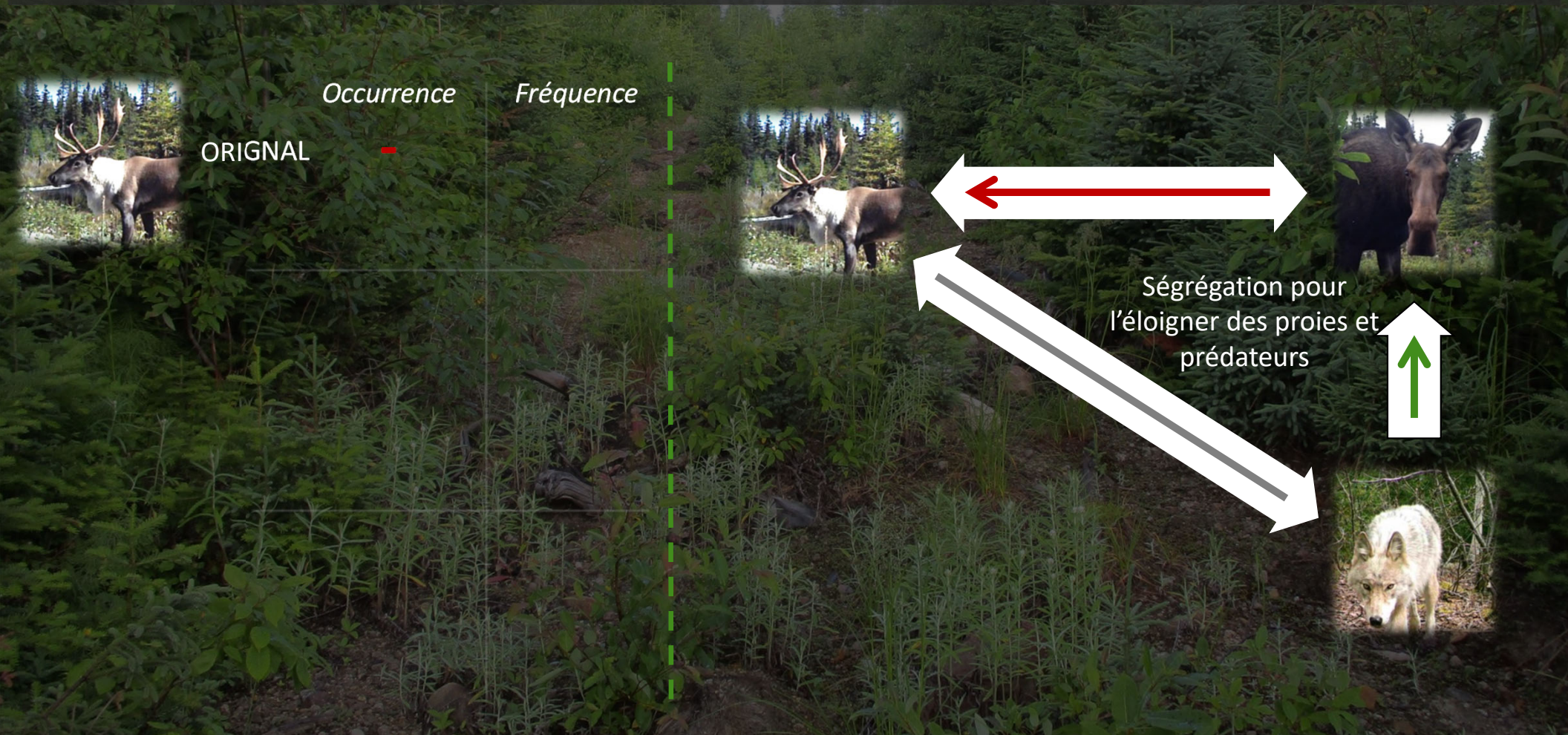


Peuplier faux-tremble

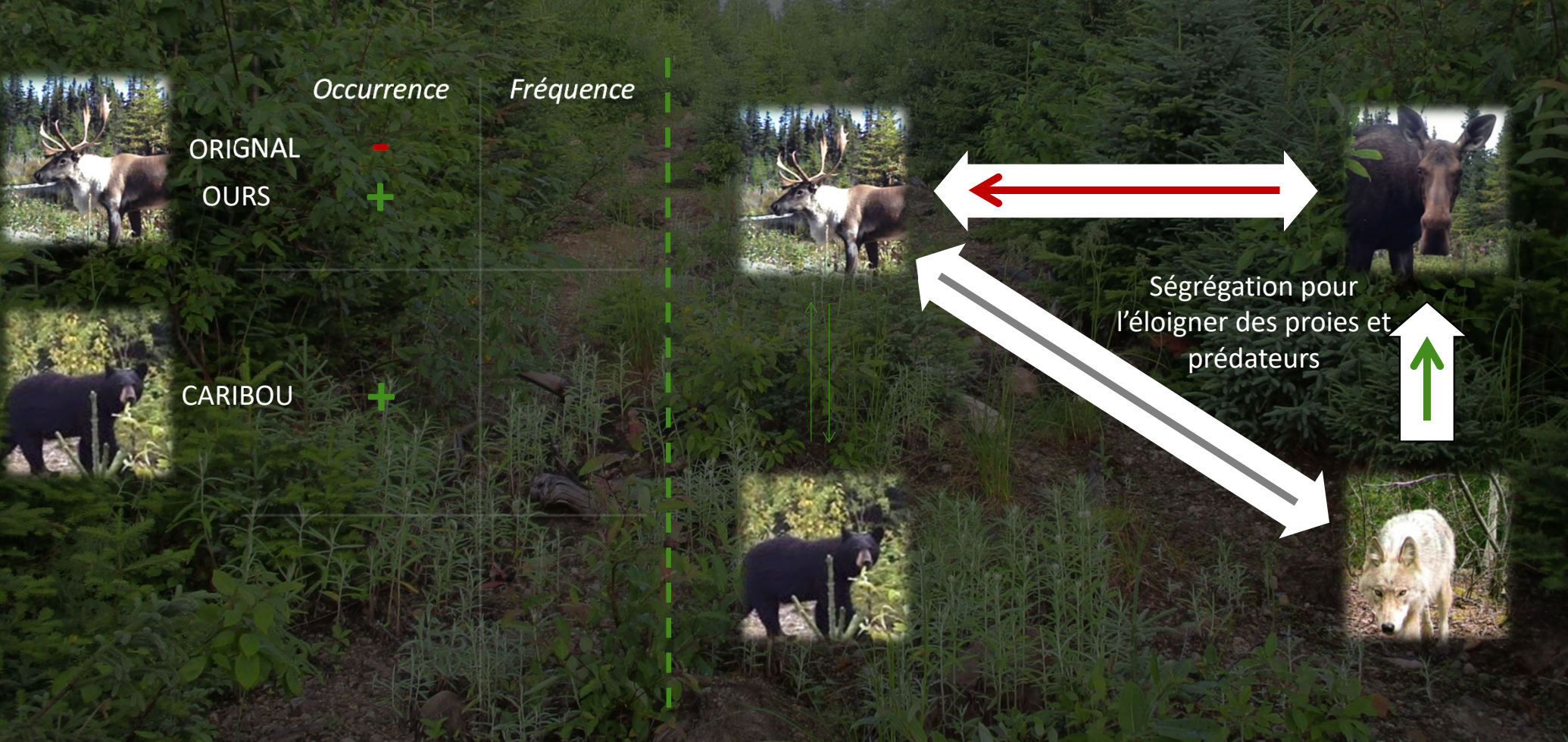


Bleuet

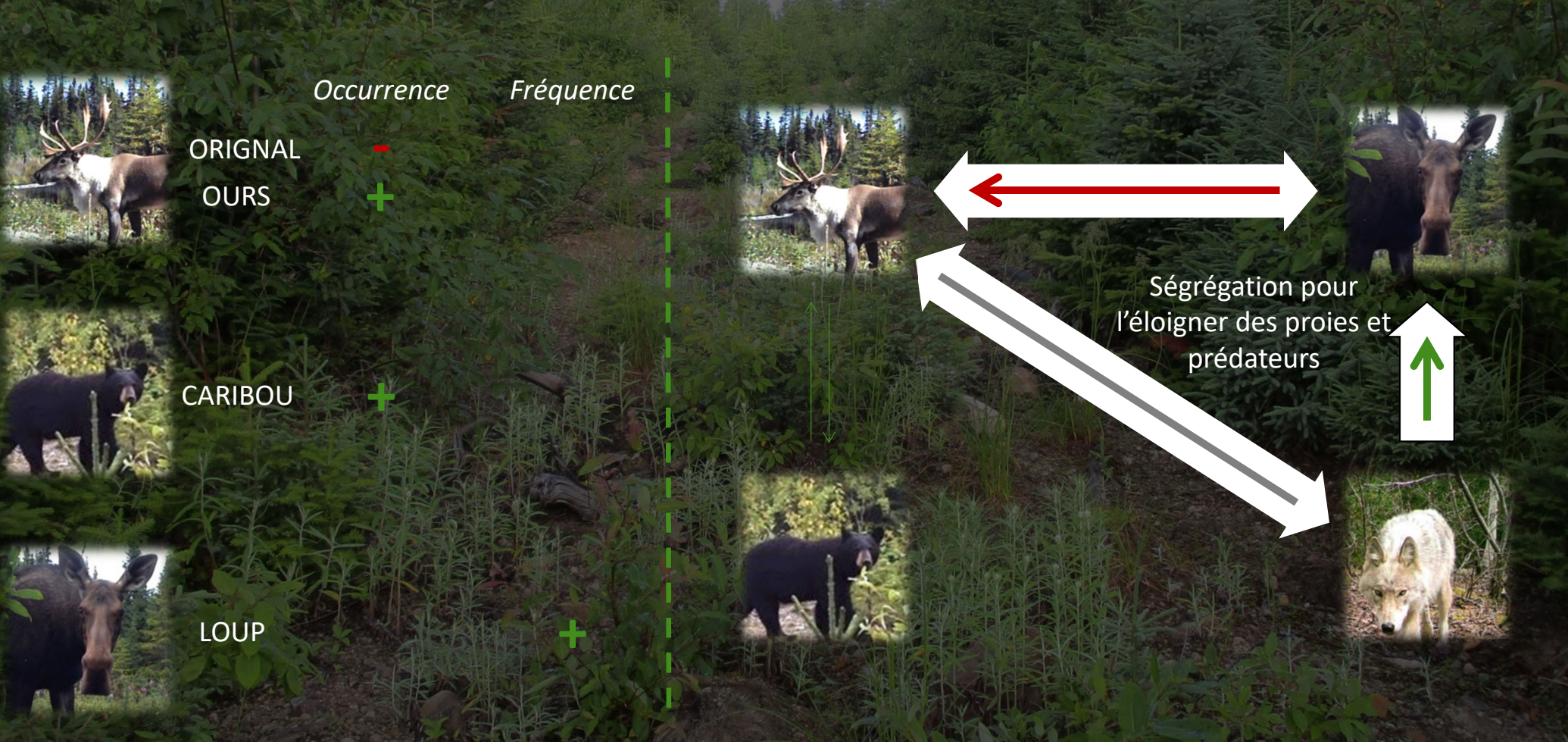
Résultats – Utilisation faunique (cooccurrence)



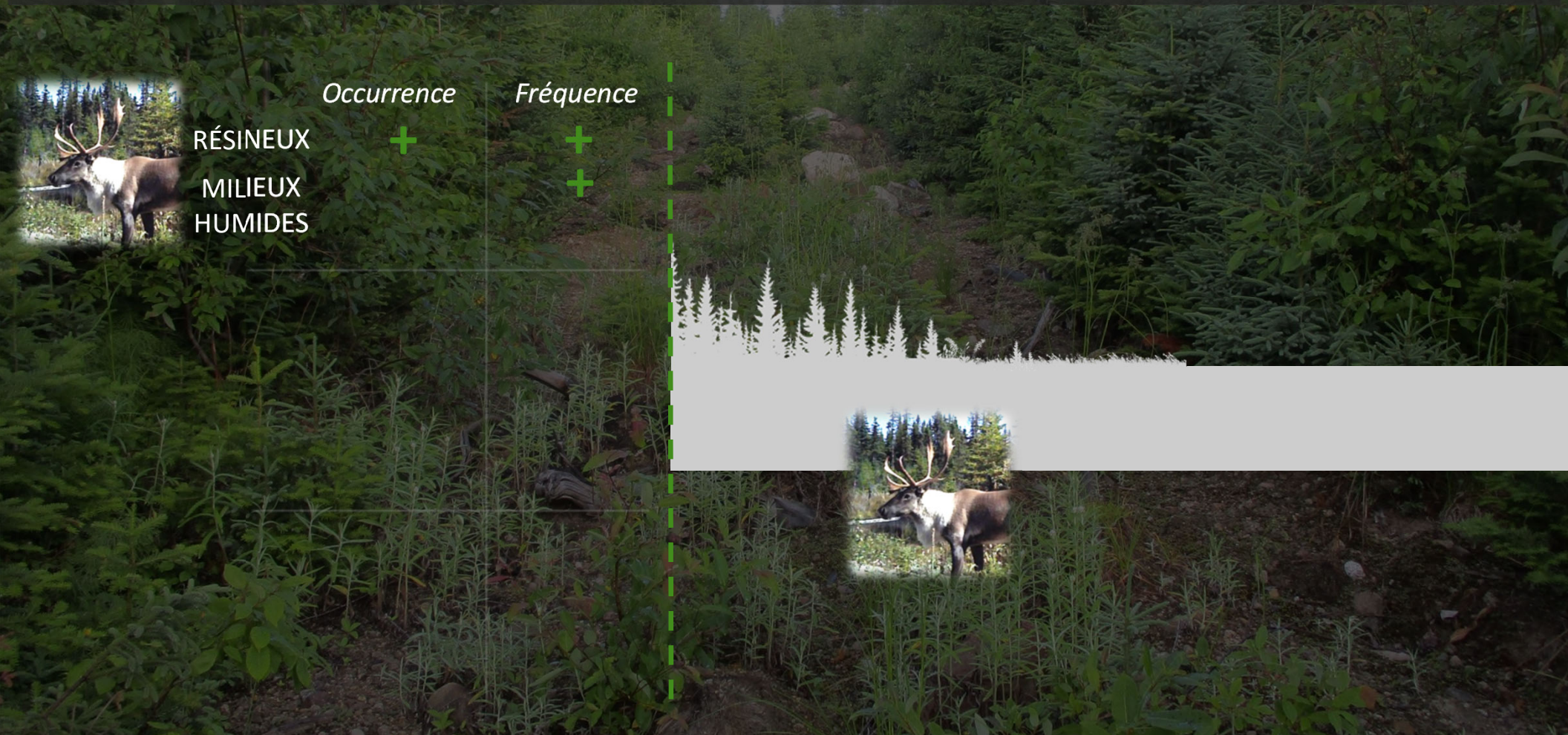
Résultats – Utilisation faunique (cooccurrence)



Résultats – Utilisation faunique (cooccurrence)



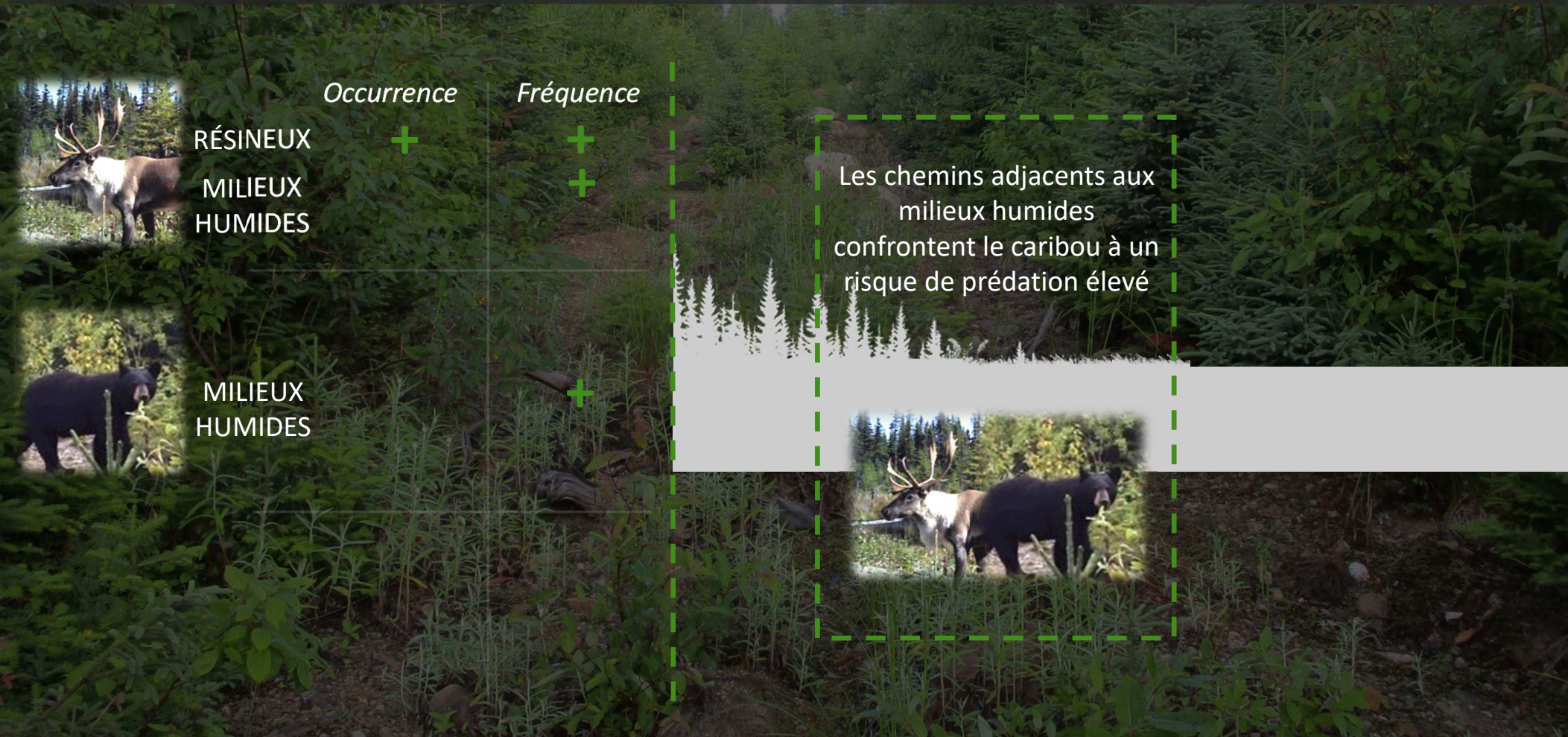
Résultats – Utilisation faunique (cooccurrence)



	<i>Occurrence</i>	<i>Fréquence</i>
RÉSINEUX	+	+
MILIEUX HUMIDES		+



Résultats – Utilisation faunique (cooccurrence)



Résultats – Utilisation faunique (cooccurrence)



RÉSINEUX
MILIEUX
HUMIDES

Occurrence

+

Fréquence

+

+



MILIEUX
HUMIDES

+



PERT. NAT.
COUPES
CHEMINS

+

+

-

Les chemins adjacents aux milieux humides confrontent le caribou à un risque de prédation élevé



Quel est le meilleur traitement pour restaurer l'habitat du caribou sur les chemins forestiers fermés/abandonnés?

À retenir!

FERMÉ,
DÉCOMPACTÉ
& REBOISÉ



Épinette noire

Devrait mener à l'établissement d'un couvert résineux mature



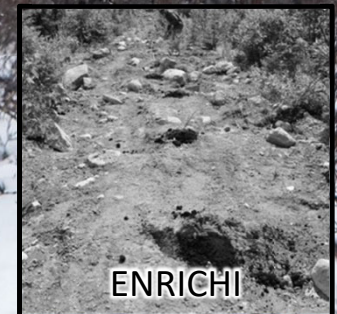
Ressources alimentaires pour l'ours et l'orignal (et donc le loup)



FERMÉ



DÉCOMPACTÉ



ENRICHI



À retenir !

Pour réduire les coûts,
cibler les chemins qui
ne se referment pas
naturellement

(voir St-Pierre et al. 2021, 2022)

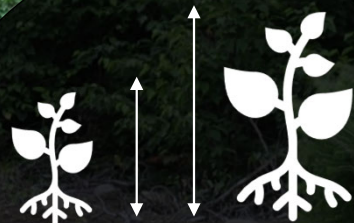
Combiner la fermeture de chemins et la restauration avec...

Stratégies de conservation

Protection de l'habitat

Gestion du niveau de perturbation

Mesures 'exceptionnelles' (contrôle de prédateurs, enclos, translocation...)



Tant la composition de la
régénération que l'utilisation par la
faune peuvent changer dans le
temps



Doit s'appliquer sur de
vastes superficies



\$\$\$

~2 175 CAN\$/km
(\$ de 2015)



RESEARCH ARTICLE

Determinants of vegetation regeneration on forest roads following restoration treatments: implications for boreal caribou conservation

Rebecca Lacerte¹, Mathieu Leblond² , Martin-Hugues St-Laurent^{3,4} 



Journal for Nature Conservation 69 (2022) 126256



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Journal for Nature Conservation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jnc



End of the road: Short-term responses of a large mammal community to forest road decommissioning

Rebecca Lacerte^a, Mathieu Leblond^b, Martin-Hugues St-Laurent^{c,*}



Merci à mes collaborateurs!



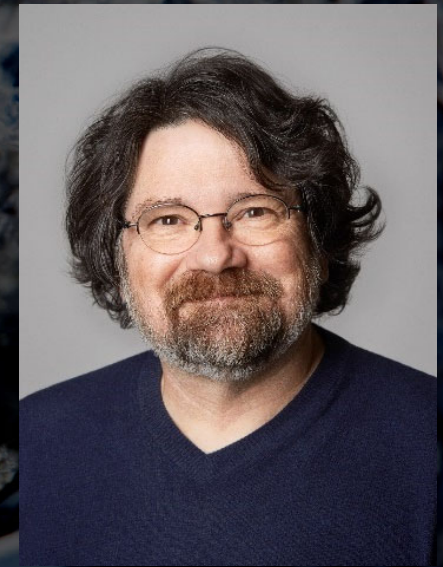
Fabien St-Pierre
Candidat MSc - UQAR



Rebecca Lacerte
Candidate MSc - UQAR



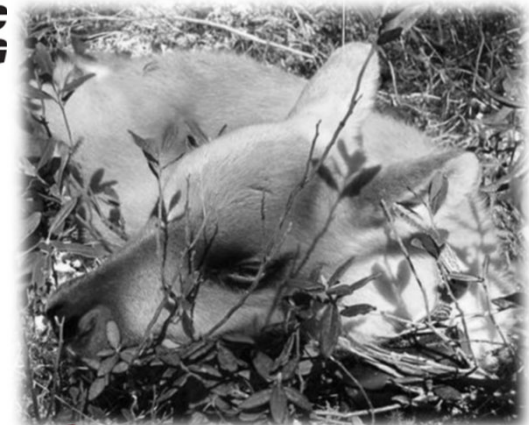
Mathieu Leblond
Chercheur - ECCC



Pierre Drapeau
Professeur - UQAM

Merci beaucoup!

UQAR



Fonds de recherche
Nature et
technologies

Québec

Ressources
naturelles

Québec

Forêts, Faune
et Parcs

Québec



Environment and
Climate Change Canada

Environnement et
Changement climatique Canada



Sépaq



UQAR
Laboratoire de zonation de la faune terrestre

zec
Bas-
Saint-Laurent



Natural Resources Canada
Ressources naturelles Canada

Canada

terfa
Réserve faunique
Duchêne

Hydro
Québec

enviroNORD

Programme de formation FONCER du CRSNG
en sciences environnementales nordiques



Fondation de la faune du Québec



Consortium en foresterie
Gaspésie-Les-Îles
Affilié à l'UQAR



UNIVERSITÉ
LAVAL



UQAR
Équipe de recherche en
gestion de la faune terrestre

UNBC
UNIVERSITY OF
NORTHERN BRITISH COLUMBIA

UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE



UQÀM



Développement
économique Canada

Canada

Ministère
des Transports

Québec



cef
Centre d'étude de la forêt

Conseil de
l'industrie
forestière
du Québec



CENTRE D'ÉTUDES NORDIQUES
CEN Centre for Northern Studies

résolu
Produits forestiers



BORÉAS
GROUPE DE RECHERCHE SUR LES
ENVIRONNEMENTS NORDIQUES



Canada Foundation for Innovation
Fondation canadienne pour l'innovation



Fonds de la Recherche Forestière
du Saguenay-Lac-Saint-Jean

Crédit photo: Nicolas Bradette

Questions...?

martin-hugues_st-laurent@uqar.ca

