

Analyse de la réponse des oiseaux forestiers aux degrés d'altération des forêts âgées dans les UTA de la Gaspésie



Pierre Drapeau, Alain Leduc et Philippe Cadieux

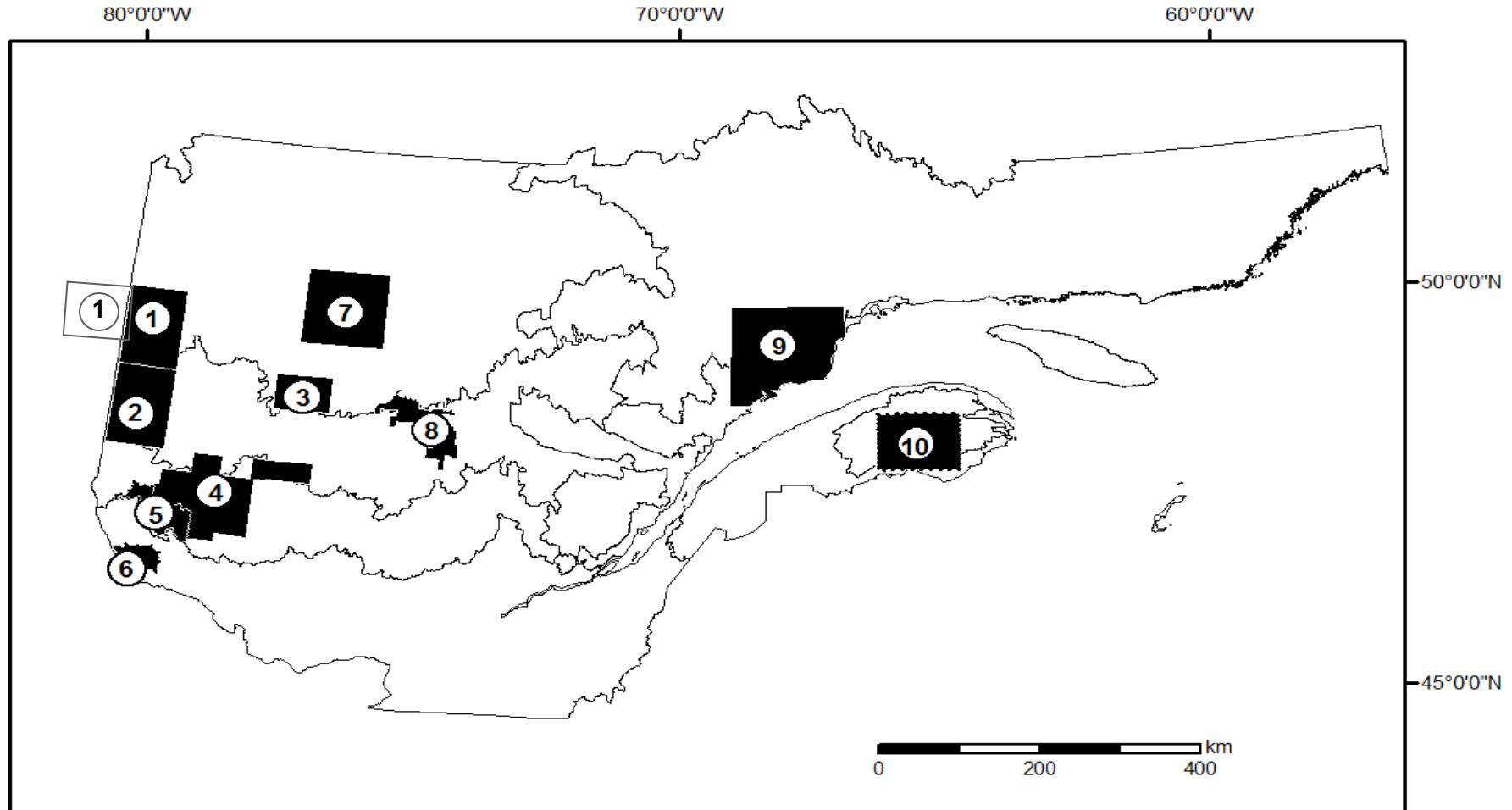
UQAM, Département des sciences biologiques
Chaire en aménagement forestier durable UQAT-UQAM
Centre d'étude de la forêt



*EFFETS CUMULATIFS DE L'AMÉNAGEMENT
FORESTIER EXTENSIF SUR LA STRUCTURE
D'ÂGE DES PAYSAGES BORÉAUX*

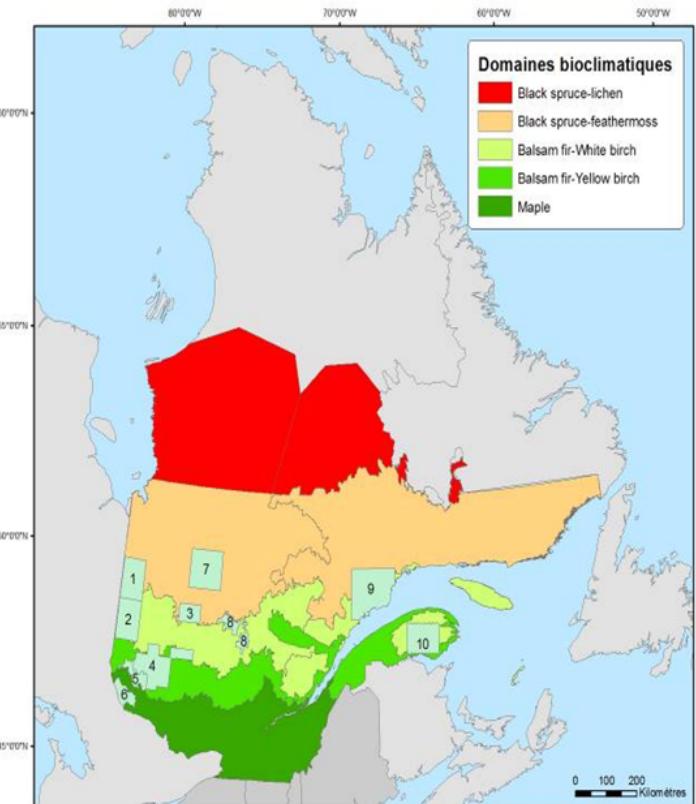
En forêt boréale

Qu'avons-nous appris du statut des forêts âgées dans les paysages boréaux sous dynamique naturelle de perturbations? *Les reconstitutions historiques des feux par analyses de dendrochronologie des arbres et des études paléoécologiques des sols et des sédiments lacustres.*



Bergeron et al. 2004, 2006

ÉTUDE SUR L'HISTORIQUE DES FEUX (QUÉBEC)



PROPORTION DES FORÊTS DE PLUS DE 100 ET 200 ANS

Site	Référence	> 100 ans	> 200 ans
Abitibi NW	Bergeron et al. 2004	59%	35%
Abitibi SW	Bergeron et al. 2004	55%	30%
Abitibi E	Kafka et al. 2001	49%	24%
Abitibi SE	Lesieur et al.	56%	31%
Témis N	Grenier et al. 2005	64%	40%
Témis S	Drever et al. 2008	73%	53%
Waswanipi	Le Goff et al. 2008	46%	21%
Mauricie	Lesieur et al. 2002	51%	26%
Côte nord	Cyr et al. 2012	70%	49%
Gaspésie	Lauzon et al. 2004	54%	29%

**Approche d'aménagement qui vise à maintenir des écosystèmes sains et résilients en misant sur une diminution des écarts entre les paysages naturels et ceux qui sont aménagés afin d'assurer, à long terme, le maintien des multiples fonctions de l'écosystème et, par conséquent, de conserver les bénéfices sociaux et économiques que l'on en retire*

Gauthier, Vaillancourt, Leduc, De Grandpré, Kneeshaw, Morin, Drapeau et Bergeron, 2008

Mission scientifique

«Une approche fondée sur la compréhension des processus écologiques des écosystèmes forestiers afin de développer des stratégies d'aménagement et des pratiques sylvicoles qui se rapprochent de la dynamique naturelle des forêts»

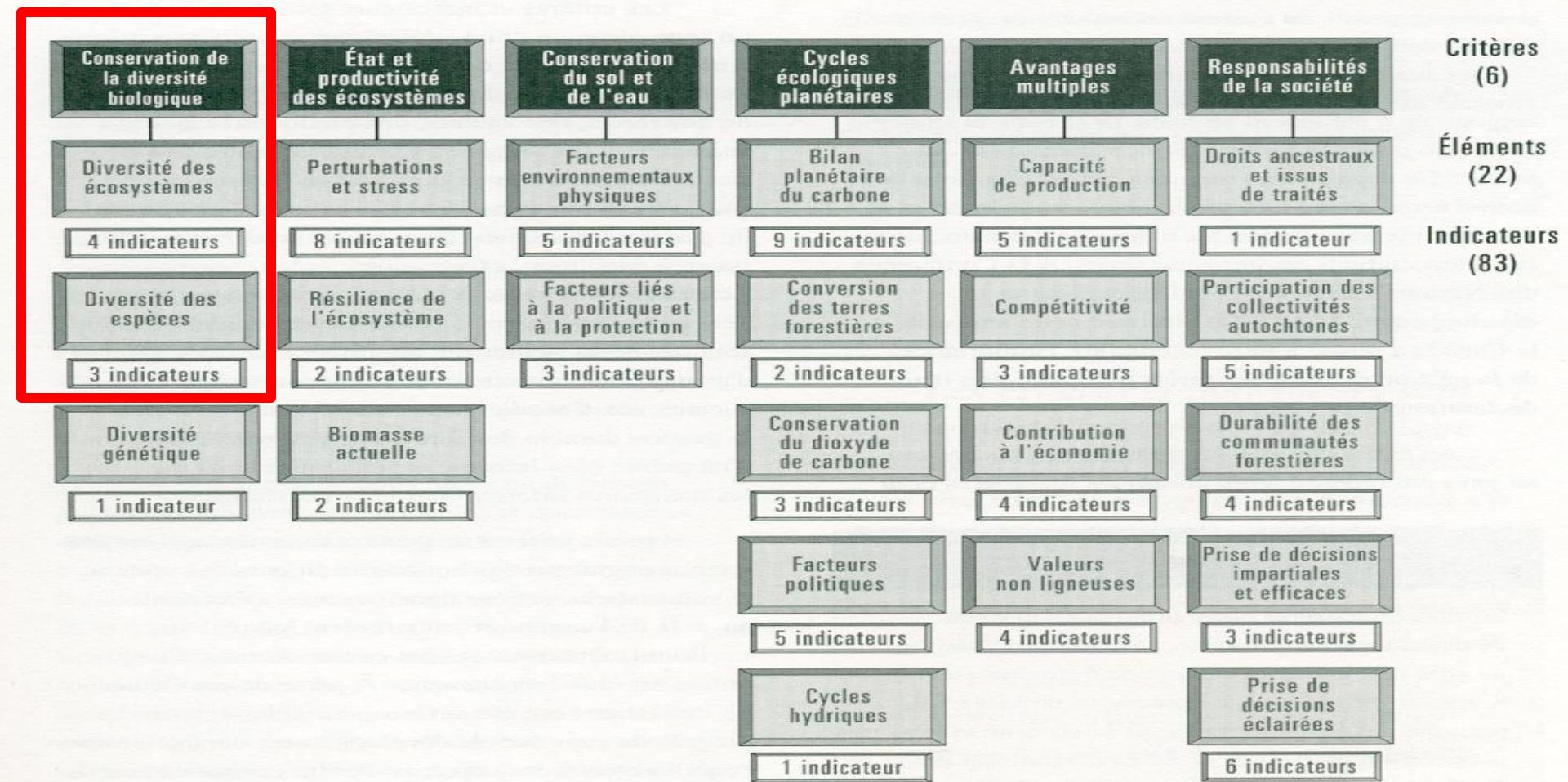


L'aménagement forestier durable au Canada et au Québec depuis 1995

CADRE DES CRITÈRES ET INDICATEURS

Action 3.5: «Le Canada...développera un jeu d'indicateurs permettant de mesurer et de faire régulièrement connaître les progrès de l'aménagement forestier durable.»

— Durabilité des forêts: un engagement canadien
La stratégie nationale sur les forêts



Stratégie d'Aménagement Durable des Forêts (SADF)

UN PROCESSUS D'AMÉNAGEMENT

Analyse comparative des paysages naturels et des paysages aménagés (résultat de l'application des stratégies d'aménagement)

Les principaux **écart**s sont identifiés et, selon les seuils d 'altération définis, les écarts significatifs deviennent des enjeux (constitution d'une liste d'enjeux) **LES FORÊTS AGÉES**

La résolution de chacun des enjeux engendre les nouveaux objectifs d'aménagement

Le plan d'aménagement doit prévoir les actions sylvicoles correspondantes à une approche écologique tout en étant socialement acceptables et économiquement faisables.

Les forêts âgées, un enjeu important reconnu par la loi sur l'aménagement durable du territoire forestier dans la SADF

Analyse des niveaux historiques de forêts âgées (Boucher et al., 2011)

Période 2013-2018⁹

Pour la période 2013-2018, le Ministère a retenu l'approche de l'aménagement écosystémique comme base de l'aménagement durable de la forêt. Cette approche vise à réduire les écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle, intégrant les objectifs de protection et de mise en valeur.

En 2011, la Direction de la recherche forestière (DRF) a publié un mémoire¹⁰ déterminant les niveaux historiques de vieilles forêts à partir des cycles des perturbations naturelles¹¹. Ces niveaux ont servi à définir des critères et des seuils afin de considérer l'aspect de maintien ou de rétablissement de vieilles forêts dans les plans d'aménagement forestier intégré (PAFI) (figure 1). À partir de cette information, il est possible d'évaluer la quantité de vieilles forêts par unité d'aménagement.

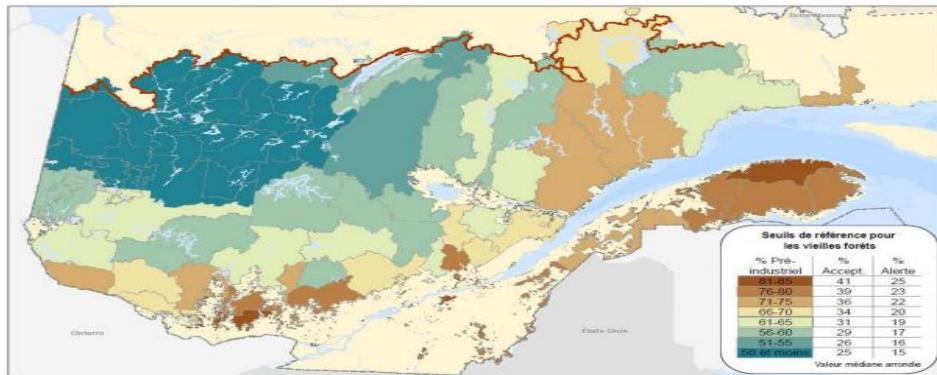


Figure 1. Quantité préindustrielle de vieilles forêts, seuil acceptable et seuil d'alerte représentés à l'échelle de l'unité d'aménagement selon la répartition des unités homogènes de végétation¹²



Degré d'altération



Forte : correspondant **30%** de la valeur moyenne historique de forêts âgées sur le territoire québécois. **22,8 – 25,8%**

Moyenne: correspondant à **> 30% – 50%** de la valeur moyenne historique de forêts âgées sur le territoire. **23,1 – 37,5% et 26,1 – 42,5%**

Élevée: **> 50%** de la valeur moyenne historique **> 38 – 43 %**

Suivis AFD

**Objectifs d'aménagement
Écosystémique et
Paramètres de suivis**



Chapitre 14, Drapeau et al. 2008

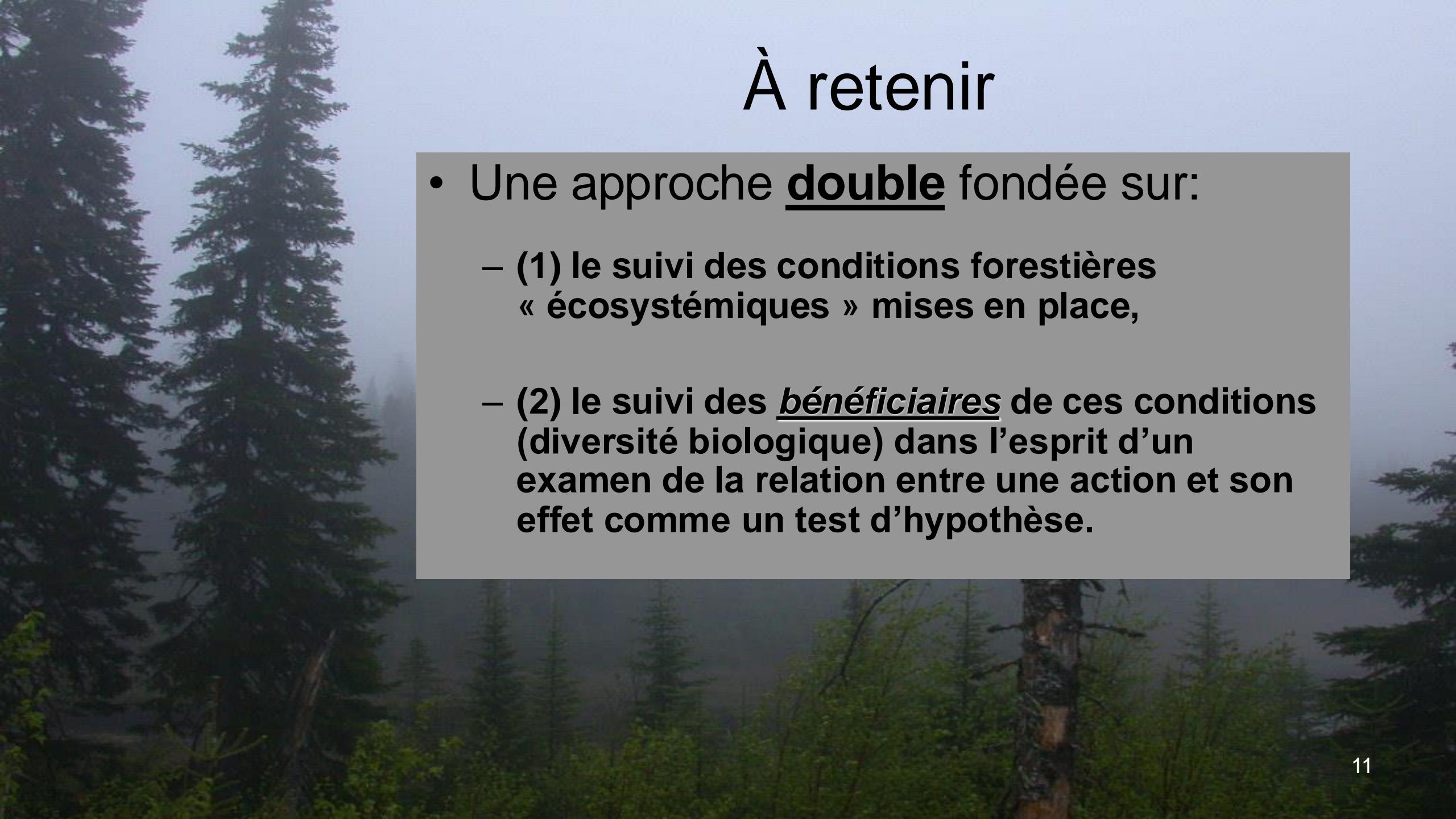
Des suivis appropriés!

Incertitude quant aux retombées de la mise en place de pratiques d'aménagement?

Programme de **suivis** qui portent à la fois :

- (1) sur une mesure de **l'efficacité** de la mise en œuvre sur le terrain des cibles d'aménagement (*indicateurs normatifs : degrés d'altération de forêts âgées de la SADF*)
- (2) sur une mesure de la **capacité** de ces cibles d'aménagement à rencontrer leur **objectif de maintien de la diversité biologique** dans les territoires aménagés. (*indicateurs évaluatifs; les oiseaux forestiers, labo Drapeau, UQAM*)

.....Vérifient l'hypothèse d'une relation entre l'action d'aménagement et son effet sur la diversité biologique



À retenir

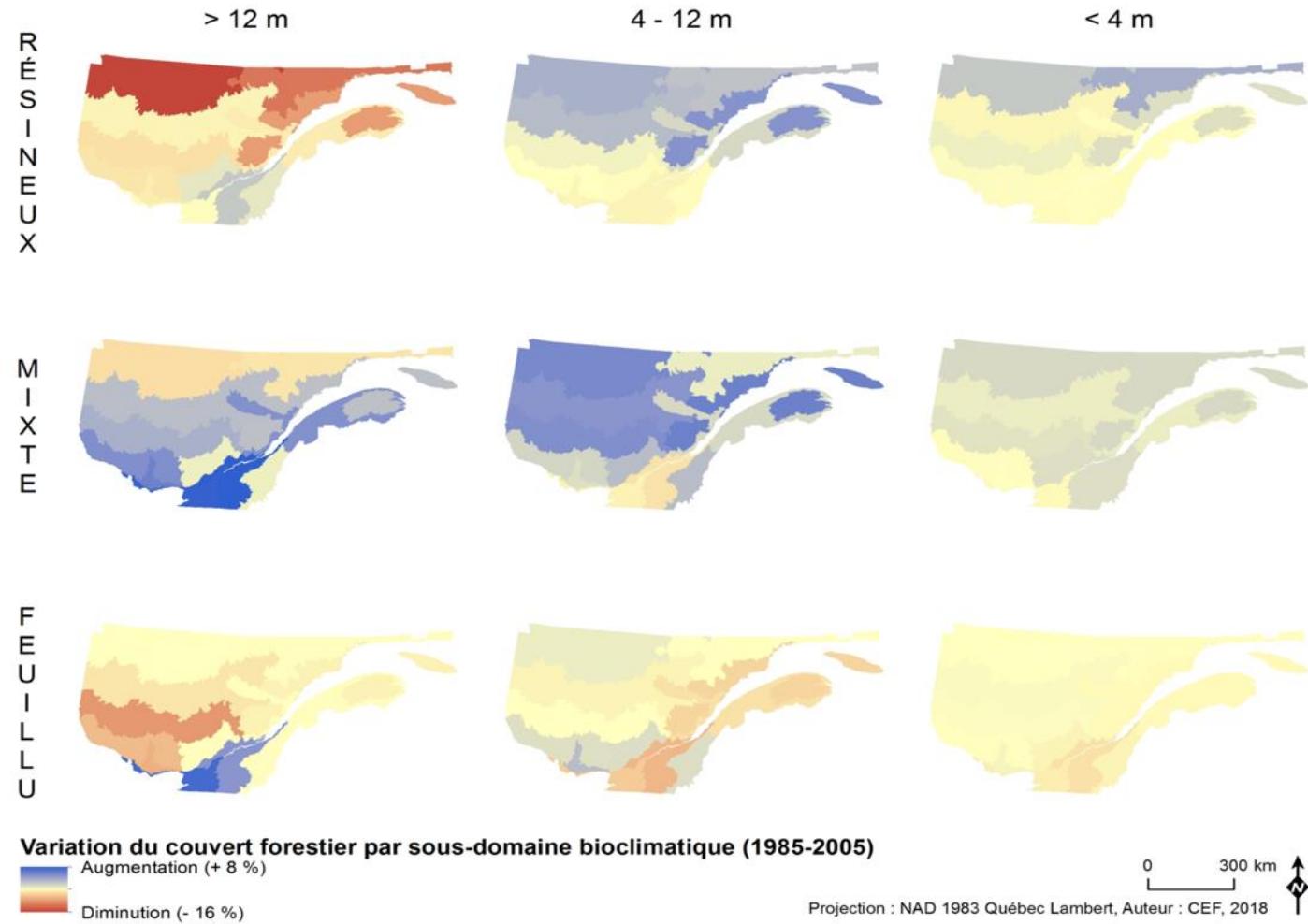
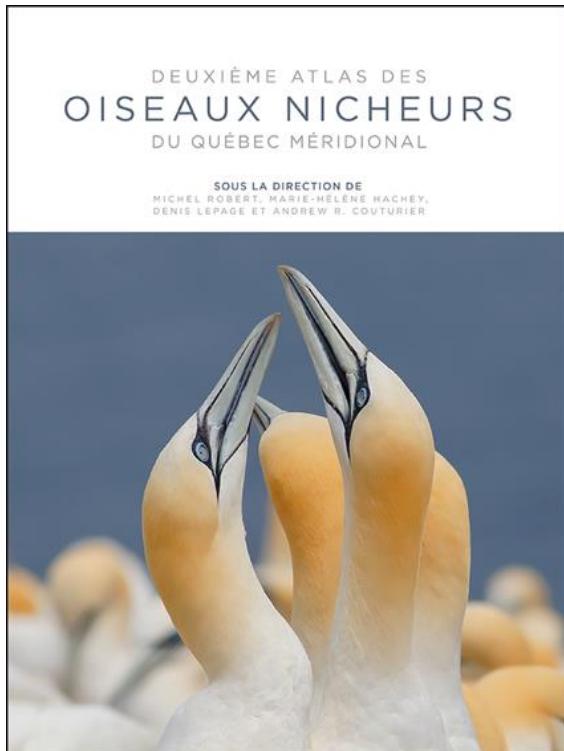
- Une approche **double** fondée sur:
 - (1) le suivi des conditions forestières « écosystémiques » mises en place,
 - (2) le suivi des **bénéficiaires** de ces conditions (diversité biologique) dans l'esprit d'un examen de la relation entre une action et son effet comme un test d'hypothèse.

Une synthèse singulière des changements du couvert forestier à l'échelle du Québec méridional depuis les années 1980

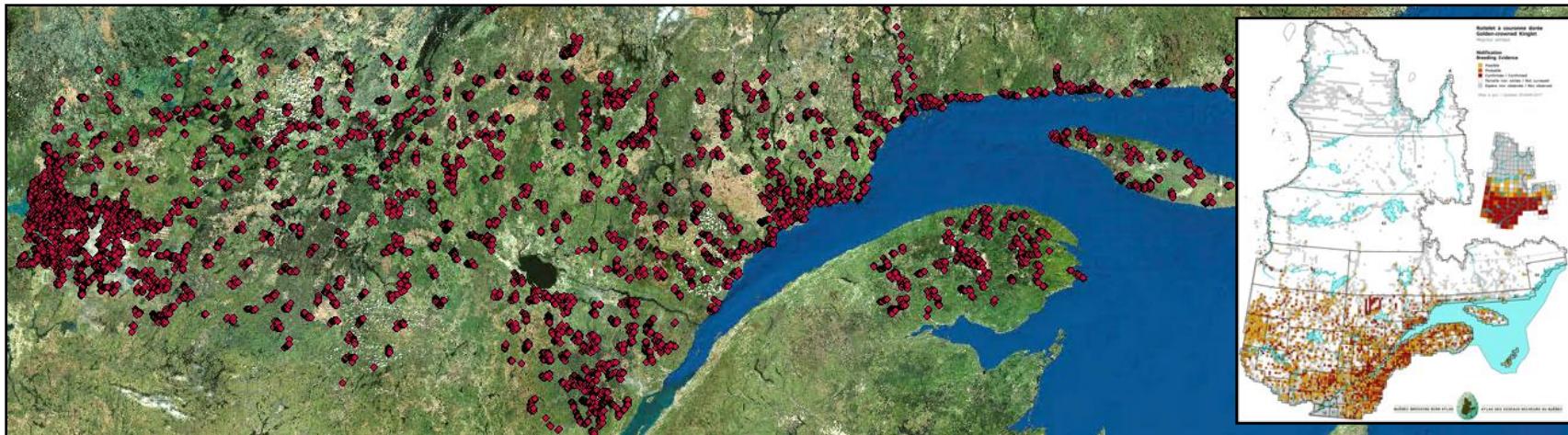
Il est bien connu que la répartition des populations d'oiseaux est en constante évolution, entre autres en raison de modifications de l'occupation des sols ou de changements de la structure des habitats à l'échelle des paysages. Ces transformations peuvent résulter de perturbations naturelles, comme les feux de forêt et les infestations d'insectes, ou d'activités anthropiques, comme l'urbanisation, l'agriculture et la récolte forestière (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

CHANGEMENTS D'HABITAT ET DE RÉPARTITION DES OISEAUX NICHEURS D'UN ATLAS À L'AUTRE

PAR PIERRE DRAPEAU, ALAIN LEDUC,
BENOÎT JOBIN, LOUIS IMBEAU
ET MÉLANIE DESROCHERS



Effets des pratiques d'aménagement de la forêt boréale du Québec sur ses populations d'oiseaux



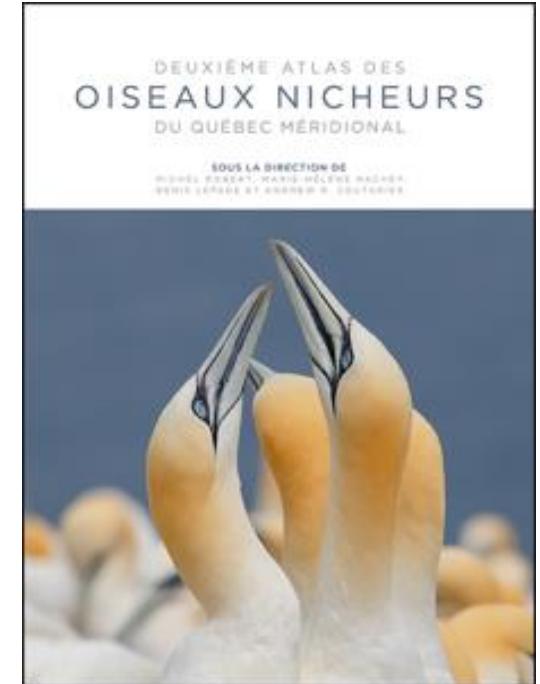
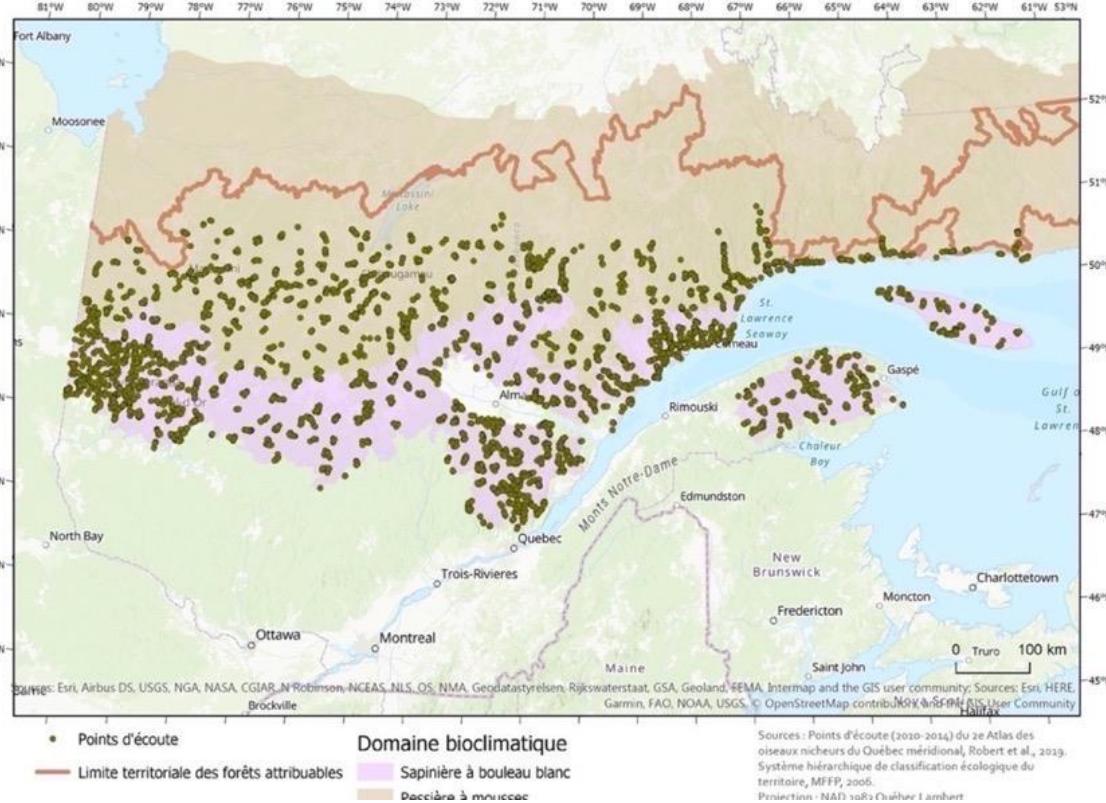
Philippe Cadieux, Pierre Drapeau, Alain Leduc et Louis Imbeau

Université du Québec à Montréal, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Centre d'étude de la forêt - Chaire UQAT-UQAM en Aménagement forestier durable

Juillet 2020

L'apport exceptionnel des inventaires du 2^e Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional

Points d'écoute du 2^e Atlas des oiseaux nicheurs dans la sapinière à bouleau blanc et de la pessière à mousses



- **9424** points d'écoute échantillonnés 2010-2014
- Groupés en **680 routes de 10 à 15 stations**
- Abondance de toutes les espèces d'oiseaux: densités/100ha
- **Analyses sur 36 espèces de forêts âgées (Relations % forêts âgées vs. densités des populations)**

Cadieux, Drapeau, Leduc et Imbeau (2020)

Espèces sélectionnées pour l'étude

**36 espèces d'oiseaux
sélectionnées en
fonction de leur
association aux forêts
matures et âgées en
forêt boréale avec un
nombre minimal de 80
détections lors des
inventaires de points
d'écoute du 2^e Atlas
d'oiseaux nicheurs du
Québec méridional.**

Nom commun	Nom scientifique	Association à un couvert forestier
Pic maculé	Sphyrapicus varius	Mixte ou décidu
Pic mineur	Picoides pubescens	Mixte ou décidu
Pic chevelu	Picoides villosus	Mixte ou décidu
Pic à dos noir	Picoides arcticus	Résineuses
Grand Pic	Dryocopus pileatus	Mixte ou décidu
Moucherolle à côtés olive	Contopus cooperi	Résineux
Moucherolle à ventre jaune	Empidonax flaviventris	Résineux
Moucherolle tchébec	Empidonax minimus	Mixte ou décidu
Viréo à tête bleue	Vireo solitarius	Mixte ou décidu
Viréo aux yeux rouges	Vireo olivaceus	Mixte ou décidu
Mésange à tête noire	Poecile atricapillus	Mixte ou décidu
Mésange à tête brune	Poecile hudsonicus	Résineux
Sittelle à poitrine rousse	Sitta canadensis	Résineux
Grimpereau brun	Certhia americana	Résineux
Troglodyte des forêts	Troglodytes hiemalis	Résineux
Roitelet à couronne dorée	Regulus satrapa	Résineux
Roitelet à couronne rubis	Regulus calendula	Résineux
Grive fauve	Catharus fuscescens	Mixte ou décidu
Grive à dos olive	Catharus ustulatus	Résineux
Paruline obscure	Oreothlypis peregrina	Résineux
Paruline tigrée	Setophaga tigrina	Résineux
Paruline bleue	Setophaga caerulescens	Mixte ou décidu
Paruline à croupion jaune	Setophaga coronata	Résineux
Paruline à collier	Setophaga americana	Mixte ou décidu
Paruline à gorge noire	Setophaga virens	Résineux
Paruline à gorge orangée	Setophaga fusca	Mixte ou décidu
Paruline à poitrine baie	Setophaga castanea	Résineux
Paruline rayée	Setophaga striata	Résineux
Paruline noir et blanc	Mniotilla varia	Mixte ou décidu
Paruline flamboyante	Setophaga ruticilla	Mixte ou décidu
Paruline couronnée	Seiurus aurocapilla	Mixte ou décidu
Paruline du Canada	Cardellina canadensis	Mixte ou décidu
Roselin pourpré	Haemorhous purpureus	Mixte ou décidu
Bec-croisé bifascié	Loxia leucoptera	Résineux
Tarin des pins	Spinus pinus	Résineux
Gros-bec errant	Coccothraustes vespertinus	Mixte ou décidu

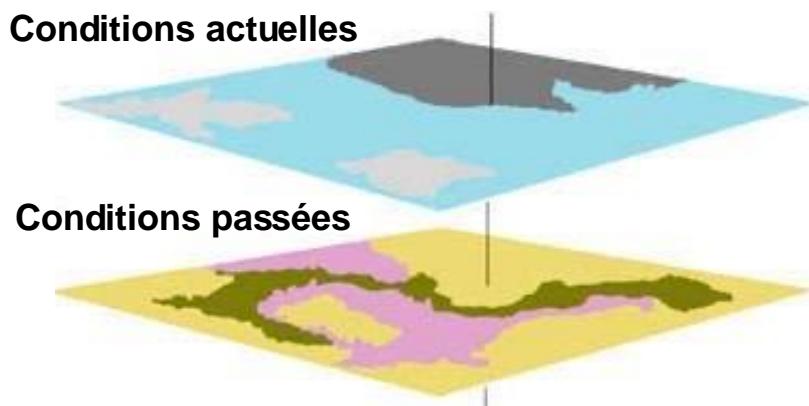
Tableau 2. Variables de détection et d'habitat décrivant le couvert forestier à l'échelle locale et à l'échelle du paysage.

Type de variables	Variables	Description	Étendue des valeurs
Détection	JulianD	Jours juliens	151-190
	Time	Heure de l'échantillonnage à la station de point d'écoute	4.56– 9.65
Locale (100m autour de la station)	FM_100m	Pourcentage de Forêts matures (> 50 ans ^a et > 7 m)	0-100%
	FMR_100m	Pourcentage de Forêts résineuses matures (> 50 ans ^a et > 7 m)	0-97%
	FMFeMi_100m	Pourcentage de Forêts mixtes et feuillues matures (> 50 ans ^a et > 7 m)	0-81%
	For80_100m	Pourcentage de Forêts âgées (> 80 ans ^b)	0-100%
	For80R_100m	Pourcentage de Forêts résineuses âgées (> 80 ans ^b)	0-100%
	For80FeMi_100m	Pourcentage de Forêts mixtes et feuillues âgées (> 80 ans ^b)	0-88%
	PertR_100m	Pourcentage de Perturbations récentes (< 4 m de hauteur)	0-68%
	Pert_7m_100m	Pourcentage de jeunes forêts de > 7 m ayant été perturbées de moins de 50 ans ^a	0-77%
	Ouvert_100m	Pourcentage de Terrains non forestiers	0-100%
Paysage (5km autour de la station)	FM_5km	Pourcentage de Forêts matures (> 50 ans ^a et > 7 m)	0-94%
	FMR_5km	Pourcentage de Forêts résineuses matures (> 50 ans ^a et > 7 m)	0-72%
	FMFeMi_5km	Pourcentage de Forêts mixtes et feuillues matures (> 50 ans ^a et > 7 m)	0-68%
	For80_5km	Pourcentage de Forêts âgées (> 80 ans ^b)	0-91%
	For80R_5km	Pourcentage de Forêts résineuses âgées (> 80 ans ^b)	0-91%
	For80FeMi_5km	Pourcentage de Forêts mixtes et feuillues âgées (> 80 ans ^b)	0-39%

Analyses statistiques

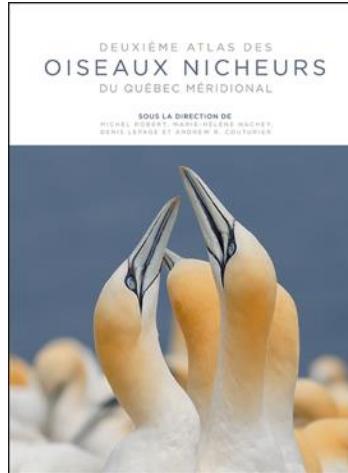
Tendances régionales des populations d'oiseaux des 30 dernières années

1. Analyses des relations entre le % de forêts âgées (4^e inventaire forestier décennal) et les densités des populations mesurées lors du 2^e Atlas (2010-2014). Modélisation de l'abondance relative des espèces en fonction du couvert forestier âgé (Méthode des Arbres de régression amplifiés «boosted regression trees»).
2. Projection à rebours des abondances estimées des espèces du 1^{er} Atlas (1984-1989) en fonction du % passé de forêts âgées (2^e inventaire forestier décennal) basé sur les relations écologiques mesurées au 2^e Atlas
3. Production des cartes d'abondance mesurées des espèces pour les conditions *actuelles* (4^e inventaire décennal) et estimées pour les conditions forestières *passées* (2^e inventaire décennal)
4. Calcul des différences d'abondance entre les cartes *actuelles* et *passées*



= Changement de l'abondance des populations d'oiseaux en lien avec la diminution ou l'augmentation de leur habitat

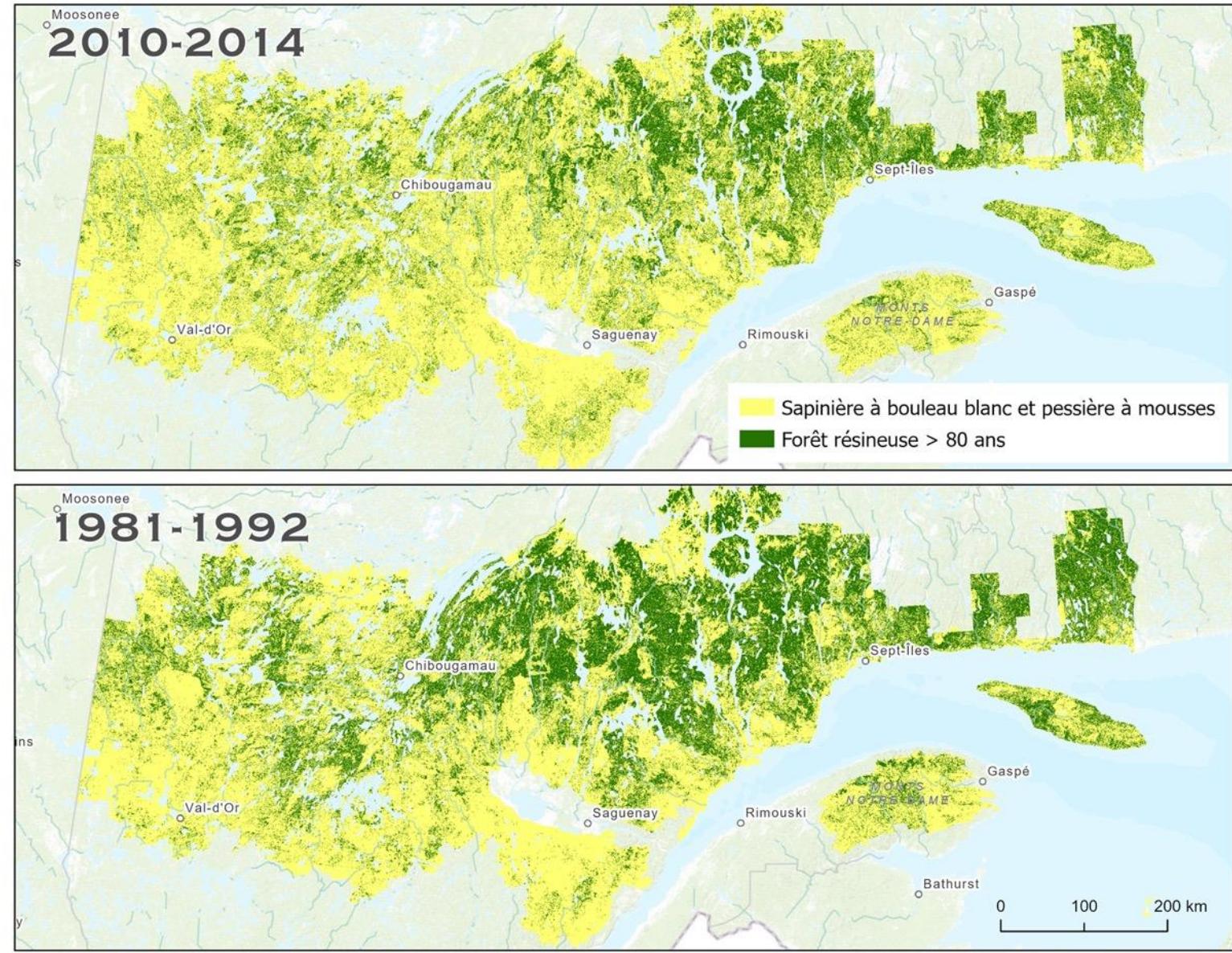
Érosion de la forêt mature et âgée de la zone boréale commerciale entre le 2^e et le 4^e inventaire décennal du ministère des forêts



- ✓ *Analyse de 1800 cartes écoforestières (1:20 000)*
- ✓ *Entre ces deux périodes 26% de perte de forêts de plus de 80 ans*



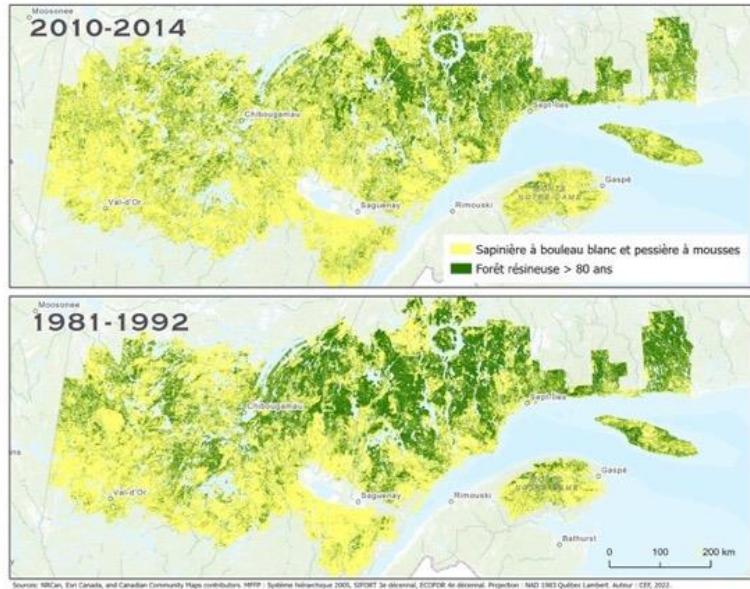
Drapeau et al., 2019; Cadieux et al., 2020



Sources: NRCan, Esri Canada, and Canadian Community Maps contributors. MFFP : Système hiérarchique 2005, SIFORT 3e décennal, ECOFOR 4e décennal. Projection : NAD 1983 Québec Lambert. Auteur : CEF, 2022.

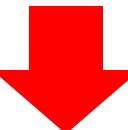
Pic à dos noir

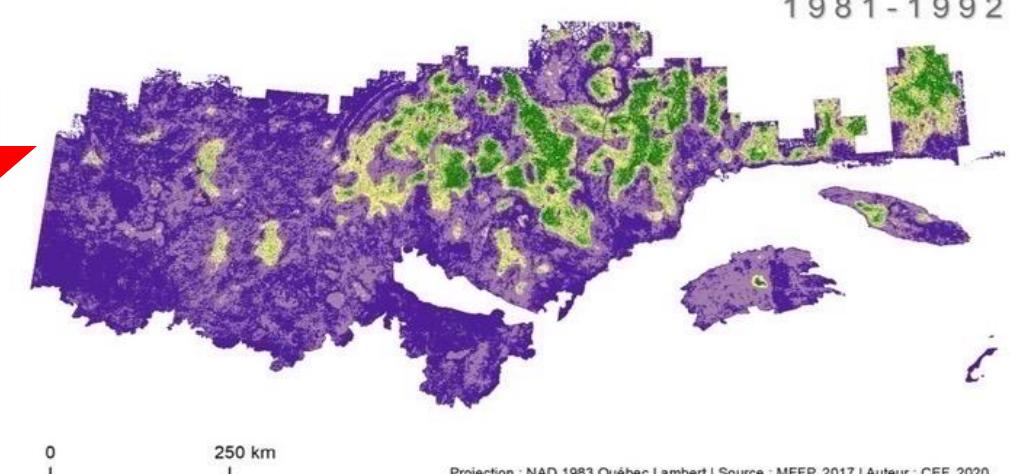
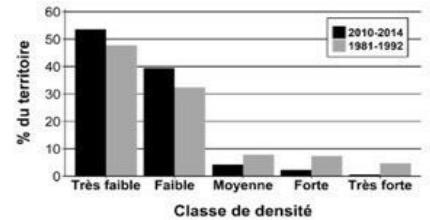
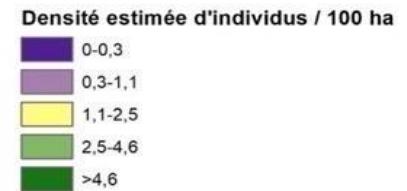
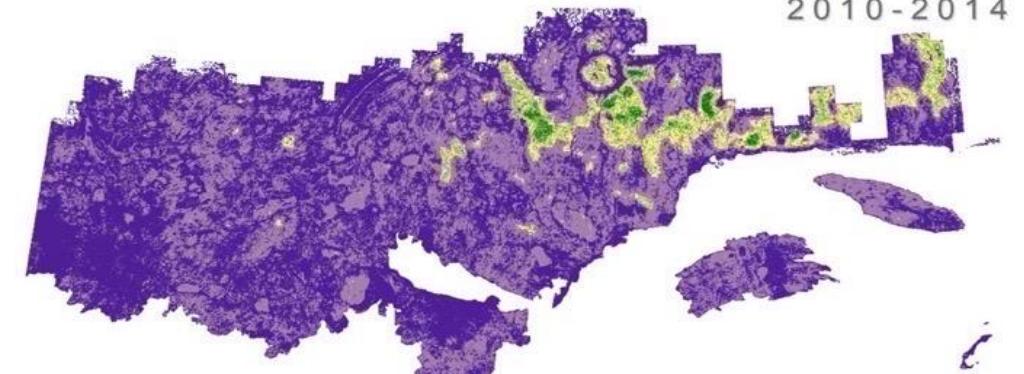
La réponse des oiseaux au «leg» des régimes forestiers au Québec



Diminution des forêts de conifères de > 80 ans
26%



Baisse de densité de population de 40% 



Cadieux, Drapeau, Leduc et Imbeau (2020)

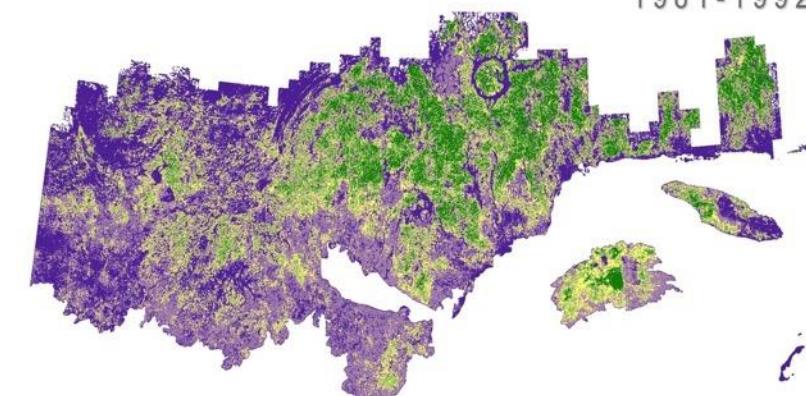
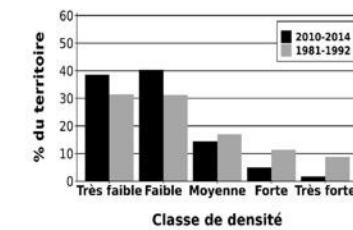
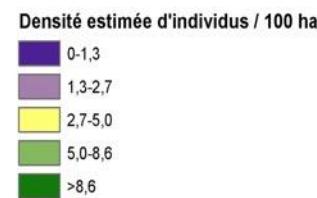
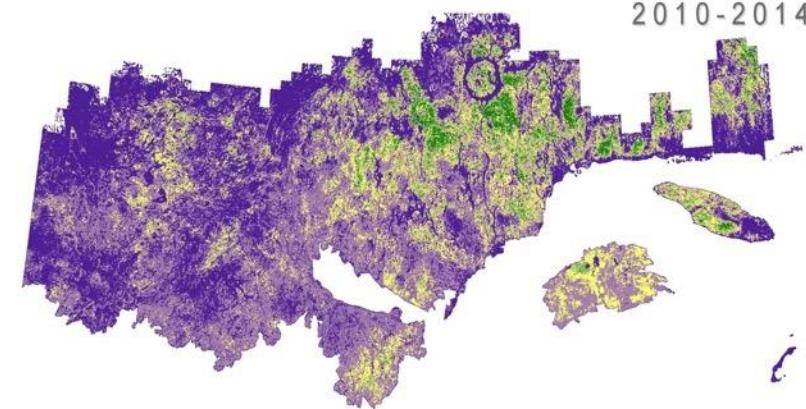
La réponse des oiseaux au «leg» des régimes forestiers au Québec



Baisse de
densité de
36%



Mésange à tête brune



0 250 km

Projection : NAD 1983 Québec Lambert | Source : MFFP, 2017 | Auteur : CEF, 2020

Cadieux, Drapeau, Leduc et Imbeau (2020)

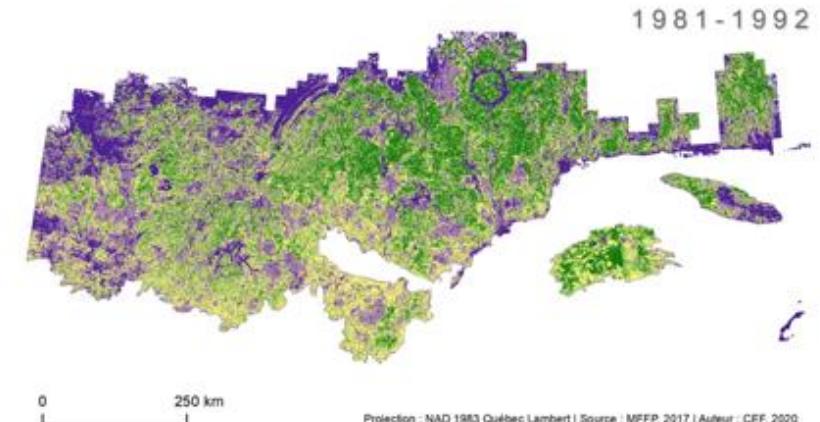
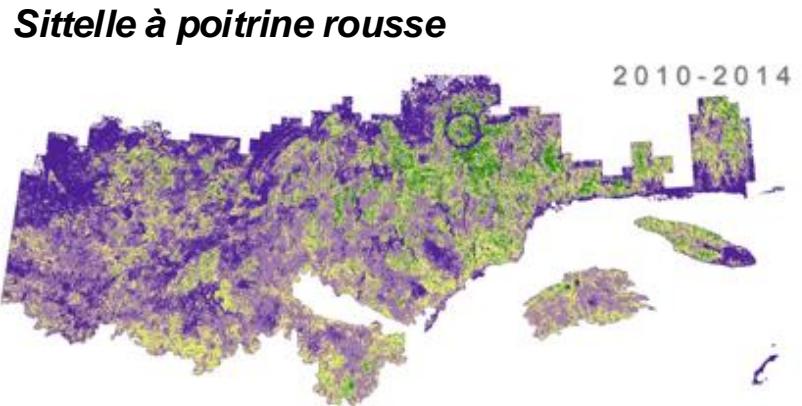
La réponse des oiseaux forestiers

* **Des baisses préoccupantes**

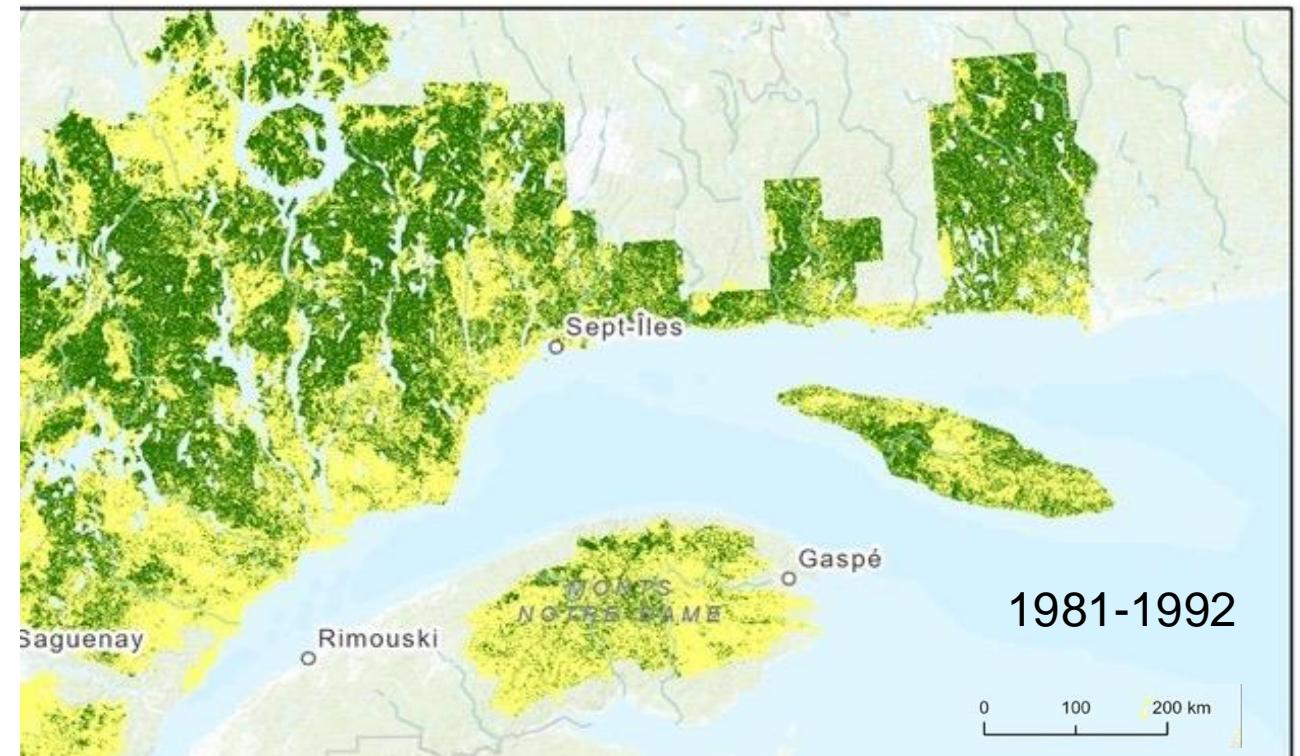
- ✓ **58%** des 36 espèces (21/36) associées aux forêts âgées montrent des baisses de densités à l'échelle du Québec,
- ✓ **Près du tiers** de ces espèces (6/21) ont subi des baisses de densités de **> 26%**, soit un pourcentage **supérieur** à la quantité de forêts matures et âgées récoltées pour cette même période.



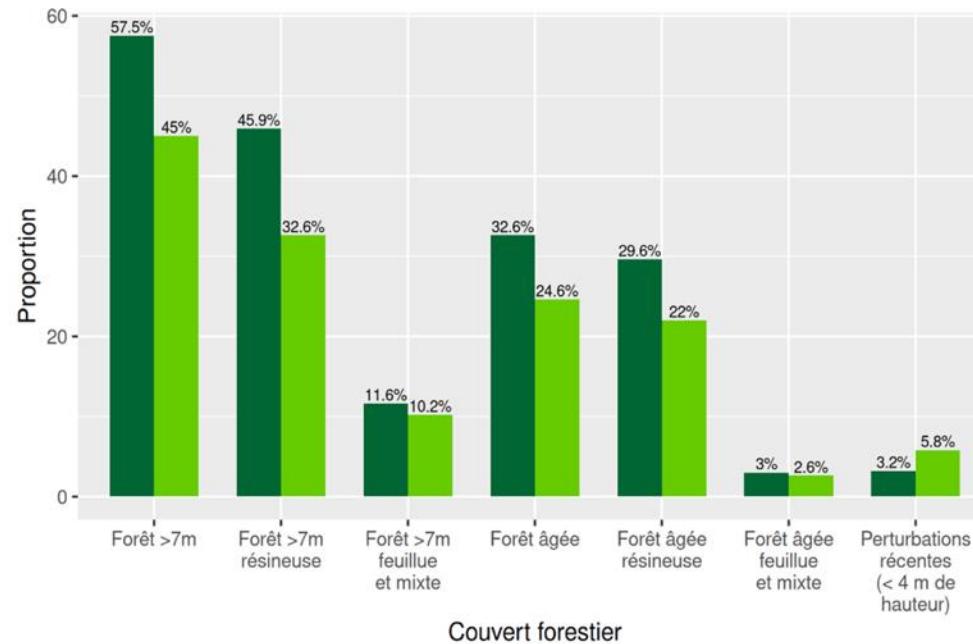
Baisse de densité de 32% 



Analyses des relations entre les oiseaux et le couvert forestier en Gaspésie

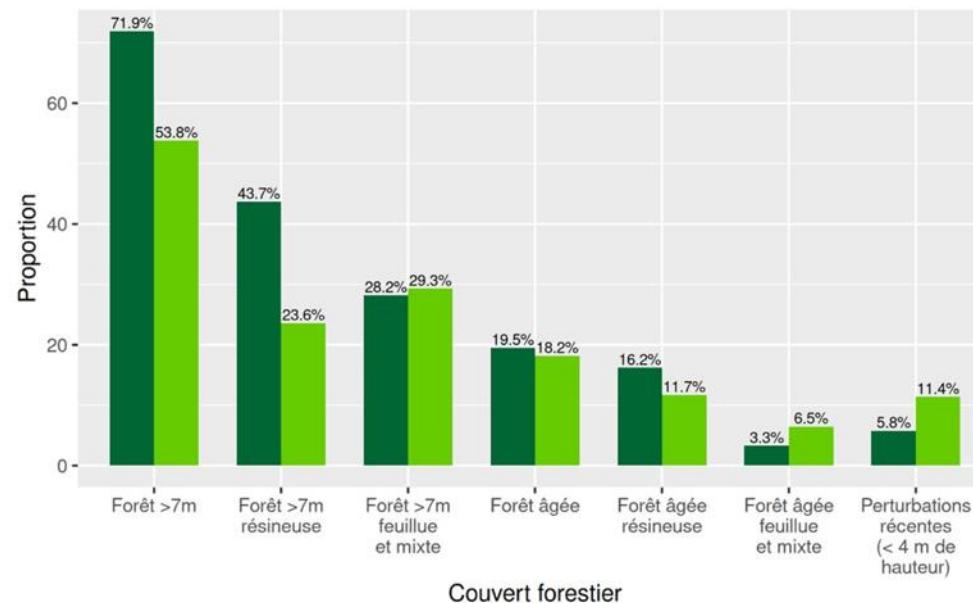


Changements du couvert forestier du 2^e au 4^e inventaire forestier du Québec



Québec méridional

25% Forêt >80 ans
26% Forêt résineuse >80 ans



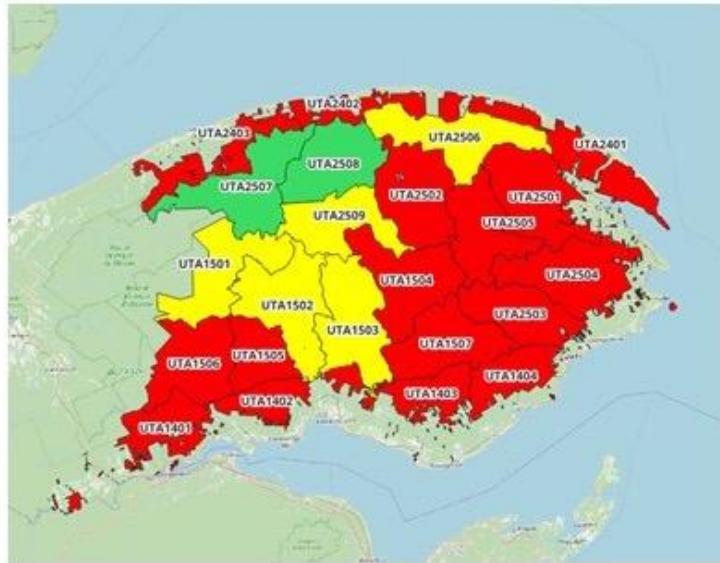
Gaspésie

18,6% Forêt >80 ans
32% Forêt résineuse >80 ans

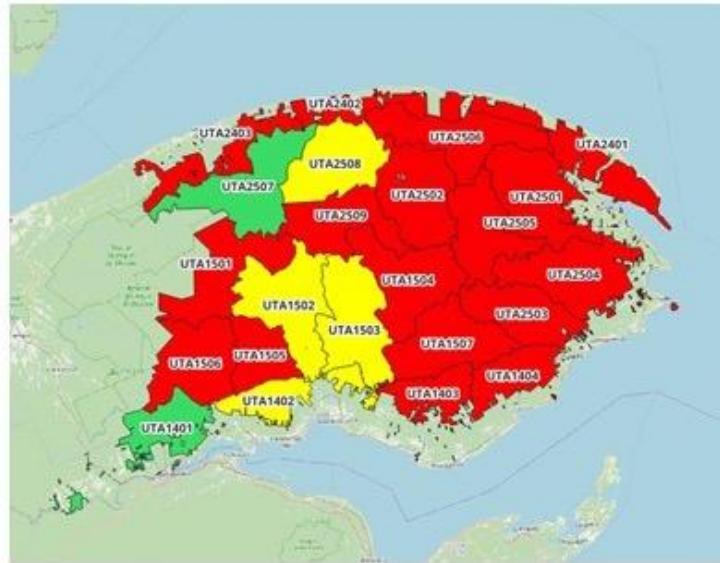
Tableau 3. Proportions de forêts âgées dans les unités territoriales d'analyse (UTA) en fonction des périodes correspondant au 2^e et au 4^e inventaire décennal de la forêt publique du Québec. Les couleurs représentent les degrés d'altération des forêts âgées. Le rouge représente le degré d'altération fort correspondant à moins de 30% de la valeur moyenne historique de forêts âgées sur le territoire (valeur de <25% pour la Gaspésie). Le jaune représente le degré d'altération moyen où il y a entre 30% et 50% de la valeur moyenne historique de vieilles forêts (entre 25% et 37,5% pour la Gaspésie). Le vert représente le degré d'altération faible, où il y a entre plus de 50% de la valeur moyenne historique de vieilles forêts (>37,5% pour la Gaspésie).

UTA	1981-1992	2010-2014	2020-2024
1401	10.7%	39.9%	46.0%
1402	17.7%	25.2%	40.0%
1403	3.00%	9.6%	51.0%
1404	3.7%	10.1%	55.0%
1501	30.1%	16.9%	19.0%
1502	32.5%	28.5%	26.0%
1503	27.3%	26.4%	29.0%
1504	21%	8.9%	32.0%
1505	24.7%	18.7%	20.0%
1506	20.9%	18.7%	20.0%
1507	9.9%	15.4%	54.0%
2401	5.5%	11.5%	34.0%
2402	10.8%	14.4%	30.0%
2403	5.3%	9.7%	18.0%
2501	14.1%	11.6%	39.0%
2502	11.2%	7.5%	15.0%
2503	7.3%	19%	31.0%
2504	14.2%	19.1%	29.0%
2505	17.5%	13.3%	27.0%
2506	29.5%	14.6%	33.0%
2507	40.1%	37.7%	46.0%
2508	38.6%	25.7%	44.0%
2509	35.5%	18.1%	20.0%

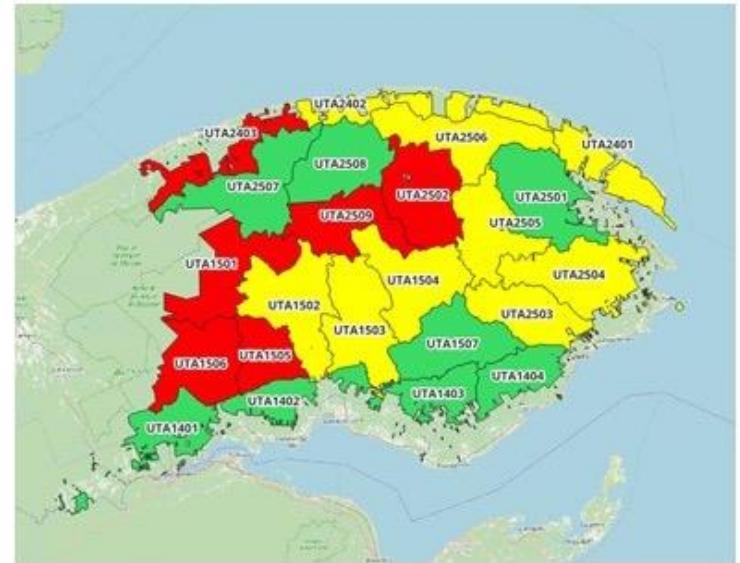
Figure 4. Carte des UTA selon les niveaux de rétention de vieilles forêts (>80 ans) pour les périodes correspondant au 2^{ième} inventaire, au 4^{ième} et au 5^{ième} inventaire décennal forestier.



1981-1992



2010-2014



2020-2024

Degrés d'altération des forêts âgées



Fort : moins de 30 % de la valeur moyenne historique de forêts âgées

Moyen : entre 30 % et 50 % de la valeur moyenne historique de forêts âgées

Faible : plus de 50 % de la valeur moyenne historique de forêts âgées

*Changements
d'abondance des espèces
associées aux forêts
entre le 1^{er} et le 2^e Atlas
d'oiseaux nicheurs pour
l'ensemble du Québec
méridional et la Gaspésie*

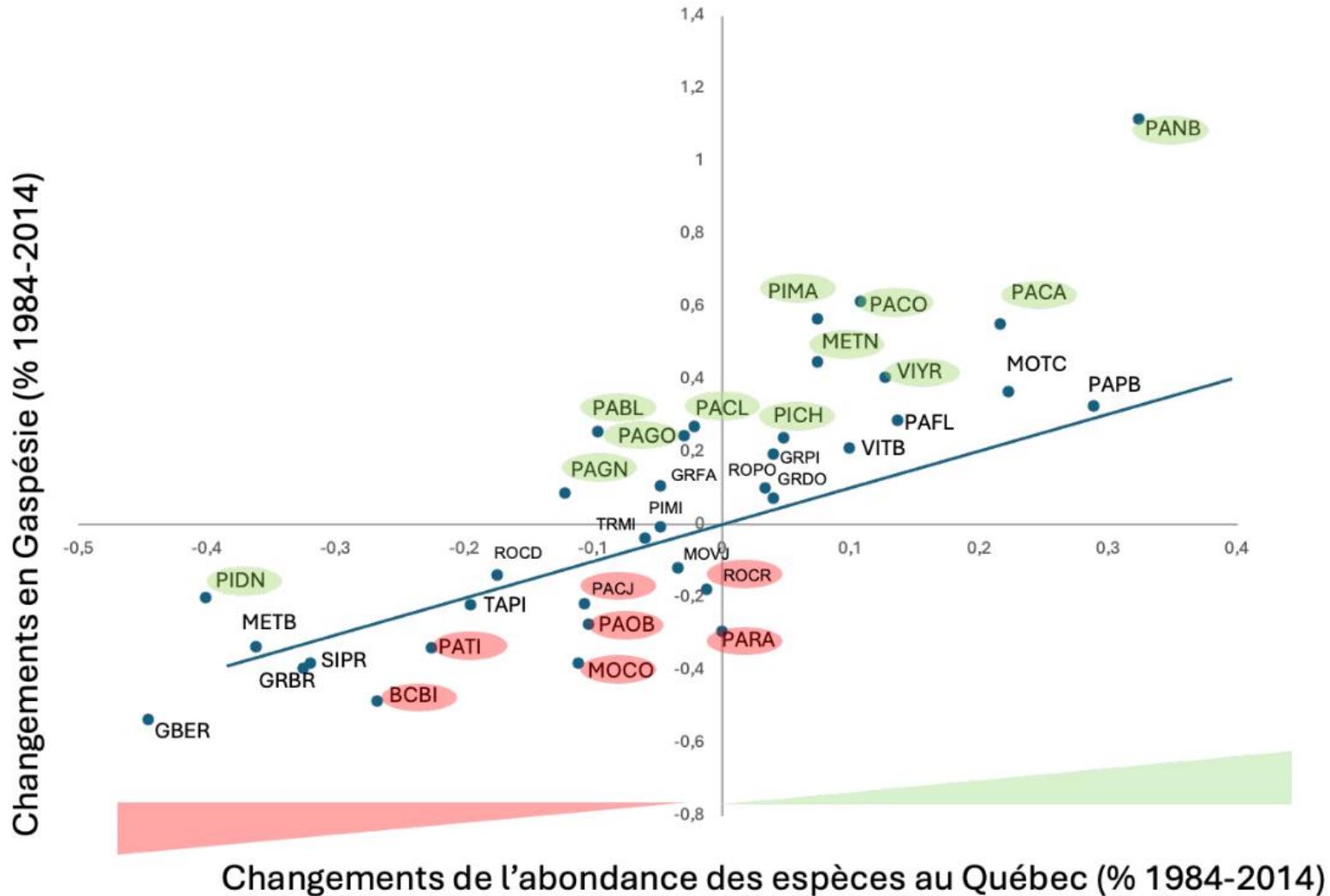
9

12

15

Espèce	Changements Québec	Changements Gaspésie
Gros bec errant	-0,45	-0,53
Bec-croisé bifascié	-0,27	-0,48
Grimpereau brun	-0,33	-0,39
Sittelle à poitrine rousse	-0,32	-0,38
Moucherolle à côtés olive	-0,11	-0,38
Paruline tigrée	-0,23	-0,34
Mésange à tête brune	-0,36	-0,34
Paruline rayée	0,00	-0,29
Paruline obscure	-0,10	-0,27
Pic à dos noir	-0,40	-0,20
Paruline à croupion jaune	-0,11	-0,22
Tarin des pins	-0,20	-0,22
Roitelet à couronne rubis	-0,01	-0,18
Roitelet à couronne dorée	-0,17	-0,14
Moucherolle à ventre jaune	-0,03	-0,12
Troglodyte des forêts	-0,06	-0,03
Pic mineur	-0,05	0,00
Grive à dos olive	0,04	0,08
Paruline à gorge noire	-0,12	0,09
Roselin pourpré	0,03	0,10
Grive fauve	-0,05	0,11
Grand Pic	0,04	0,19
Viréo à tête bleue	0,10	0,21
Pic chevelu	0,05	0,24
Paruline à gorge orangée	-0,03	0,25
Paruline bleue	-0,10	0,26
Paruline à collier	-0,02	0,27
Paruline flamboyante	0,14	0,29
Paruline à poitrine baie	0,29	0,33
Moucherolle tchébec	0,22	0,37
Viréo aux yeux rouges	0,13	0,41
Mésange à tête noire	0,07	0,45
Paruline du Canada	0,22	0,55
Pic maculé	0,07	0,57
Paruline couronnée	0,11	0,62
Paruline noir et blanc	0,32	1,12

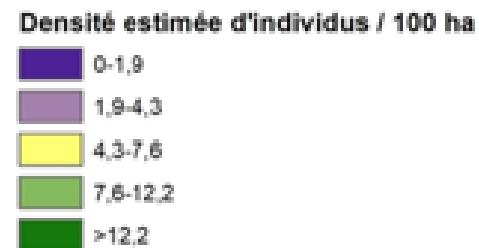
Figure 5. Changements des populations chez les 36 espèces analysées entre le premier et le deuxième atlas d'oiseaux nicheurs pour l'ensemble du Québec méridional et pour la Gaspésie. Les acronymes et les noms complets des noms d'espèces d'oiseaux sont présentés au Tableau 1.



Sittelle à poitrine rousse (*Sitta canadensis*)

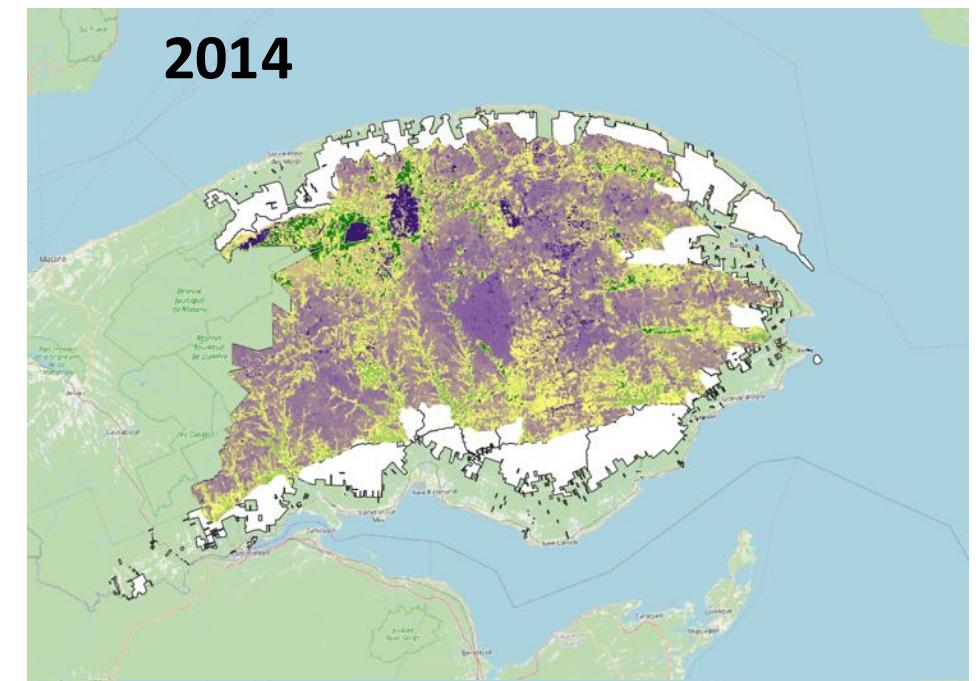


**Baisse de
densité
de 38%**



32% Forêt résineuse >80 ans

2014



1984

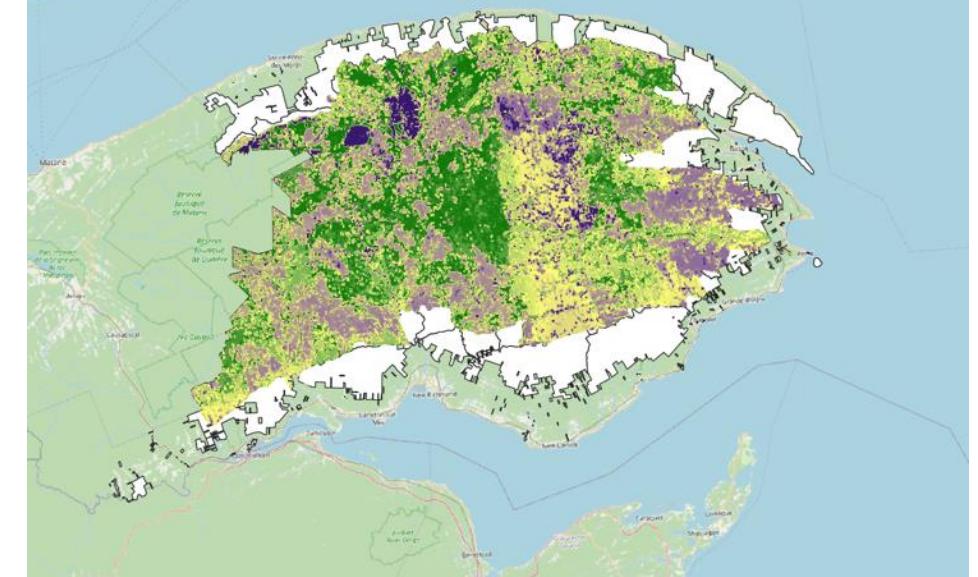


Tableau 5. Variations moyennes des densités des 9 espèces sensibles à la perte de forêts âgées entre les périodes d'inventaire des oiseaux pour le premier 1984 à 1989 et le deuxième 2010 à 2014 Atlas d'oiseaux nicheurs du Québec méridional. Les 7 UTA* en italique renvoient à des unités territoriales d'analyse dont le pourcentage du territoire en sapinière à bouleau blanc est trop faible pour que le calcul de variations densités des populations d'oiseaux soient représentatives de l'UTA puisqu'elles sont dominées par la sapinière à bouleau jaune. Les UTA dont les valeurs moyennes de baisses de densités du groupe des 9 espèces sont inférieures à 25% entre le premier et le deuxième Atlas d'oiseaux nicheurs sont considérées comme faiblement affectées (vert) par la perte de forêts âgées. Les UTA dont les valeurs moyennes de baisses de densités sont supérieures à 25%, mais inférieures à 50% sont considérées comme moyennement affectées (jaune) par la perte de forêts âgées tandis que les UTA dont les valeurs sont égales ou supérieures à 50% sont fortement affectées par la perte de forêts âgées (rouge).

Unités Territoriales d'Analyses (UTA)
<i>UTA1401*</i>
<i>UTA1402*</i>
<i>UTA1403*</i>
<i>UTA1404*</i>
UTA1501
UTA1502
UTA1503
UTA1504
UTA1505
UTA1506
UTA1507
<i>UTA2401*</i>
<i>UTA2402*</i>
<i>UTA2403*</i>
UTA2501
UTA2502
UTA2503
UTA2504
UTA2505
UTA2506
UTA2507
UTA2508
UTA2509

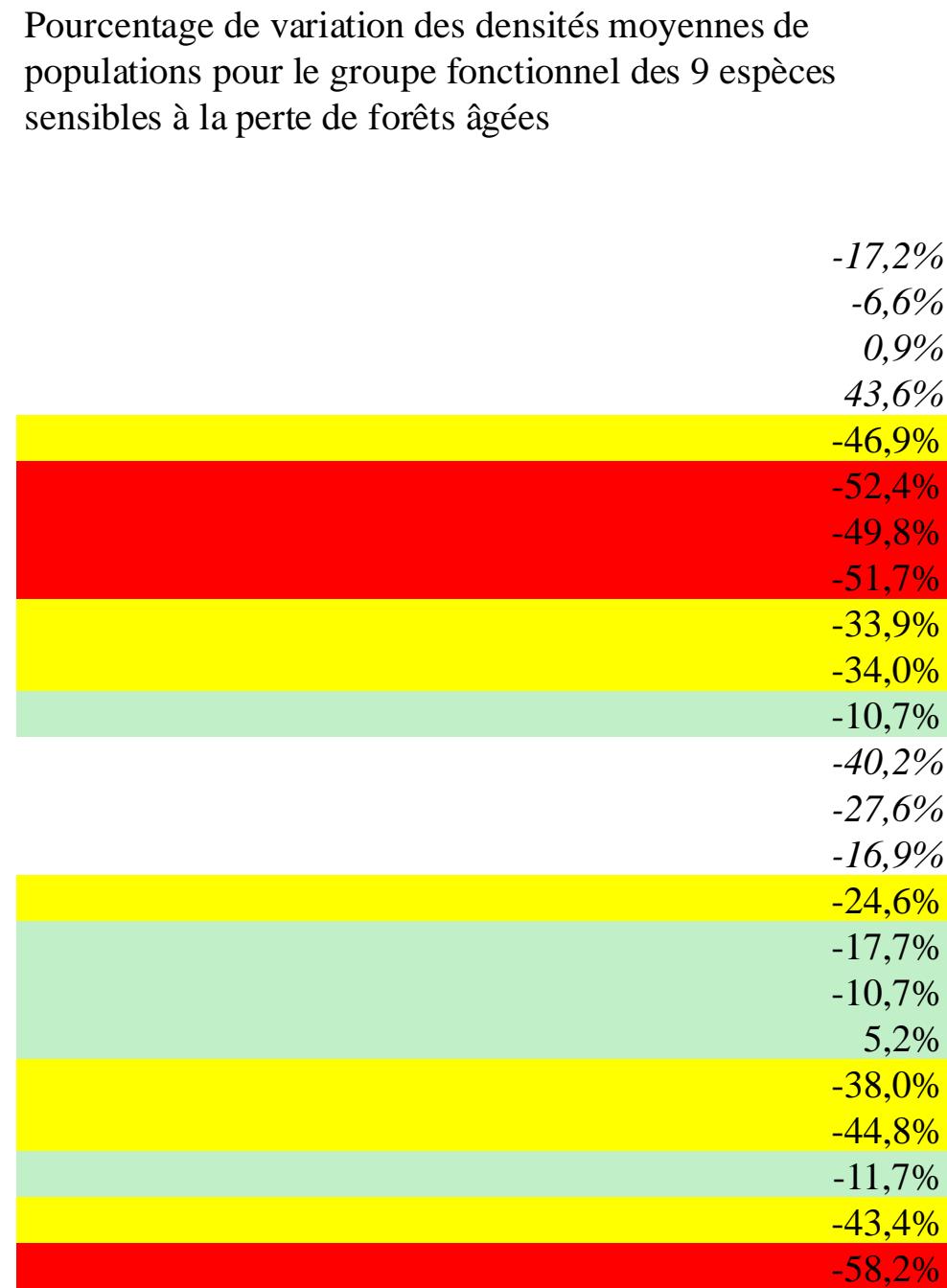
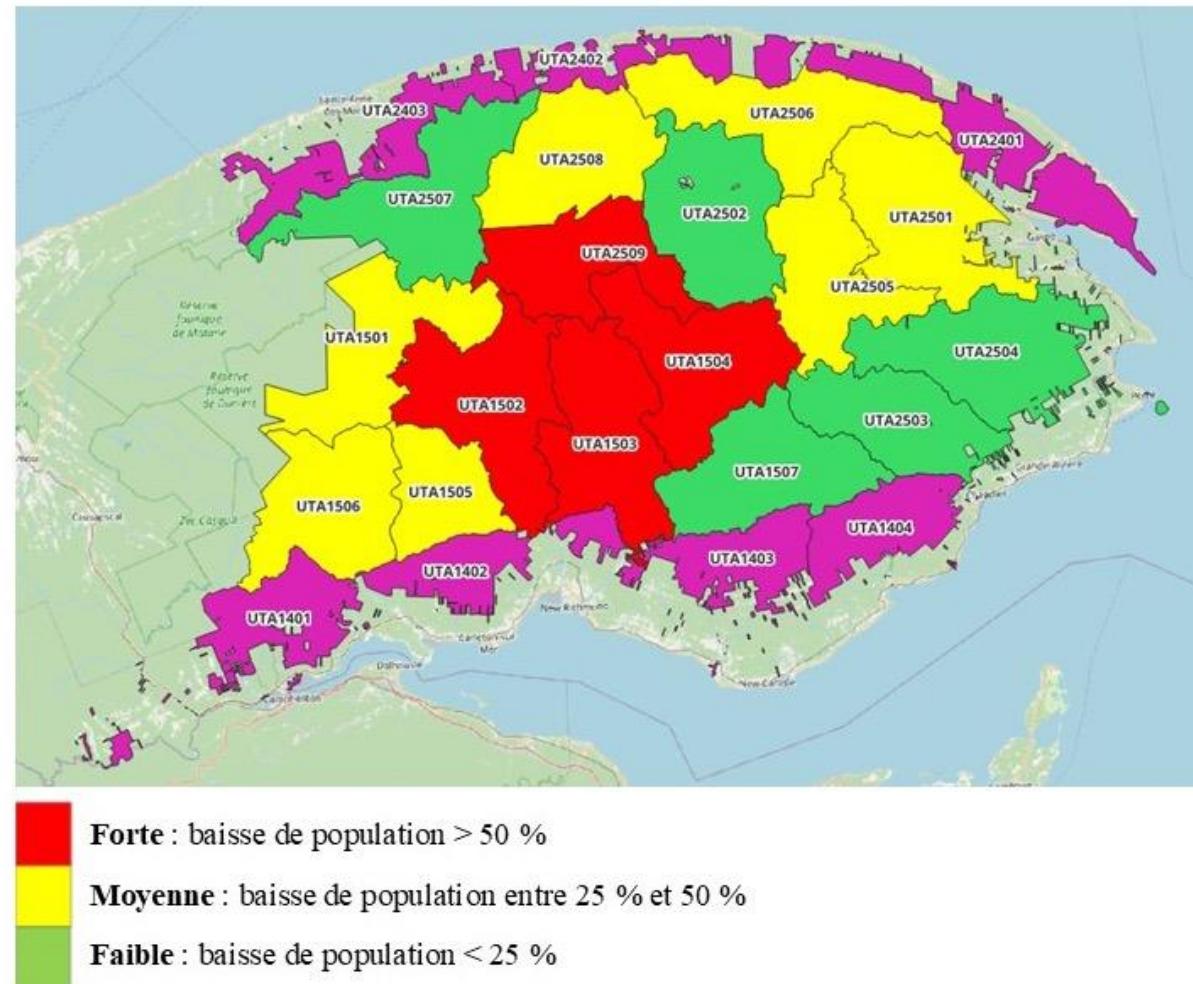
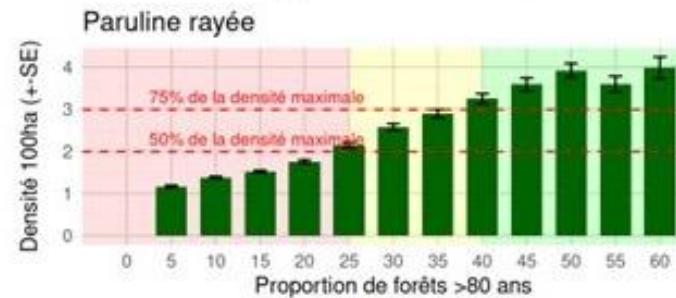
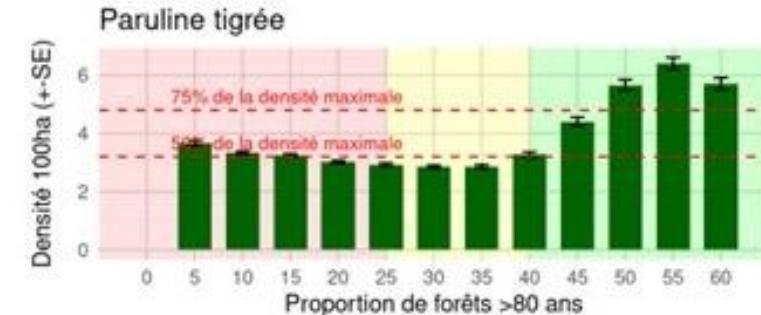


Figure 6. Carte des baisses de densités des oiseaux sensibles à la perte des forêts âgées pour la période de 2010 – 2014 par rapport aux densités estimées pour la période de 1984 – 1989. Les parties mauves sur la carte représentent les UTA qui sont principalement en sapinière à bouleau jaune avec très peu de couvertures par nos projections de densités de populations qui sont uniquement basées sur les données d'abondance des oiseaux en sapinière à bouleau blanc.



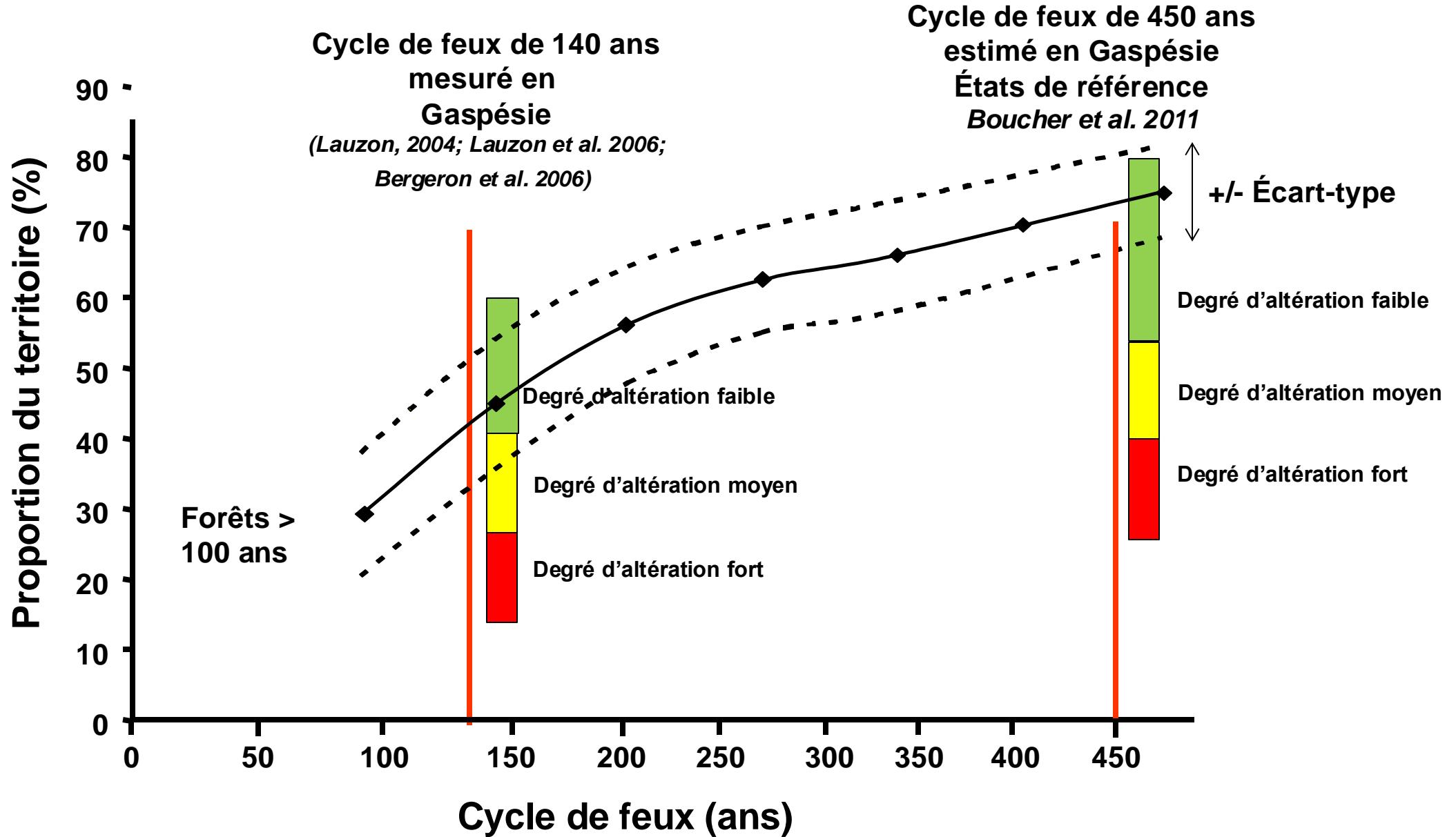
Réponses des oiseaux à la proportion de forêts âgées sur le territoire et en fonction du degré d'altération au sein des UTA.



Mise en garde avec les degrés d'altération de forêts âgées

- Pour l'avifaune, s'approcher des degrés d'altération forts représente un risque élevé chez plusieurs espèces de **compromettre leur conservation dans les territoires aménagés** alors que le degré d'altération **modéré** de forêts âgées (31 à 50%) de la moyenne historique atténuent ce risque **MAIS.....**
- Ce que nous apprend la science et qui est à privilégier: gérer la forêt à **l'intérieur de la variabilité historique** de sa structure d'âge sur un territoire donné (ici au-delà de 38% de forêts âgées soit **dans la zone du degré d'altération faible**: **Évaluer à la hausse la rétention de forêts âgées**

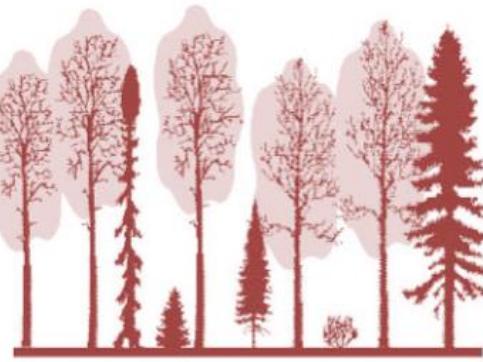




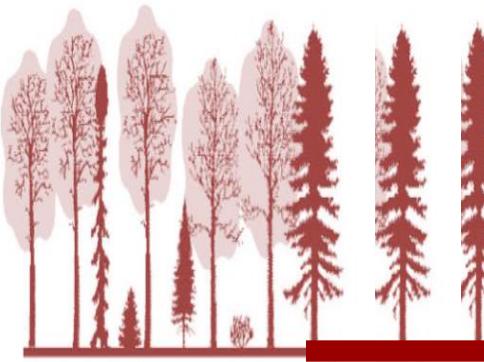
Avec l'atteinte du statut de forêt âgée (> 81 ans); une garantie pour la faune qui y est associée?



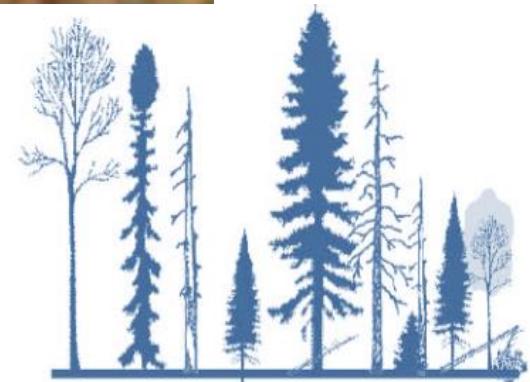
60 - 90 ans



90 – 149 ans



150-244 ans



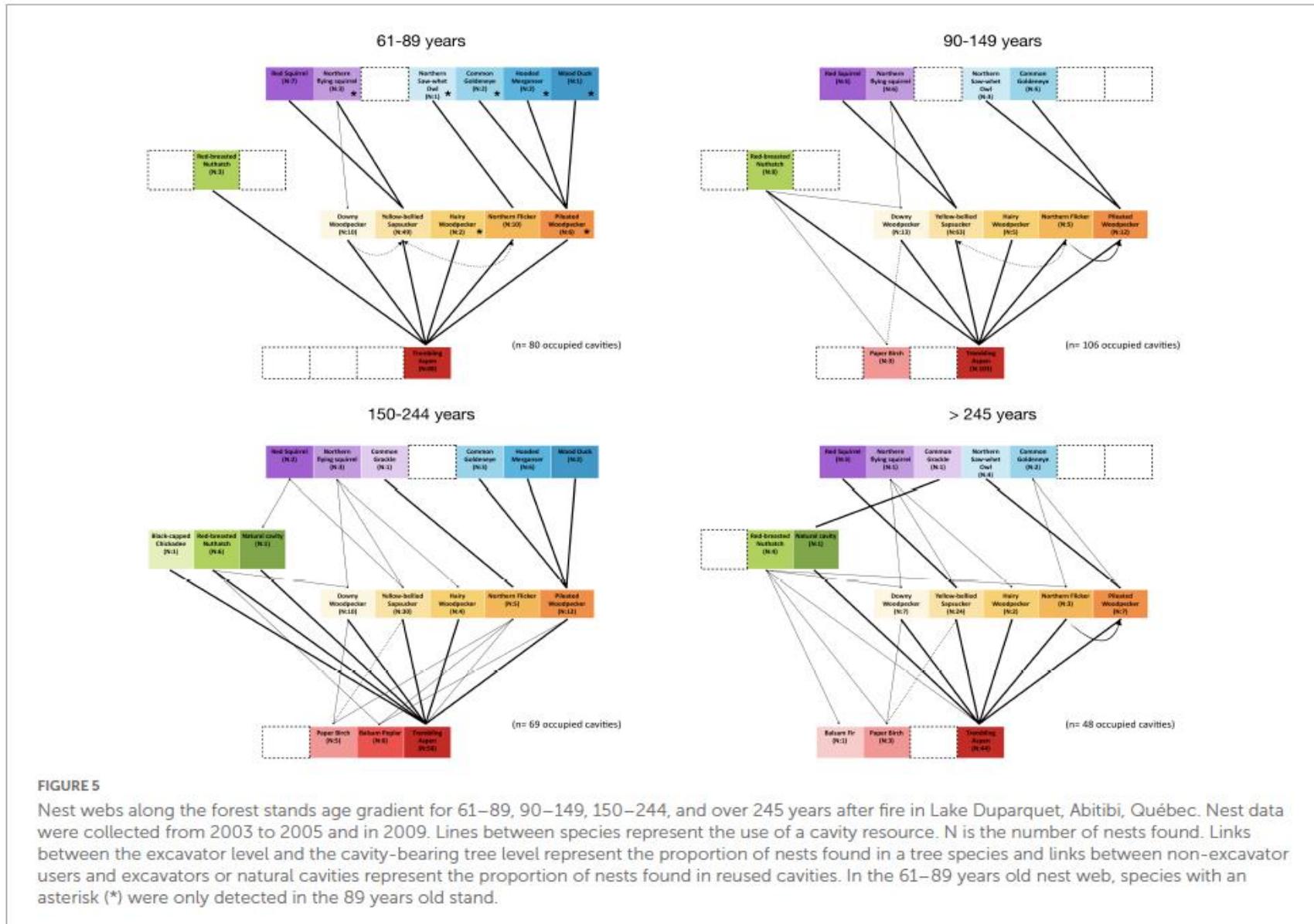
>245 ans



Old forest structural development drives complexity of nest webs in a naturally disturbed boreal mixedwood forest landscape

Philippe Cadieux¹, Pierre Drapeau^{1*}, Ugo Ouellet-Lapointe¹,
Alain Leduc¹, Louis Imbeau², Réjean Deschênes¹ and
Antoine Nappi³

Changements de la structure des réseaux d'utilisateurs de cavités vs. âge des forêts en sapinière à bouleau blanc

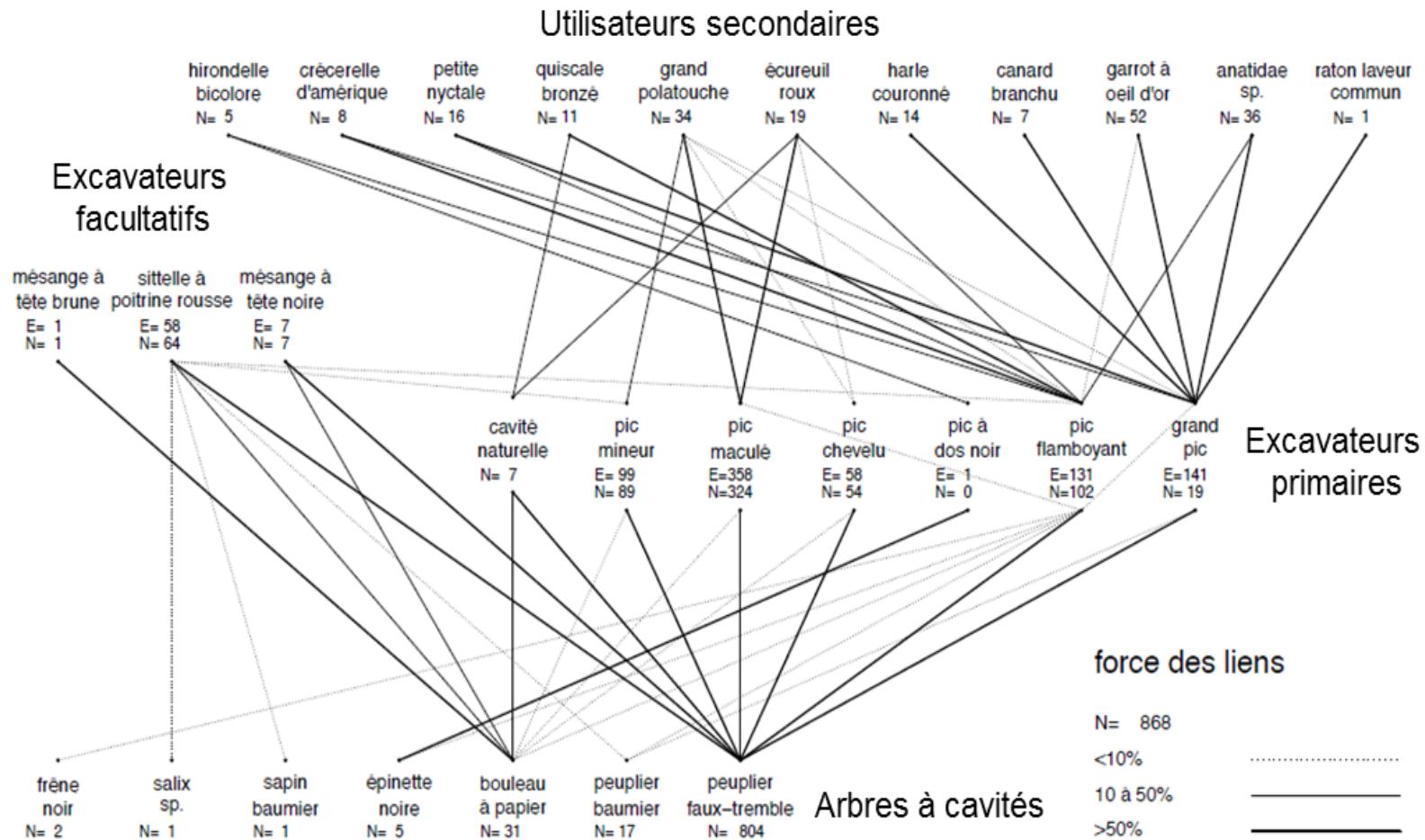


Des réseaux plus complexes dans les forêts âgées

- ↑ Nombre plus élevé d'espèces
- ↑ Interactions
- ↑ Nombre moyen de liens par espèce
- ↓ Liens plus faibles par espèce

Source: Cadieux et al. 2023

LE MAINTIEN DE FORÊTS ÂGÉES C'EST **PLUS** QUE LA CONSERVATION D'UNE ESPÈCE À LA FOIS MAIS CELA VISE LE **MAINTIEN DE RÉSEAUX COMPLEXES D'INTERACTIONS ENTRE ESPÈCES**



96,6% cavités utilisées par les non-excavateurs sont creusées par les pics
3,4% proviennent de la dégradation naturelle des arbres

(Drapeau et Cadieux 2016; Cadieux et al., 2023, 2024)

Un autre mandat ?

- ✓ **Projections d'abondances des oiseaux pour 2020-2024 dans les UTA**
- ✓ **Évaluations des options de suivis de la faune aviaire sur le terrain:**
 - ✓ **Suivi complet de l'avifaune de type Atlas des oiseaux nicheurs (10 ans) avec ornithologues bénévoles ou suivi avec enregistreurs audio autonomes (aux 10 ans).**
 - ✓ **Suivi avec des espèces indicatrices (5 espèces à tous les 5 ans)**



Questions ?

