

Analyse de la réponse des oiseaux forestiers aux cibles de rétention de forêts matures et 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



10 octobre 2024



The image shows a misty forest landscape. In the foreground, a prominent, dead tree trunk stands vertically, its branches sparse and skeletal. The background is filled with a dense forest of evergreen trees, their details softened by a thick layer of mist or fog. The overall atmosphere is quiet and somewhat somber, reflecting the theme of the text.

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

UNE IDÉE REÇUE EN AMÉNAGEMENT FORESTIER

- Feux fréquents, de grande surface et sévères
- La forêt boréale est dominée de peuplements dont la structure et l'âge sont semblables avec **peu de forêts âgées**
- L'aménagement en coupes totales (CPRS) en révolutions courtes imite adéquatement la dynamique naturelle de la forêt boréale

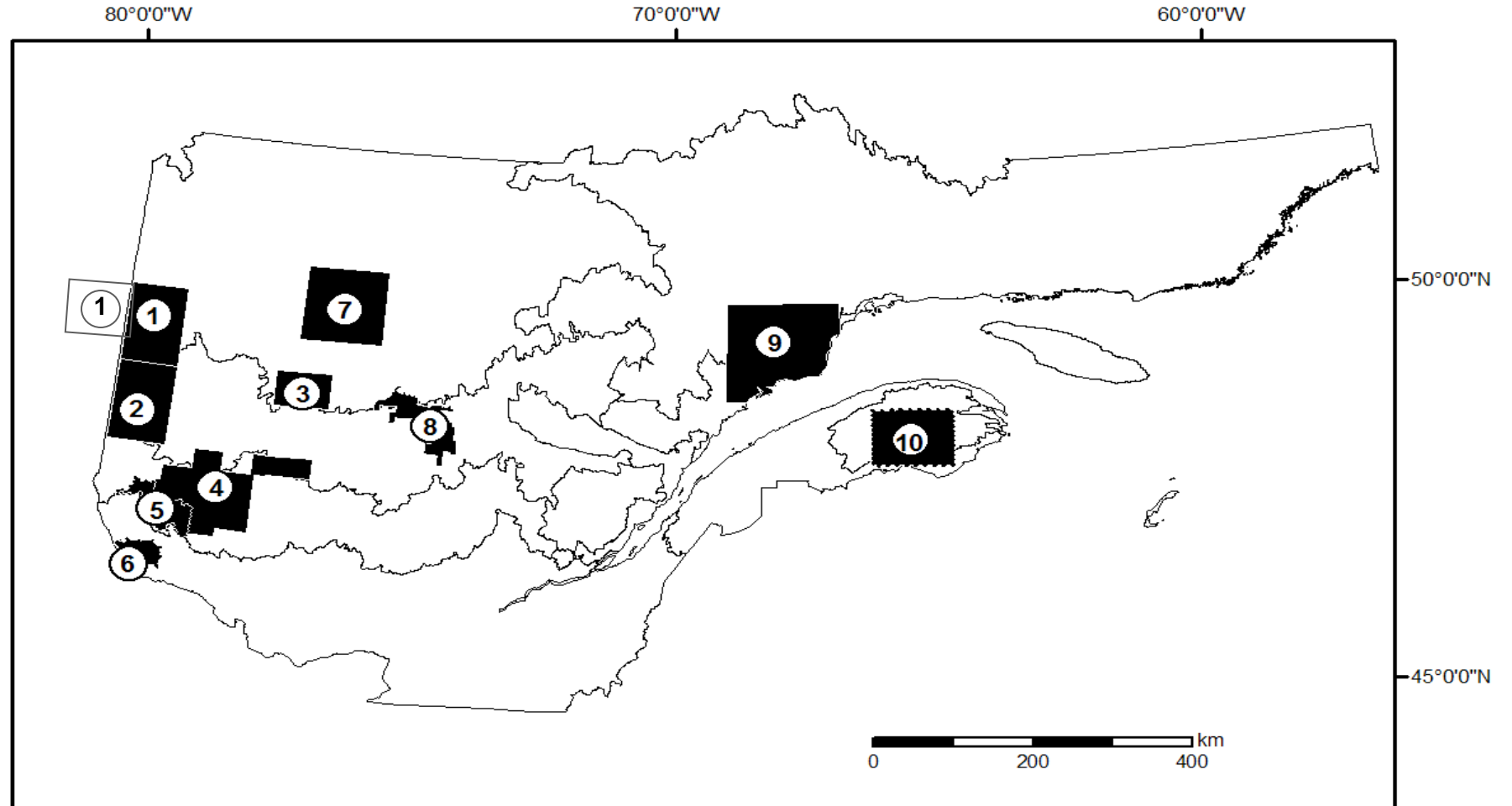


=



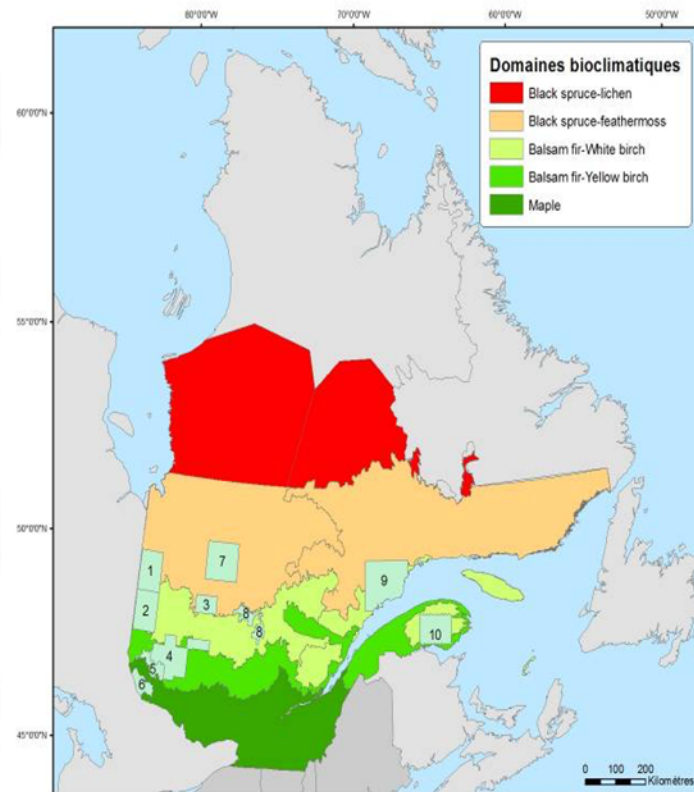
En forêt boréale

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%

Bergeron et al. 2006

UNE IDÉE REÇUE EN AMÉNAGEMENT FORESTIER

- Feux fréquents, de grande surface et sévères? *Pas toujours, la nature est variable*
- La forêt boréale est dominée de peuplements dont la structure et l'âge sont semblables avec peu de forêts âgées? *Non, la structure d'âge est variée avec des proportions élevées de forêts âgées*
- L'aménagement en coupes totales (CPRS) en révolutions courtes imite adéquatément la dynamique naturelle de la forêt boréale. *En partie seulement**



=

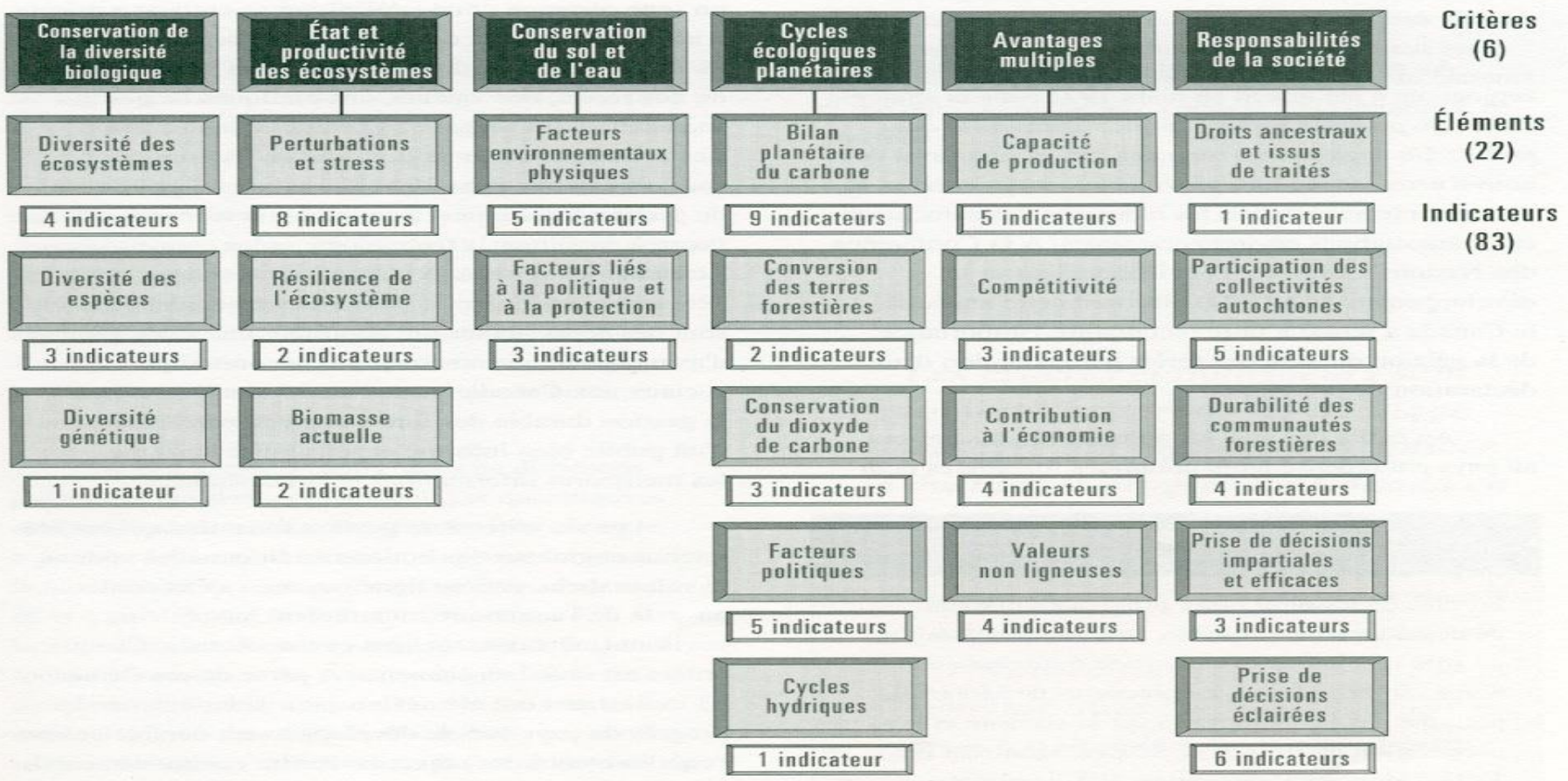


L'aménagement forestier durable au Canada et au Québec depuis 1995

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



**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, DeGrandpré, 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»



cef
Centre d'étude de la forêt

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 **écarts** 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

Analyse des niveaux historiques de forêts âgées

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.

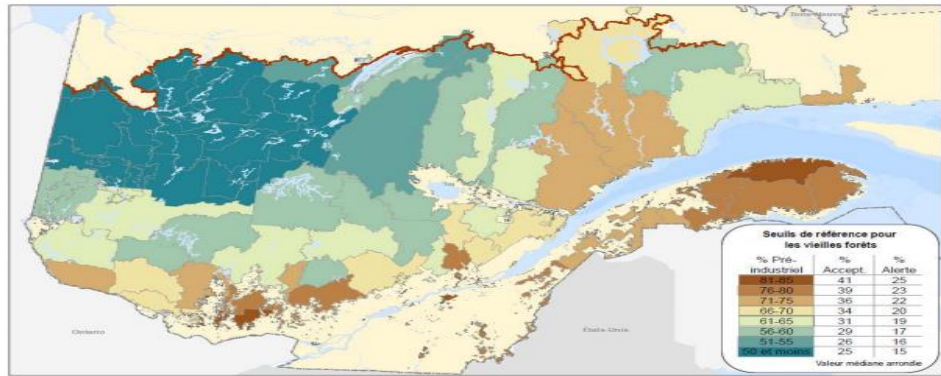
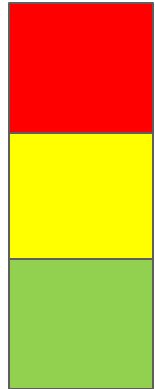


Figure 1. Quantité préindustrielle de vieilles forêts, seuil acceptable et seuil d'alerte représentés à l'échelle de l'unité d'aménagement selon la répartition des unités homogènes de végétation¹²

Cibles de rétention



D'alerte : correspondant **30%** (15 à 25%) de la valeur moyenne historique de forêts âgées sur le territoire québécois

Moyenne: correspondant à **50%** (23 à 38%) de la valeur moyenne historique de forêts âgées sur le territoire québécois

Élevée: > **50%** de la valeur moyenne historique (25 à 43%)

Suivis AFD

Objectifs d'aménagement Écosystémique et Paramètres de suivis



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 oeuvre sur le terrain des cibles d'aménagement (*indicateurs normatifs*)
- (2) sur une mesure de la **capacité** de ces cibles d'aménagement à rencontrer leur **objectif ultime**, le maintien de la diversité biologique dans les territoires aménagés. (*indicateurs évaluatifs*)

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

À retenir

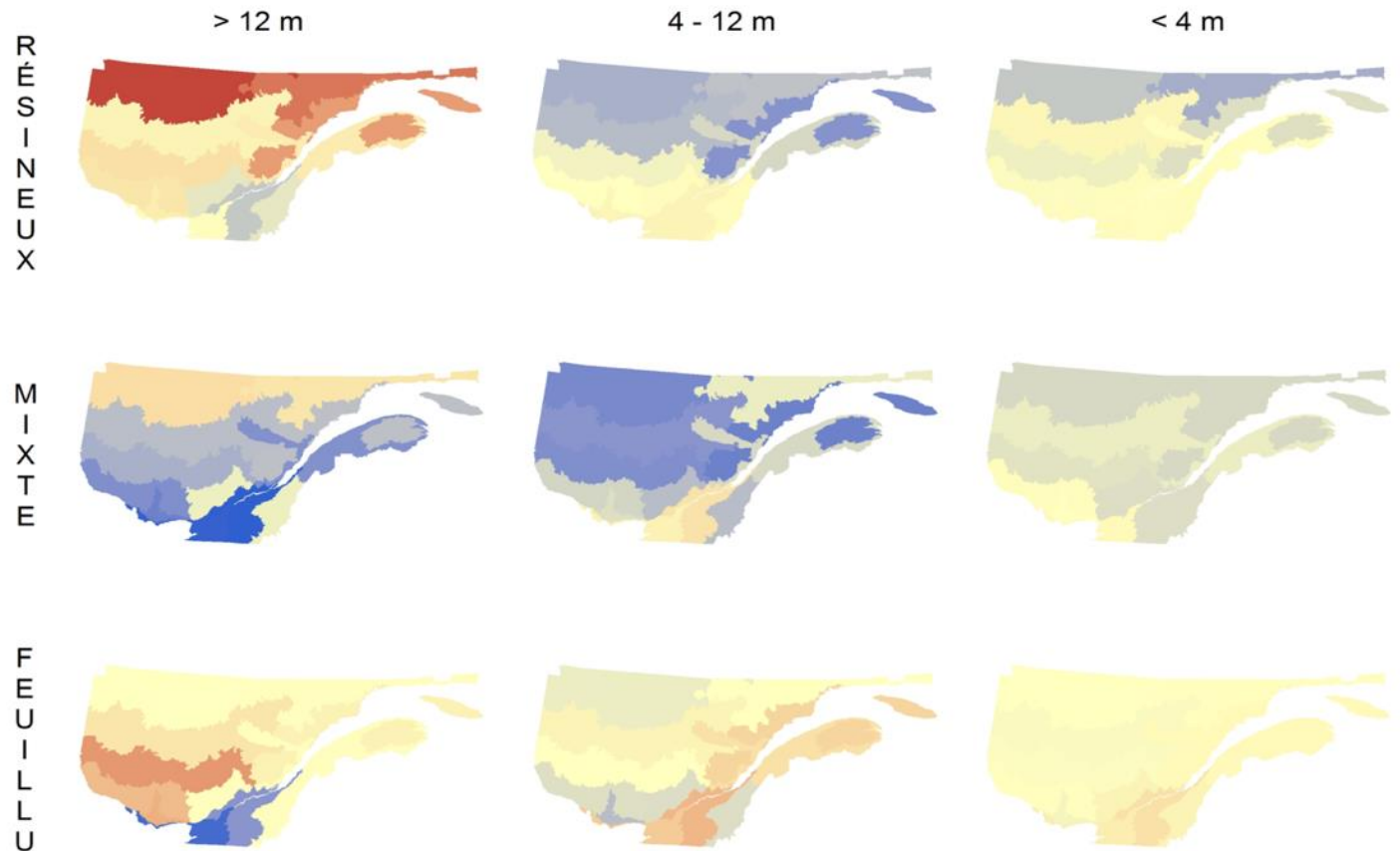
- Une approche **double** fondée sur:
 - (1) le suivi des conditions forestières « écosystémiques » mises en place,
 - (2) le suivi des **bénéficiaires** de ces conditions (diversité biologique) dans l'esprit d'un examen de la relation entre une action et son effet comme un test d'hypothèse.

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

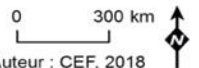
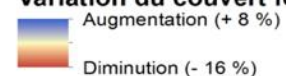
Il est bien connu que la répartition des populations d'oiseaux est en constante évolution, entre autres en raison de modifications de l'occupation des sols ou de changements de la structure des habitats à l'échelle des paysages. Ces transformations peuvent résulter de perturbations naturelles, comme 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

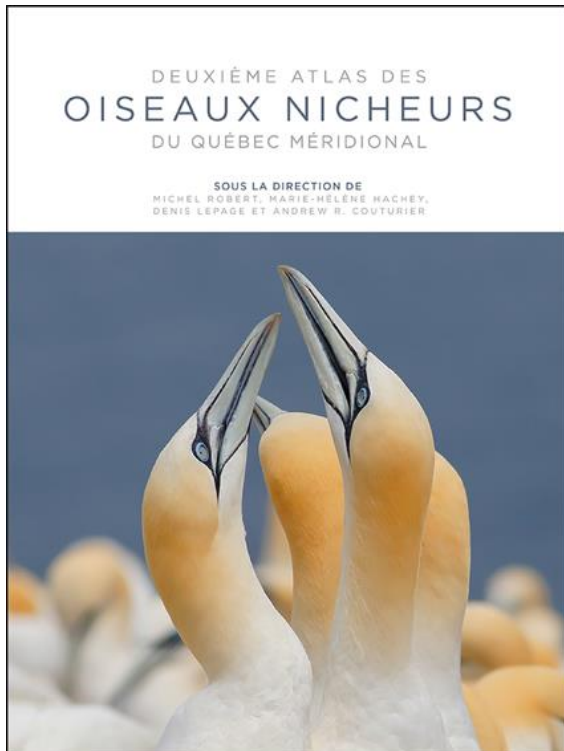
PAR PIERRE DRAPEAU, ALAIN LEDUC, BENOÎT JOBIN, LOUIS IMBEAU ET MÉLANIE DESROCHERS



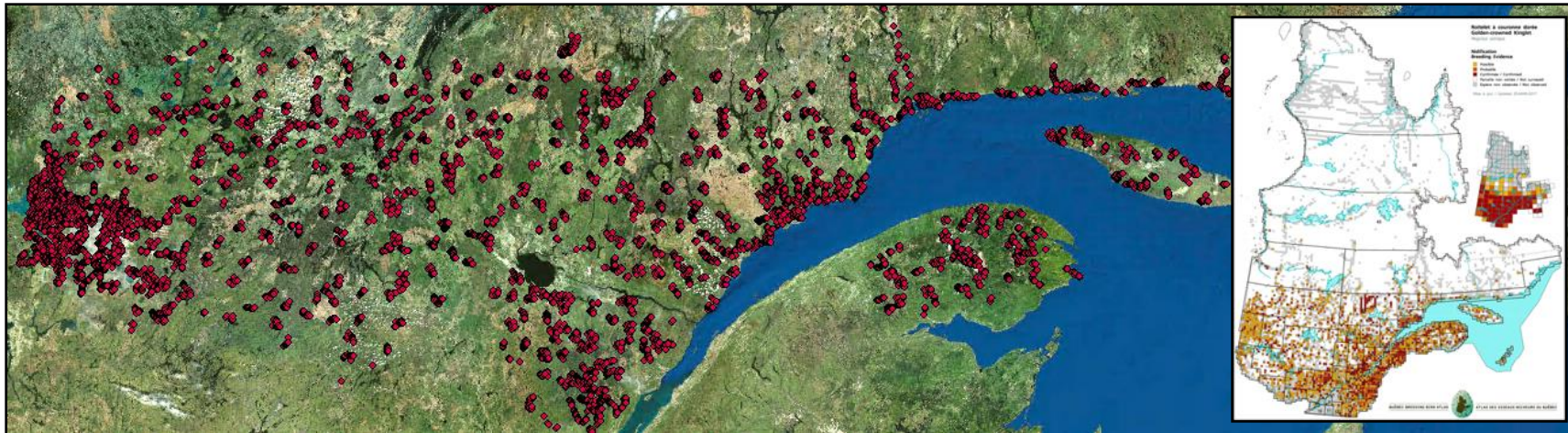
Variation du couvert forestier par sous-domaine bioclimatique (1985-2005)



Projection : NAD 1983 Québec Lambert, Auteur : CEF, 2018



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



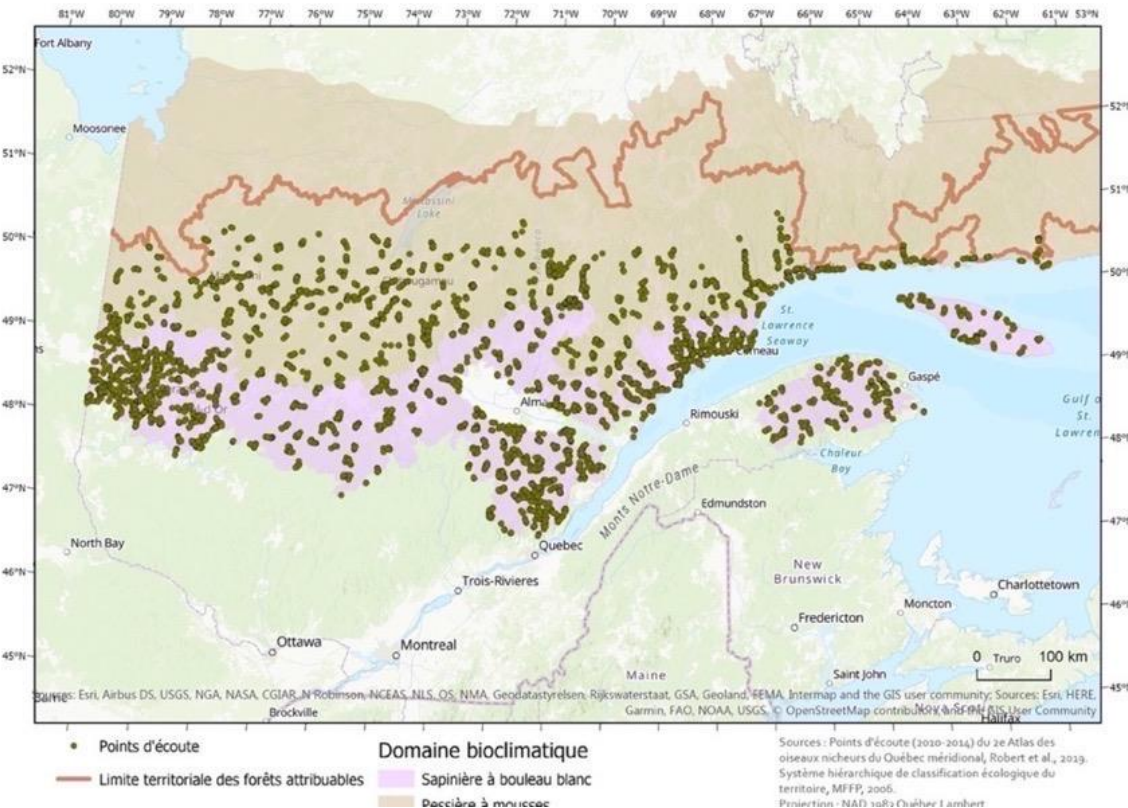
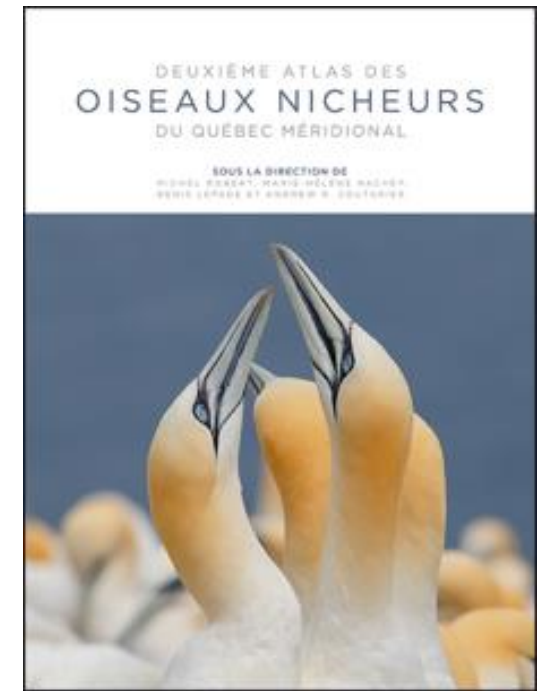
Philippe Cadieux, Pierre Drapeau, Alain Leduc et Louis Imbeau

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

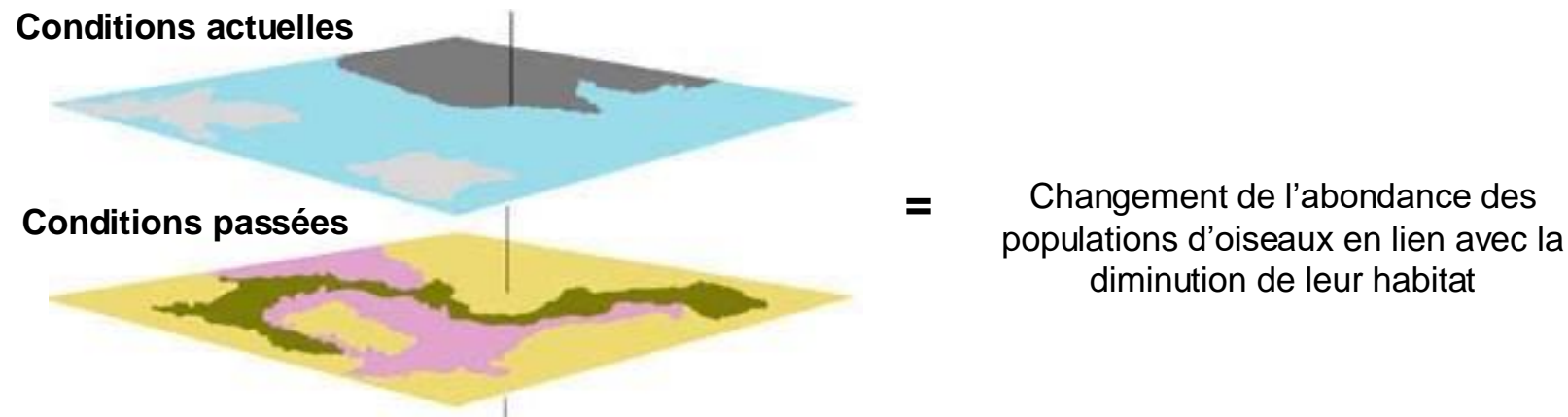
Analyses statistiques

Tendances régionales des populations d'oiseaux des 30 dernières années

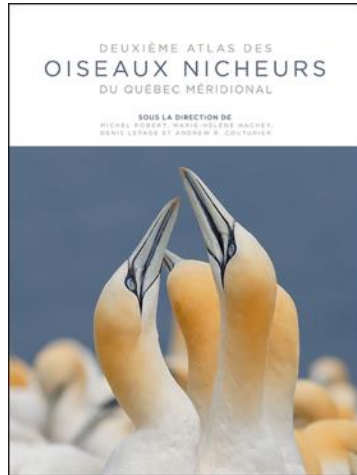
- 1. Analyses des relations entre le % de forêts âgées (4^e inventaire forestier décennal) et les densités des populations mesurées lors du 2^e Atlas (2010-2014). Modélisation de l'abondance relative des espèces en fonctions du couvert forestier âgé (Méthode des Arbres de régression amplifiés «*boosted regression trees*»).**
- 2. Projection estimées à rebours des abondances 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***

Mesure de l'impact de la perte d'habitat sur l'abondance des oiseaux

- Projection sur cartes des abondances mesurées pour les conditions actuelles (cartes écoforestières du 4e décennal – 2010-2020)
- Projections sur cartes des abondances estimées pour les conditions passées (cartes écoforestières du 2e décennal - 1981-1992)
- La différence entre les deux cartes permet de mesurer les changements dans les populations d'oiseaux entre les deux périodes.



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

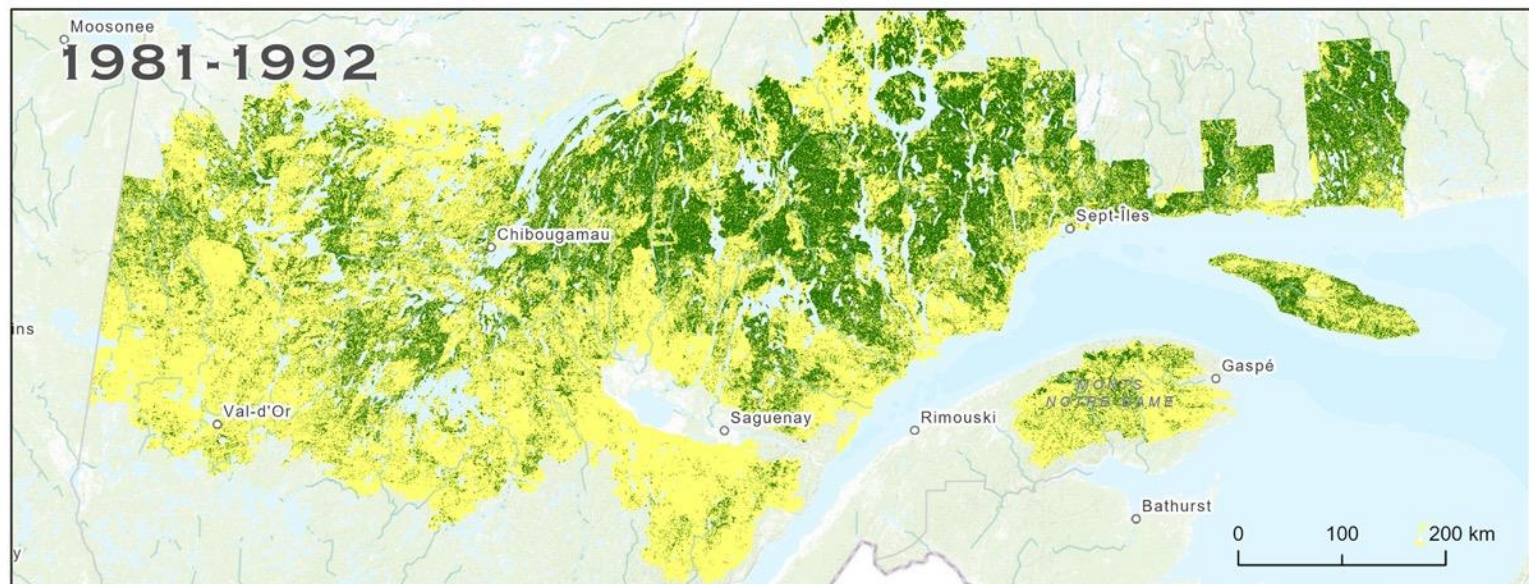
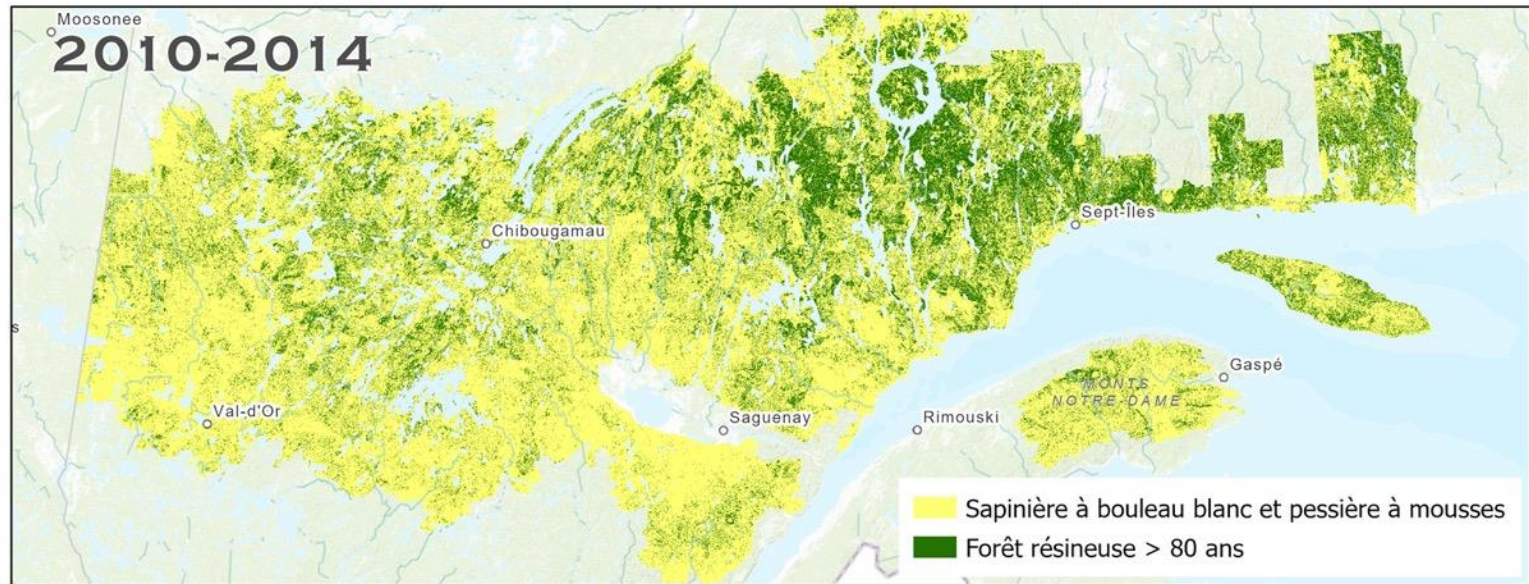


✓ **Analyse de 1800 cartes écoforestières (1:20 000)**

✓ **Entre ces deux périodes 26% de perte de forêts de plus de 80 ans**

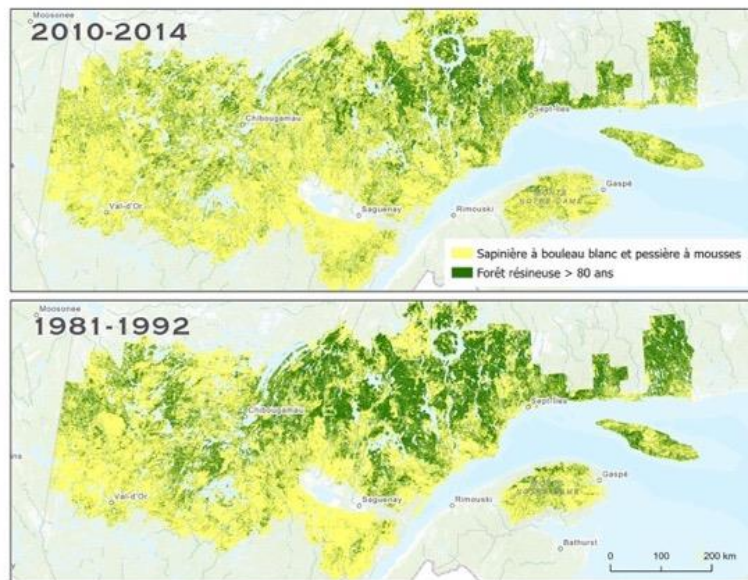


Drapeau et al., 2019; Cadieux et al., 2020



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.

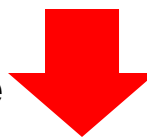
La réponse des oiseaux au «leg» des régimes forestiers au Québec



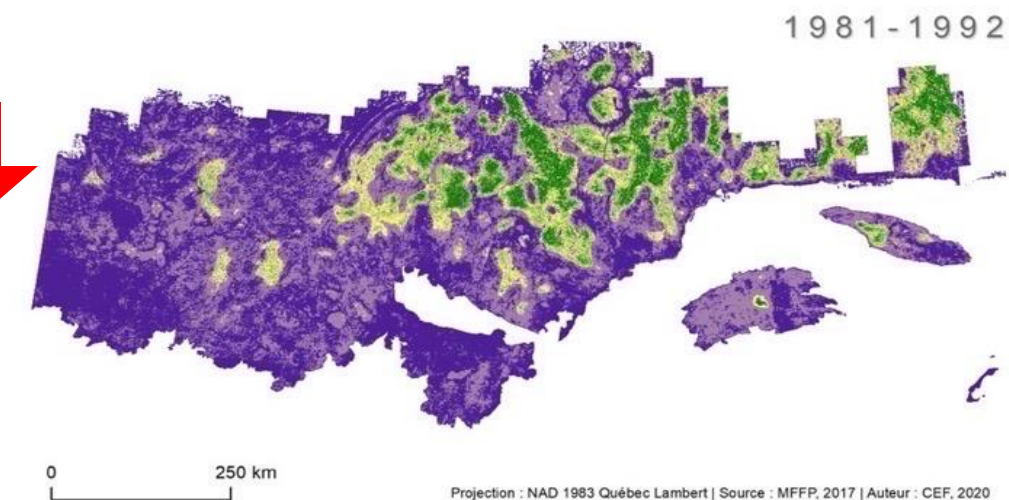
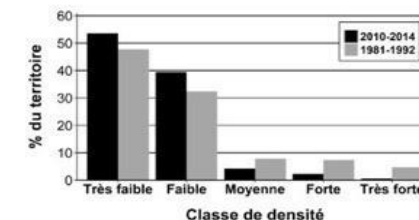
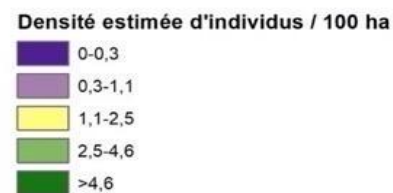
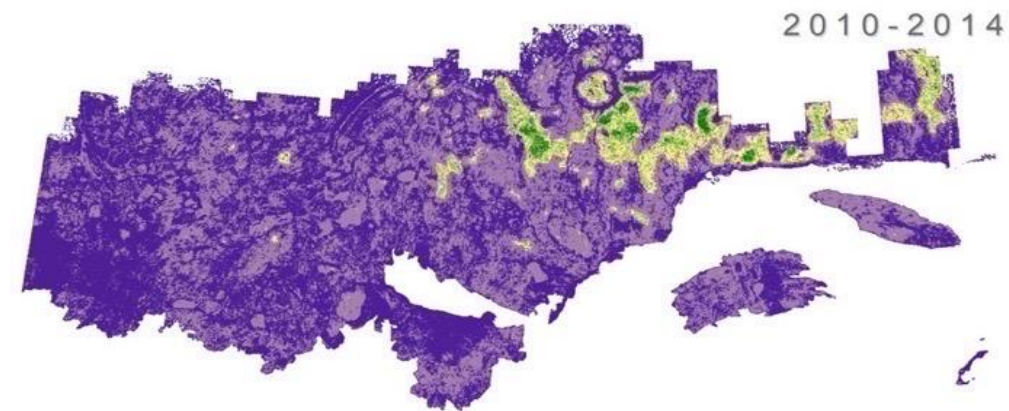
Diminution des
forêts de conifères
de > 80 ans
26%



Baisse de
densité de
population de
40%



Pic à dos noir



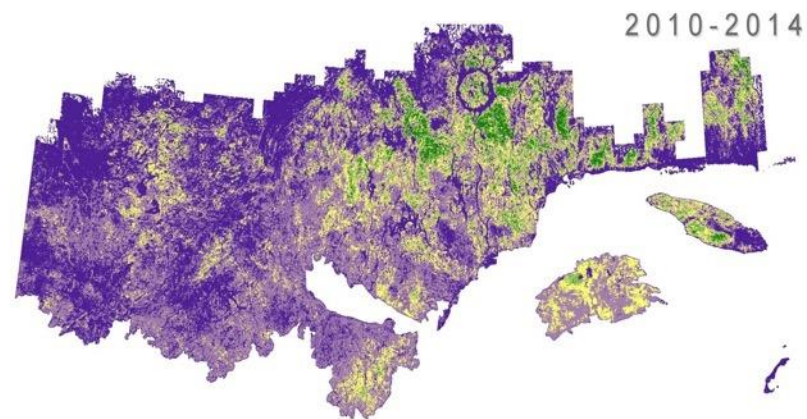
Cadieux, Drapeau, Leduc et Imbeau (2020)

Mésange à tête brune

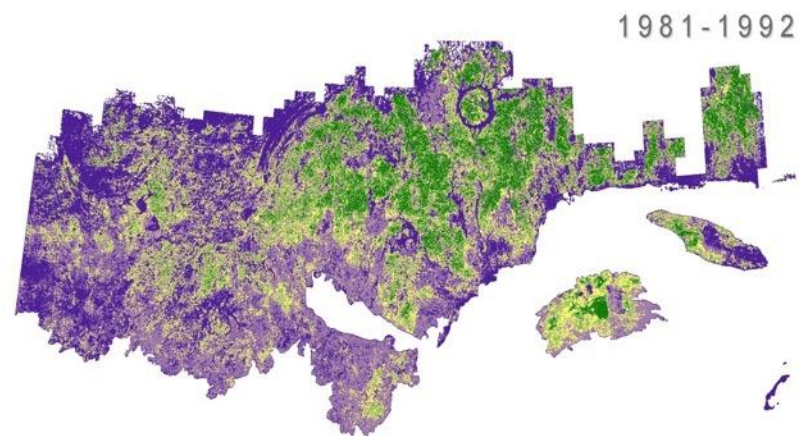
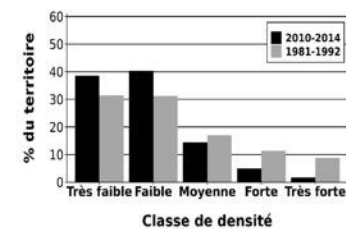
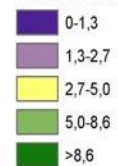
La réponse des oiseaux au «leg» des régimes forestiers au Québec



Baisse de densité de 36%



Densité estimée d'individus / 100 ha



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

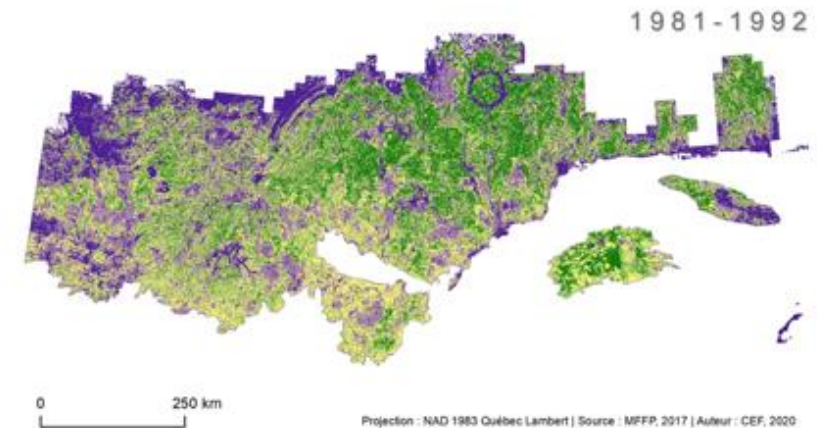
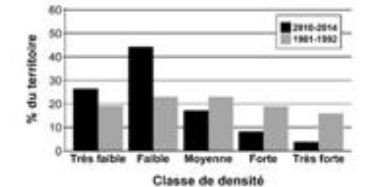
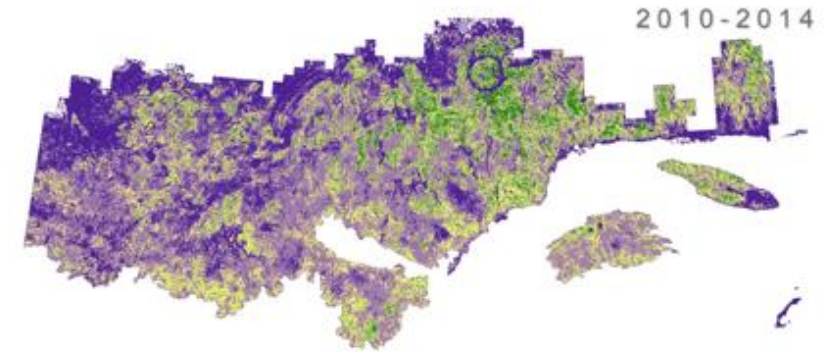
- ✓ **58%** des 36 espèces (21/36) associées aux forêts âgées montrent des baisses de densités à l'échelle du Québec,
- ✓ **Près du tiers** de ces espèces (6/21) ont subi des baisses de densités de > **26%**, soit un pourcentage **supérieur** à la quantité de forêts matures et âgées récoltées pour cette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



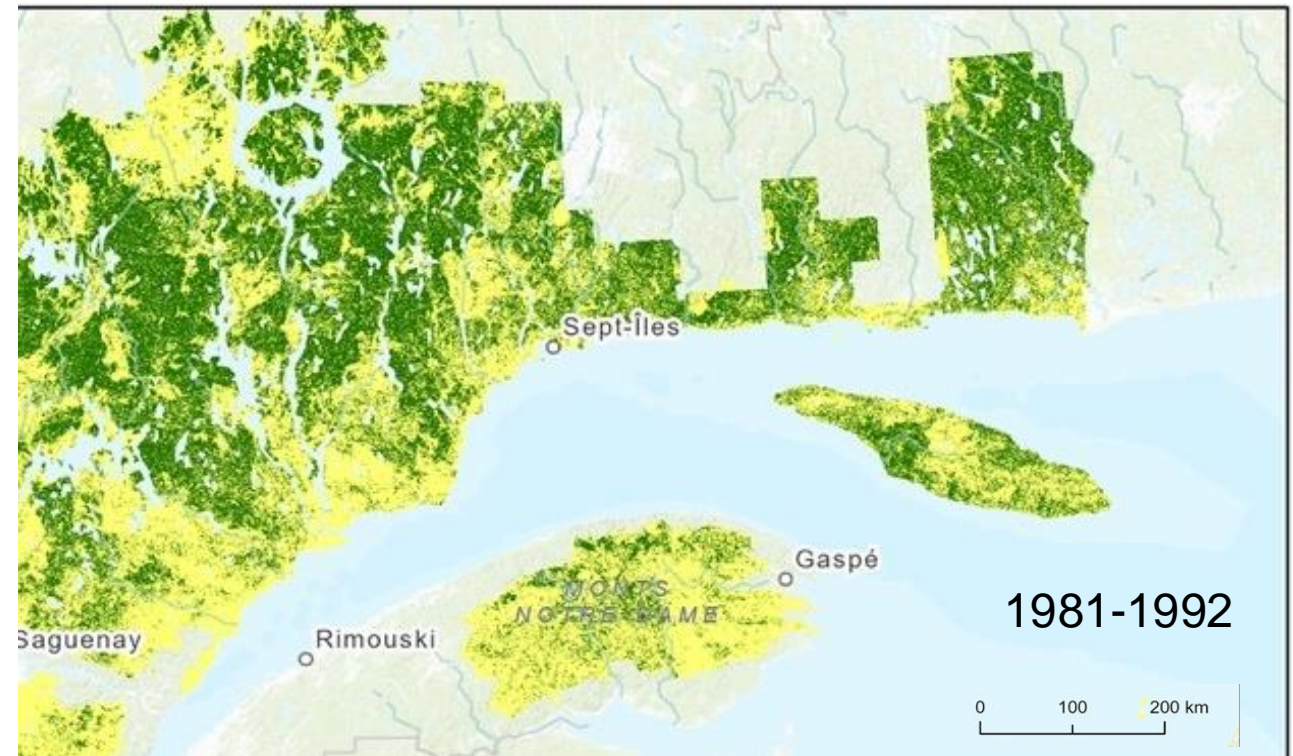
Baisse de densité de **32%**



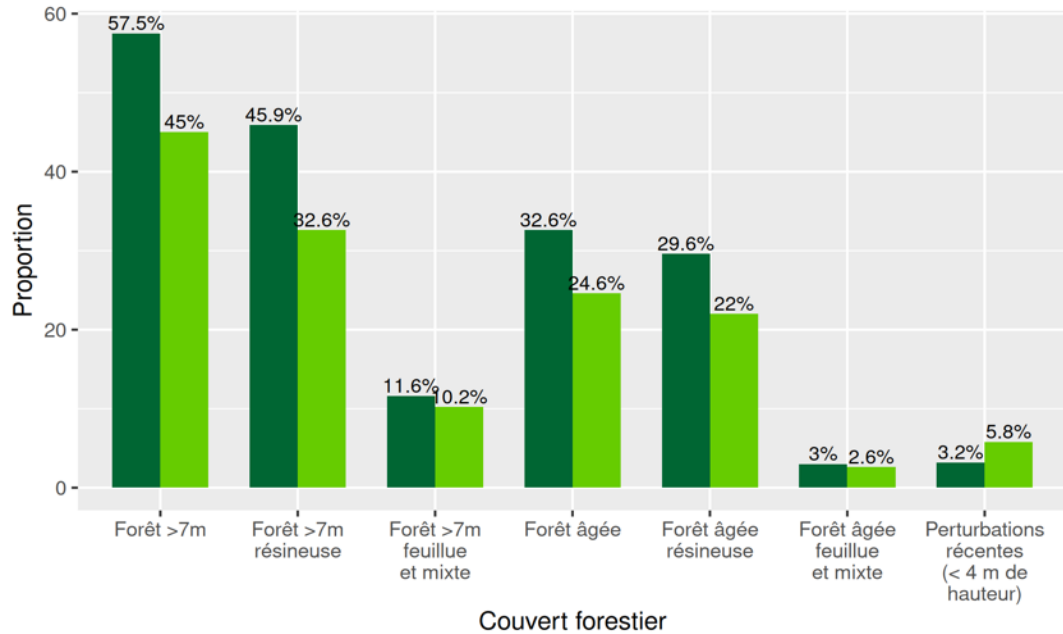
Sittelle à poitrine rousse



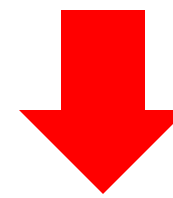
Analyses des relations entre les oiseaux et le couvert forestier en Gaspésie



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

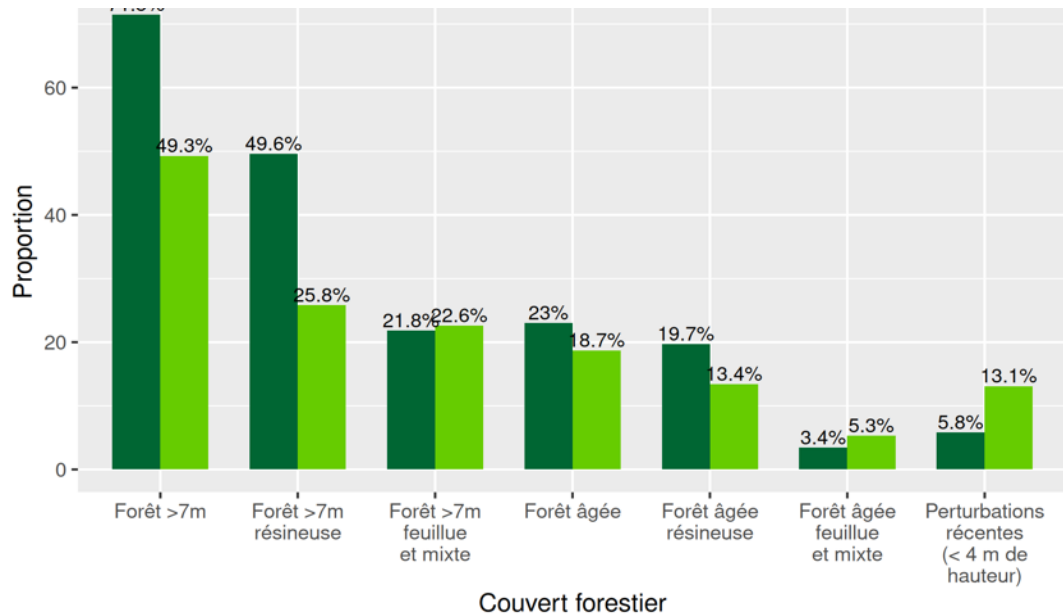


Québec méridional

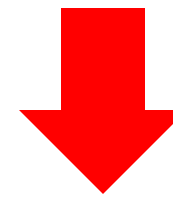


25% Forêt >80 ans

26% Forêt résineuse >80 ans



Gaspésie



18,6% Forêt >80 ans

32% Forêt résineuse >80 ans

**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

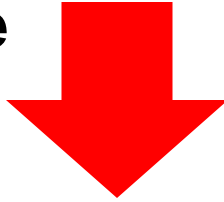
15

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

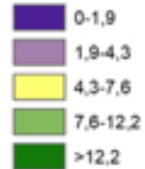
Sittelle à poitrine rousse (*Sitta canadensis*)



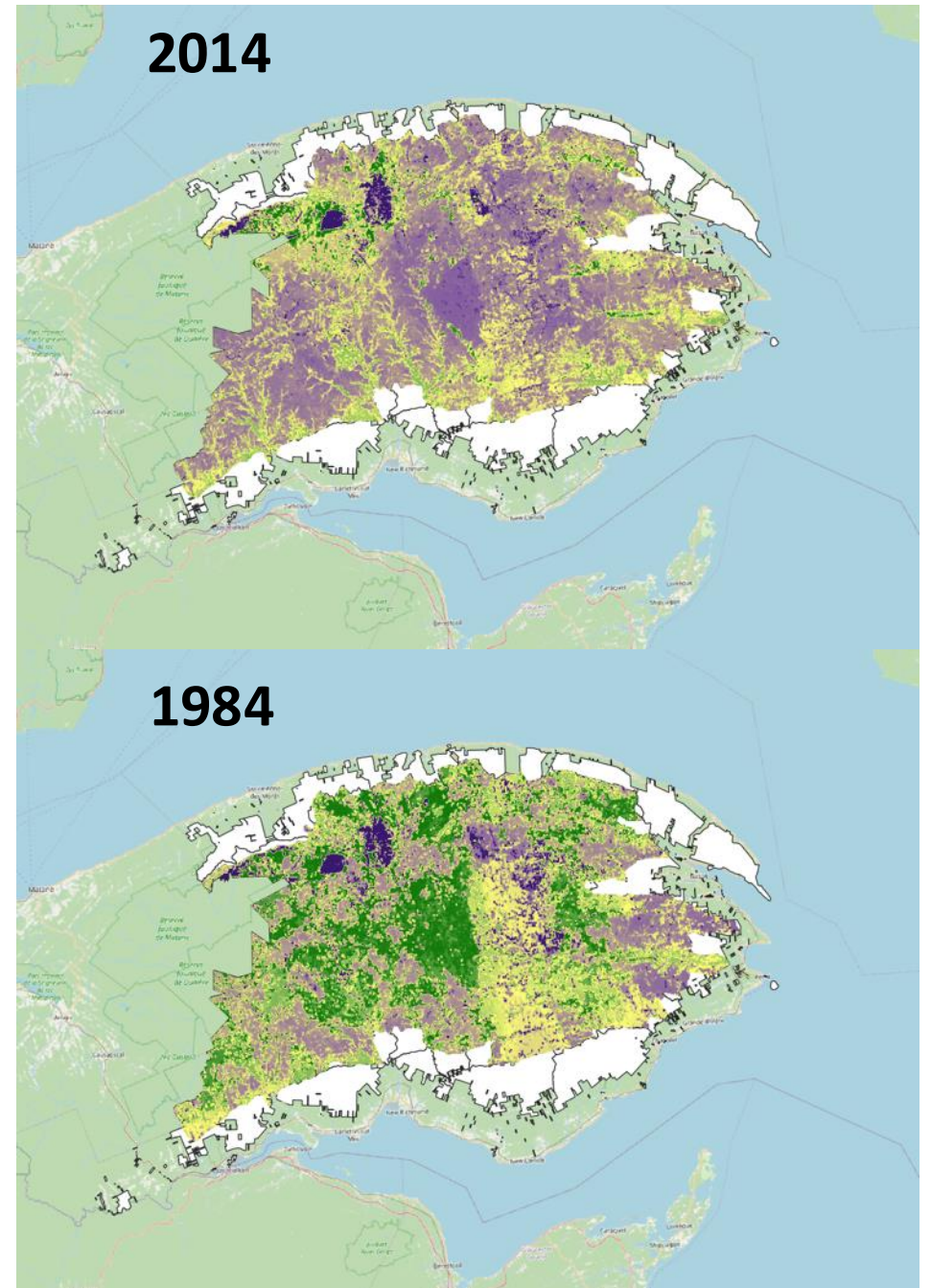
**Baisse de
densité
de 38%**



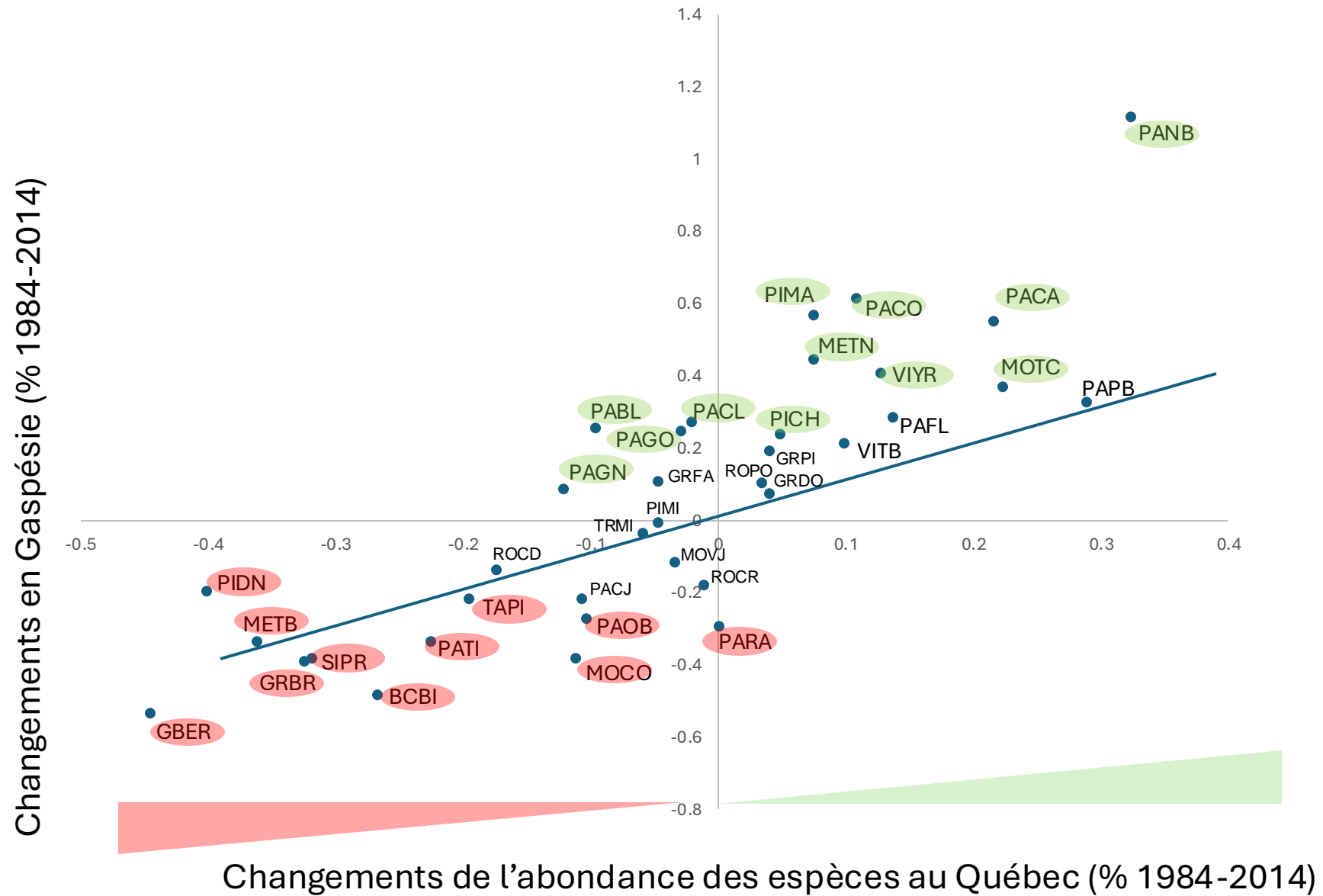
Densité estimée d'individus / 100 ha



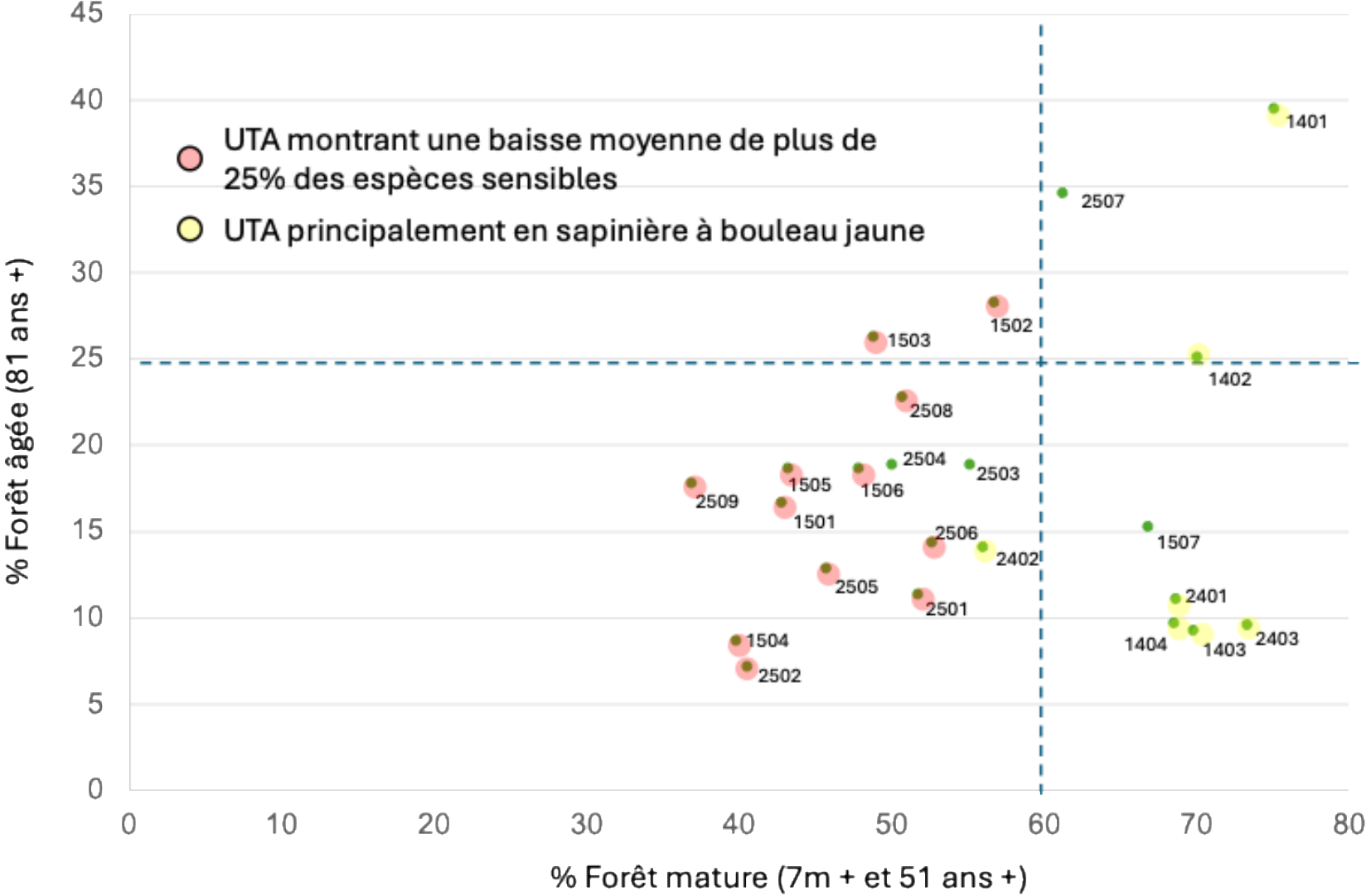
32% Forêt résineuse >80 ans



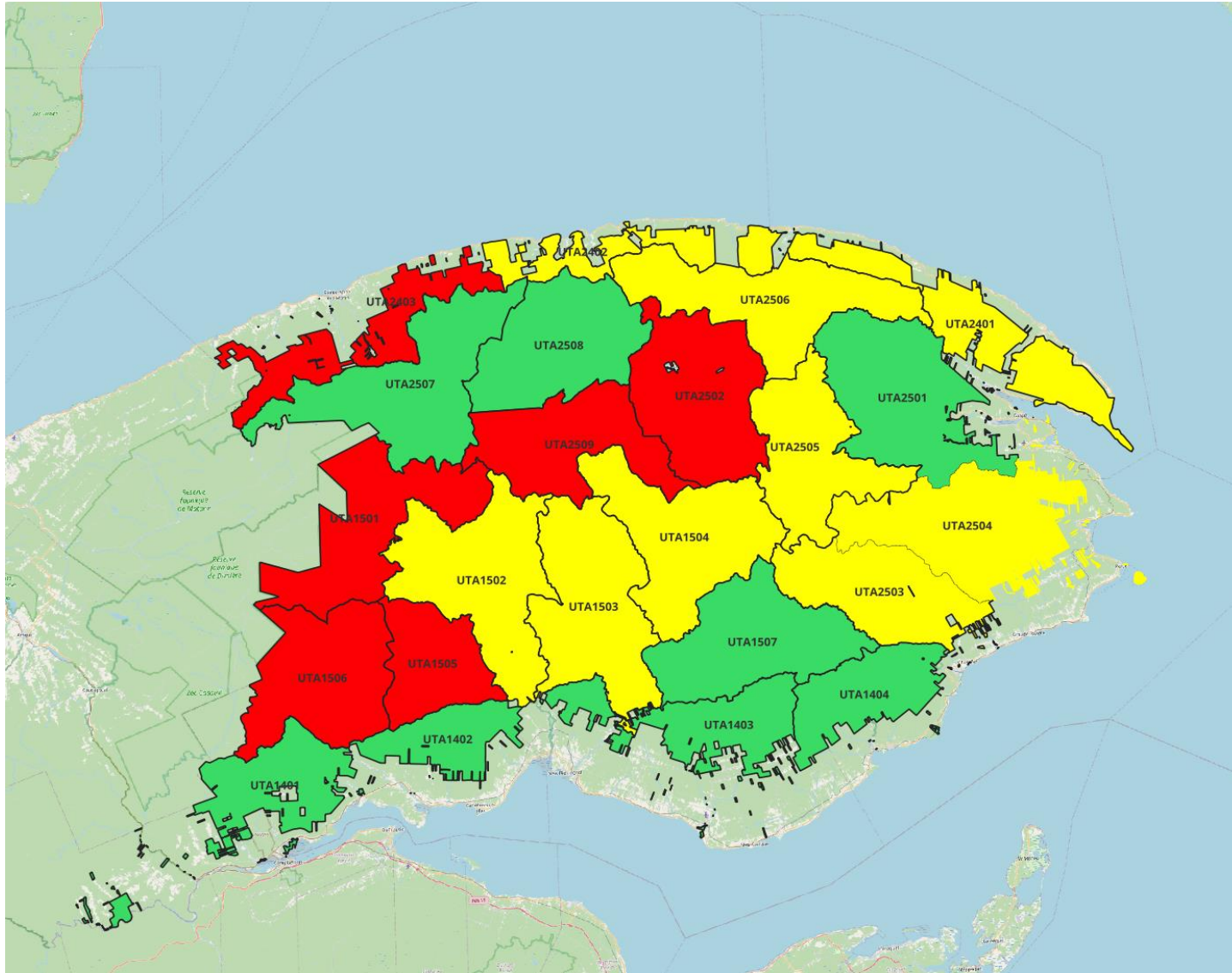
Changements des estimés de populations des espèces entre le premier et le deuxième atlas d'oiseaux nicheurs pour l'ensemble du Québec méridional et pour la Gaspésie



Baisses moyennes d'abondance de plus de 25% chez les oiseaux sensibles à la perte de forêt mature et âgée en fonction des proportions de forêt matures et âgées dans les UTA pour 2014



Carte des UTA de l'état 2020 des forêts âgées en fonction des 3 cibles de rétention

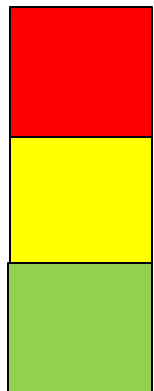


Cibles de rétention

- D'alerte** : correspondant **30%** (15 à 25%) de la valeur moyenne historique de forêts âgées sur le territoire québécois
- Moyenne** : correspondant à **50%** (23 à 38%) de la valeur moyenne historique de forêts âgées sur le territoire québécois
- Élevée** : > **50%** de la valeur moyenne historique (25 à 43%)

**Carte des baisses
d'abondances des oiseaux
sensibles à la perte de forêts
âgées entre le 2^e (1984) et le 4^e
inventaire décennal (2014)**

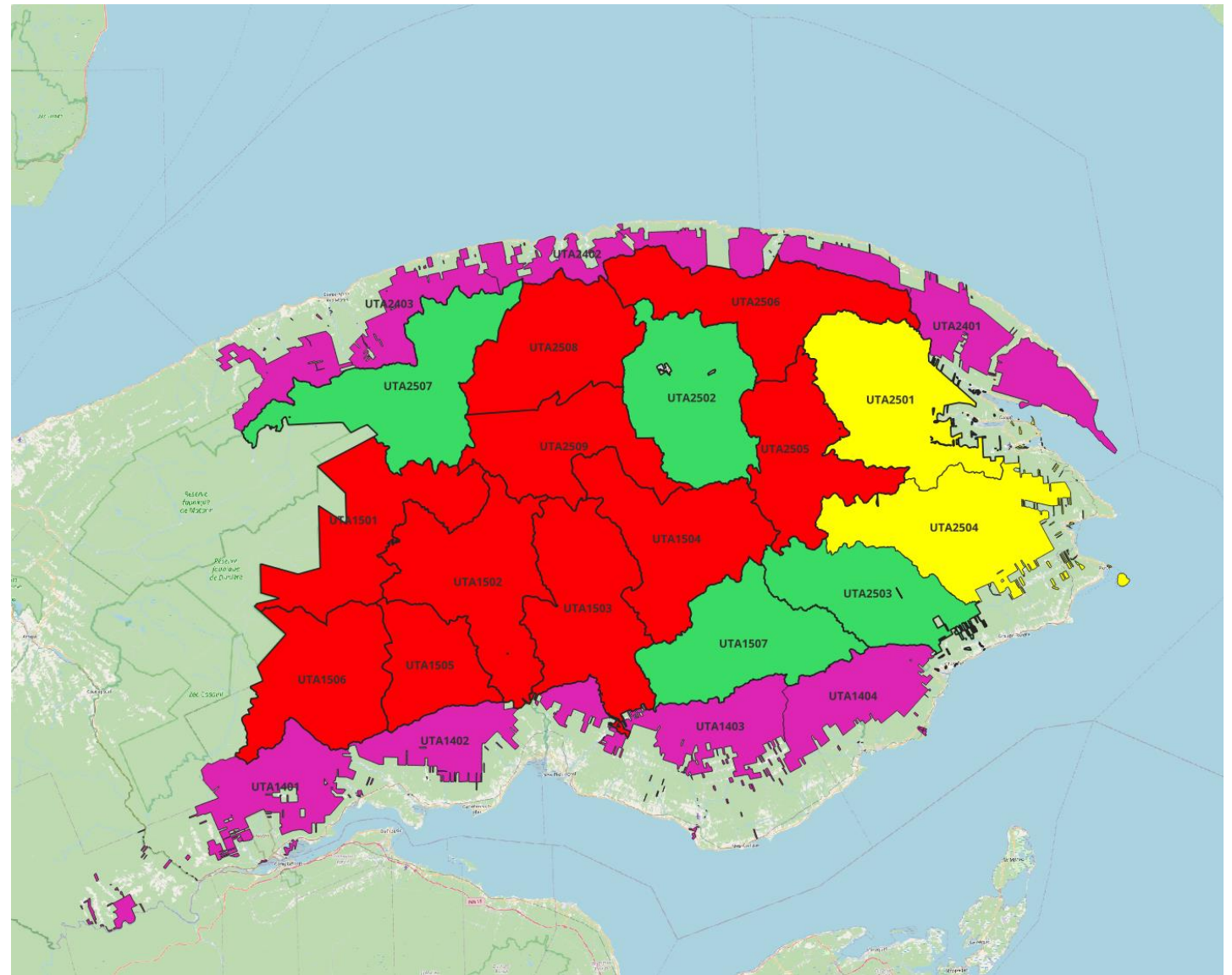
*** les zones en mauve représentent
les secteurs au sein des UTA qui sont
en sapinière à bouleau jaune avec
très peu de couverture par nos
projections basées sur la sapinière à
bouleau blanc et la pessière à
mousses)**



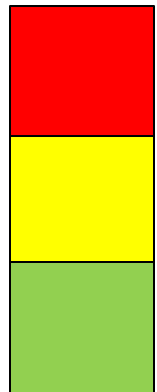
Baisse de 34-53%

Baisse de 22 -34%

Baisse inférieure à 22%



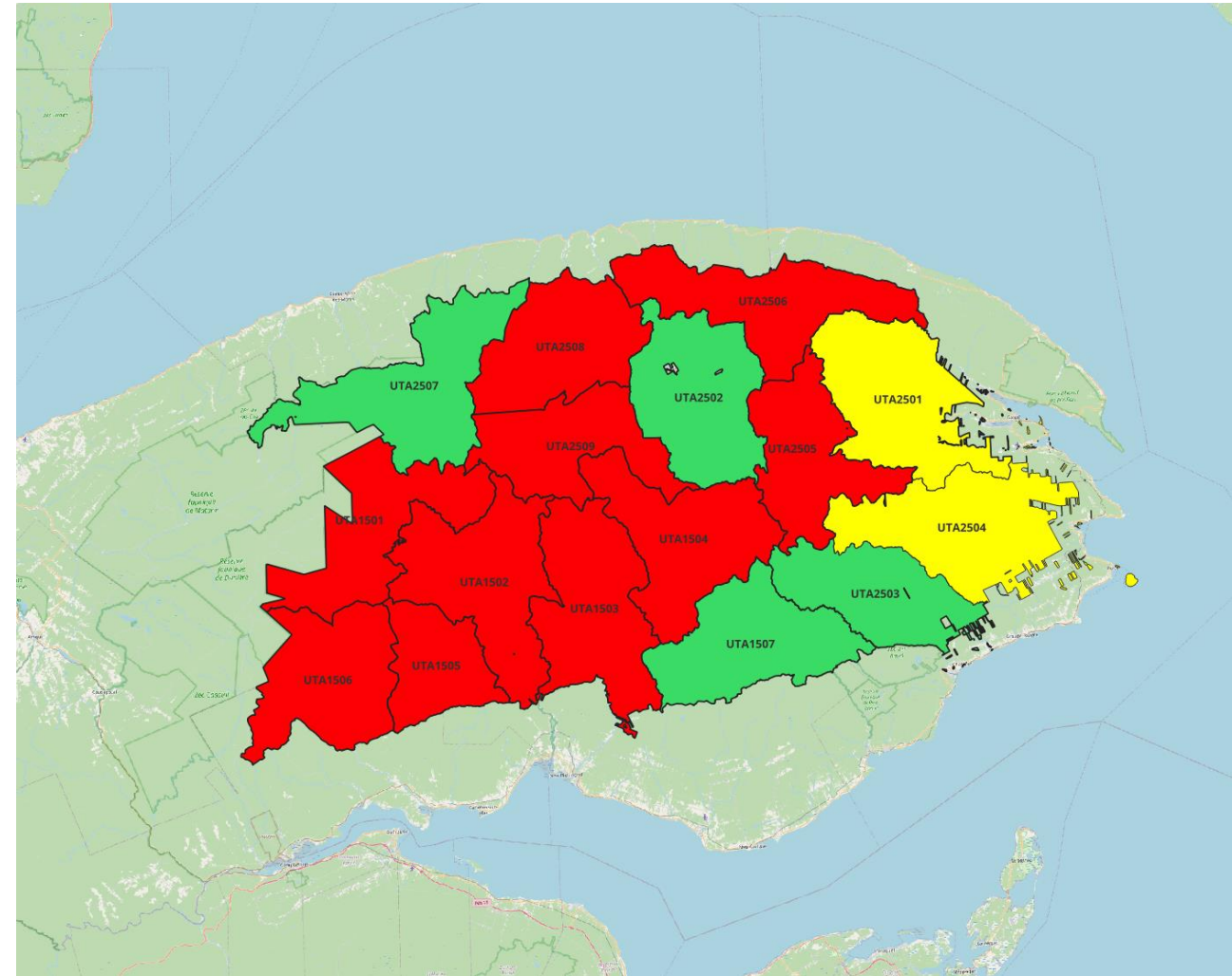
Baisses d'abondances des oiseaux sensibles à la perte de forêts âgées pour la sapinière à bouleau blanc et la pessière à mousses



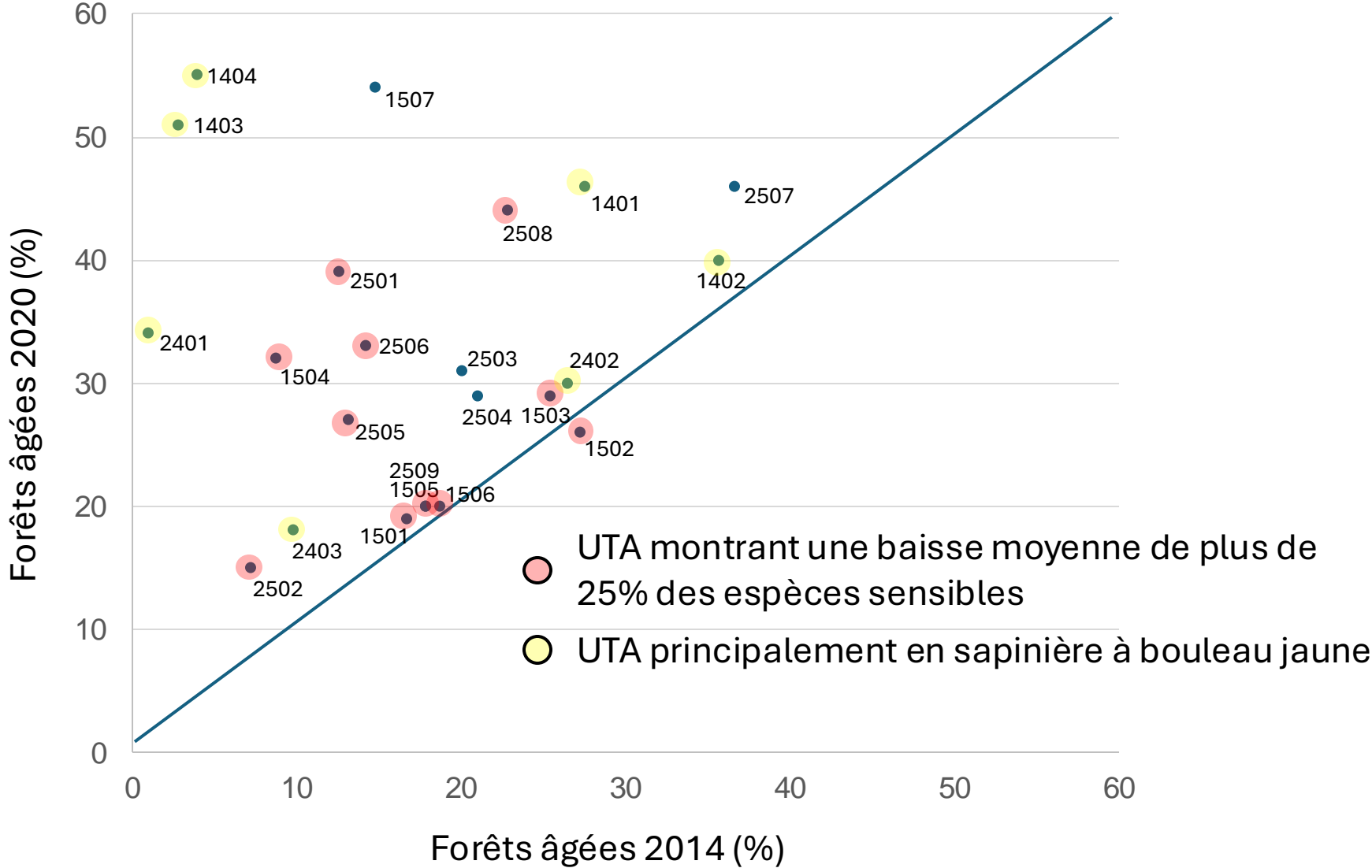
Baisse de 34-53%

Baisse de 22 -34%

Baisse inférieure à 22%



Changements du couvert de forêts âgées dans les UTA entre 2014 et 2020



Ce qu'il reste à faire ?

- ✓ **Vérification et validation des résultats préliminaires**
- ✓ **Rédaction du rapport**

Autre mandat ?

- ✓ **Projections d'abondances des oiseaux pour 2020**
- ✓ **Projections d'abondances par rapport au portrait préindustriel de la Gaspésie (historique d'aménagement plus vieux que le début des années 1980).**

Mise en garde avec les cibles de rétention

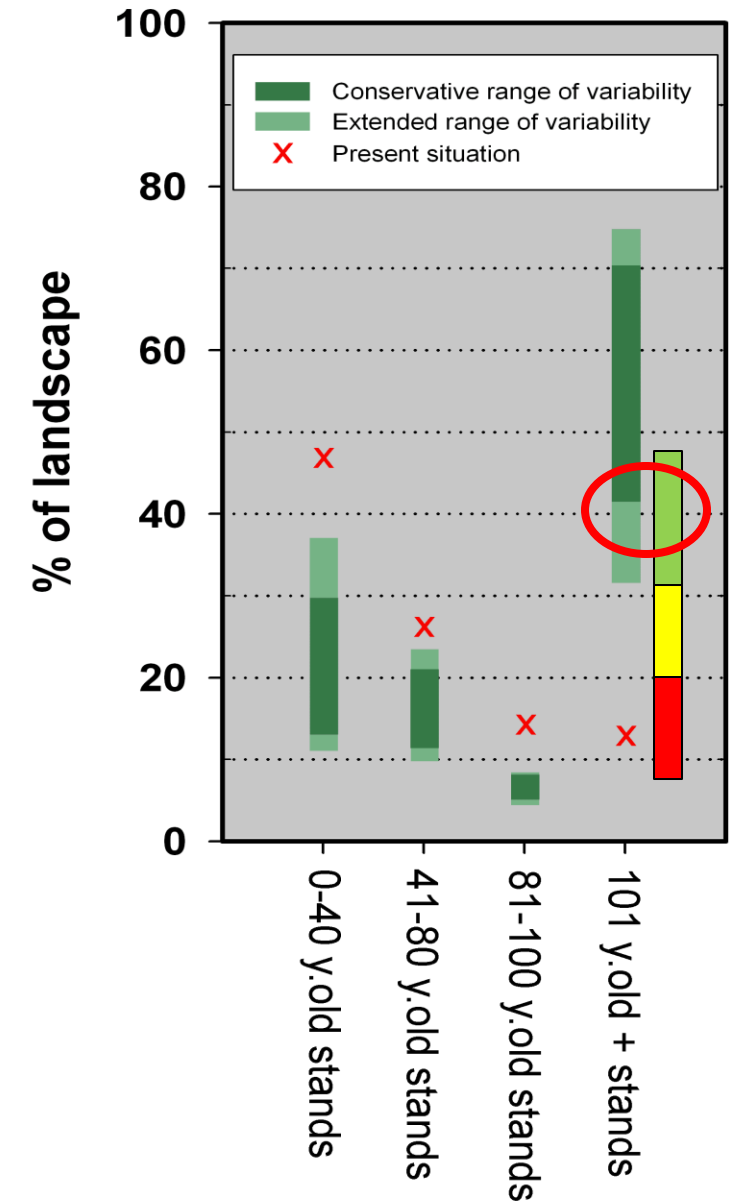
- Pour l'avifaune, s'approcher des cibles de rétention **minimales** (cibles d'alerte à 30%) de la moyenne historique de forêts âgées représente un risque **élevé** chez plusieurs espèces de **compromettre leur conservation dans les territoires aménagés** alors que les cibles de rétention **modérées** de forêts âgées (31 à 50%) de la moyenne historique atténuent ce risque **MAIS.....**



Mises en garde (suite)

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 40% de forêts âgées soit dans la zone de la cible élevée de rétention

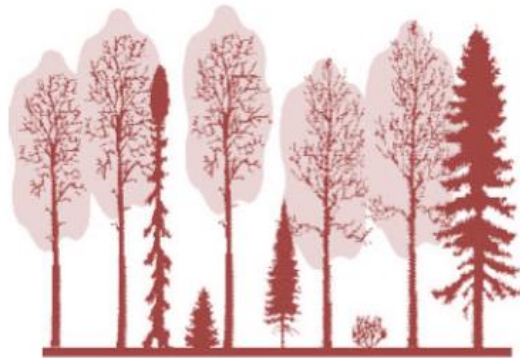
Évaluer à la hausse la rétention de forêts âgées



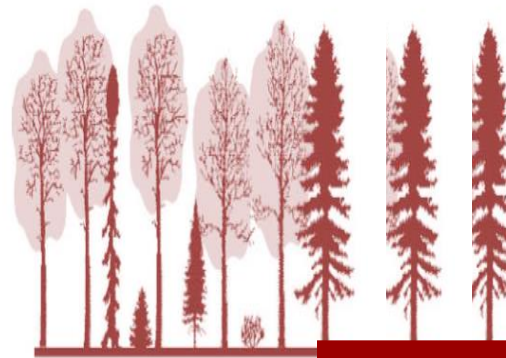
***Mise en garde avec l'atteinte du statut de forêt âgée (> 80 ans),
une garantie pour la faune qui y est associée?***



60 - 90 ans



90 - 149 ans



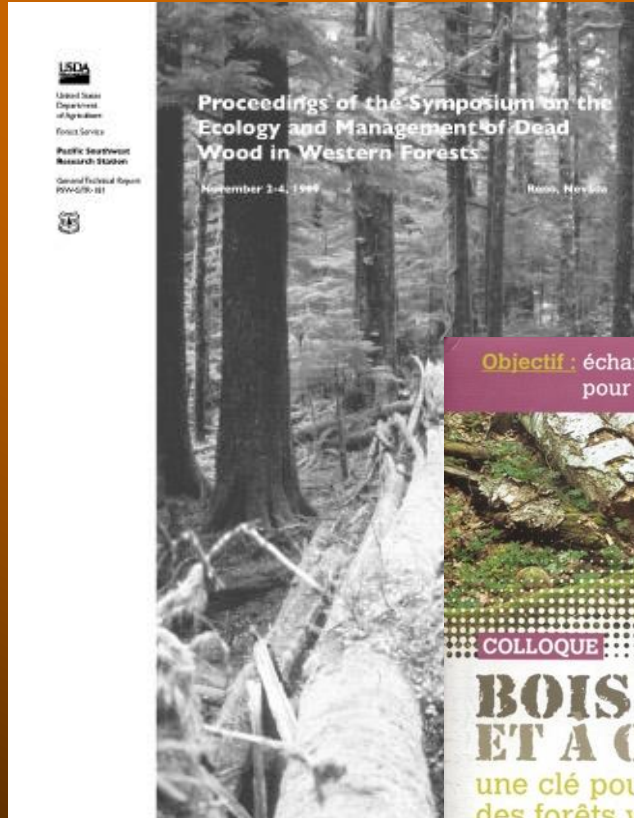
150-244 ans



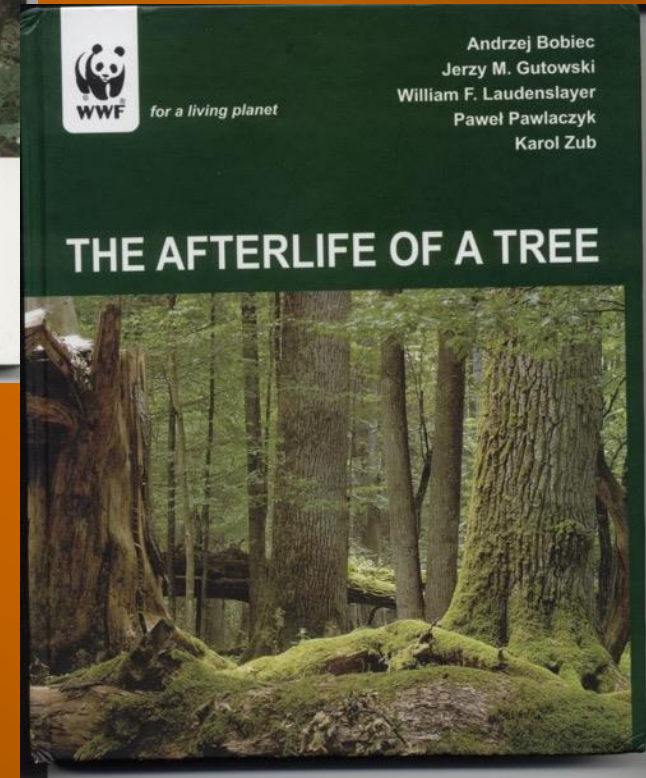
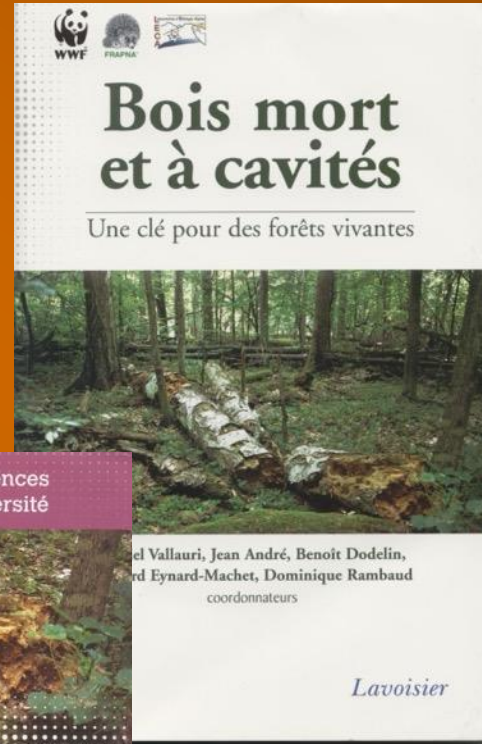
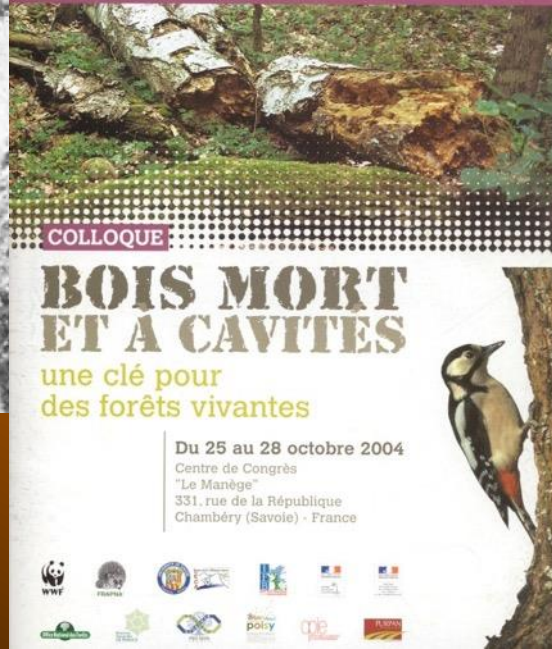
>245 ans



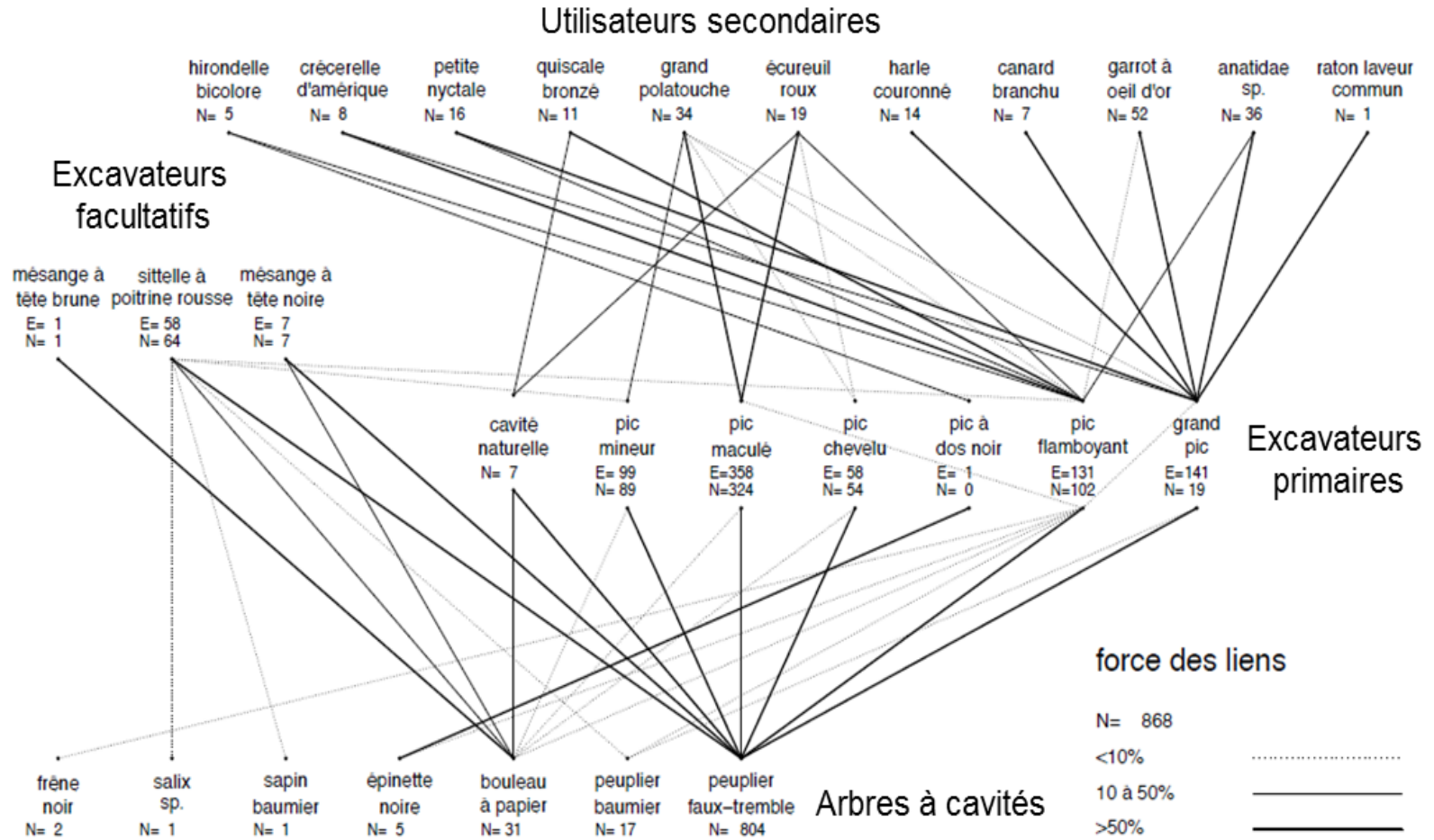
Le bois mort dans les forêts âgées un enjeu international rattaché à la conservation de la diversité biologique des forêts.....



Objectif : échanger savoirs et expériences
pour mieux gérer la biodiversité

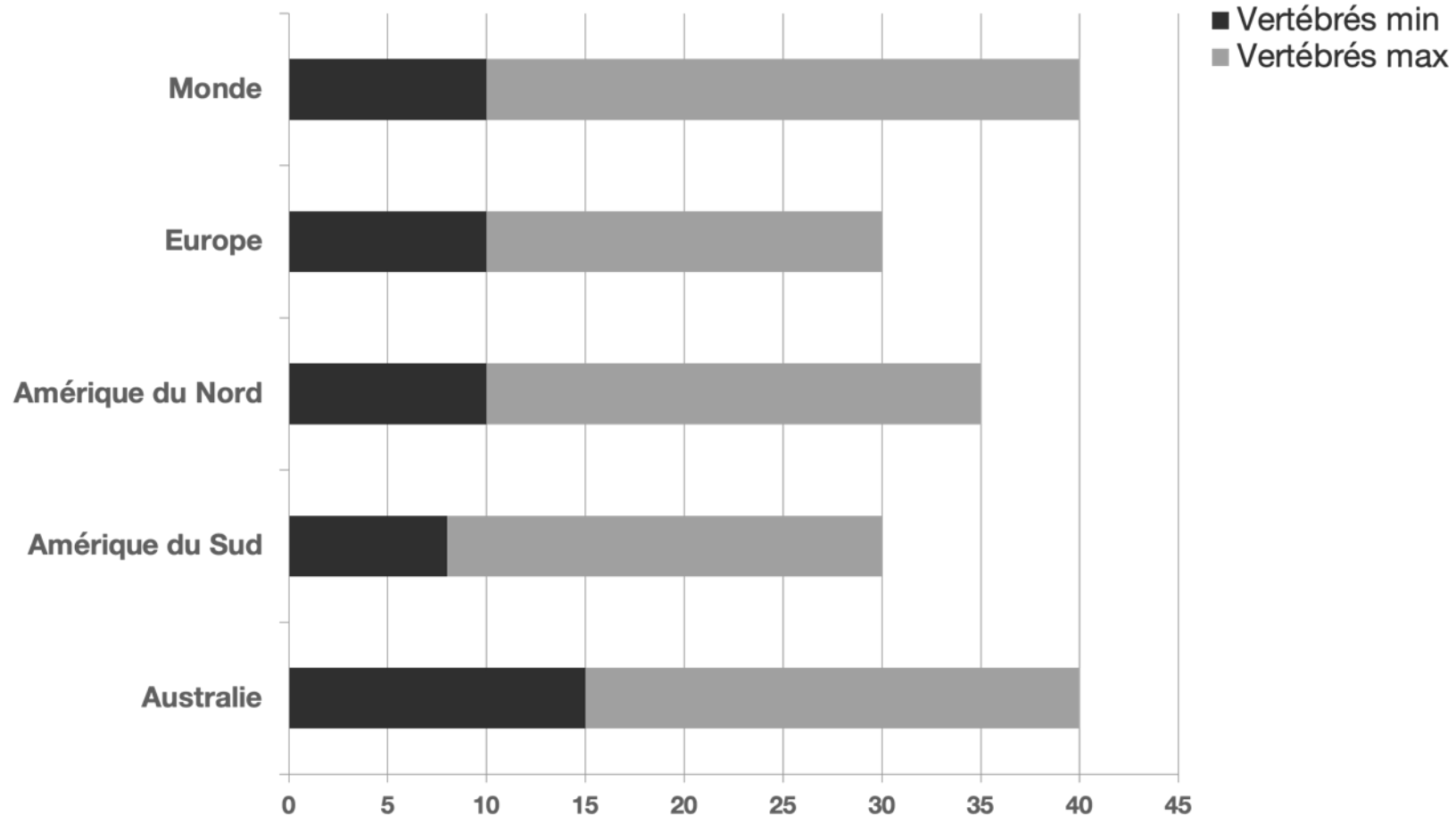


LE MAINTIEN DE FORÊTS ÂGÉES C'EST PLUS QUE LA CONSERVATION D'UNE ESPÈCE À LA FOIS MAIS CELA VISE LE MAINTIEN DE RÉSEAUX COMPLEXES D'INTERACTIONS ENTRE ESPÈCES



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

La faune qui utilise des vieux arbres à cavités en forêt



Proportion (%) de la faune vertébrée cavicole

Source: Drapeau et Cadieux (2016)

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

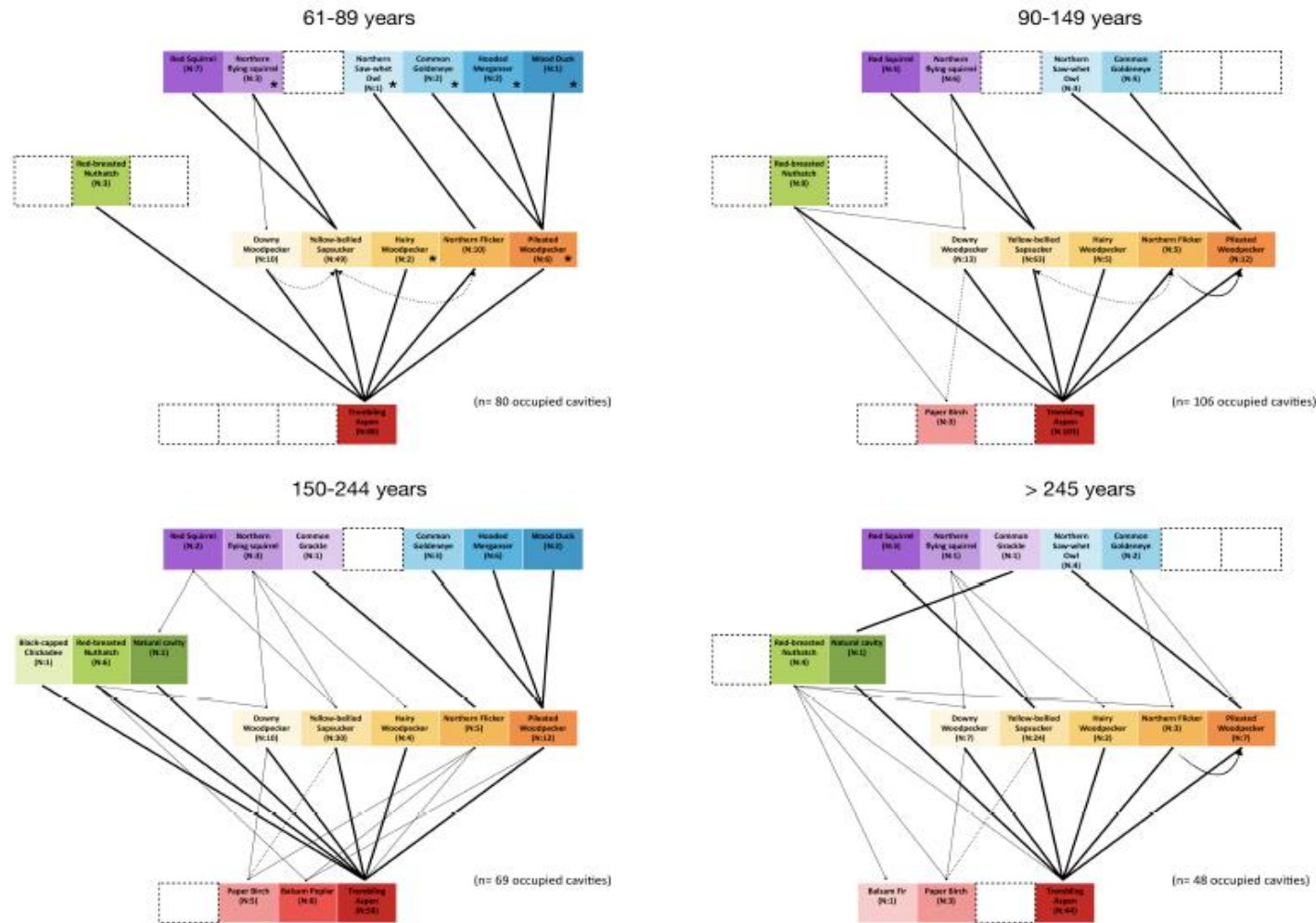


FIGURE 5

Nest webs along the forest stands age gradient for 61–89, 90–149, 150–244, and over 245 years after fire in Lake Duparquet, Abitibi, Québec. Nest data were collected from 2003 to 2005 and in 2009. Lines between species represent the use of a cavity resource. N is the number of nests found. Links between the excavator level and the cavity-bearing tree level represent the proportion of nests found in a tree species and links between non-excavator users and excavators or natural cavities represent the proportion of nests found in reused cavities. In the 61–89 years old nest web, species with an asterisk (*) were only detected in the 89 years old stand.

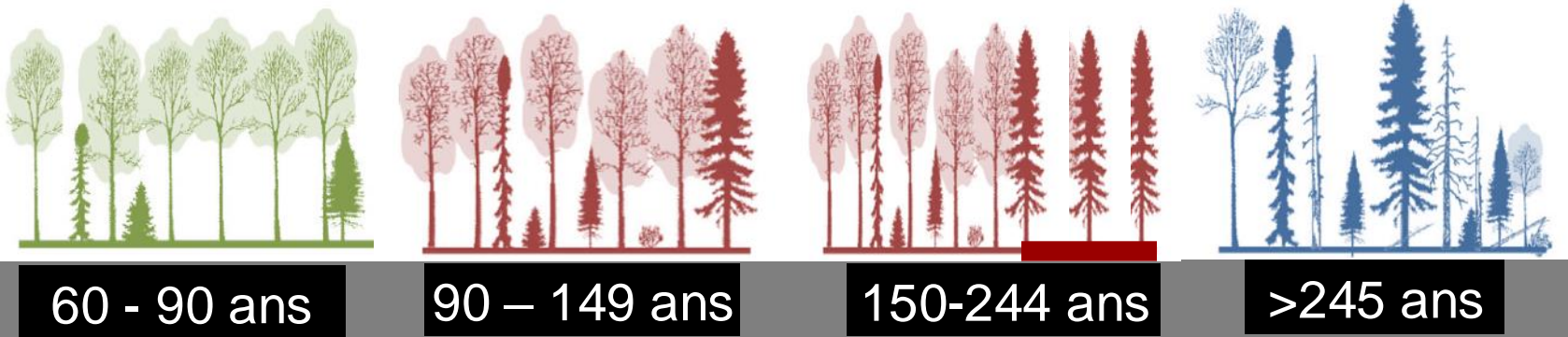
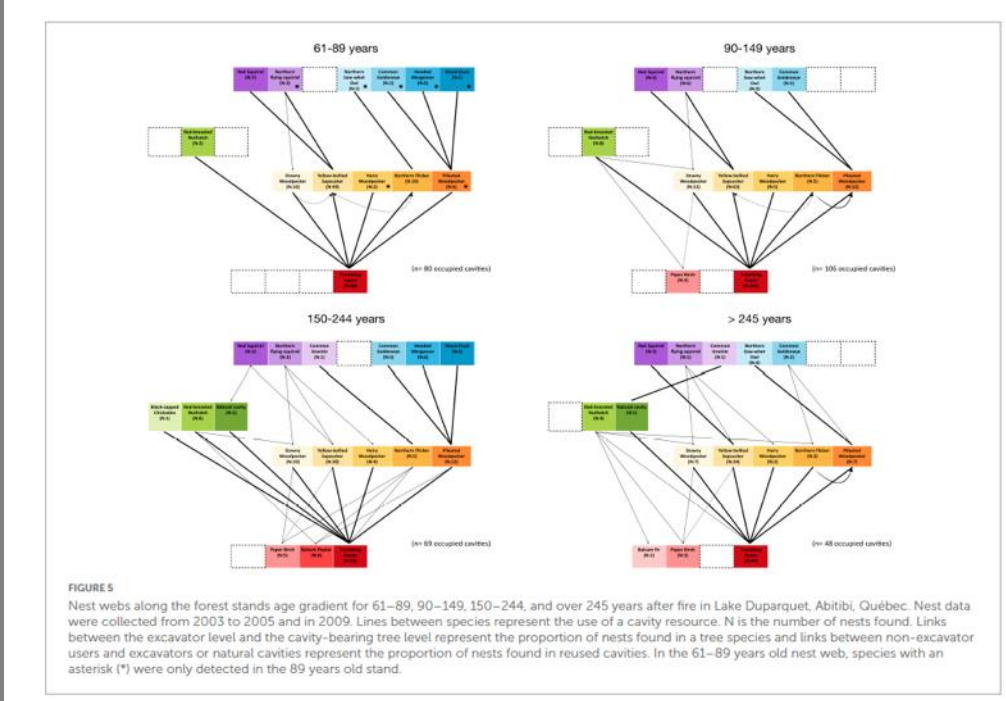
Des réseaux plus complexes

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

Source: Cadieux et al. 2023

Maintenir la dynamique forestière en forêt boréale mixte une condition nécessaire au maintien de réseaux d'utilisateurs de cavités fonctionnels !!!*

➤ Allonger la rotation de façon à se doter d'une représentation plus large du spectre de vieilles forêts que le seuil d'âge d'atteinte de ce stade



Questions ?

