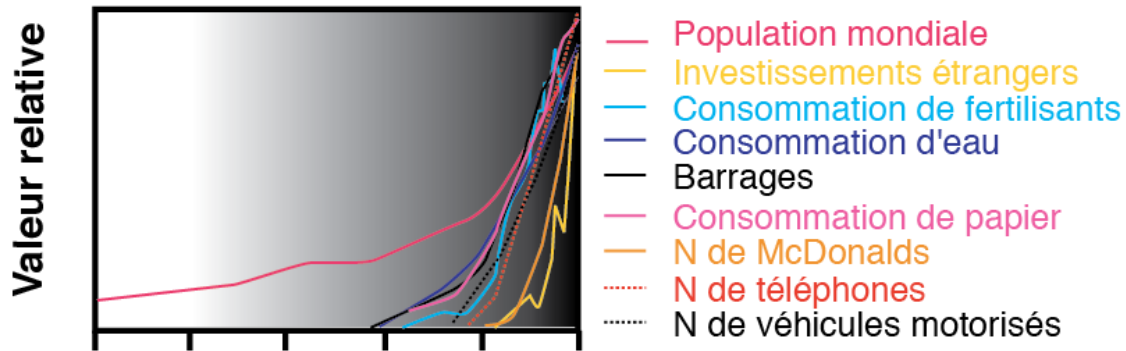


# Changement global: comparaison des tendances entre la forêt tempérée et la taïga (1800-2010)

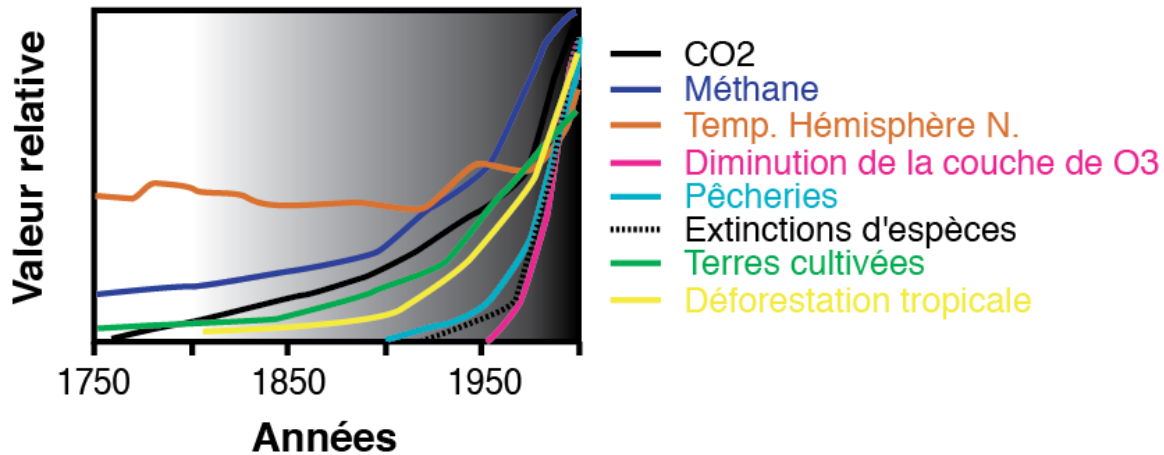


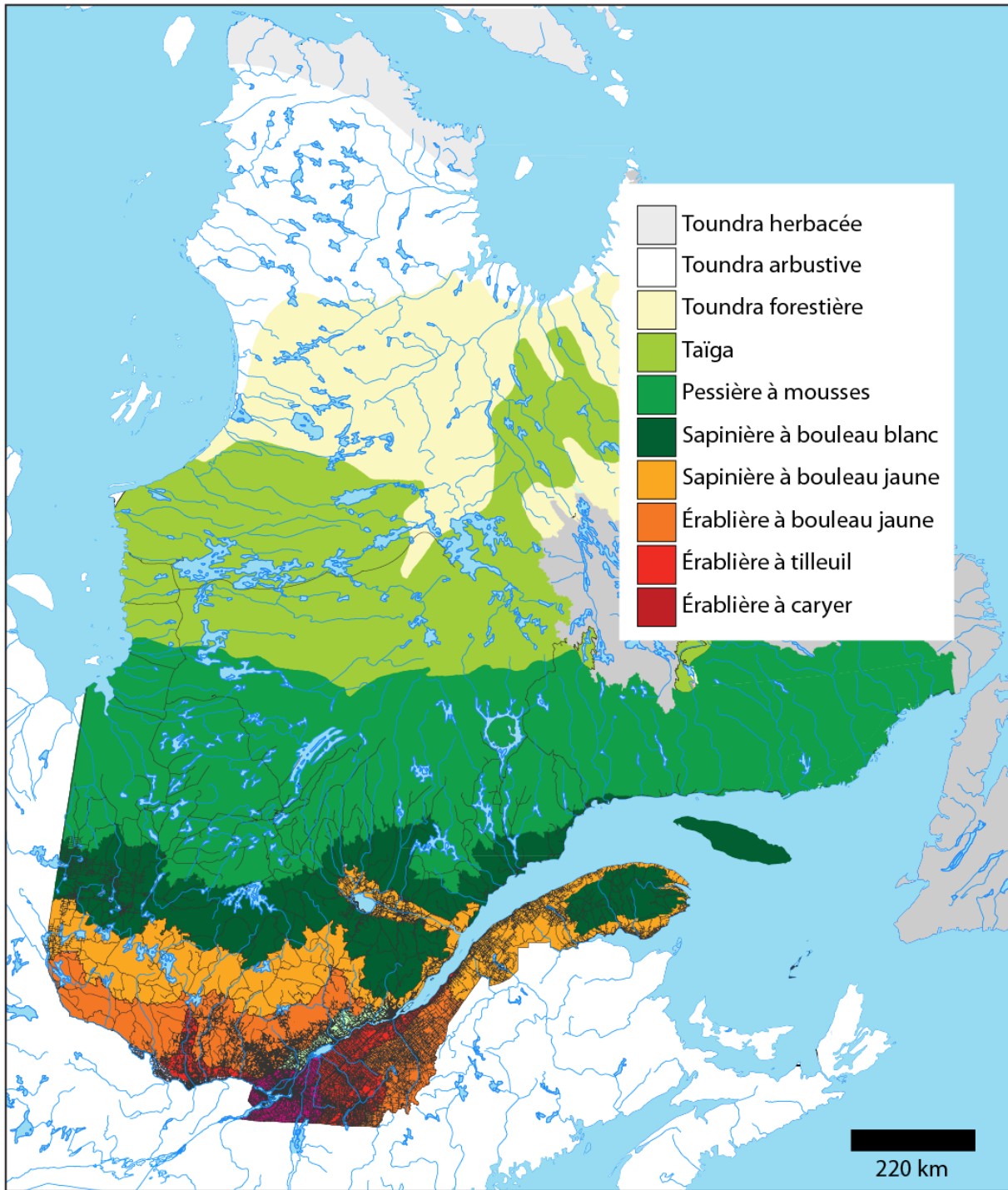
**Dominique Arseneault,  
Département de biologie, chimie et géographie  
et Centre d'études nordiques, UQAR**

## Indicateurs d'activités anthropiques



## Indicateurs de réponses environnementales

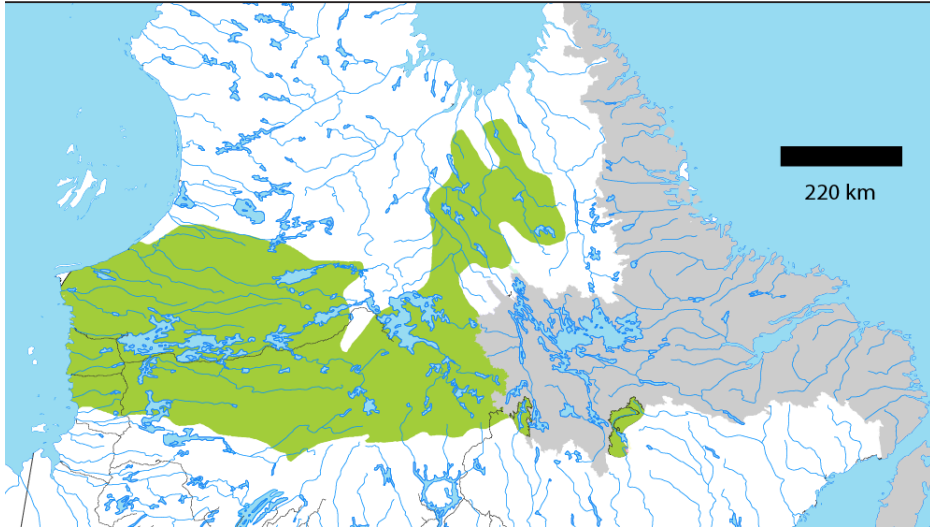




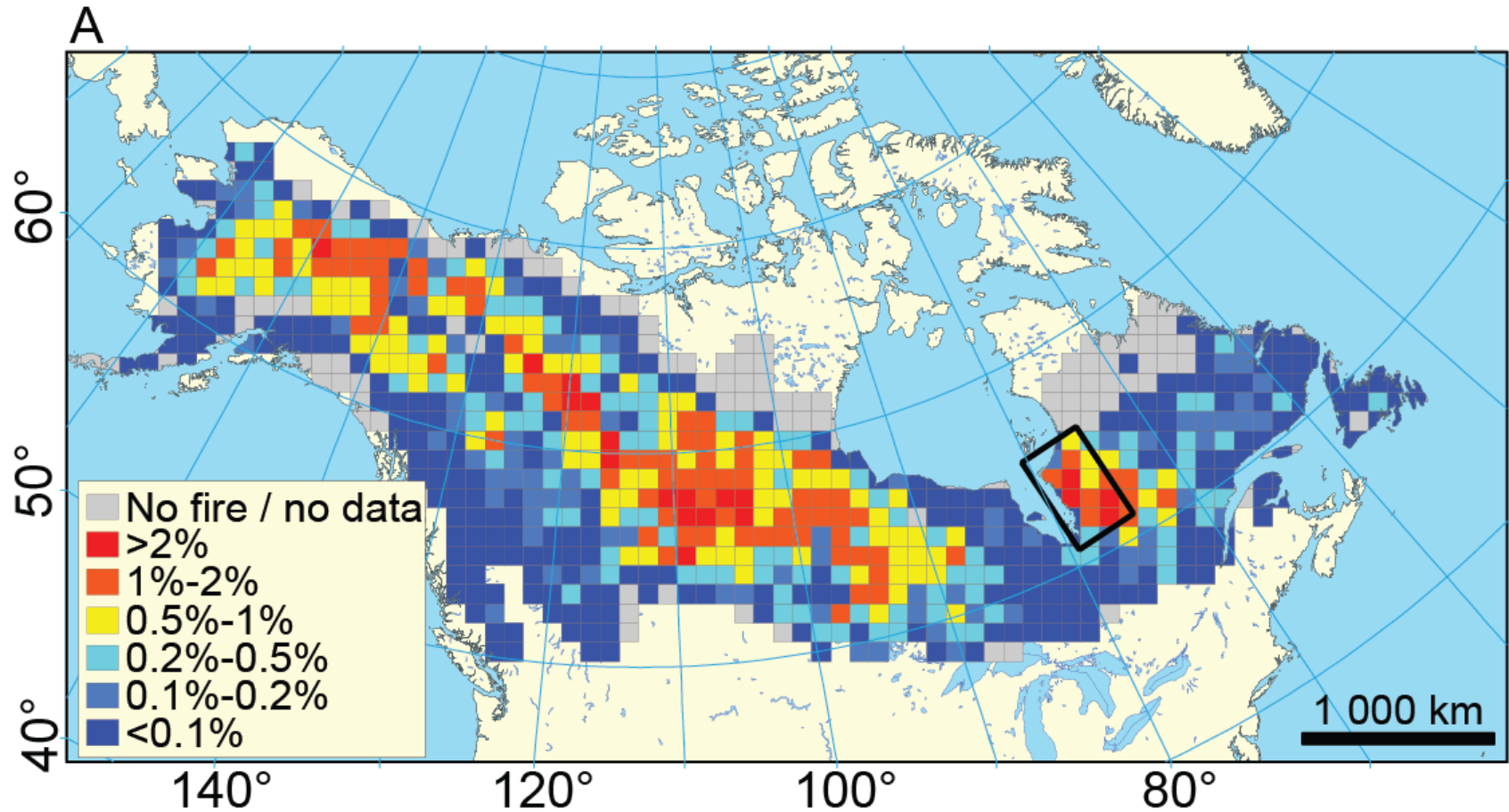
# Plan de la présentation

- Taïga
  - Climat vs chevauchement des feux depuis 1800
  - Sévérité des grands feux
- Forêt tempérée
  - Comparaison 1930-2000 à l'échelle du Bas-Saint-Laurent
  - Comparaison 1800-1900 vs 1970-2010 à l'échelle du Québec
  - Tremble vs feux anthropiques
- Conclusions
  - Comment envisager 2010-2100 considérant 1800-2010?

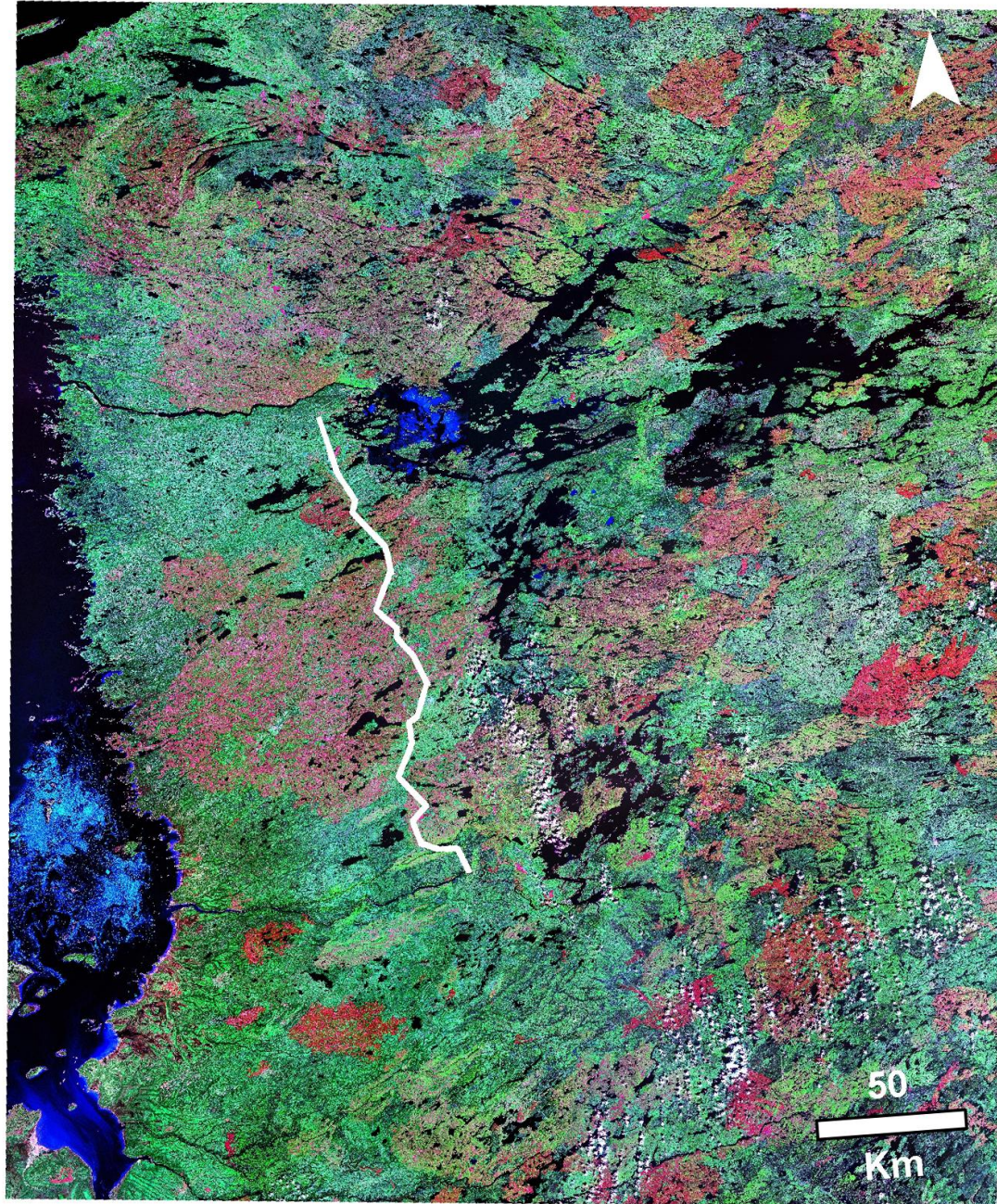
# Première partie: taïga



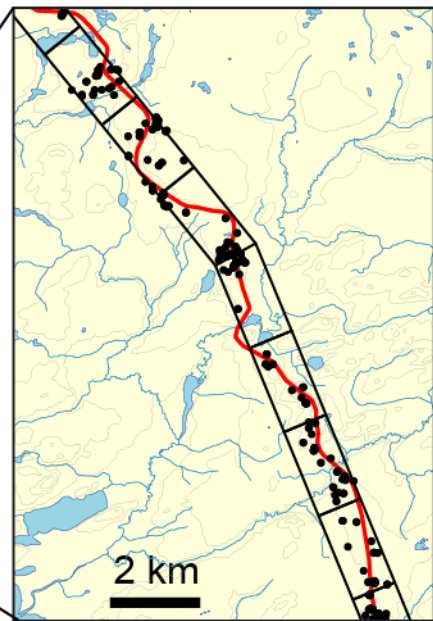
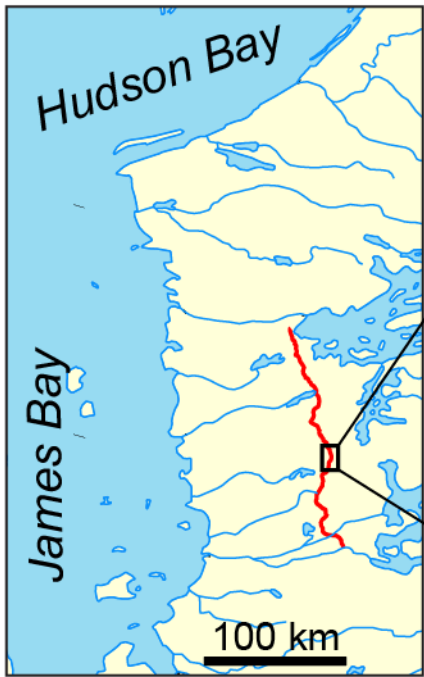
# Période de rotation des feux dans la forêt boréale d'Amérique du Nord (1980-2006)



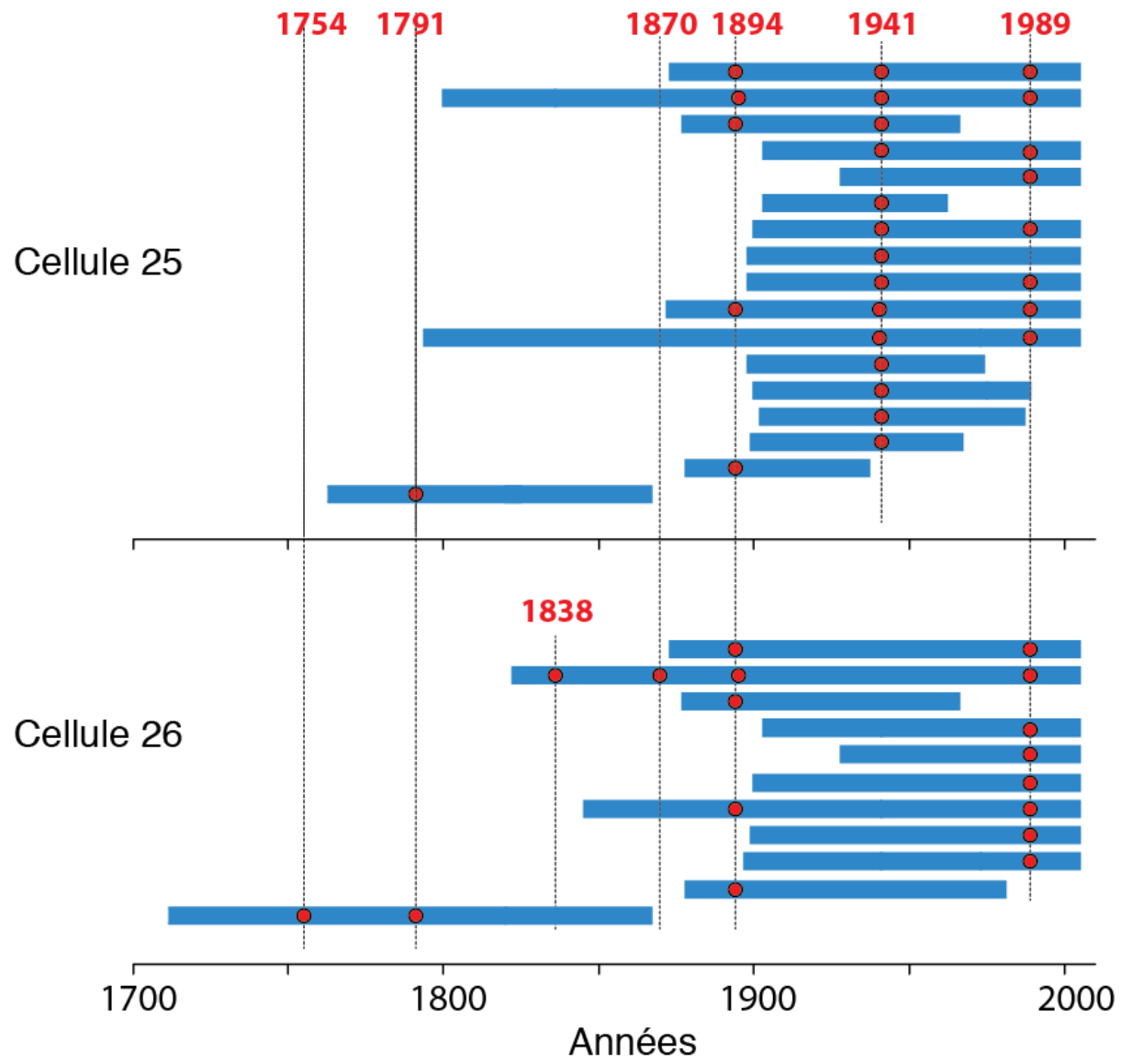
Canadian Forest Service. National Fire Database - Agency Fire Data.  
Alaska Fire Serv. Bureau of Land Management, Alaska fire history

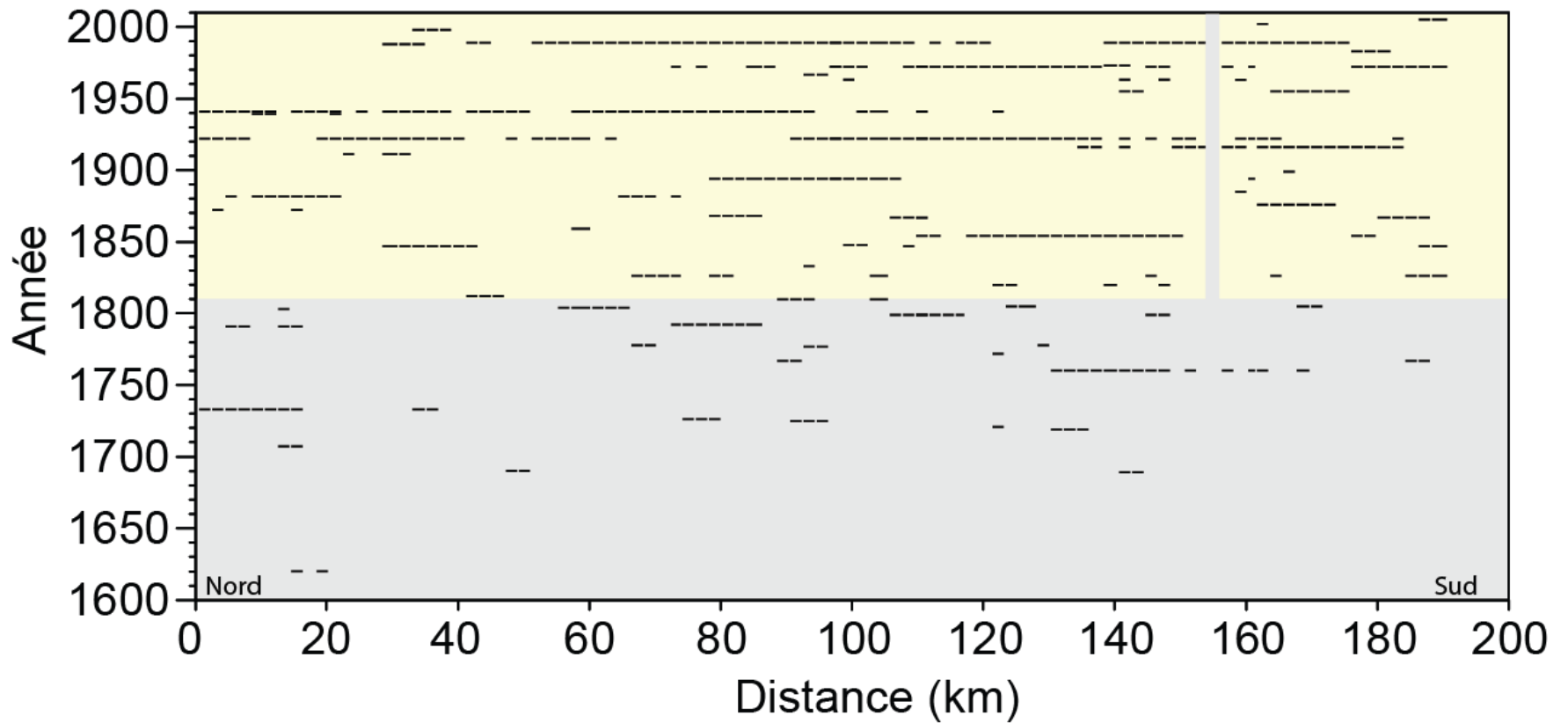


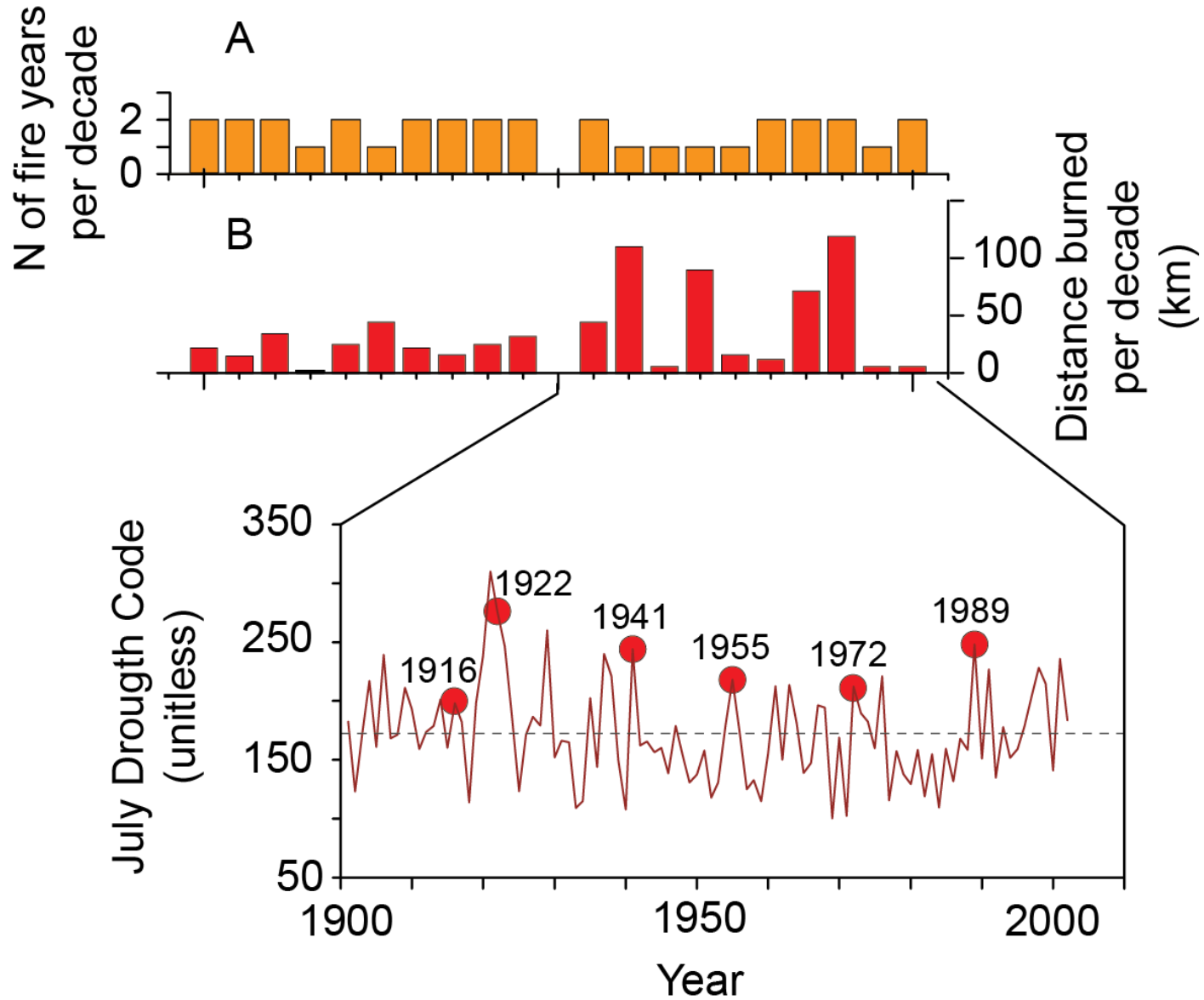
Données Landsat fournies par le US Geological Survey

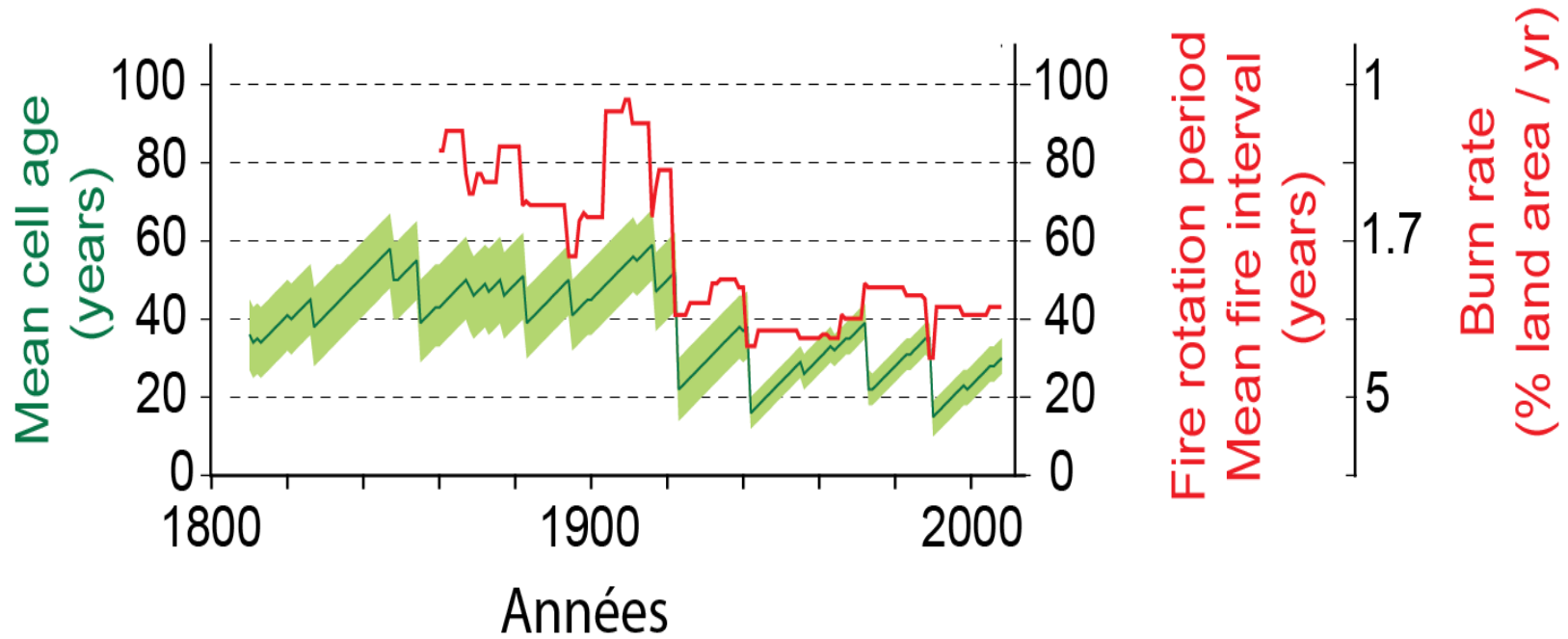


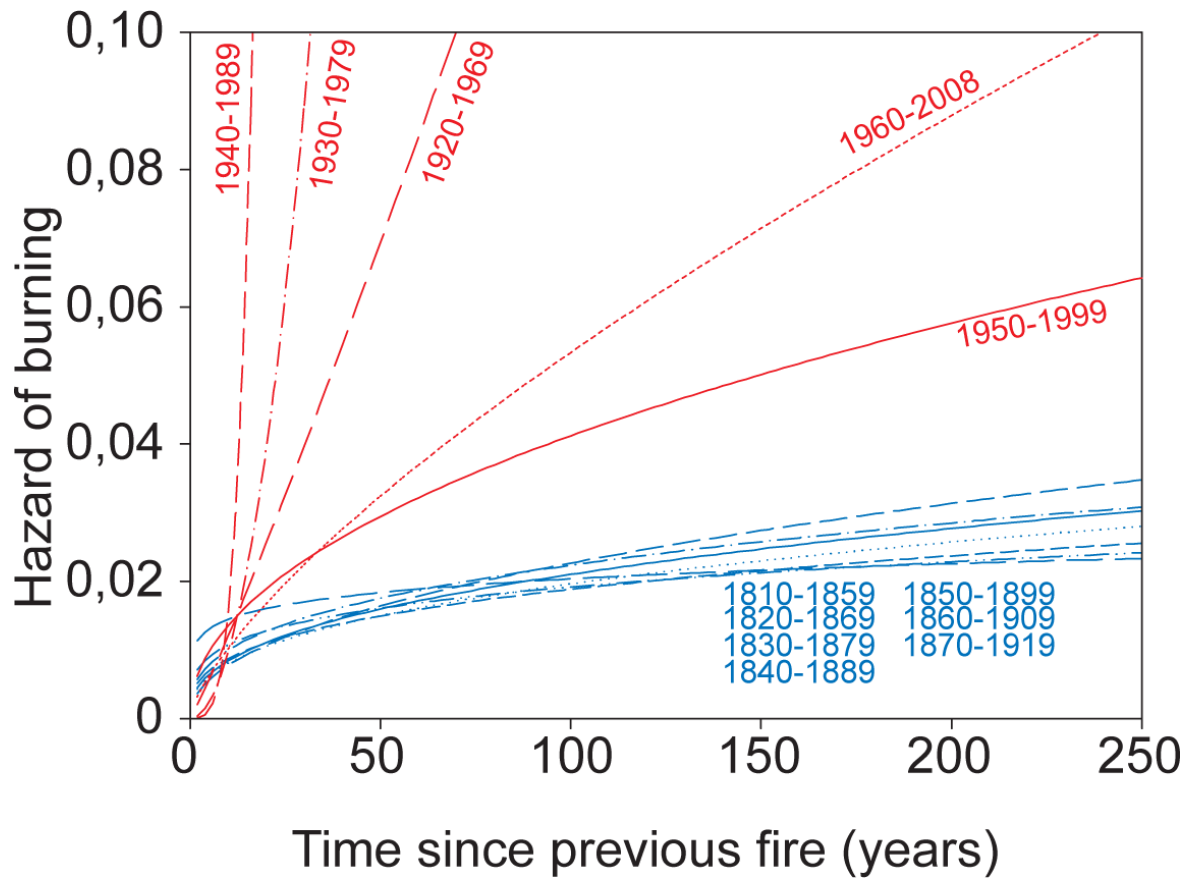






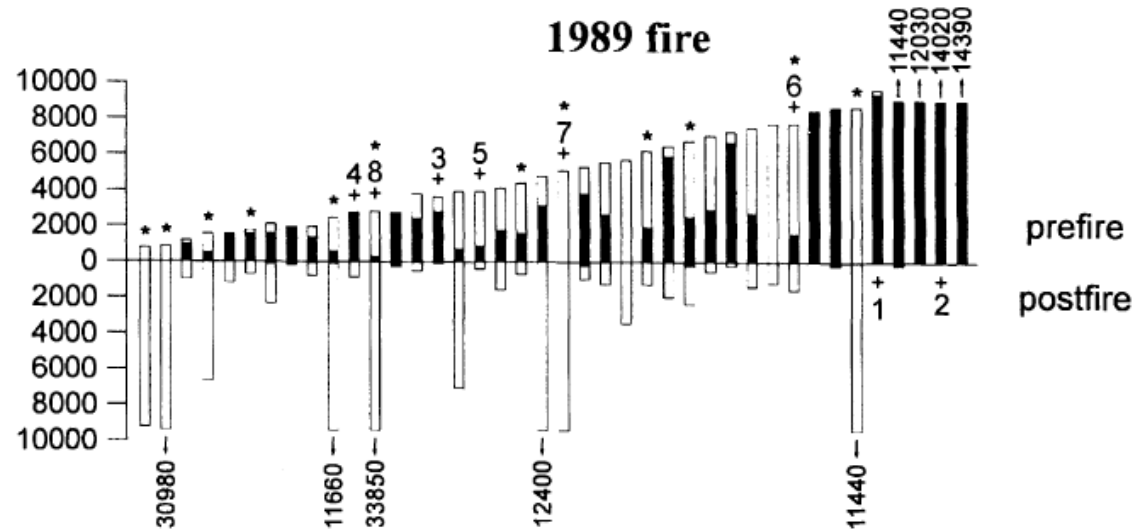






**Fig. 3.** Pre-fire and post-fire density of *Picea mariana* (filled) and *Pinus banksiana* (white) in the 1981, 1983, 1988 and 1989 burned areas. Sites are classified in order of increasing prefire density.

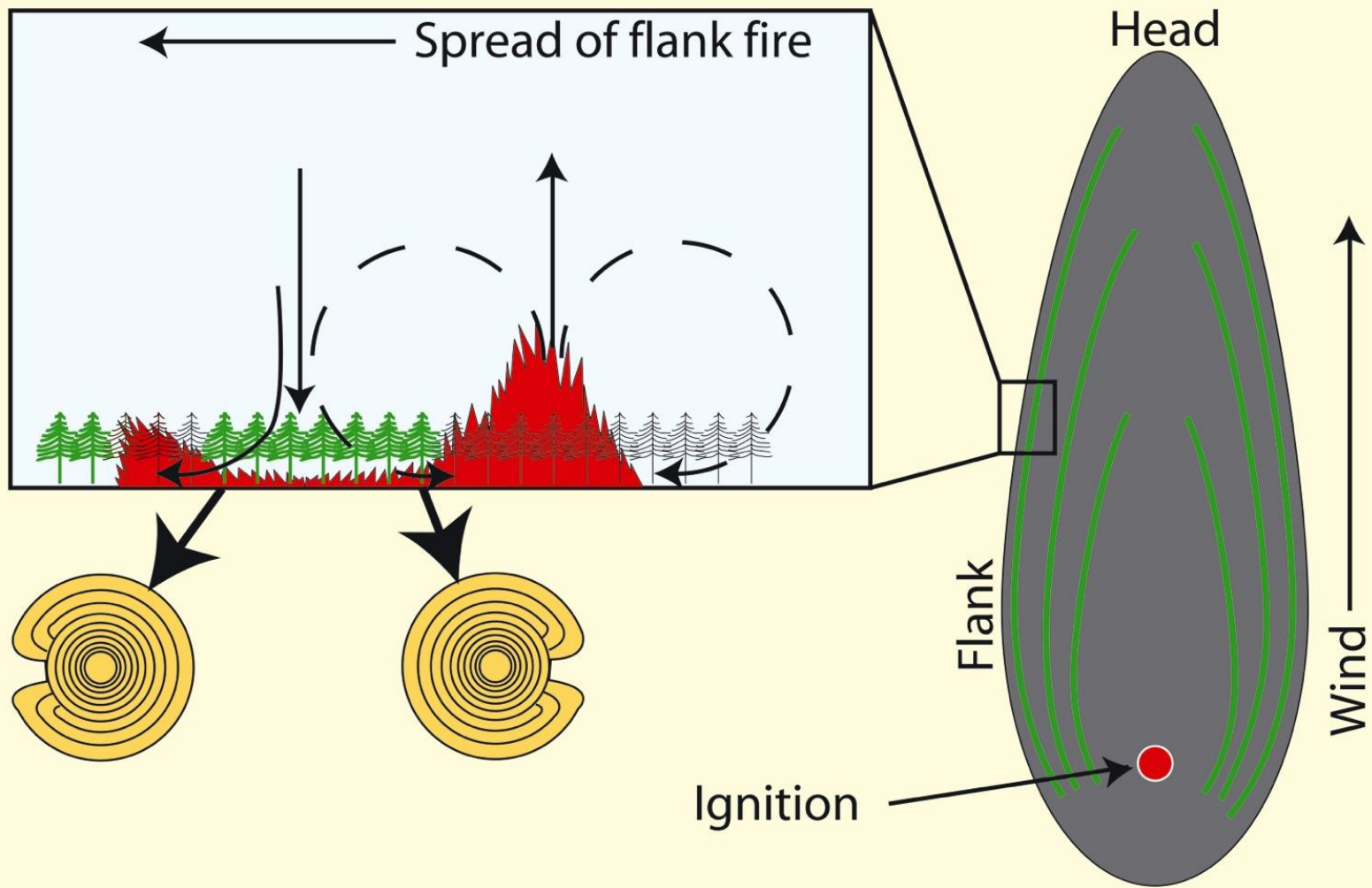
\*Sites which were studied in the third part of the study; these are numbered as in Table 2. \*Fire scars found on the site. Observations made in 1992.





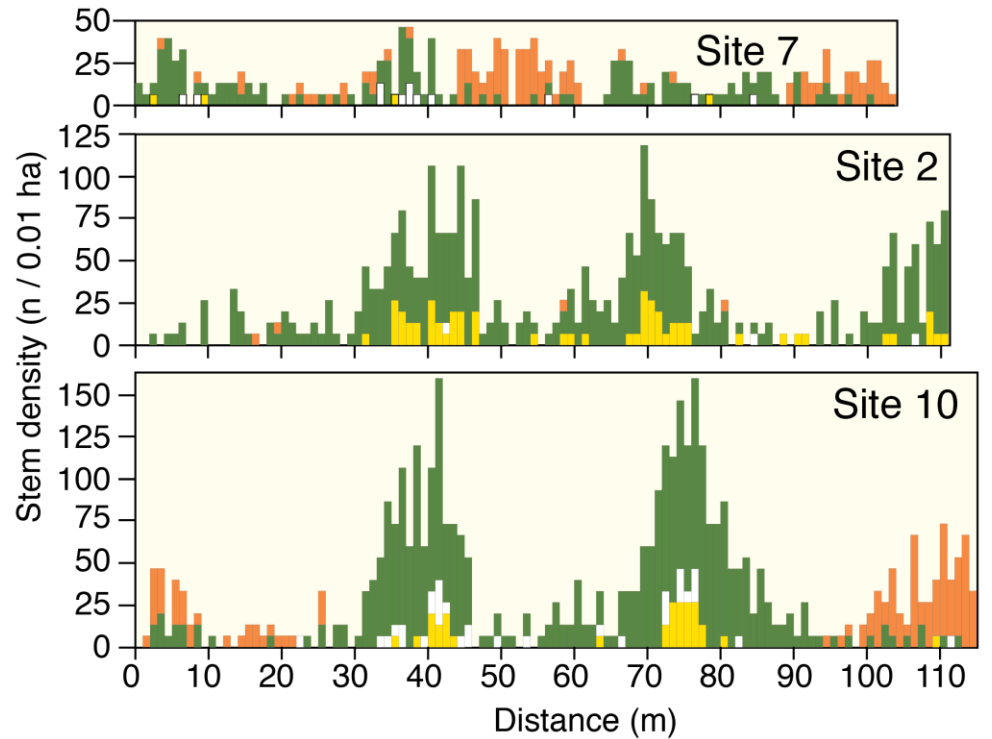
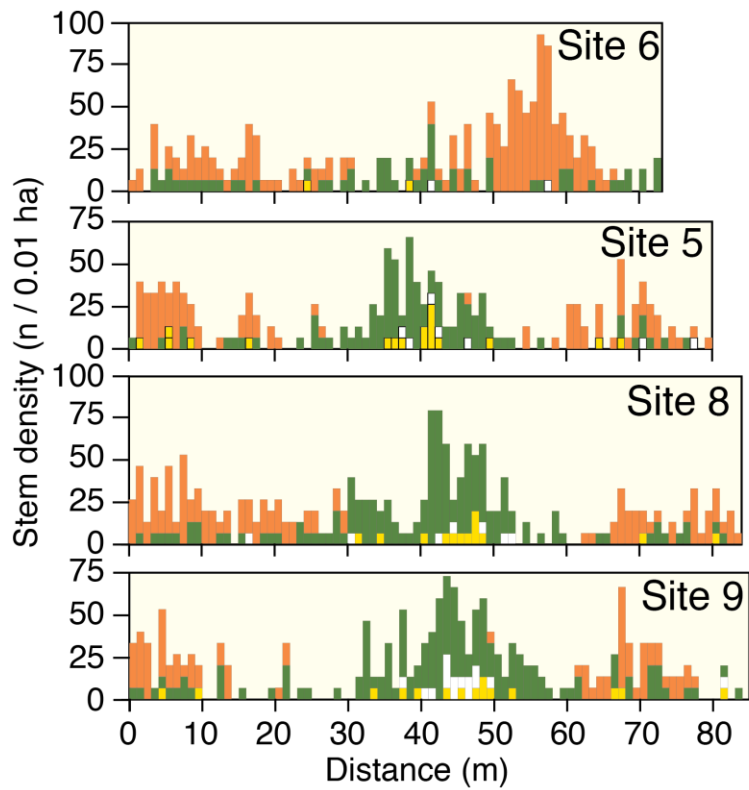






Arseneault D, 2001. Canadian Journal of Forest Research 31: 1367–1374

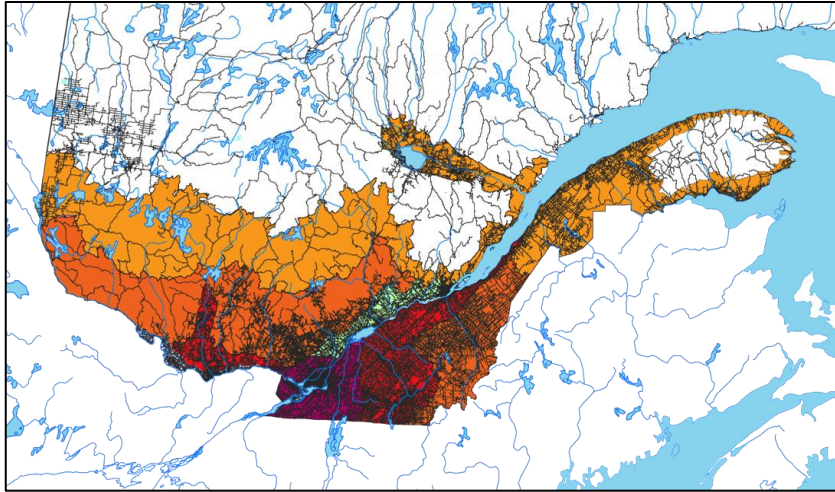




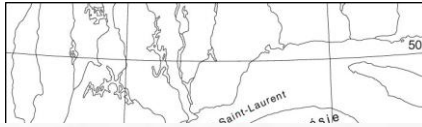
- Fire-origin living pines
- Understory living pines
- Fire-origin dead pines
- Fire-origin living spruces



# Deuxième partie: forêt tempérée



# Évolution de la population du Bas-Saint-Laurent (1670-1990)



1938: «...si les coupes continuent à se

1900-1960:  
ment basé sur la  
ation de la forêt

Population

## PRESCRIPTIONS

### (1) RULING PRINCIPLES OF OPERATIONS

These principles are briefly summarized below:-

#### (a) Salvaging of deteriorating stands.

This entails the removal of mature and overmature stands as rapidly as possible, based on the principle of continuous operation, and consistent with economic requirements.

#### (b) The Prevention of Loss.

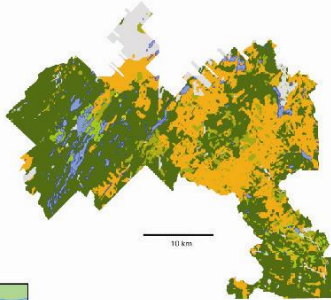
This entails, in so far as possible, the removal of the young growth stands as they approach maturity.

#### (c) The Establishment of future stands of spruce and balsam fir by natural regeneration.

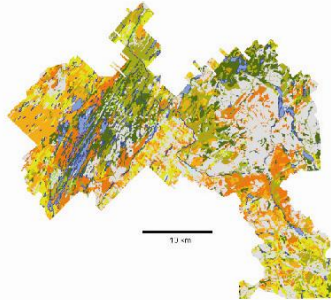
ATTIRES

# Rimouski

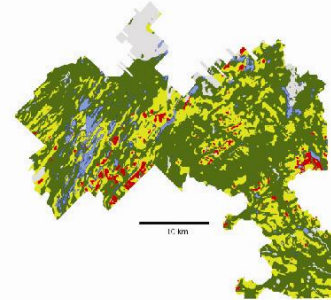
Âge en 1930



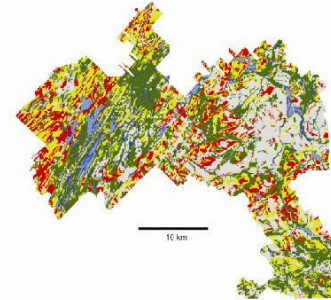
Âge en 2000



Couvert en 1930



Couvert en 2000

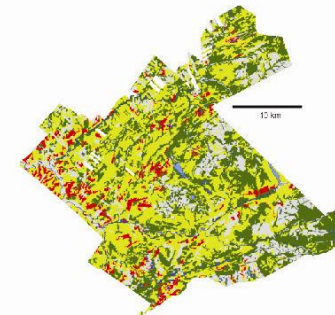
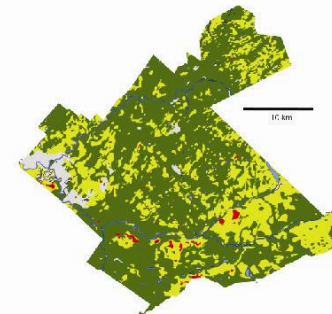
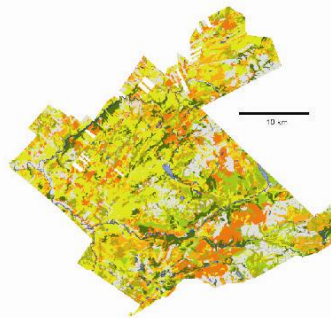
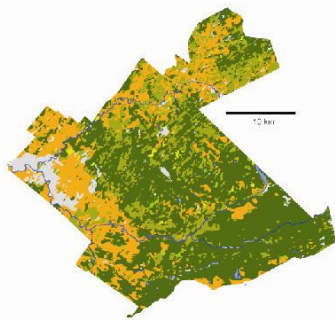


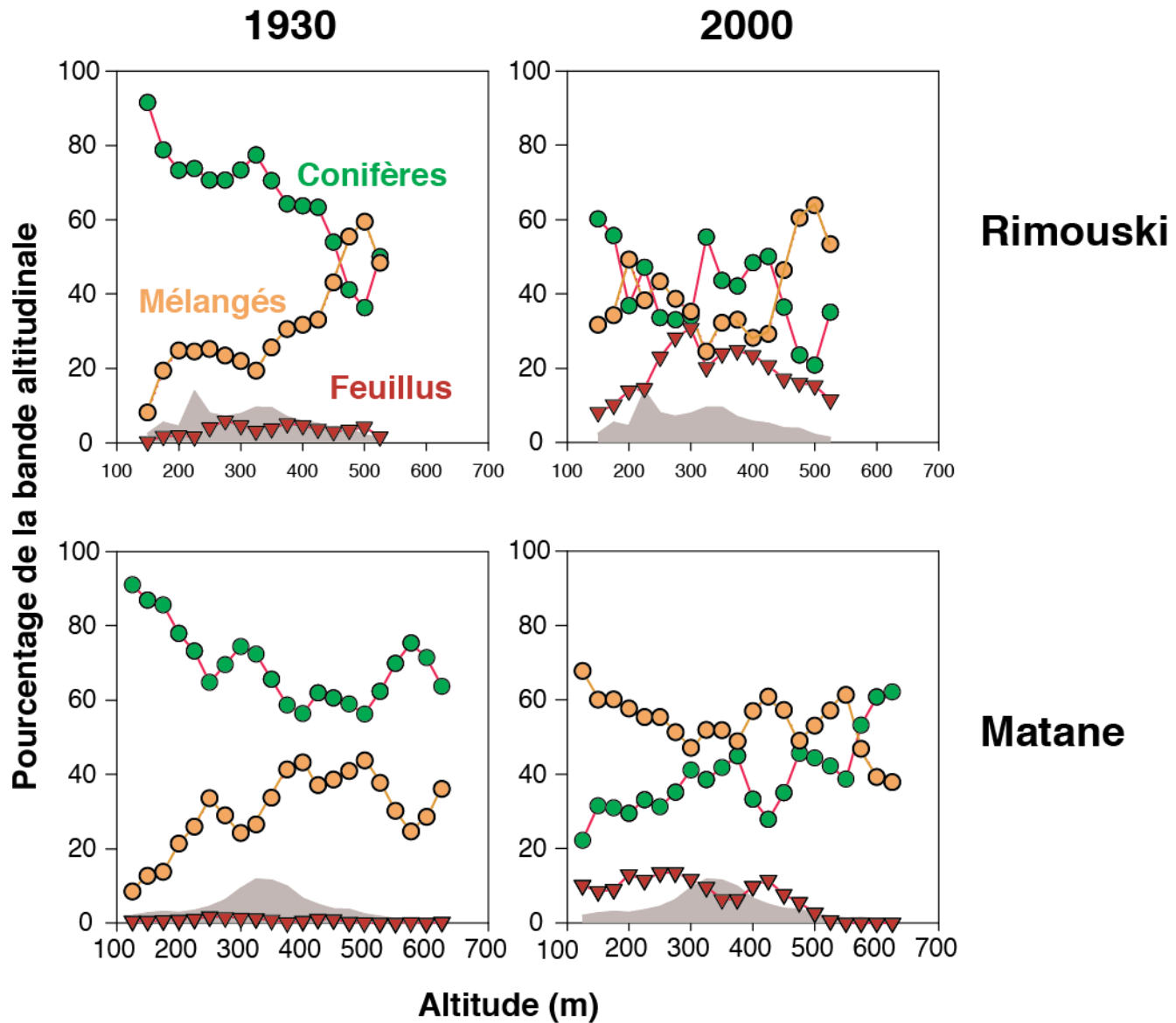
- >100 ans
- 80-100 ans
- 60-80 ans
- 40-60 ans
- 20-40 ans
- Sans couvert
- Eau

- 110 ans
- 90 ans
- 70 ans
- 50 ans
- 30 ans
- 10 ans
- Sans couvert
- Eau

- Résineux
- Mélangés
- Feuillus
- Sans couvert
- Eau

# Matane



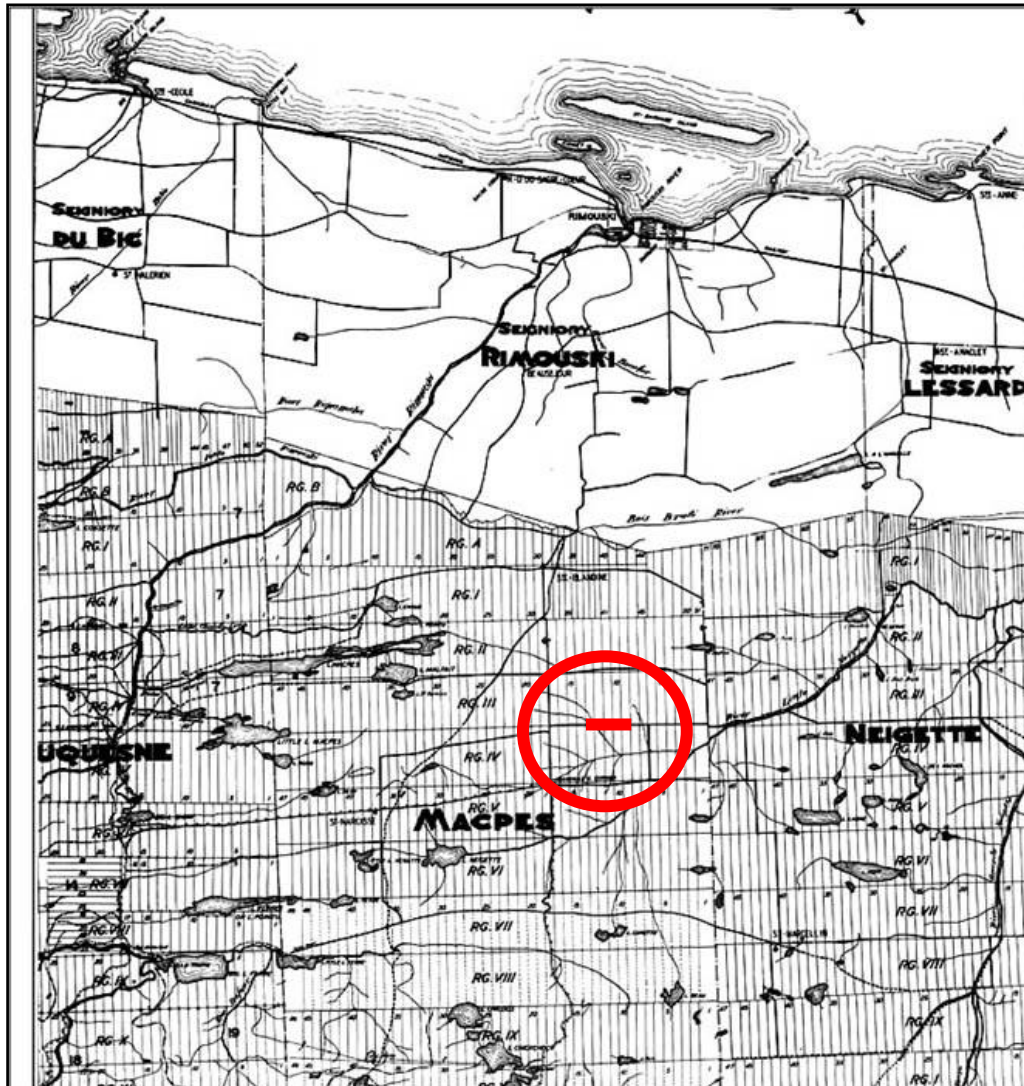




Un camp d'arpenteurs de l'Intercolonial, le long de la rivière Tartigou (comté de Matane), vers 1872. (ANC, C 17695) *Labille. phot. Ducluc*



# Subdivision des cantons en rangs et en lots



# Augustus Téléphore Bradley, Canton Macpès (1863-1864)

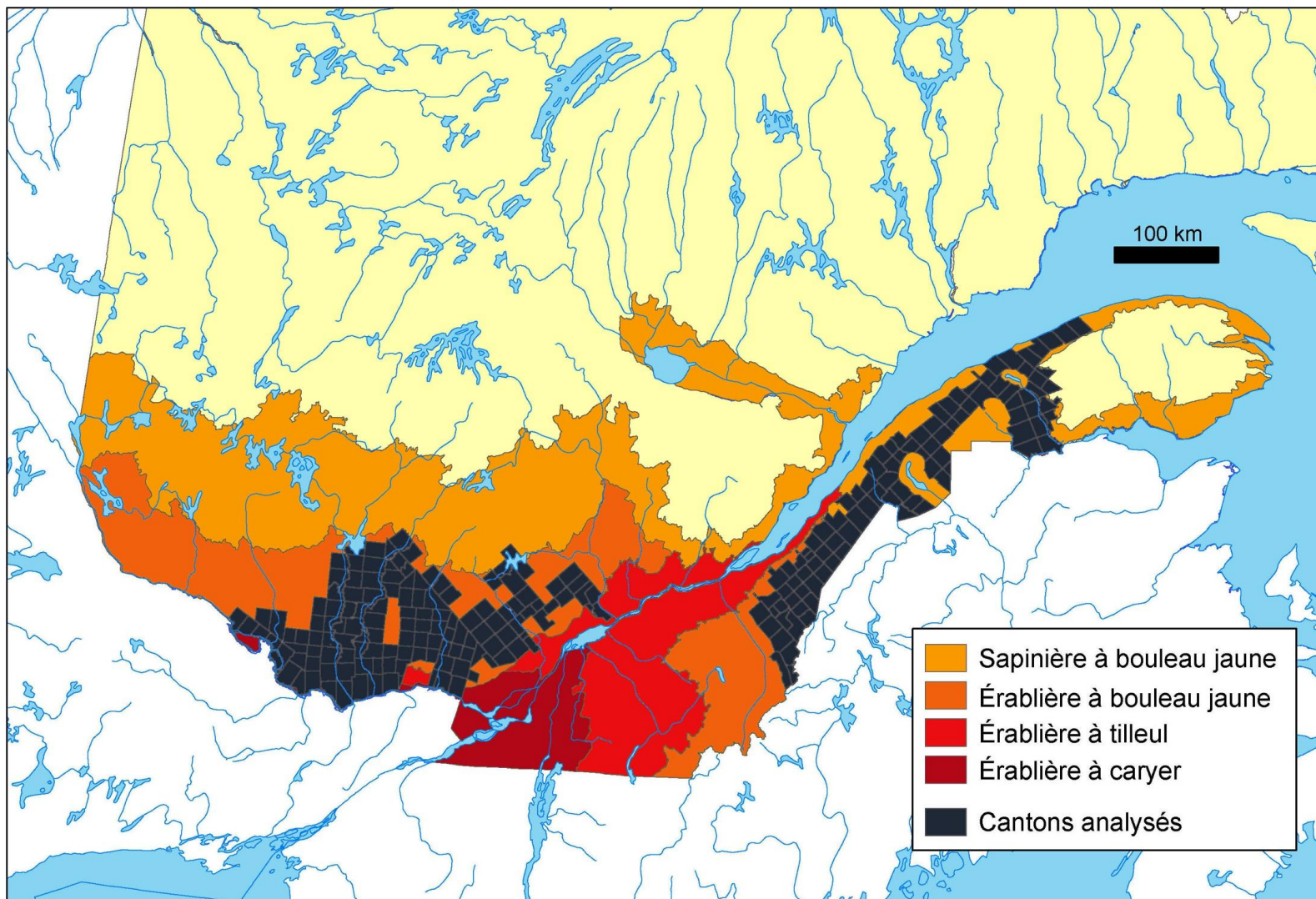
9

Rang IV au Nord Est de la ligne Centre  
 ligne extérieure  
 ligne de Centre

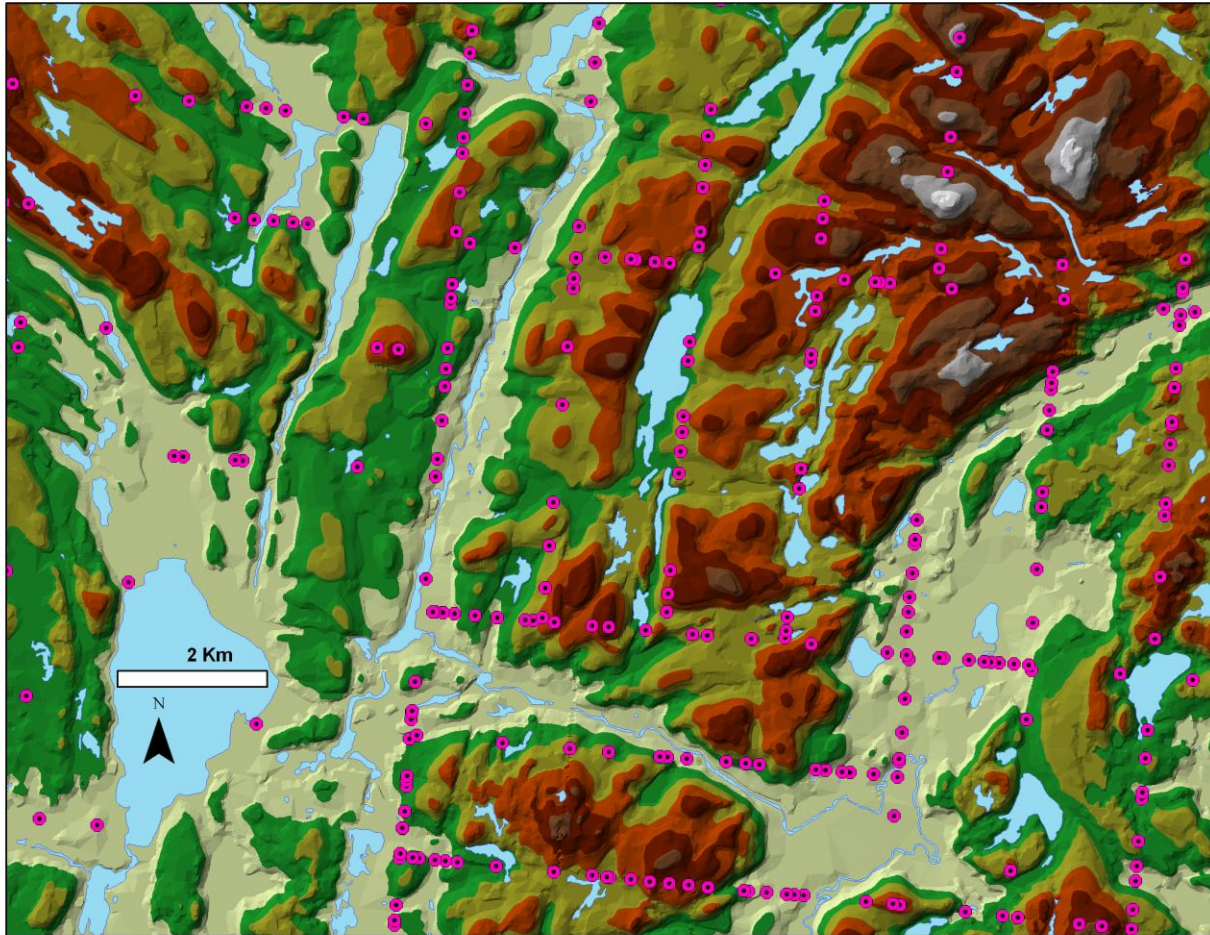
RANG ou LOT.	DISTANCE.		BOIS, SOL ET REMARQUES.
	CHAINES.	CHAINONS.	
13	52		Plan <sup>(2) (1)</sup> 13 + 14. Plan, même terre & bois.
12	60		Cédrière, sapin, épinette, bois bock, descente douce.
12	65		Poteau 13 & 12, plan, quelques bouleaux touffus, un petit ruisseau de 4 pieds de large, 10 pouces de profond coulant au nord, suite de la cédrière.
11	78		Poteau 12 & 11, suite de la cédrière
	87	50	Fin de la Cédrière
10	91		Poteau 11 & 10, sucreries, bois francs mêlés, merisier, sapin, épinette, coudre, bois bock, bouleau, plan et bon terrain, les arbres clairs, gros et longs.
9	104		Poteau 10 & 9 plan so. so. so. frêne, bon terrain cèdres magnifiques comme bois de construction principalement pour bardeau, bon terrain non rocheux.

Lot	Chaînage	Bois, sol et remarques
13	52 60	Poteau 13 & 14. Plan, même terre & bois. Cédrière, sapin, épinette, bois bock, descente douce.
12	65	Poteau 13 & 12, plan, quelques bouleaux touffus, un petit ruisseau de 4 pieds de large, 10 pouces de profond coulant au nord, suite de la cédrière.
11	78 87,5	Poteau 12 & 11, suite de la cédrière Fin de la cédrière
10	91	Poteau 11 & 10, sucreries, bois francs mêlés, merisier, sapin, épinette, coudre, bois bock, bouleau, plan et bon terrain, les arbres clairs, gros et longs.
9	104	Poteau 10 & 9, plan, les arbres clairs, gros et longs, frêne, bois blanc, cèdres magnifiques comme bois de construction principalement pour bardeau, bon terrain non rocheux.

# 71 953 listes de taxons (1790-1900) vs. 35 225 PET du MRNF (1980-2010)



## Comparaison avec les PET par classes d'altitude



**Dominance:** % des observations d'une bande altitudinale pour lequel un taxon est listé en premier (archives) ou occupe le premier rang de surface terrière (PET)

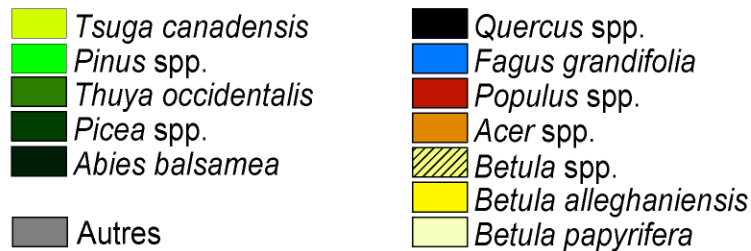
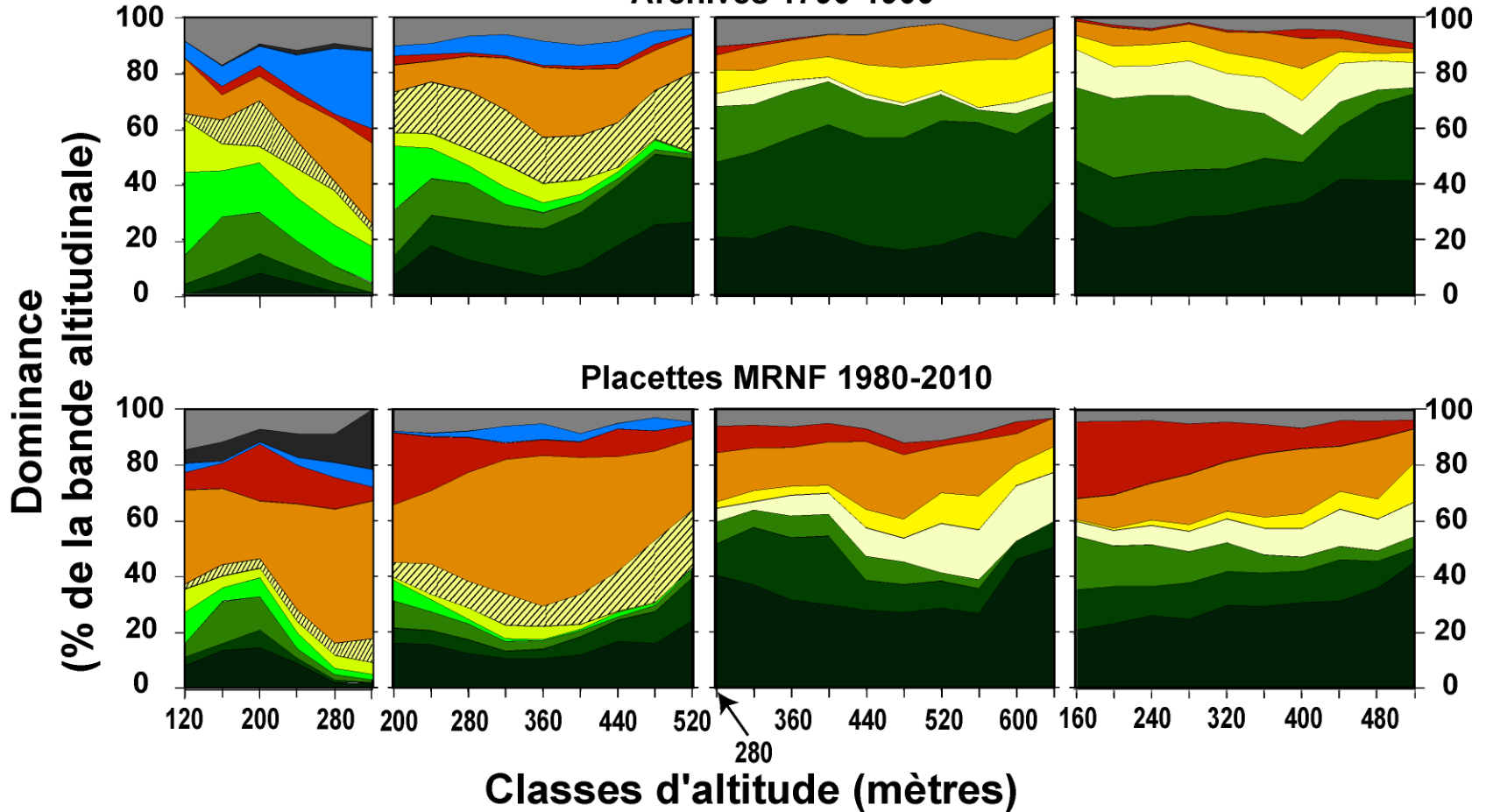
Érab. à tilleul  
de l'Ouest

Érab. à boj  
de l'Ouest

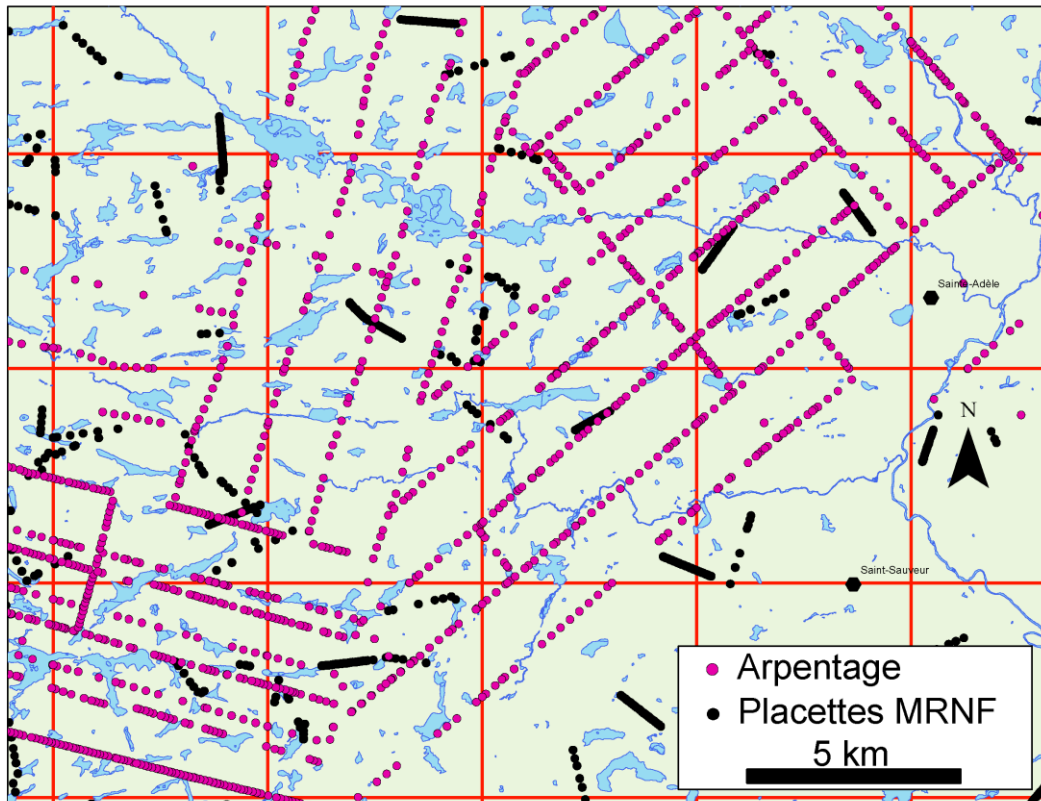
Érab. à boj  
de l'Est

Sapi. à boj  
de l'Est

Archives 1790-1900



# 71 953 listes de taxons vs. 35 225 PET du MRNF à l'aide d'une grille de cellules de 25 km<sup>2</sup>

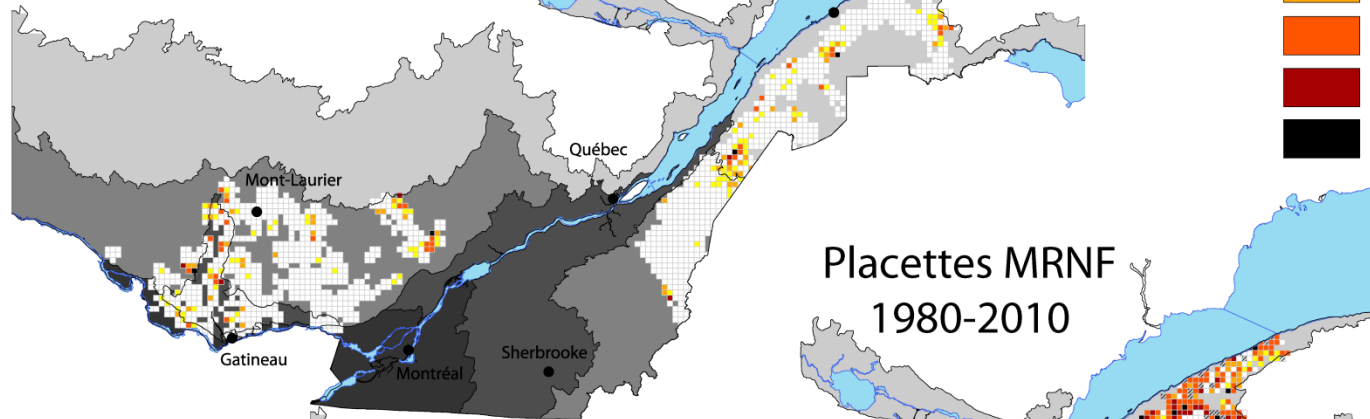
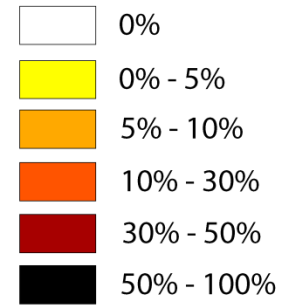


**Dominance: % des observations d'une cellule pour lequel un taxon est listé en premier (archives) ou occupe le premier rang de surface terrière (PET)**

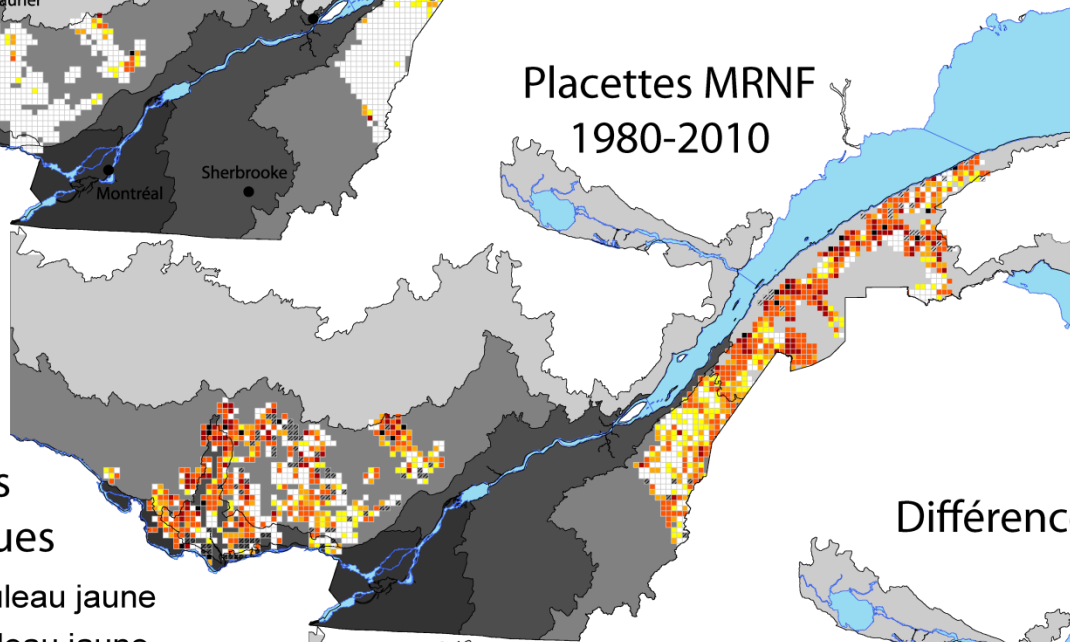
# *Populus spp.*

Archives  
1790-1900

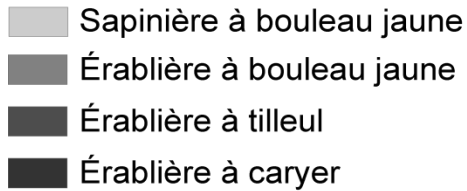
Dominance



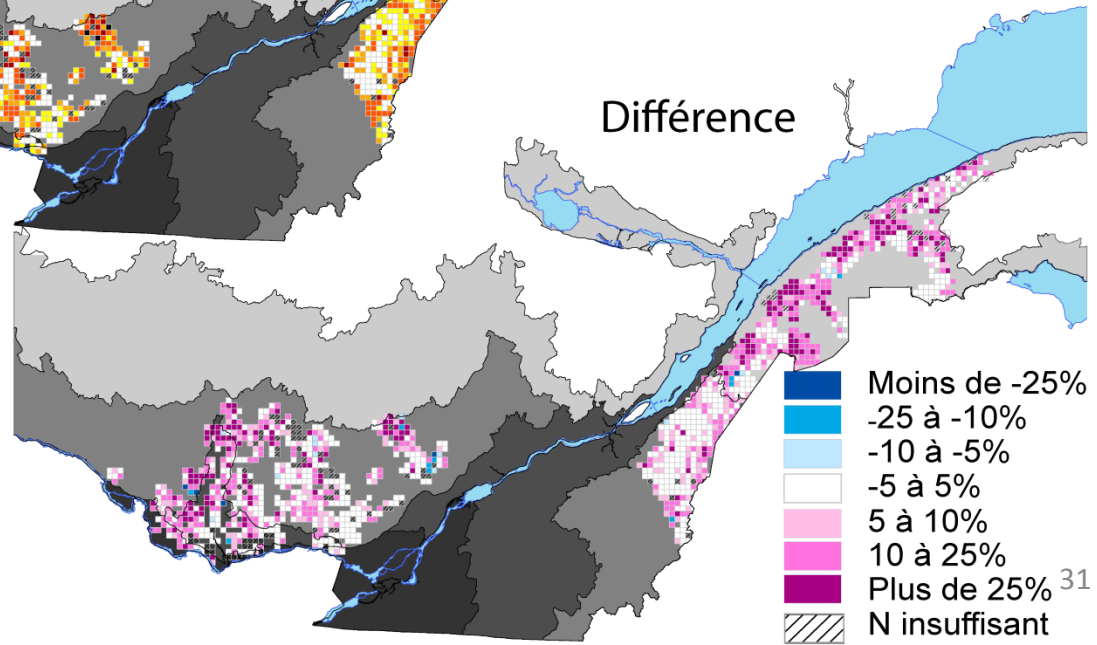
Placettes MRNF  
1980-2010



Domaines  
bioclimatiques



Différence





Émission d'un permis pour un feu d'abattis à Saint-Marcellin / Paul Carpentier. - 1944

Émission d'un permis pour un feu d'abattis à Saint-Marcellin / Paul Carpentier. - 1944





Feu d'abattis à Saint-Marcellin / Paul Carpentier. - 1944

Feu d'abattis à Saint-Marcellin / Paul Carpentier. - 1944

ANQ, E6,S7,SS1,P21326

1938



ANQ: E21, P112

112

CONCESSIONS FORESTIÈRES  
 SERVICE FORESTIER  
 ET  
 SERVICE DE LA PROTECTION  
**RIMOUSKI A GASPÉ**  
 ÉCHELLE 3 MILLES AU POUCE

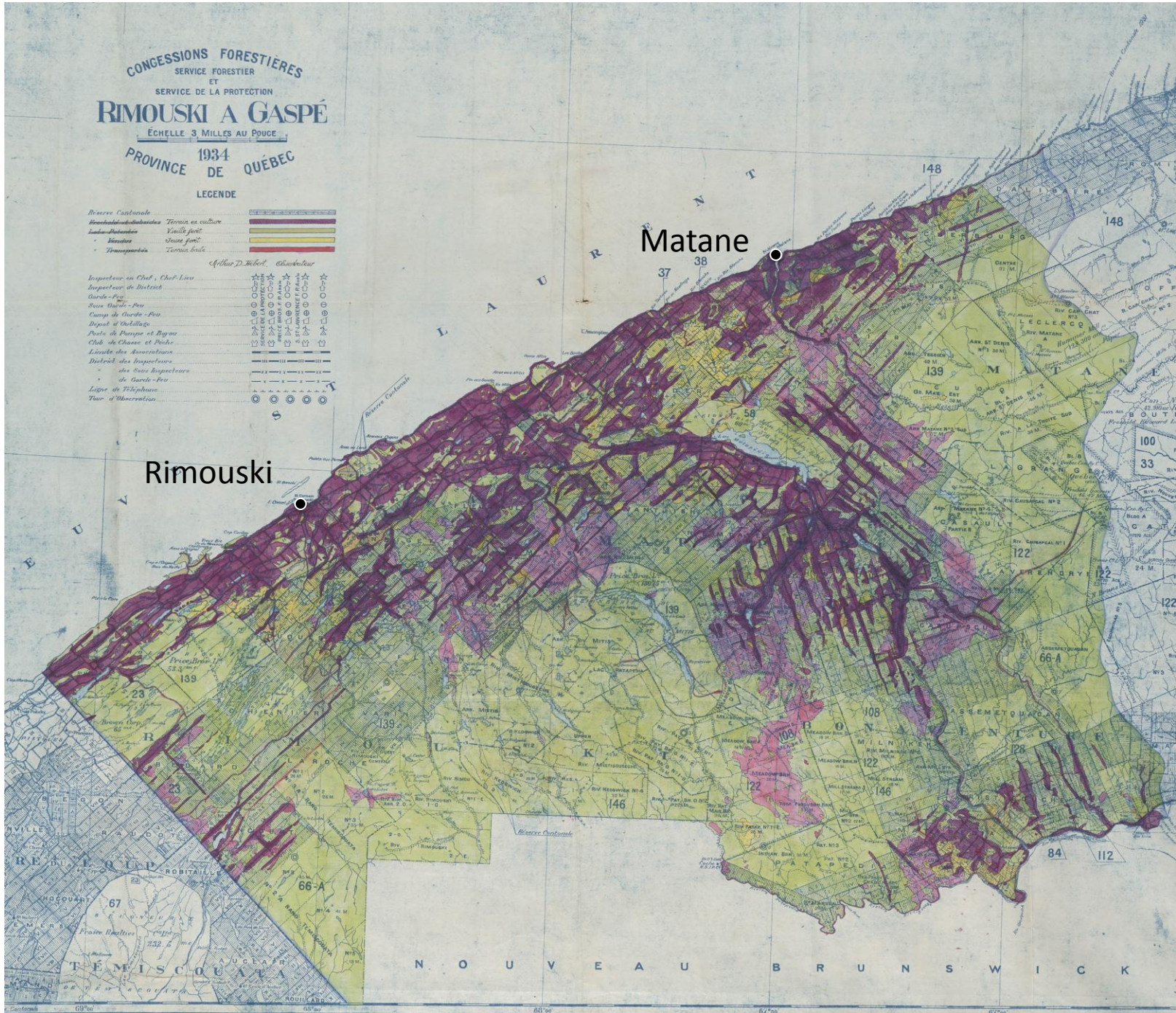
PROVINCE DE QUÉBEC  
 1934

LEGENDE

<i>Revue Cartulaire</i>		<i>Terrain en culture</i>	
<i>Marchés et abattoirs</i>		<i>Ville fort.</i>	
<i>Landes</i>		<i>Stations forest.</i>	
<i>Hummocks</i>		<i>Terrain bois.</i>	

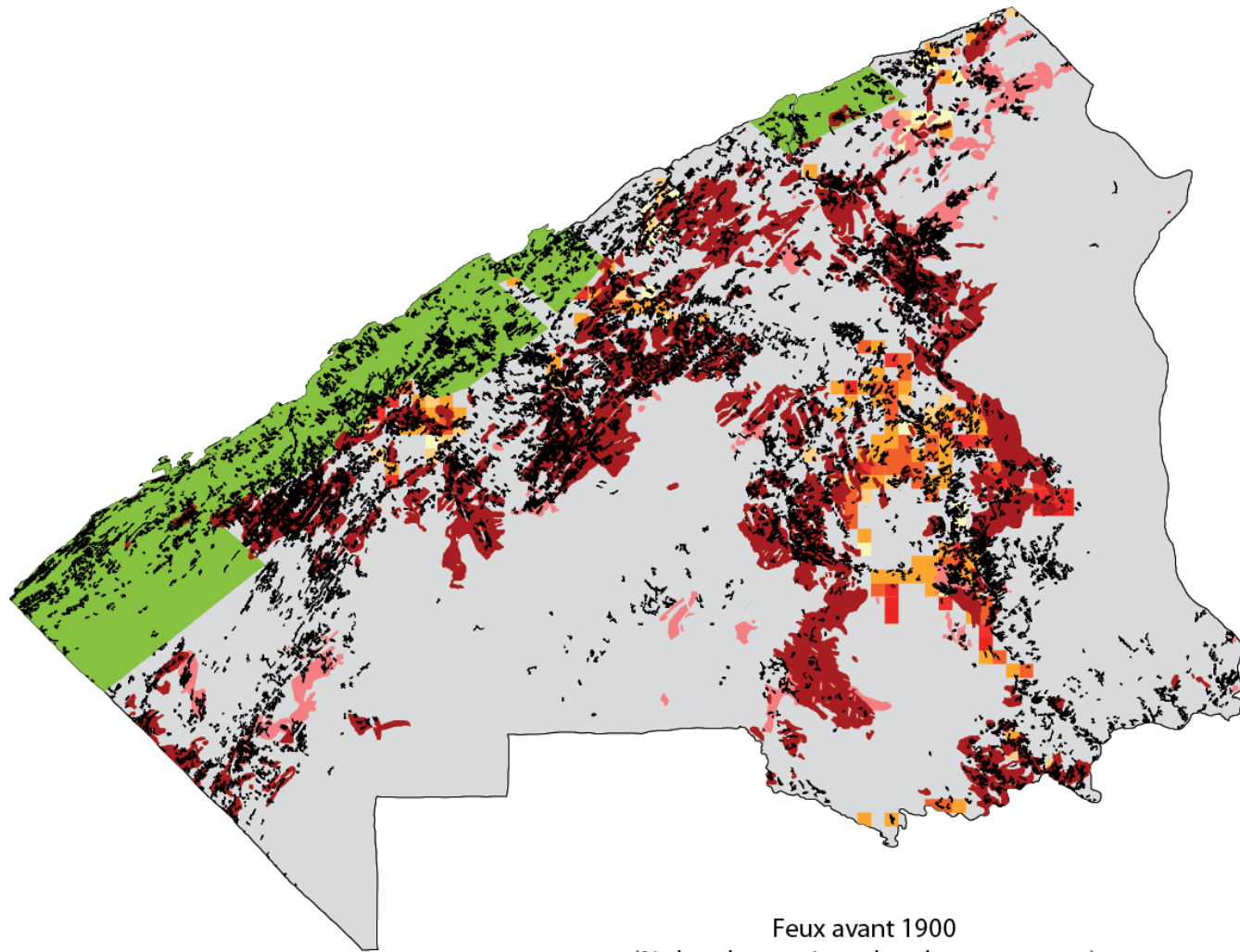
  

<i>Inspecteur en Chef, Chef-lieu</i>		<i>Arthur D. Hébert, Observateur</i>	
<i>Inspecteur de District</i>			
<i>Garde-For</i>			
<i>Soix-Cinq-For</i>			
<i>Camps de Garde-For</i>			
<i>Dépôt d'Équipage</i>			
<i>Poste de Poste et Tugue</i>			
<i>Club de Chasse et Pêche</i>			
<i>Lignes des Associations</i>			
<i>District des Inspecteurs</i>			
<i>des Sous-Inspecteurs</i>			
<i>de Garde-For</i>			
<i>Lignes de Téléphone</i>			
<i>Tour d'Observation</i>			



Rimouski

Matane



- Seigneuries
- Dominé par le tremble (3e décennal)
- Feux MRNF (1938-2000)
- Feux 1900-1938

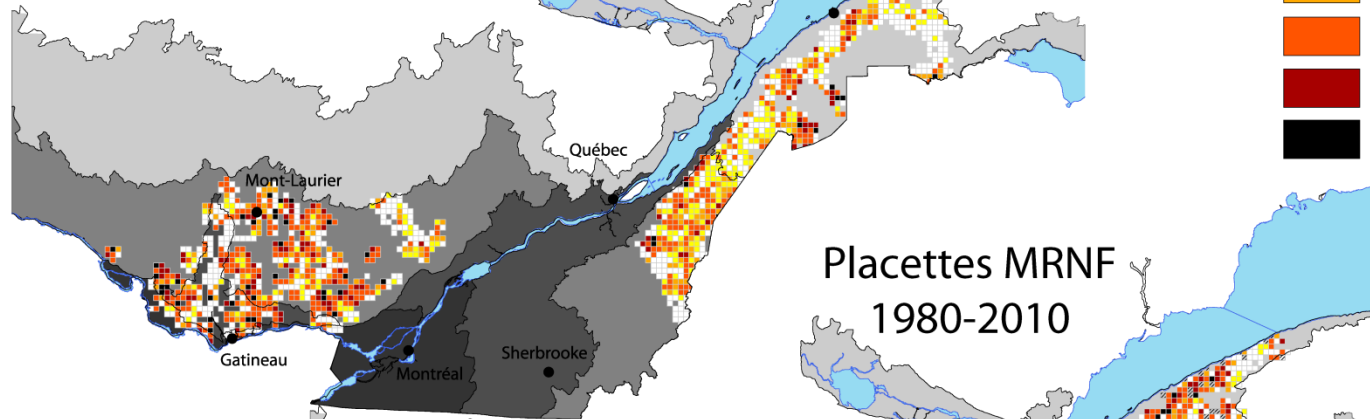
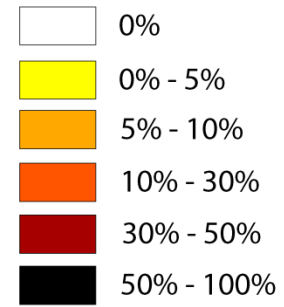
Feux avant 1900  
(% des observations dans les arpentages)

- 1 à 5%
- 5 à 10%
- 10 à 30%
- 30 à 50%
- 50 à 75%
- 75 à 100%

# Acer spp.

Archives  
1790-1900

Dominance



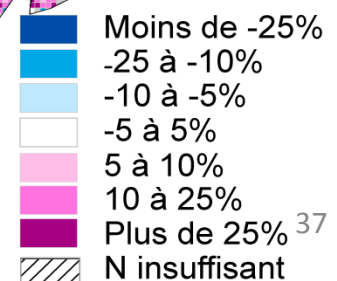
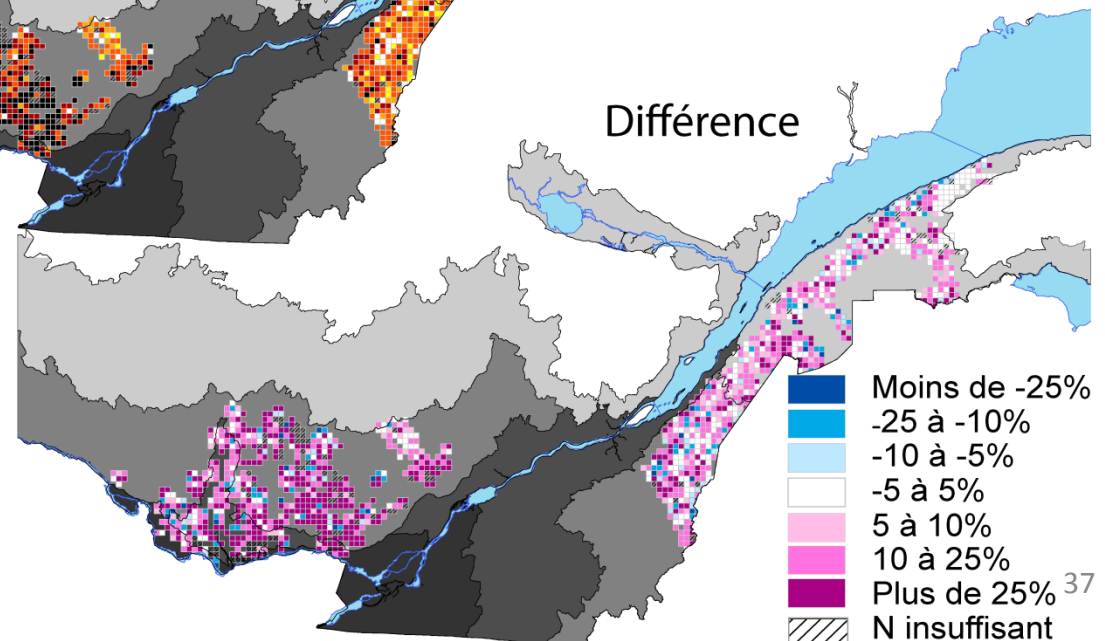
Placettes MRNF  
1980-2010



Domaines  
bioclimatiques

- Sapinière à bouleau jaune
- Érablière à bouleau jaune
- Érablière à tilleul
- Érablière à caryer

Différence





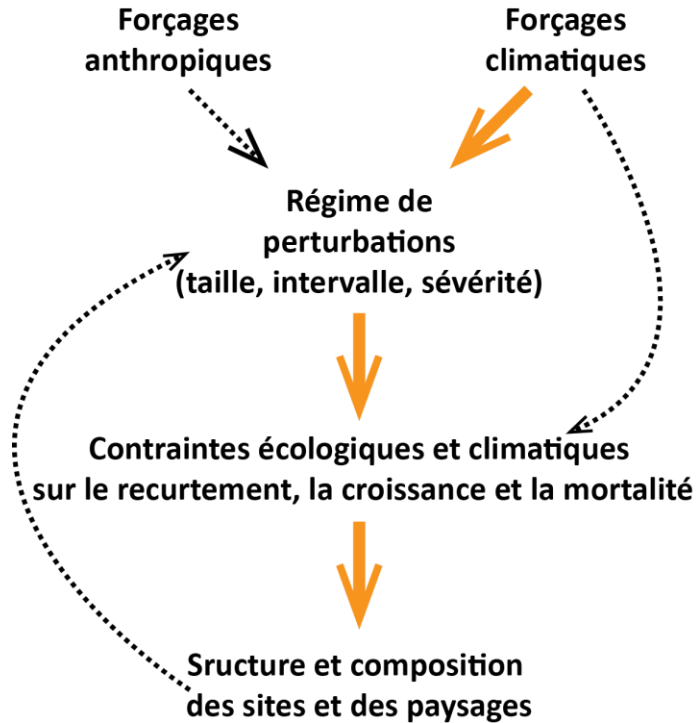
# Conclusion:

## Principaux changements 1800-2010

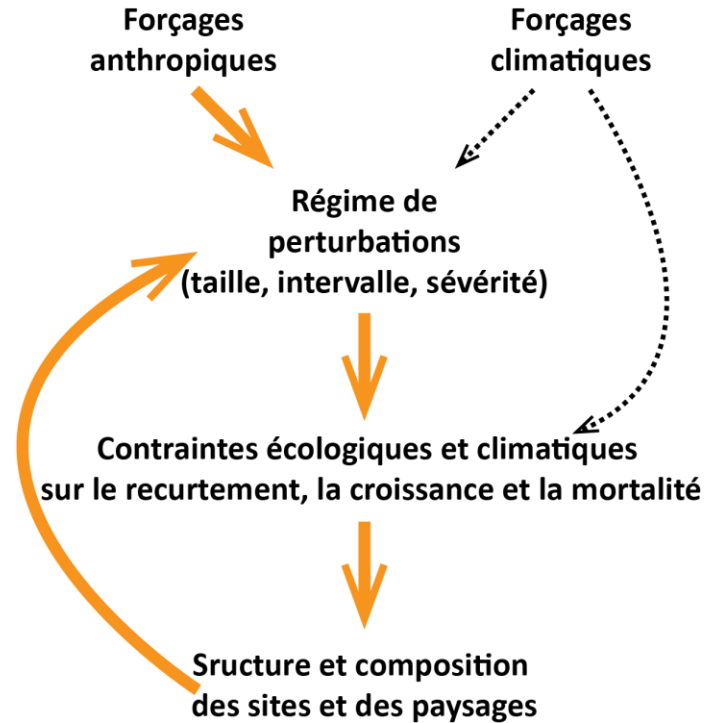
	Taïga	Forêt Tempérée
<b>Période de changement</b>	1910-2010	1900-2010
<b>Cause</b>	Récurrence de sécheresse et de grands feux	Colonisation et foresterie chroniques
<b>Âge des forêts</b>	Rajeunissement généralisé	Rajeunissement généralisé
<b>Composition</b>	Hausse PIG Baisse EPN	Hausse de PET et ERS Baisse des conifères

# Forçages des changements: 1800-2010

## Taïga



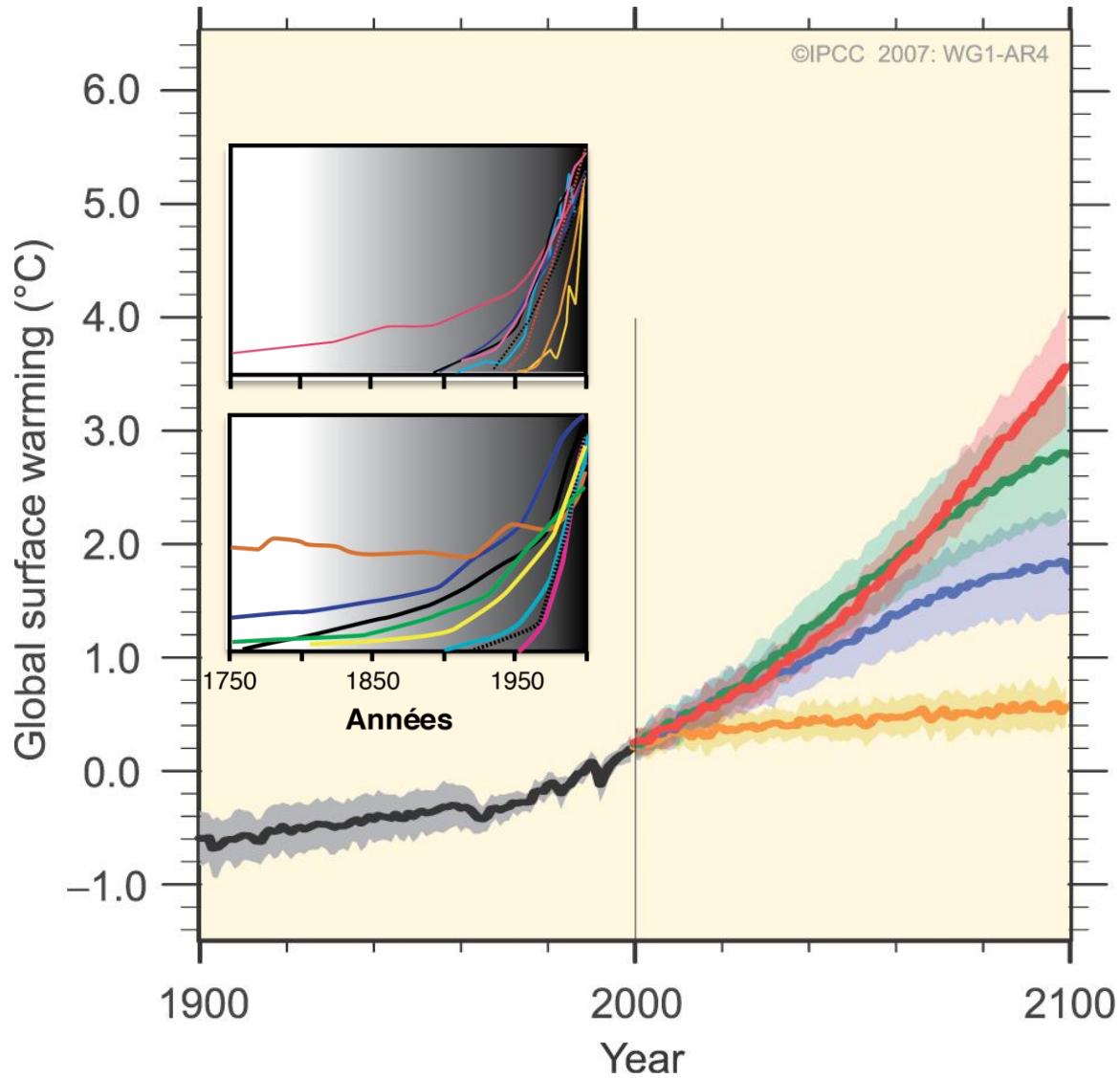
## Forêt tempérée



..... Importance relative modérée  
—— Importance relative forte

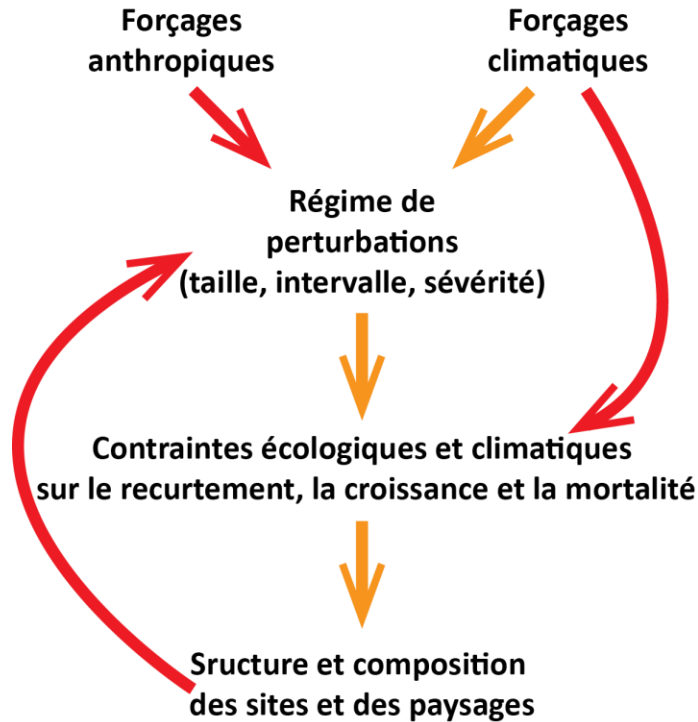


# 1800-2010 vs 2010-2100

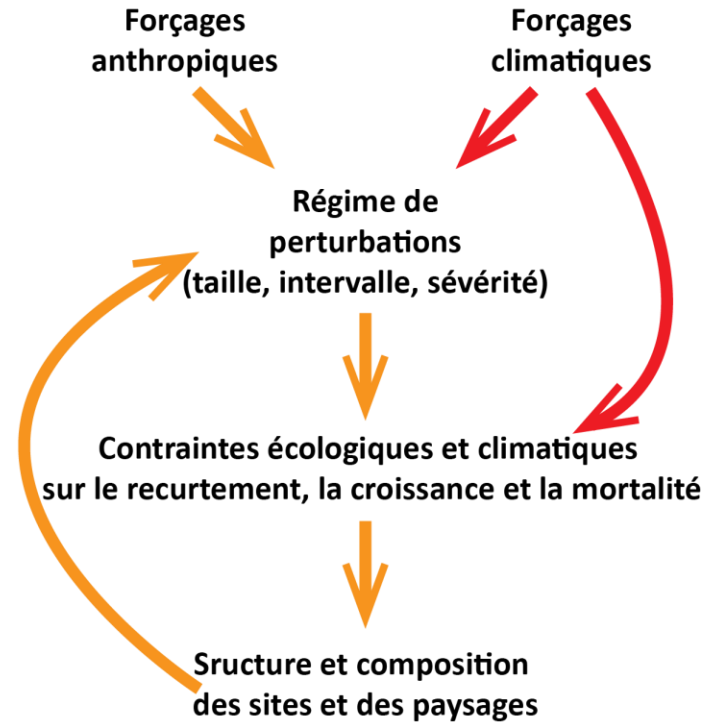




# Forçages des changements: 2010-2100

## Taïga



## Forêt tempérée



-  Rôle accru dans le futur
-  Déjà déterminant







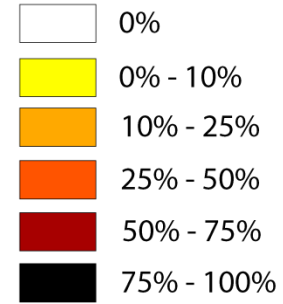
# *Pinus spp.*

Archives  
1790-1900

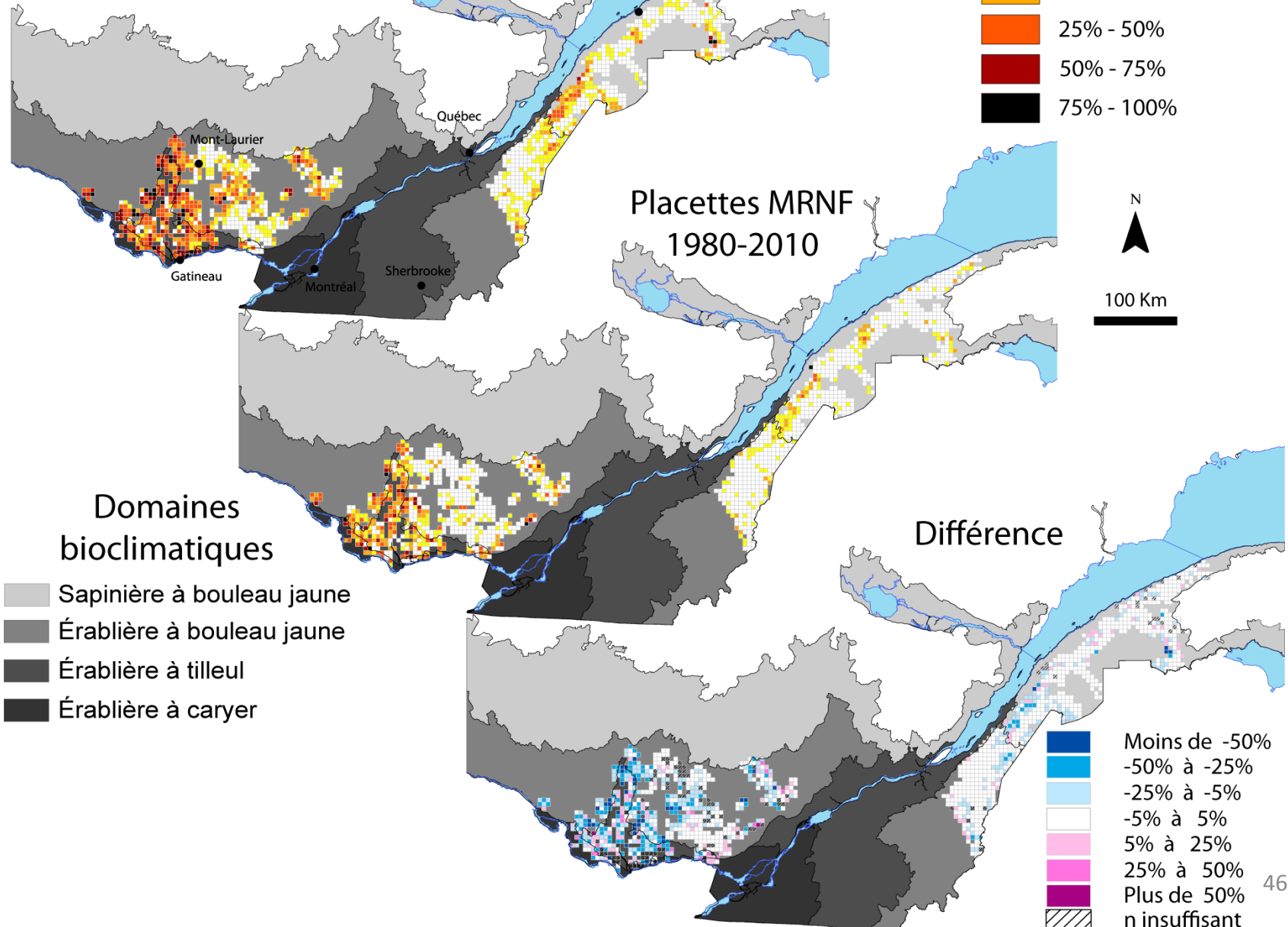
Placettes MRNF  
1980-2010

Différence

Fréquence

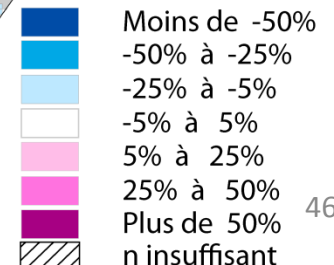


100 Km



Domaines  
bioclimatiques

- Sapinière à bouleau jaune
- Érablière à bouleau jaune
- Érablière à tilleul
- Érablière à caryer



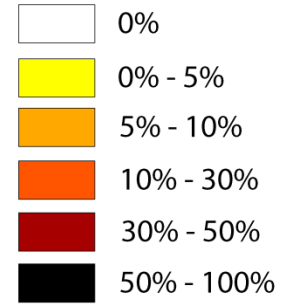
# *Picea* spp.

Archives  
1790-1900

Placettes MRNF  
1980-2010

Différence

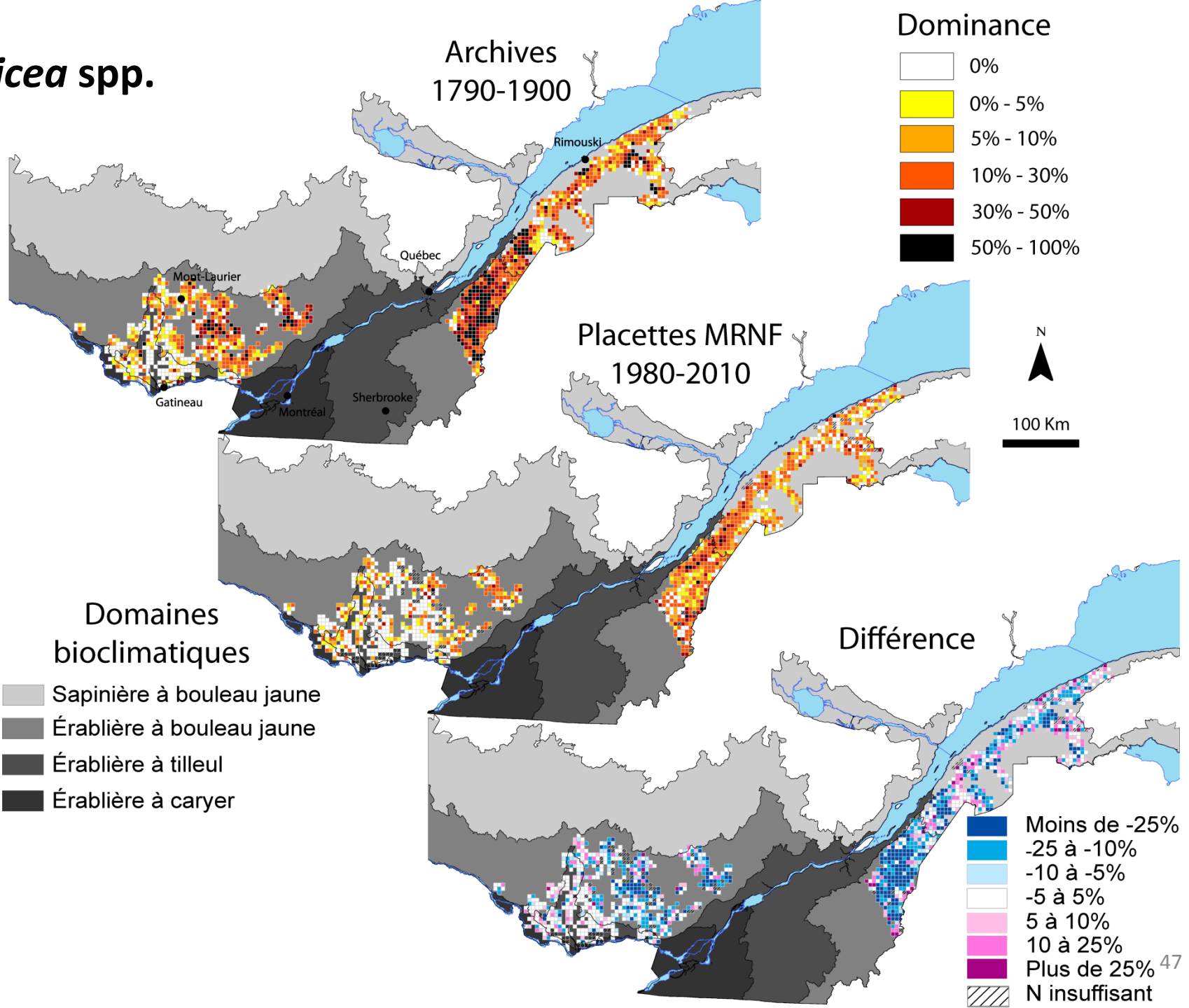
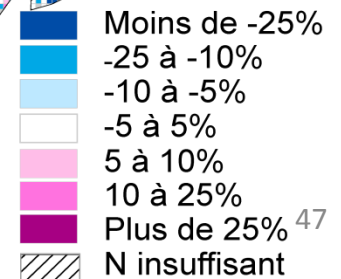
## Dominance



100 Km

## Domaines bioclimatiques

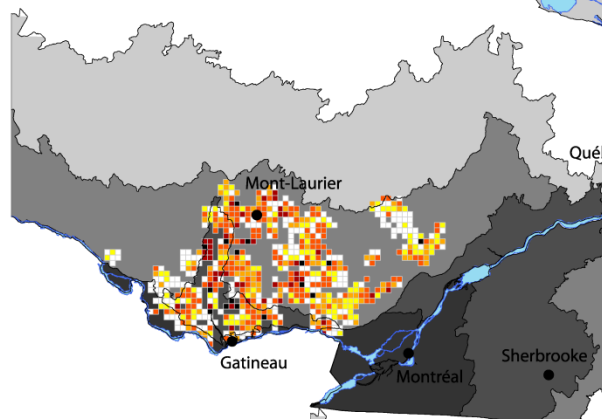
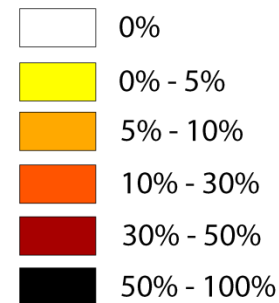
- Sapinière à bouleau jaune
- Érablière à bouleau jaune
- Érablière à tilleul
- Érablière à caryer



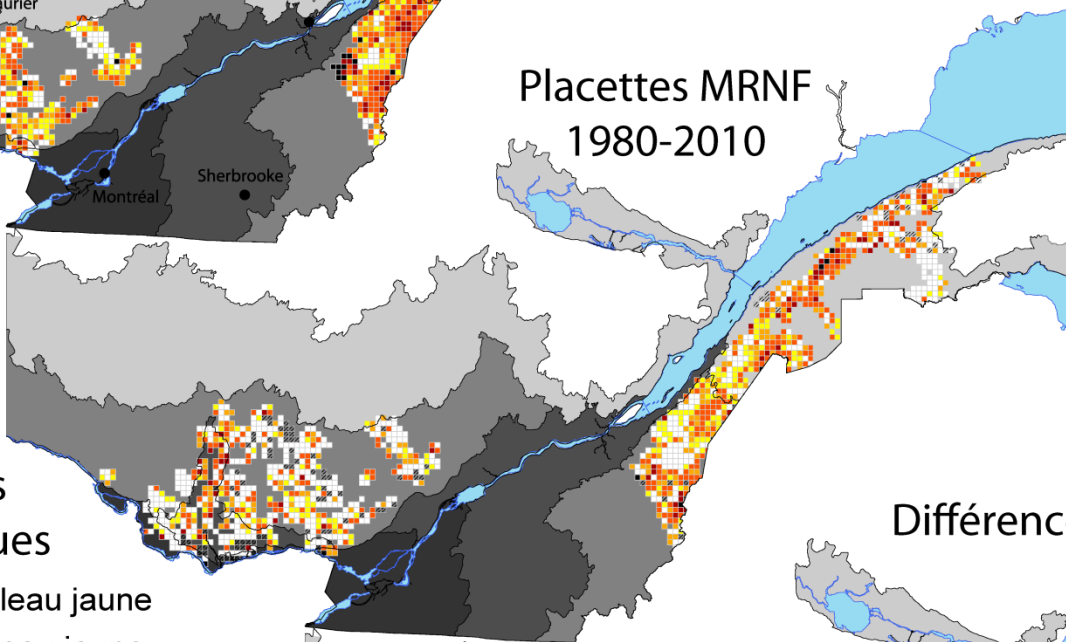
# *Thuja occidentalis*

Archives  
1790-1900

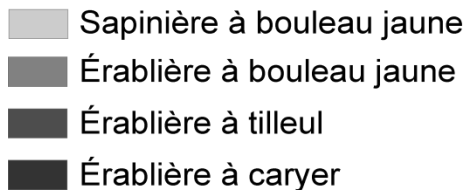
## Dominance



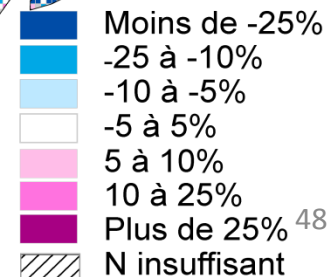
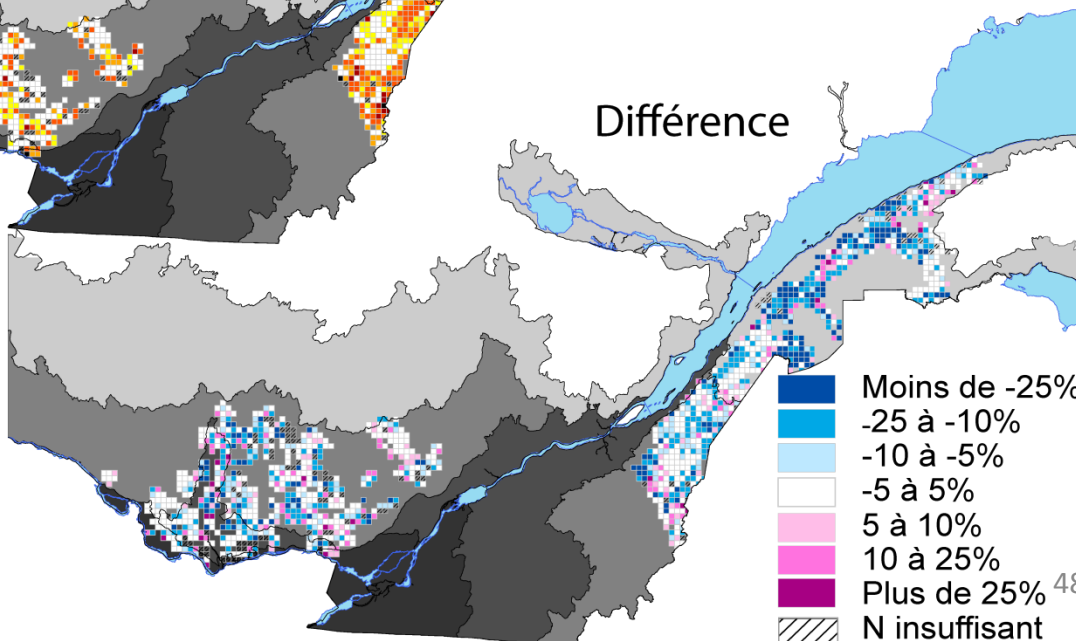
Placettes MRNF  
1980-2010



## Domaines bioclimatiques



Différence



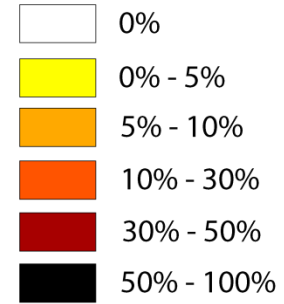


# *Abies balsamea*

Archives  
1790-1900

Placettes MRNF  
1980-2010

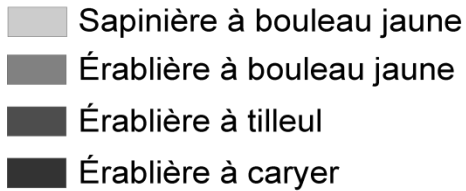
Dominance



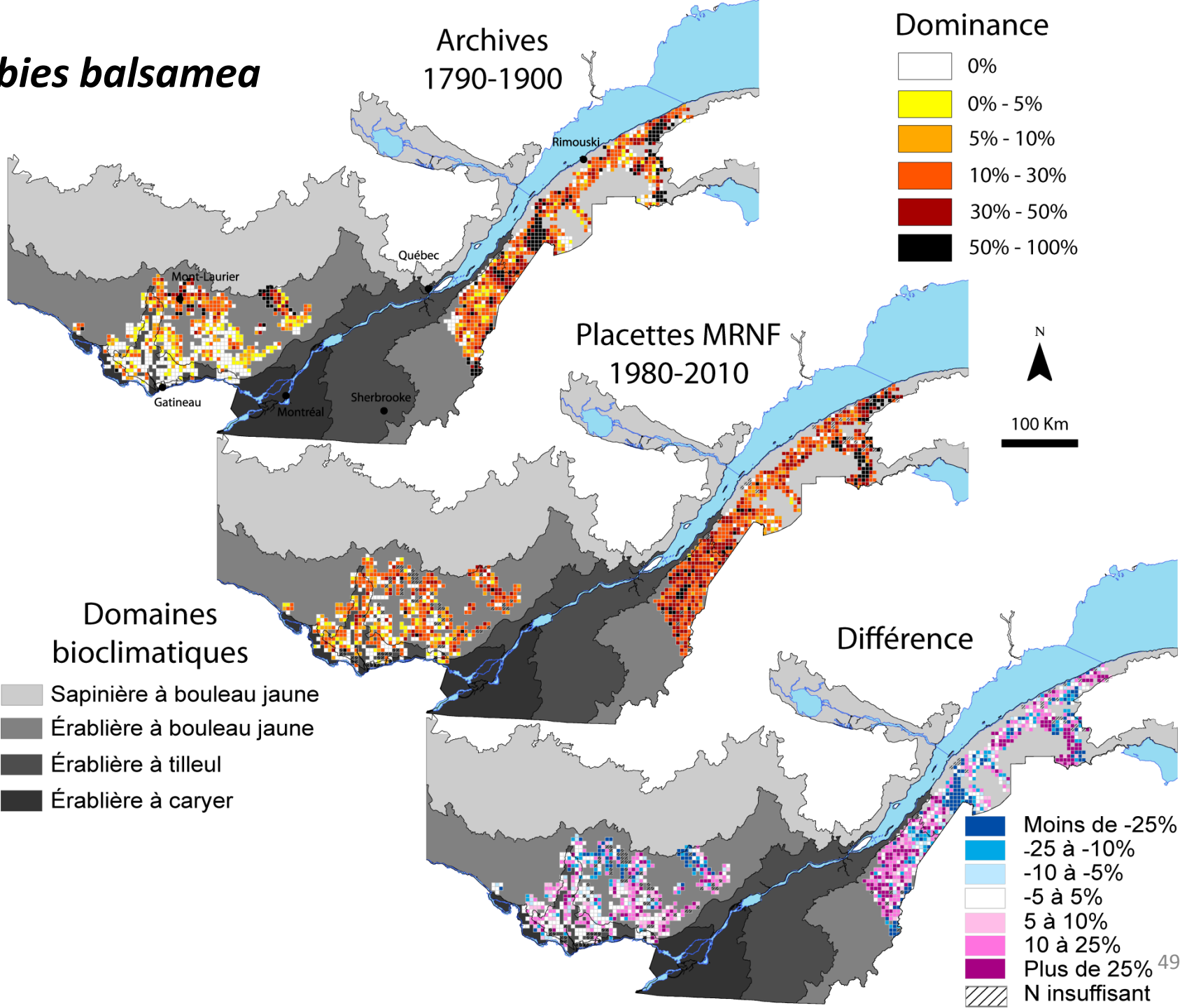
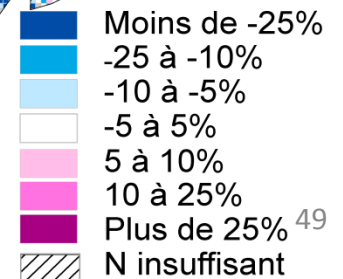
N

100 Km

Domaines  
bioclimatiques



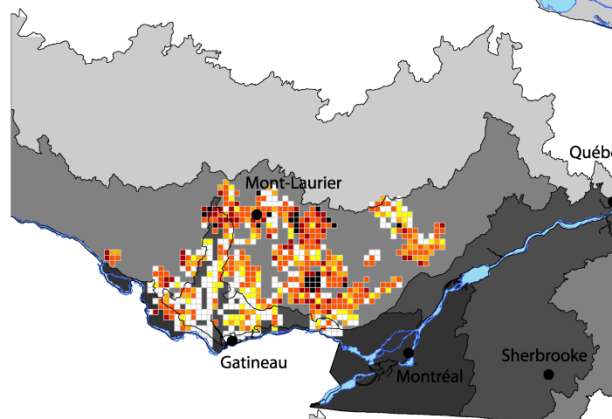
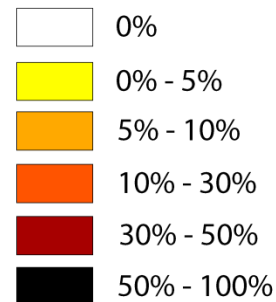
Différence



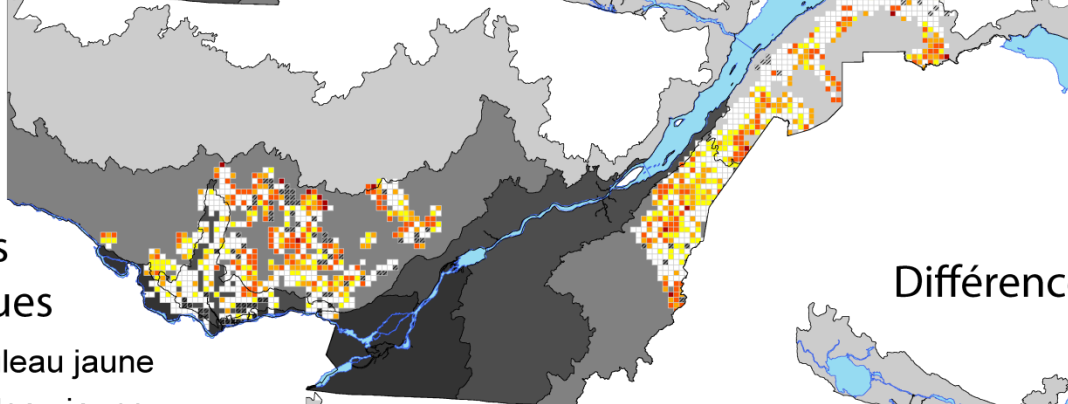
# *Betula alleghaniensis*

Archives  
1790-1900

Dominance



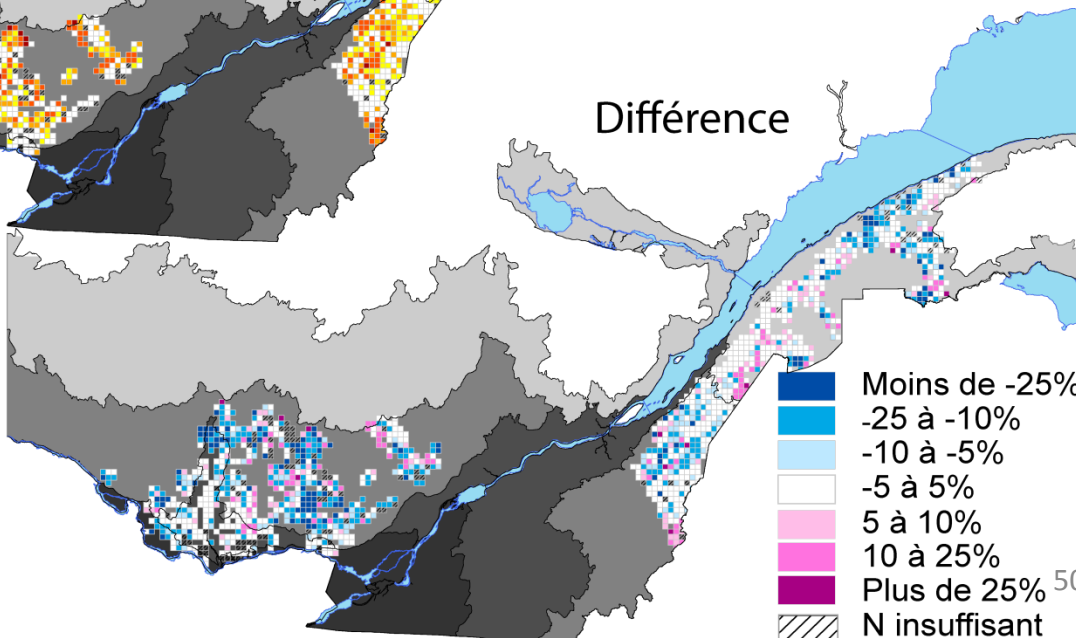
Placettes MRNF  
1980-2010



Domaines  
bioclimatiques

- Sapinière à bouleau jaune
- Érablière à bouleau jaune
- Érablière à tilleul
- Érablière à caryer

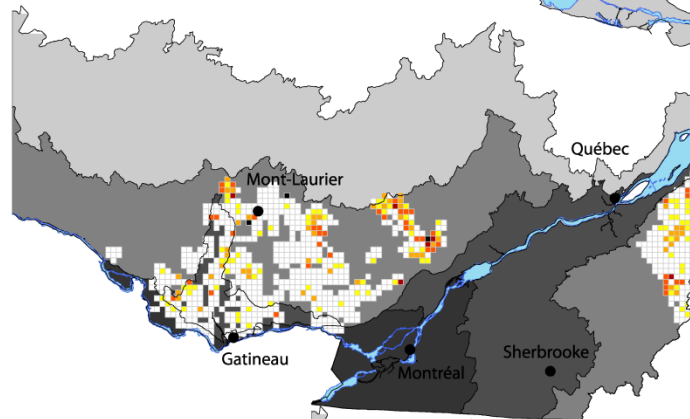
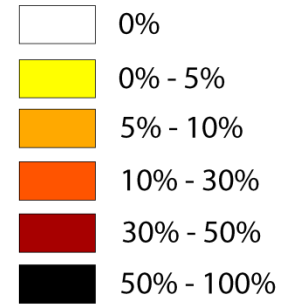
Différence



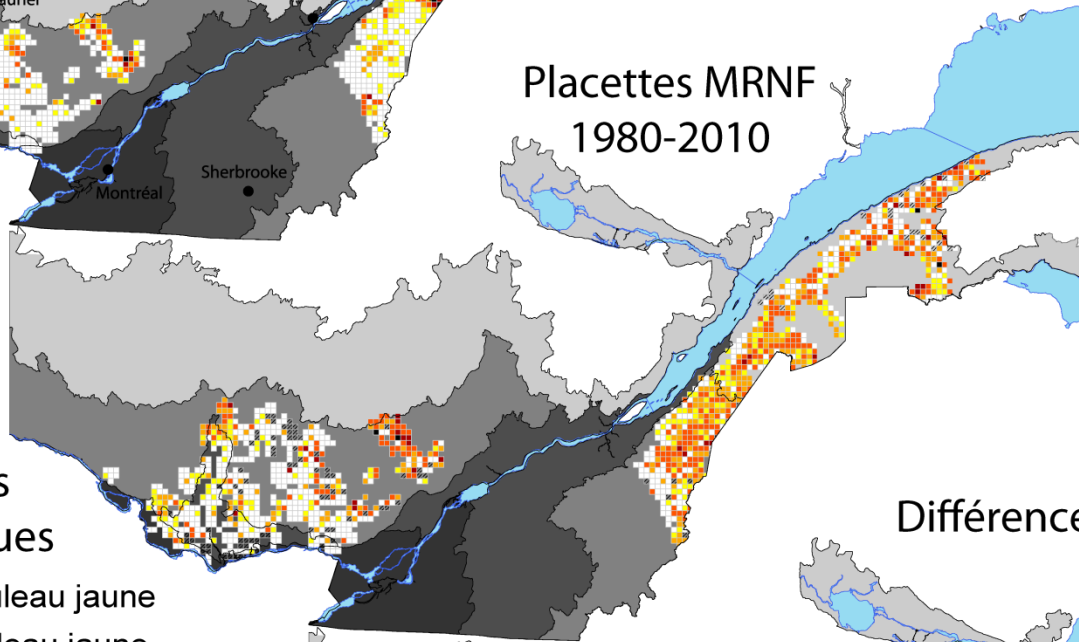
# *Betula papyrifera*

Archives  
1790-1900

Dominance



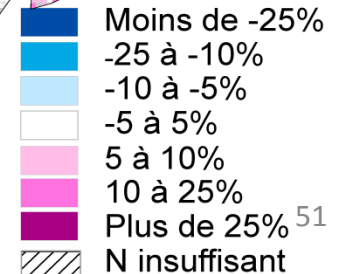
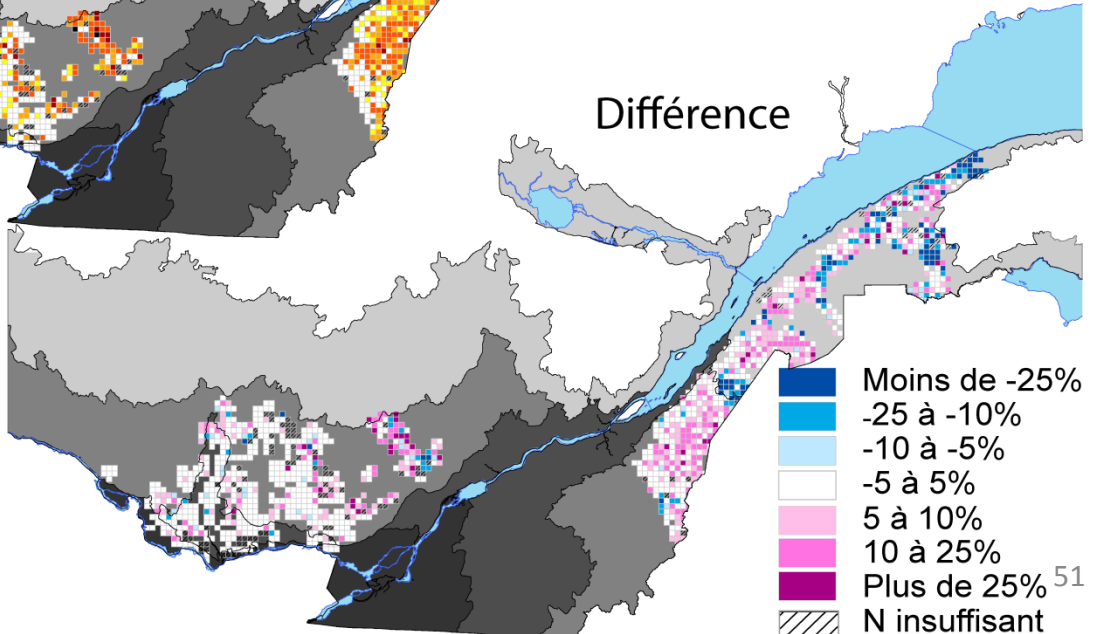
Placettes MRNF  
1980-2010

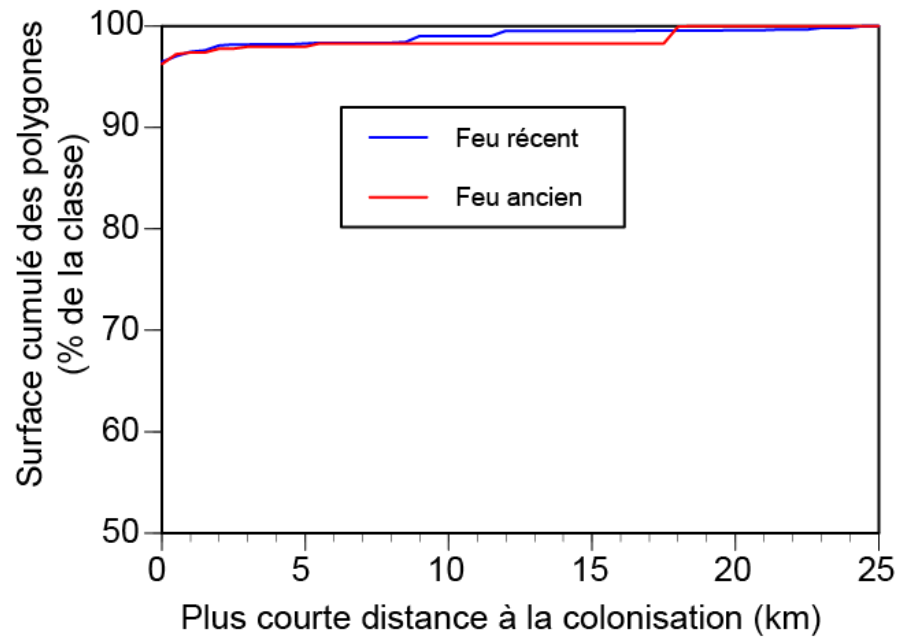
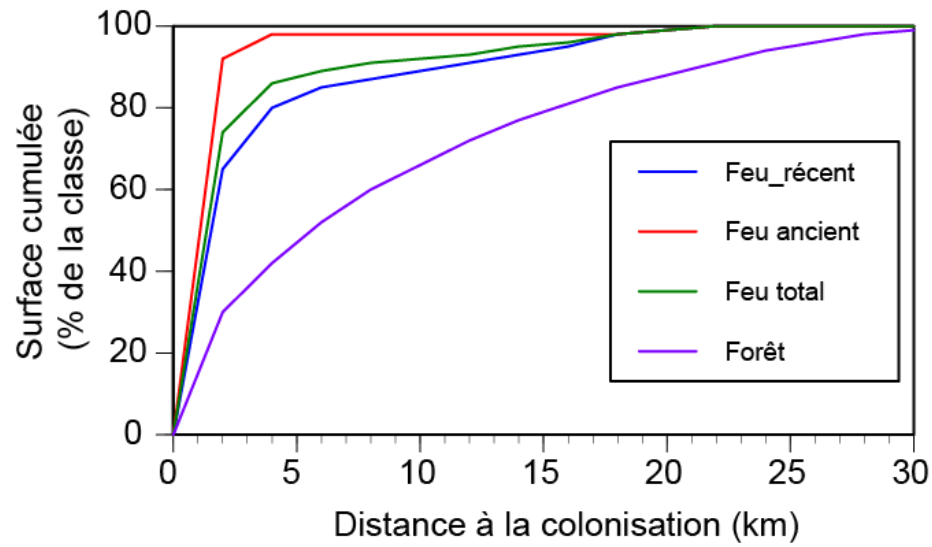


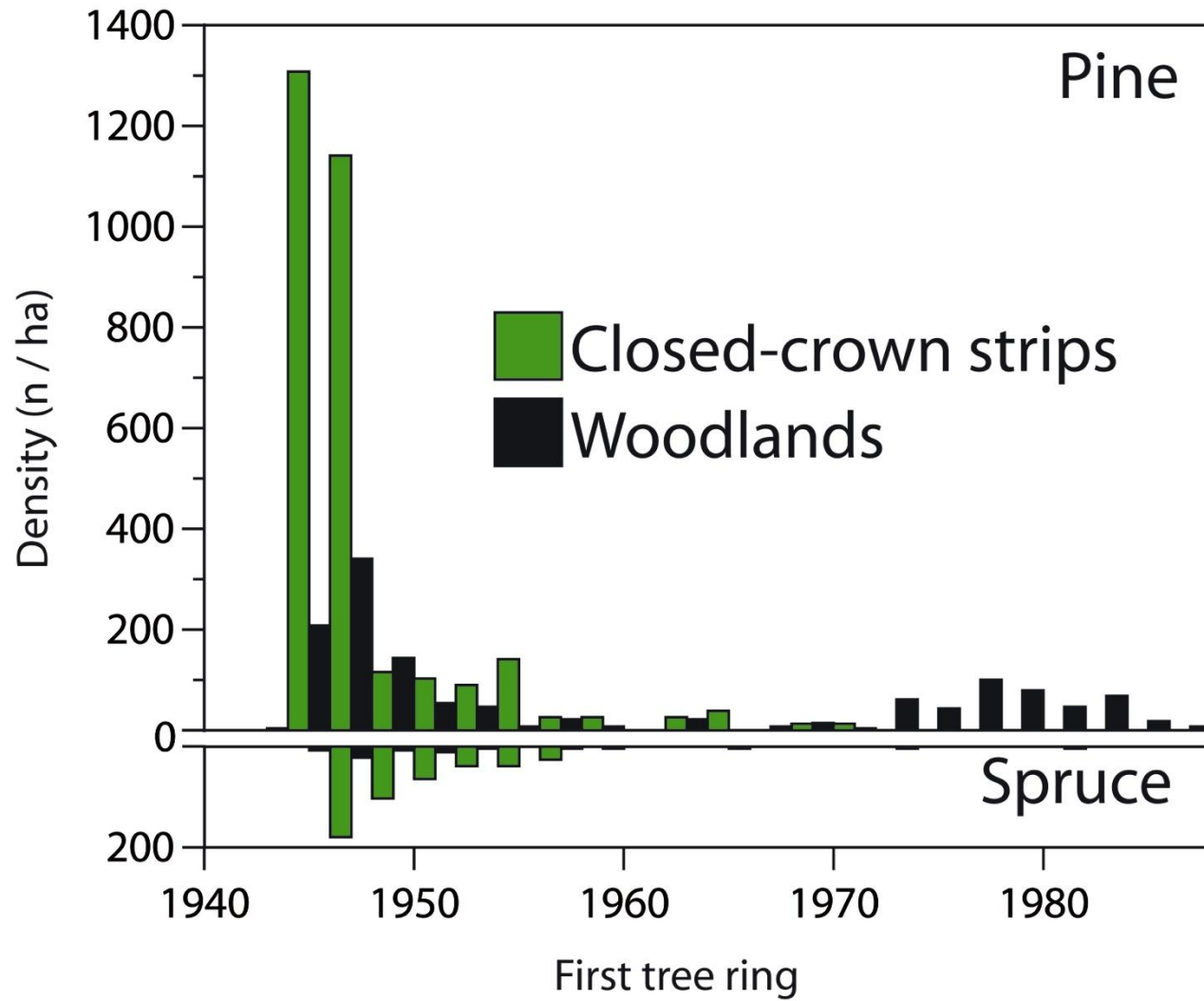
Domaines  
bioclimatiques

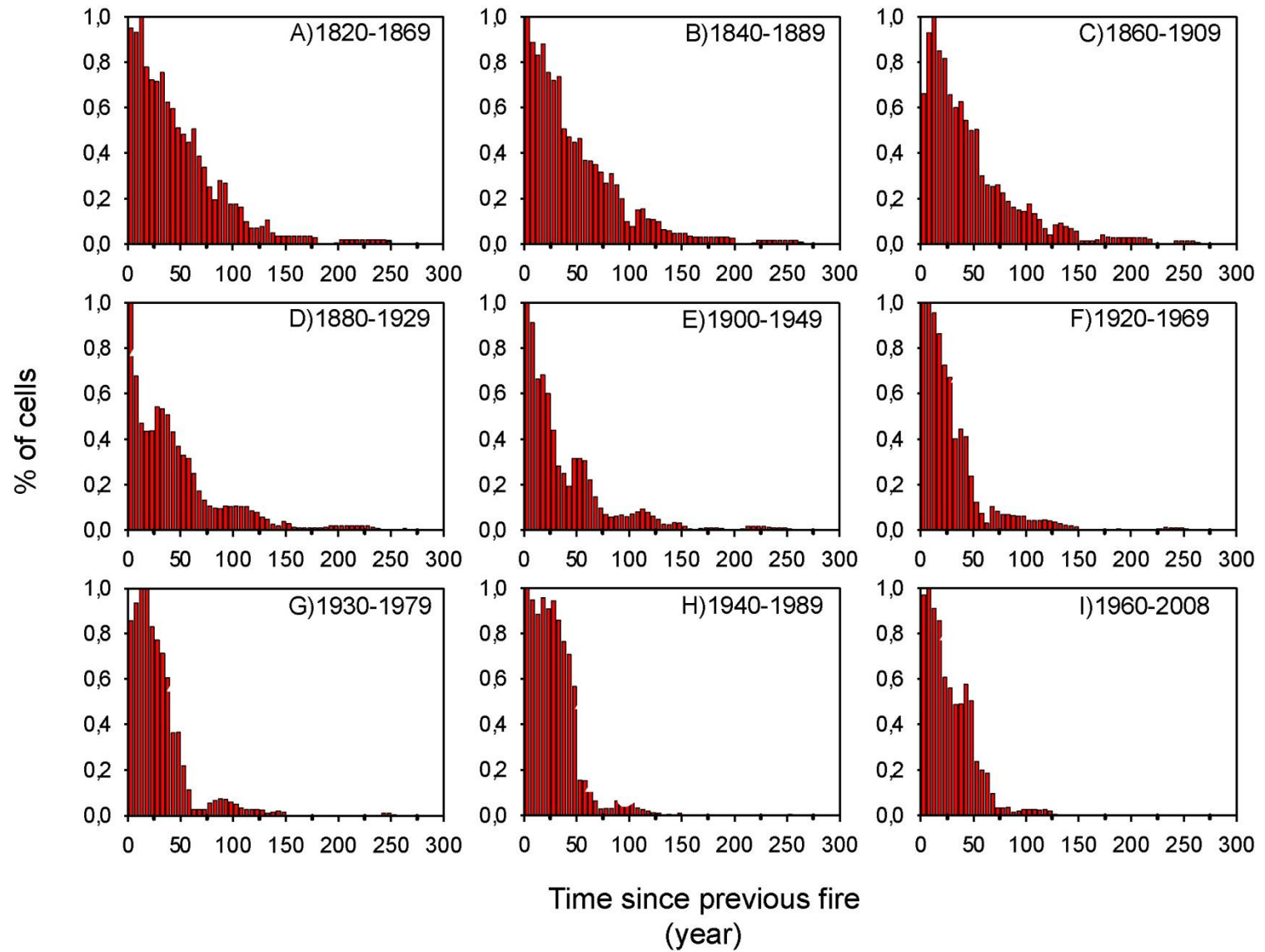
- Sapinière à bouleau jaune
- Érablière à bouleau jaune
- Érablière à tilleul
- Érablière à caryer

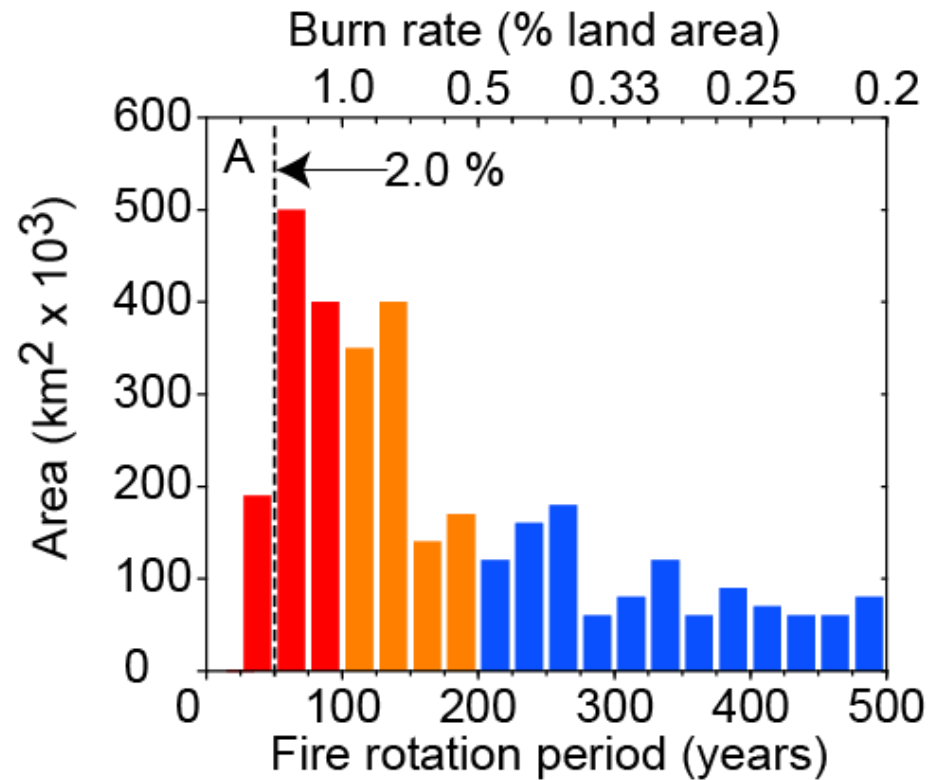
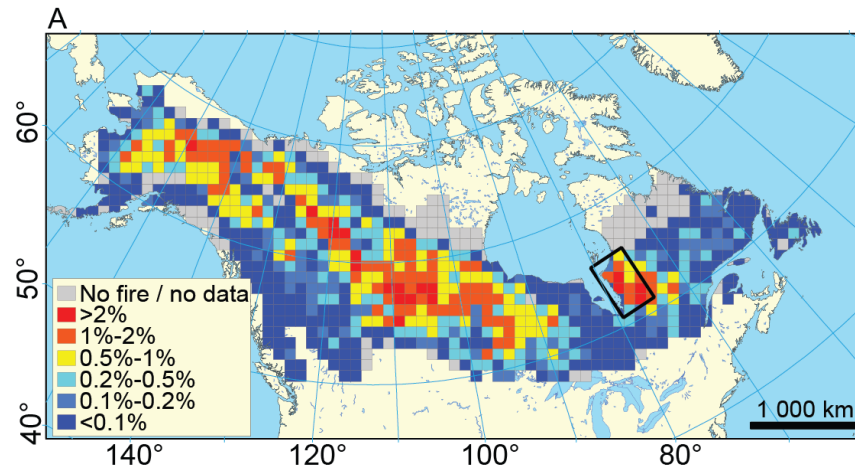
Différence



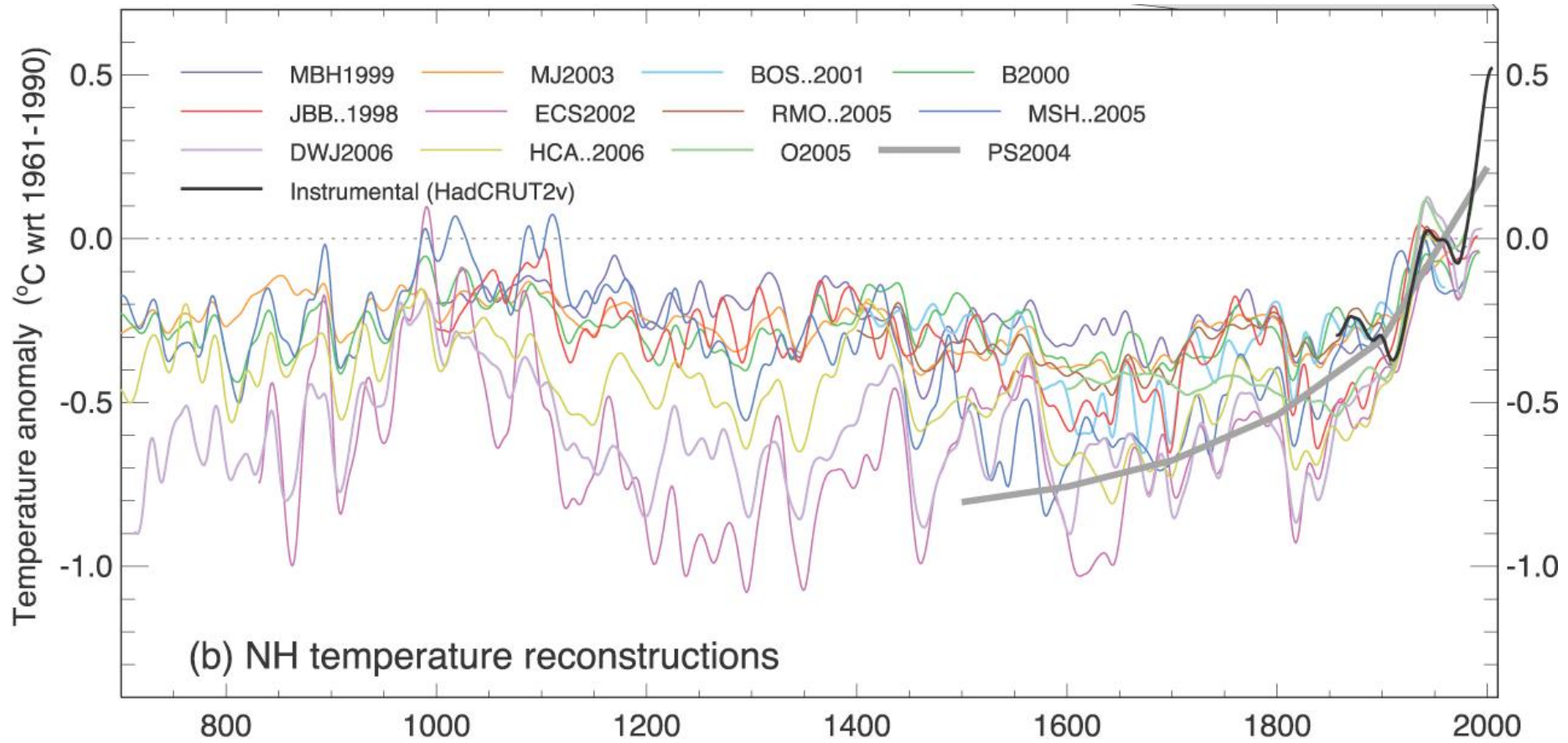








# Troisième partie: climat depuis l'an 800 AD

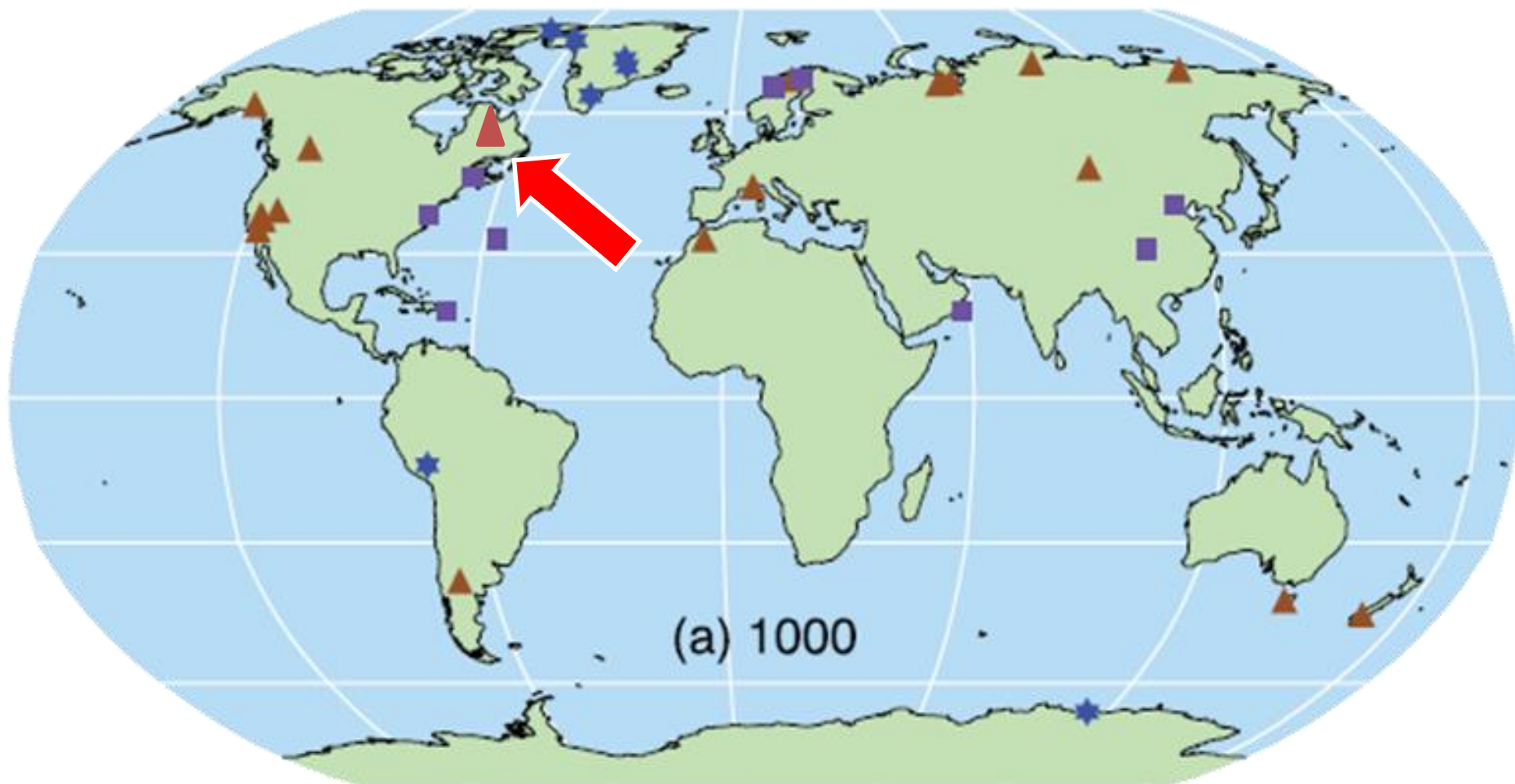


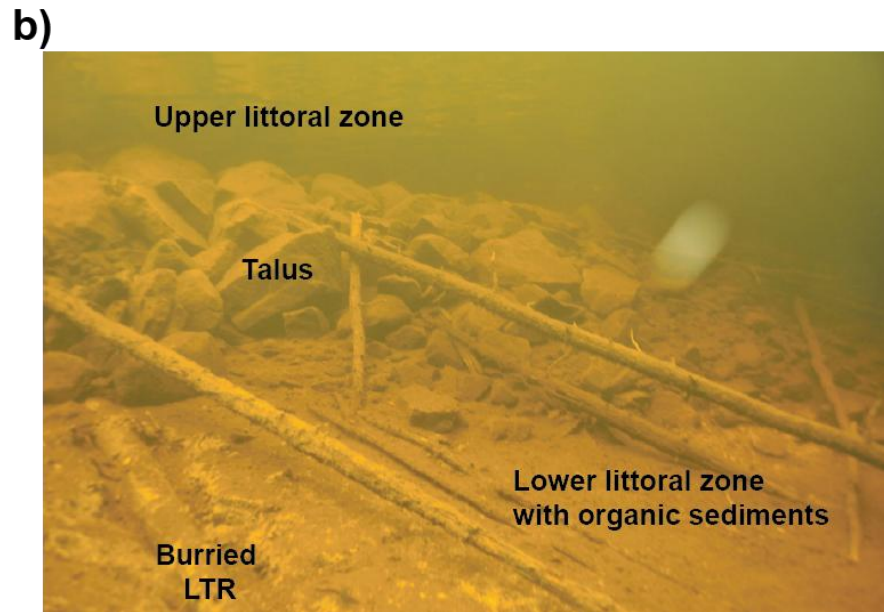
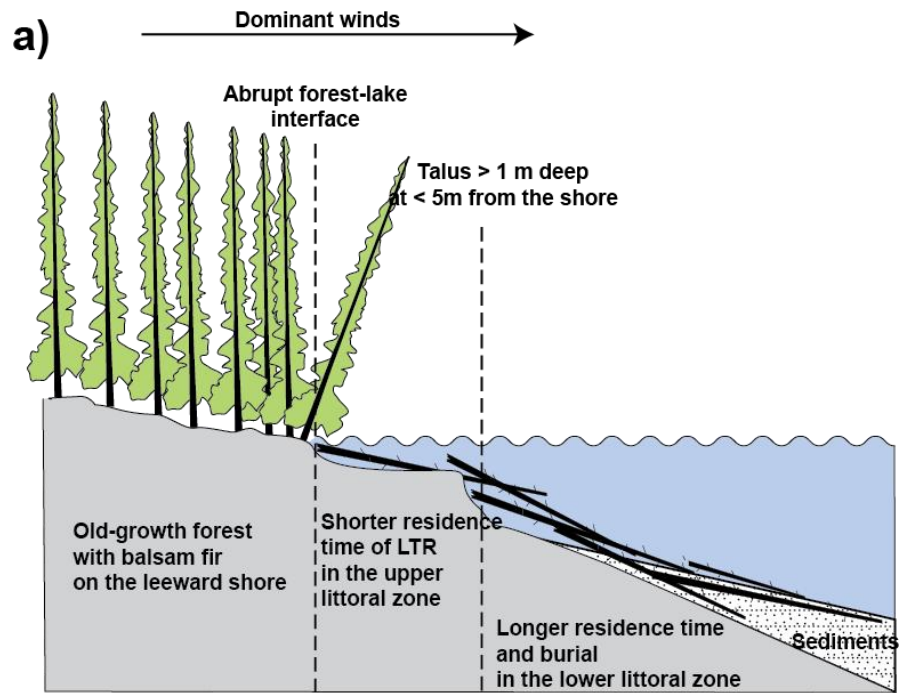


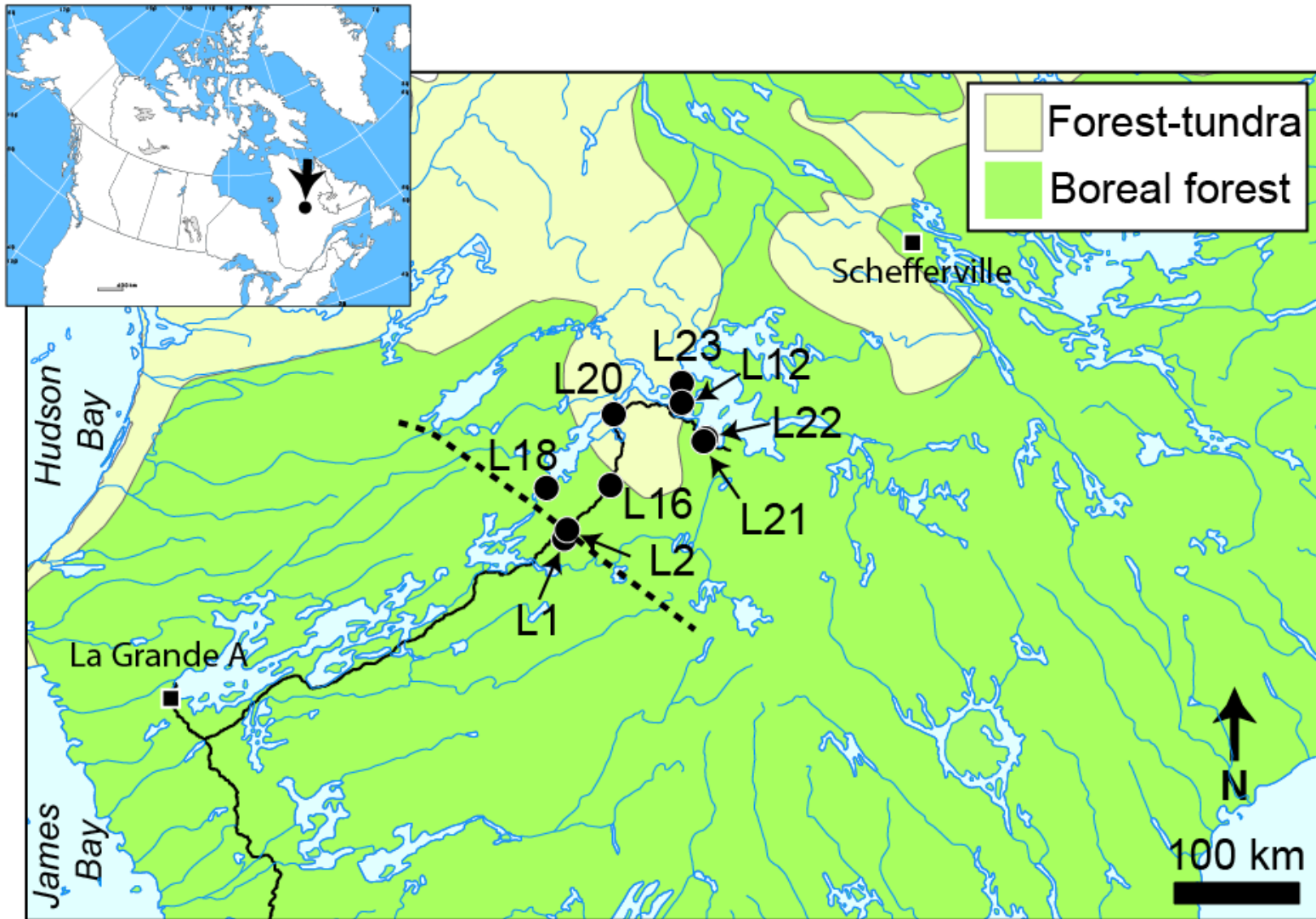
# Millennial proxy records included in NH temperature reconstructions in the 4<sup>th</sup> IPCC report

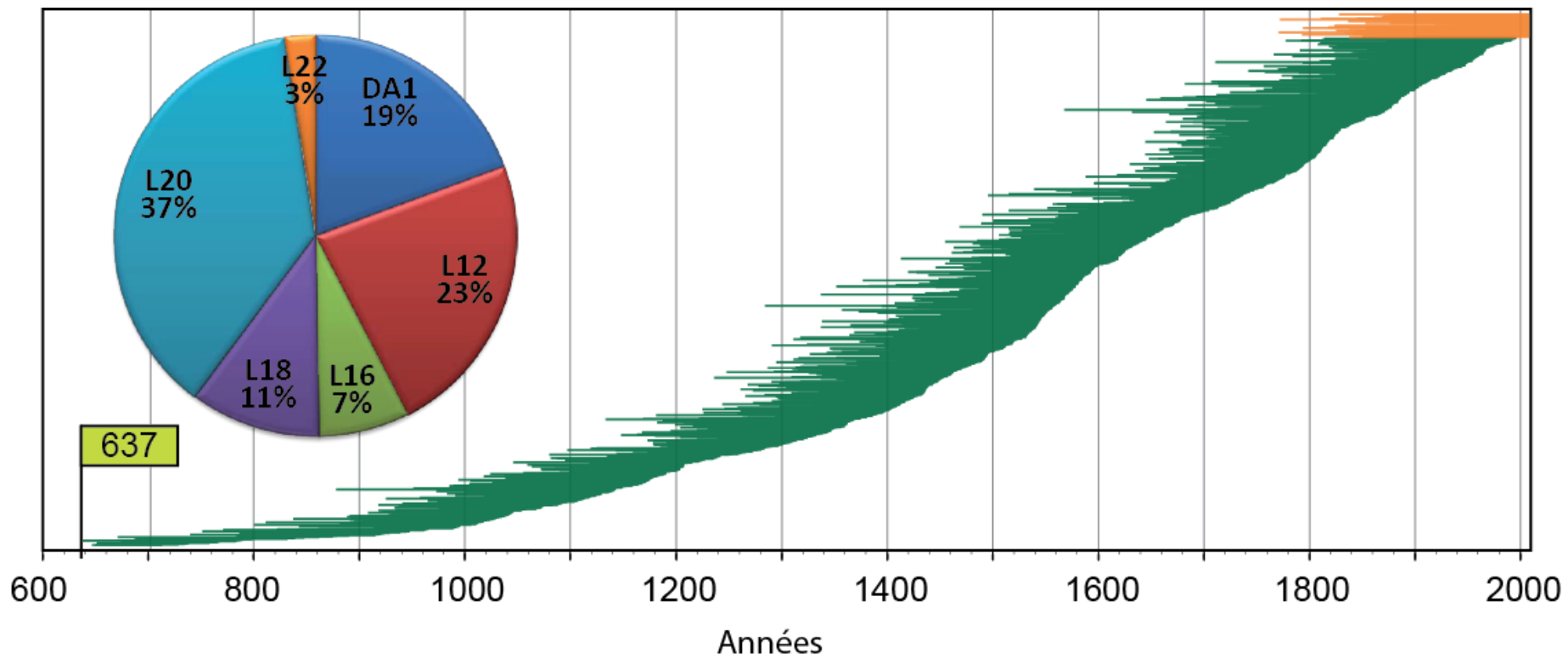
Tree ring: brown triangles;  
Ice Core / ice borehole: blue stars;

Borehole: black circles;  
Other : purple squares

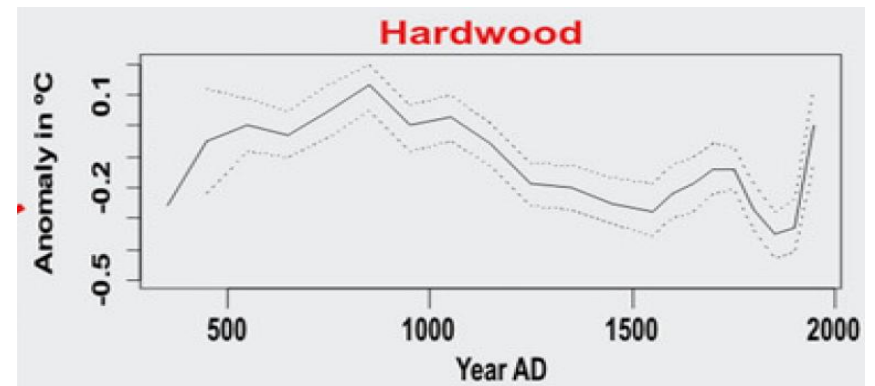
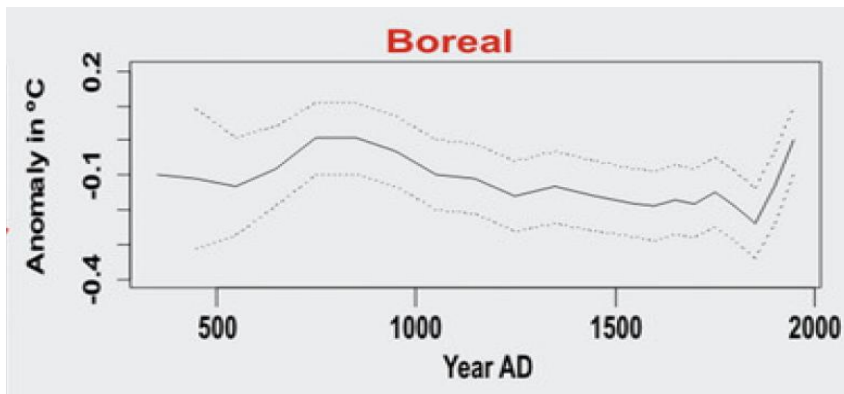
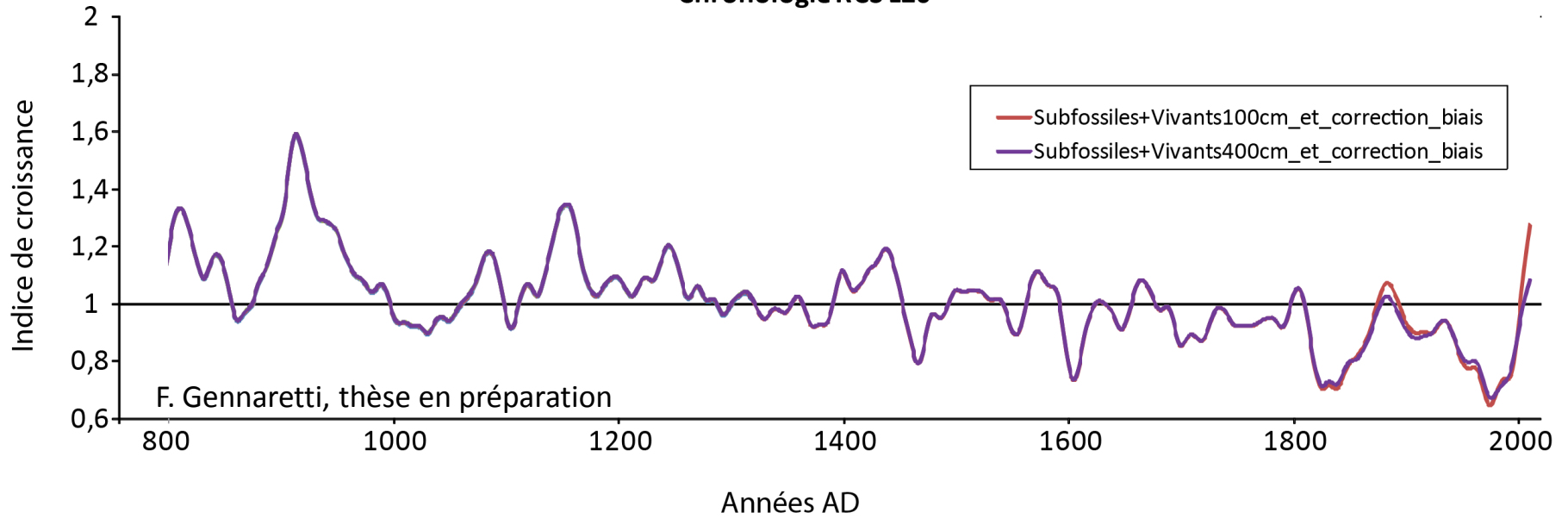








### Chronologie RCS L20



Viau AE *et al*, 2012. Global and Planetary Change 84–85 : 75–83.