

Analyse historique de la variabilité des communautés aquatiques soumises à des perturbations naturelles en forêt boréale

Pascal Sirois¹, Isabelle Larocque², Dominic Brassard¹, Vicky Tremblay², Sophia Dimitriadis¹, Philippe Archambault³, Hubert Morin¹

¹ UQAC

³ UQAR

² EAU, TERRE ET ENVIRONNEMENT

Collaborateurs : Réjean Thibault (Abitibi-Consolidated)

Partenaires financiers :

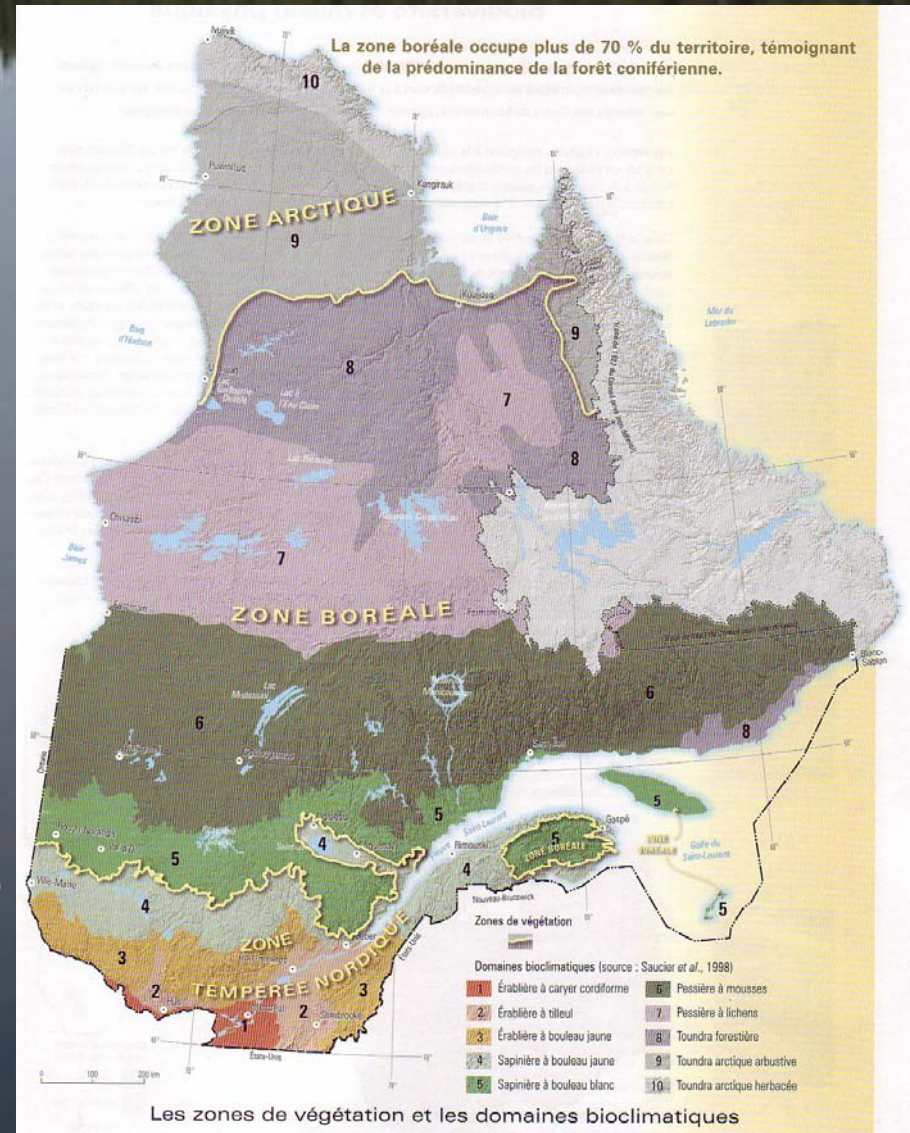


Fonds de recherche
sur la nature
et les technologies
Québec



ZONE BORÉALE

- Plus de 70% de la superficie du Québec
- Importante industrie forestière
- Des centaines de milliers de lacs et de rivières pour les pêcheurs sportifs
- Effets indirects de la coupe forestière sur les écosystèmes aquatiques



Tiré de l'Atlas de la biodiversité du Québec

ZONE BORÉALE

- Plus de 70% de la superficie du Québec
- **Importante industrie forestière**
- Des centaines de milliers de lacs et de rivières pour les pêcheurs sportifs
- Effets indirects de la coupe forestière sur les écosystèmes aquatiques



ZONE BORÉALE

- Plus de 70% de la superficie du Québec
- Importante industrie forestière
- Des centaines de milliers de lacs et de rivières pour les pêcheurs sportifs
- Effets indirects de la coupe forestière sur les écosystèmes aquatiques



ZONE BORÉALE

- Plus de 70% de la superficie du Québec
- Importante industrie forestière
- Des centaines de milliers de lacs et de rivières pour les pêcheurs sportifs
- **Effets indirects de la coupe forestière sur les écosystèmes aquatiques**



V Leclerc

PYRAMIDE ÉCOLOGIQUE



IMPACT DES PERTURBATIONS

IMPACT DES COUPES FORESTIÈRES ET DES FEUX SUR LES ÉCOSYSTÈMES LACUSTRES :

→ Résultats contradictoires

- **FINLANDE (Rask et al. 1998) :**
Augmentation du DOC, du PT, du périphyton, de la densité du zooplancton et de la densité de zoobenthos suite aux coupes forestières.
- **RÉSERVOIR GOUIN (Patoine et al. 2000, Planas et al. 2000, Patoine et al. 2000, Scrimgeour et al. 2000) :**
Augmentation du DOC, du PT et du périphyton suivant une coupe forestière ou un feu.
Diminution de la biomasse de zooplancton suivant une coupe et aucun effet sur la densité de zoobenthos suivant une coupe ou un feu.



IMPACT DES PERTURBATIONS

IMPACT DES COUPES FORESTIÈRES ET DES FEUX SUR LES ÉCOSYSTÈMES LACUSTRES :

→ Résultats contradictoires

- UQAC (Winkler et al. accepté, Sirois et al. en préparation) :
Augmentation du DOC, du PT et de la densité du zoobenthos suite aux coupes forestières.
Aucun effet observé sur le zooplancton suite aux coupes forestières.



IMPACT DES PERTURBATIONS

IMPACT DES COUPES FORESTIÈRES ET DES FEUX SUR LES ÉCOSYSTÈMES LACUSTRES :

→ Résultats contradictoires

- UQAC (Winkler et al. accepté, Sirois et al. en préparation) :
Augmentation du DOC, du PT et de la densité du zoobenthos suite aux coupes forestières.
Aucun effet observé sur le zooplancton suite aux coupes forestières.



ÉTUDES DE 2 À 4 ANS = MANQUE DE PERSPECTIVE HISTORIQUE

LA PALÉOLIMNOLOGIE

La paléolimnologie permet de reconstituer l'histoire des écosystèmes lacustres par l'étude des fossiles retrouvés dans le sédiment.

Deux groupes sont bien conservés dans les sédiments :

LES CLADOCÈRES
(crustacés – zooplancton)



LES CHIRONOMES
(insectes – zoobenthos)





OBJECTIFS

L'objectif général de ce projet est d'établir la variabilité à long terme des communautés aquatiques soumises à des perturbations naturelles dans les lacs de la forêt boréale.

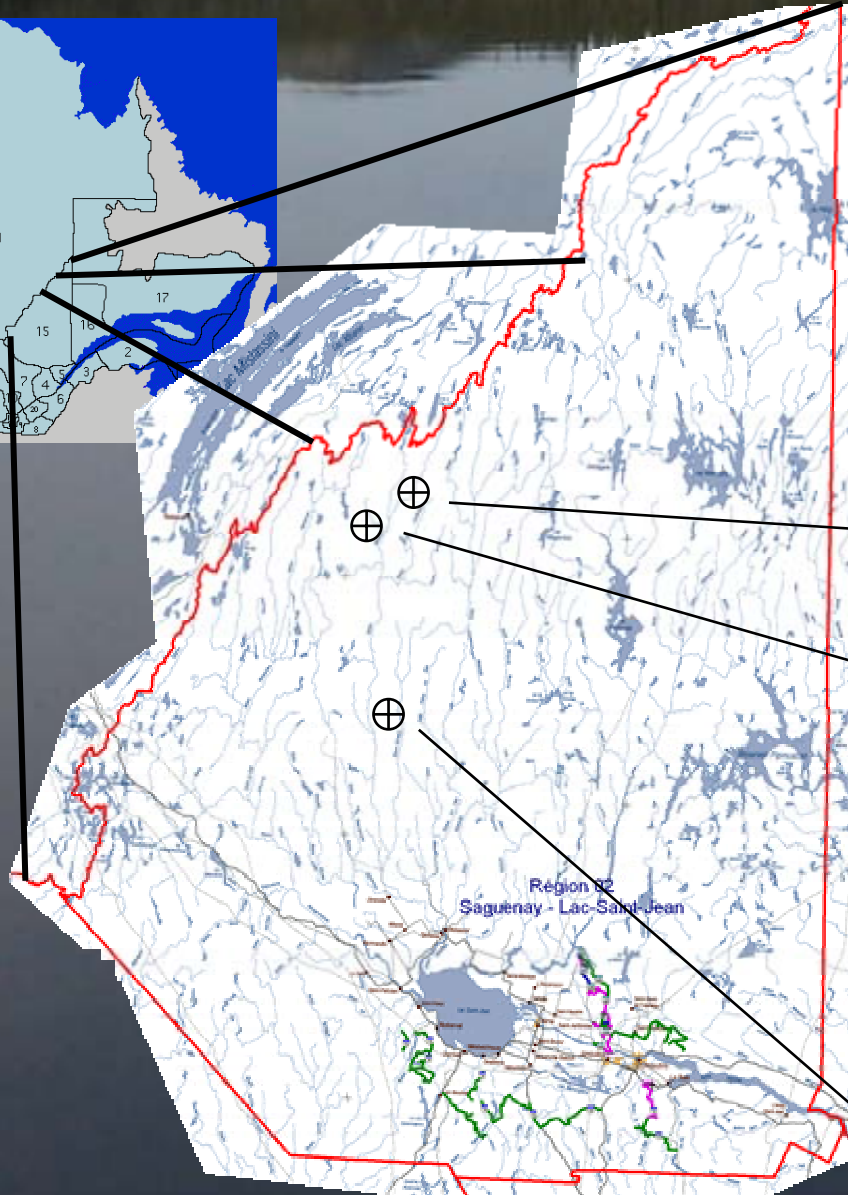
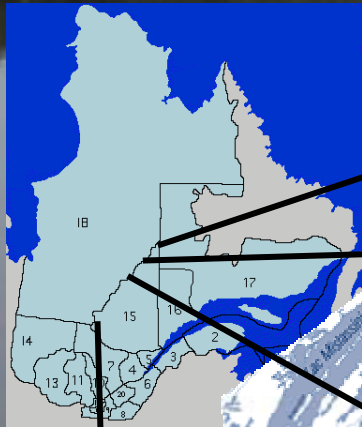


OBJECTIFS

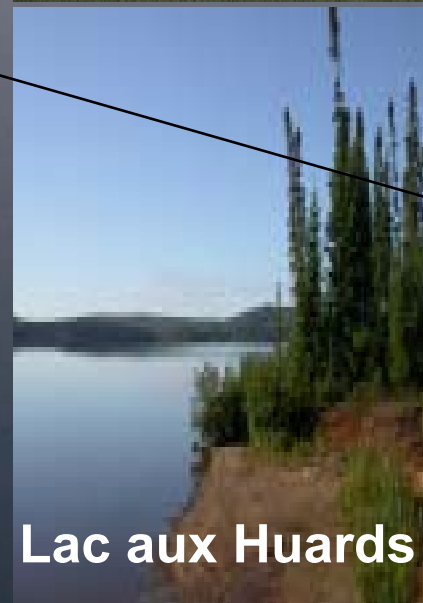
Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- 1. Établir la variabilité à long terme des communautés zooplanctoniques par l'analyse paléolimnologique des cladocères**
- 2. Établir la variabilité à long terme des communautés zoobenthiques par l'analyse paléolimnologique des chironomes**
- 3. Associer la variabilité des communautés zooplanctoniques et zoobenthiques aux perturbations (coupe forestière, feux) sur les bassins versants des lacs**
- 4. Comparer la variabilité à long terme des communautés zooplanctoniques et zoobenthiques soumises à des perturbations naturelles avec la variabilité à court terme observée suite à une coupe forestière**

SITE D'ÉTUDE



Lac Maurice



Lac aux Huards



Lac Chantale

SITE D'ÉTUDE

Lac	Superficie (ha)	Profondeur maximale (m)	Coupe (%)	Coupe (an)	Feux (an)
Maurice	71	9,7	58	2002-03	1810-14
Chantale	42	14,7	21	2000-01	-
Aux Huards*	256	20,0	43	1990-94 2000	1820-24

* Présence de villégiature

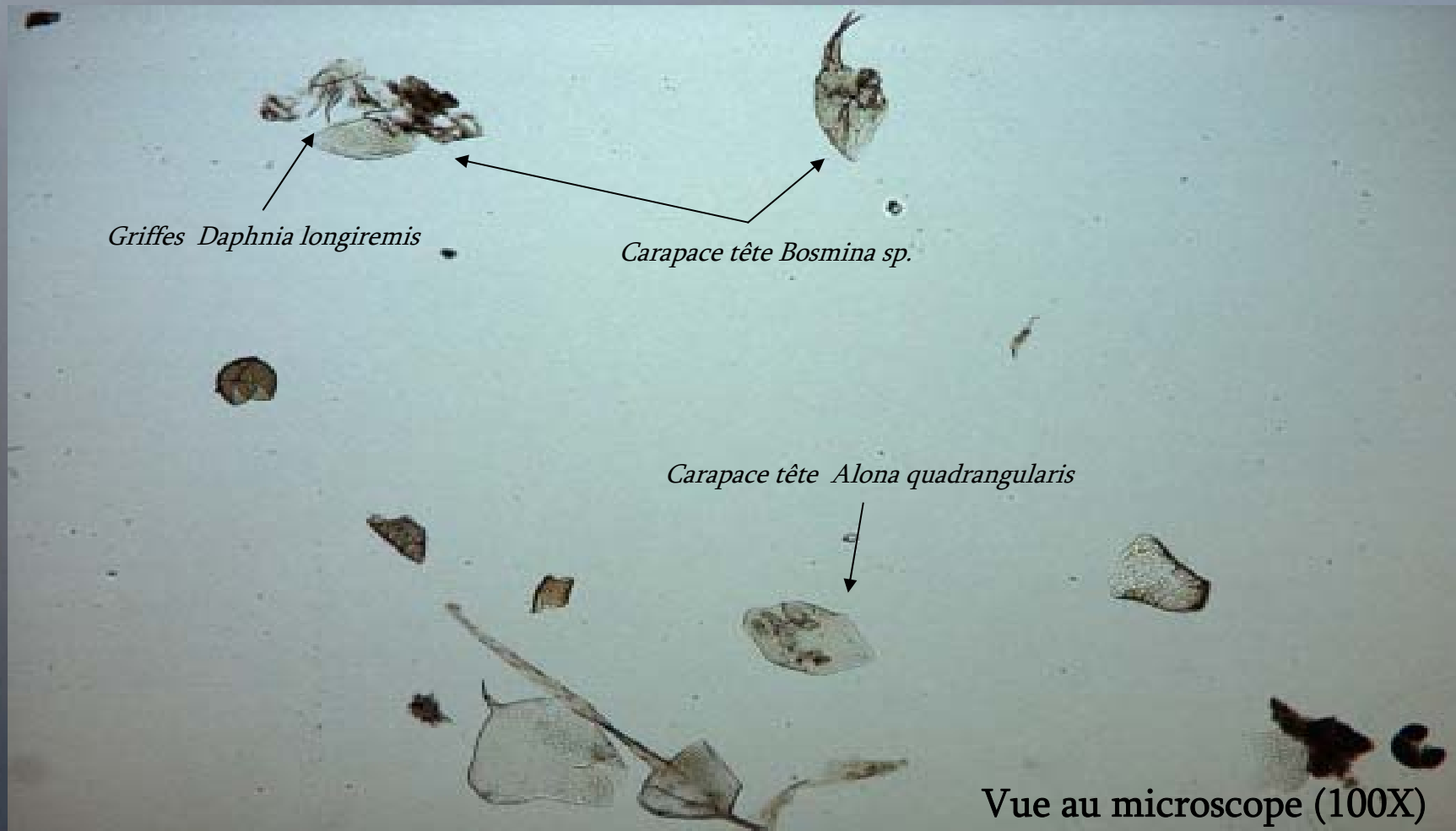
ÉCHANTILLONNAGE

- Deux carottes récoltées en septembre 2004 avec un carottier à gravité au point le plus profond du lac.
- Séparation et congélation des échantillons en strate de 0,25 cm.



TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS

Traitement de l'échantillon en laboratoire avant identification et dénombrement des organismes au microscope.



RÉSULTATS

Lac Maurice

- 36 taxa de cladocères
- 19 taxa de chironomes
- 31 strates (0 à 27 cm)

• Datation au ^{210}Pb :

0 cm
(2004)



9 cm
(1839)



Lac Chantale

- 34 taxa de cladocères
- 20 taxa de chironomes
- 38 strates (0 à 36 cm)

• Datation au ^{210}Pb :

0 cm
(2004)



25 cm
(1823)



Lac Aux Huards

- 39 taxa de cladocères
- 21 taxa de chironomes
- 34 strates (0 à 32 cm)

• Datation au ^{210}Pb :

0 cm
(2004)



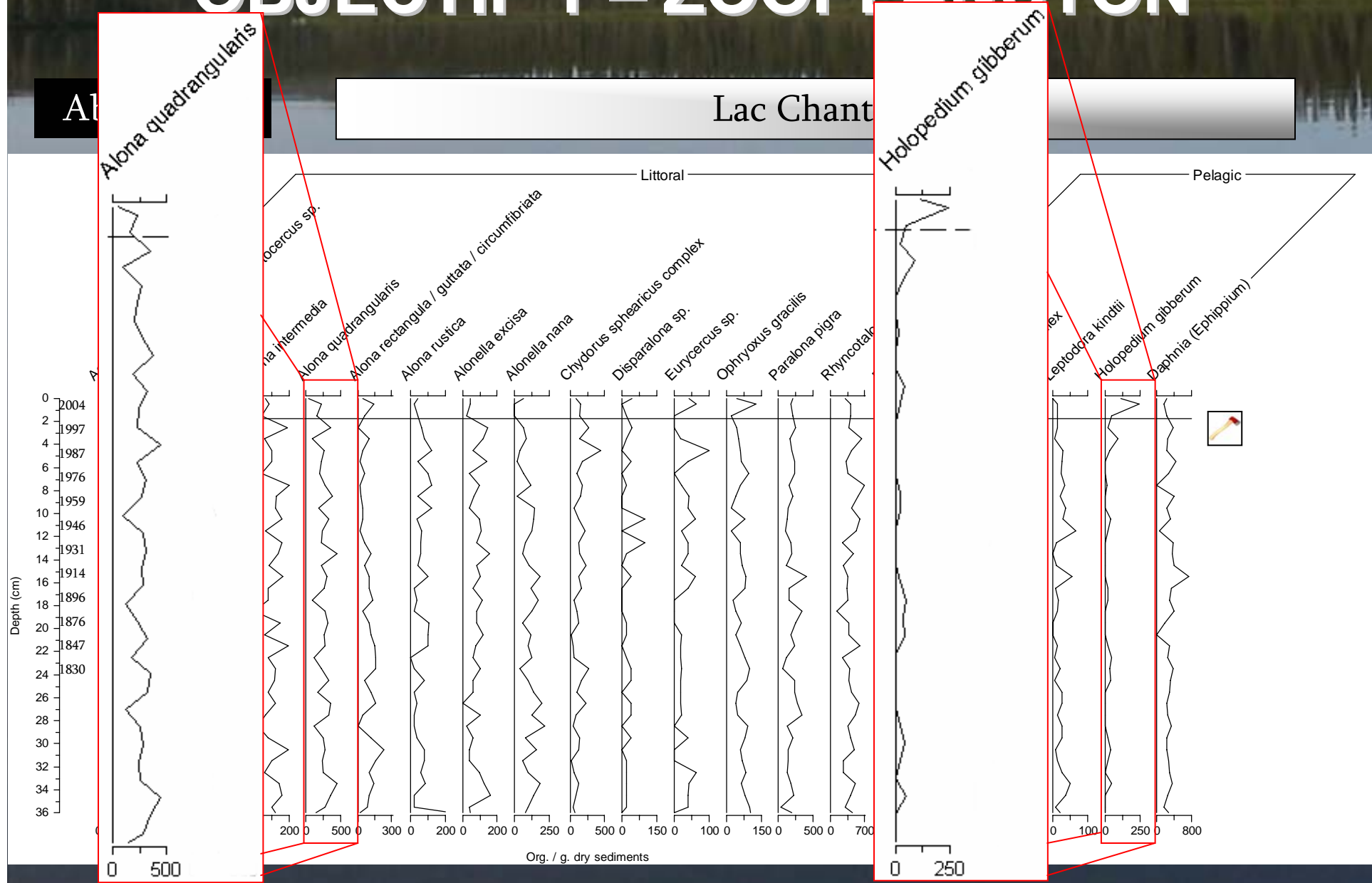
13 cm
(1877)



OBJECTIF 1 – ZOOPLANKTON

Al

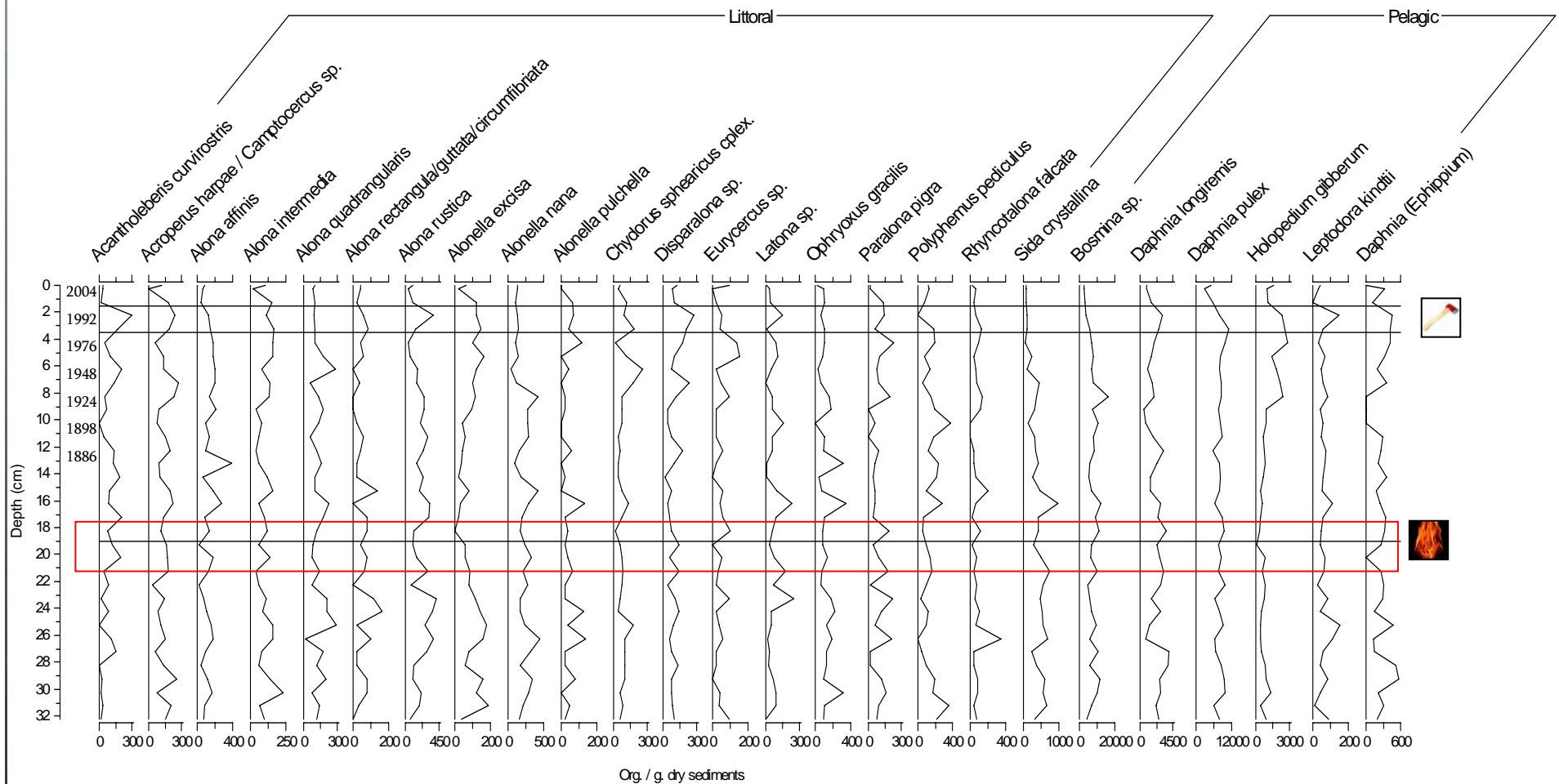
Lac Chant



OBJECTIF 1 – ZOOPLANCTON

Abondance

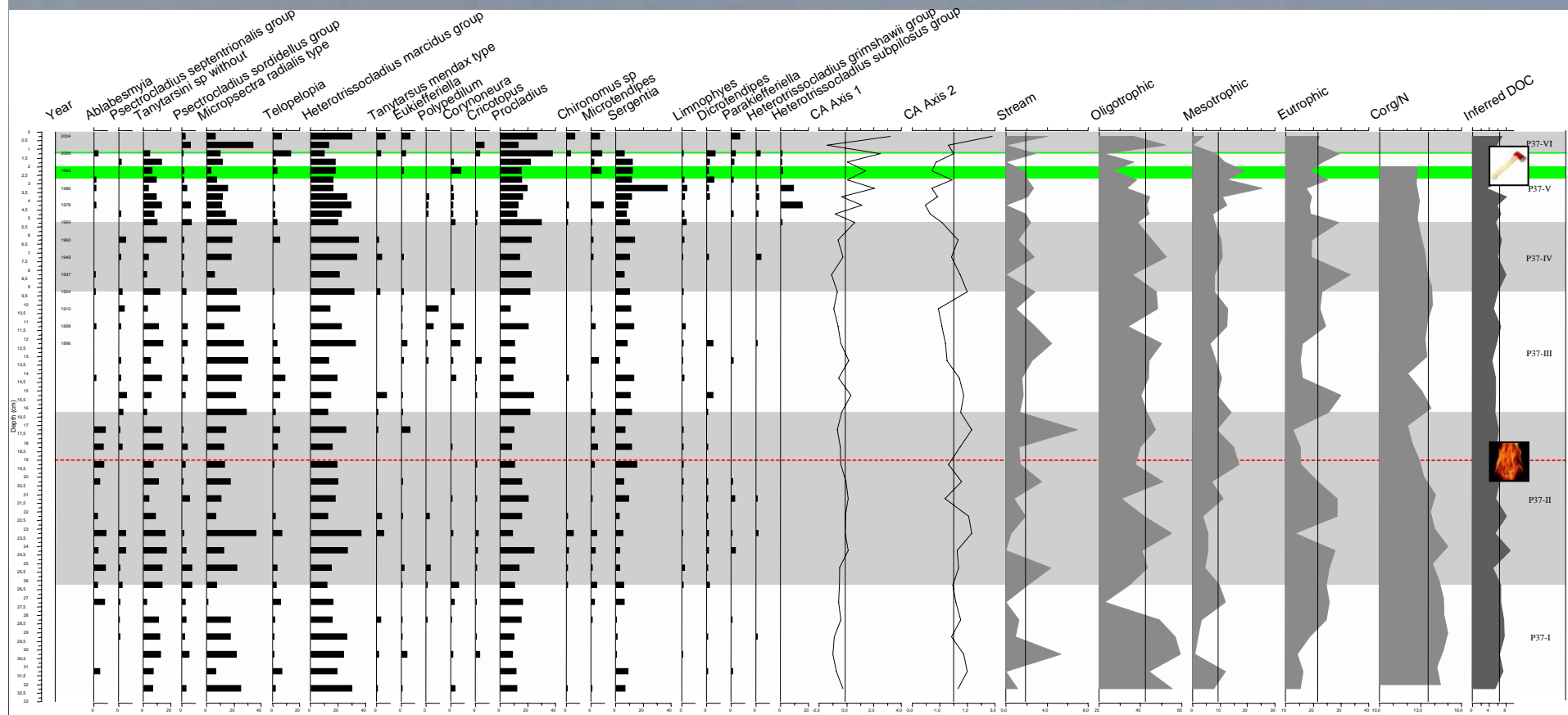
Lac Aux Huards



OBJECTIF 2 – ZOOBENTHOS

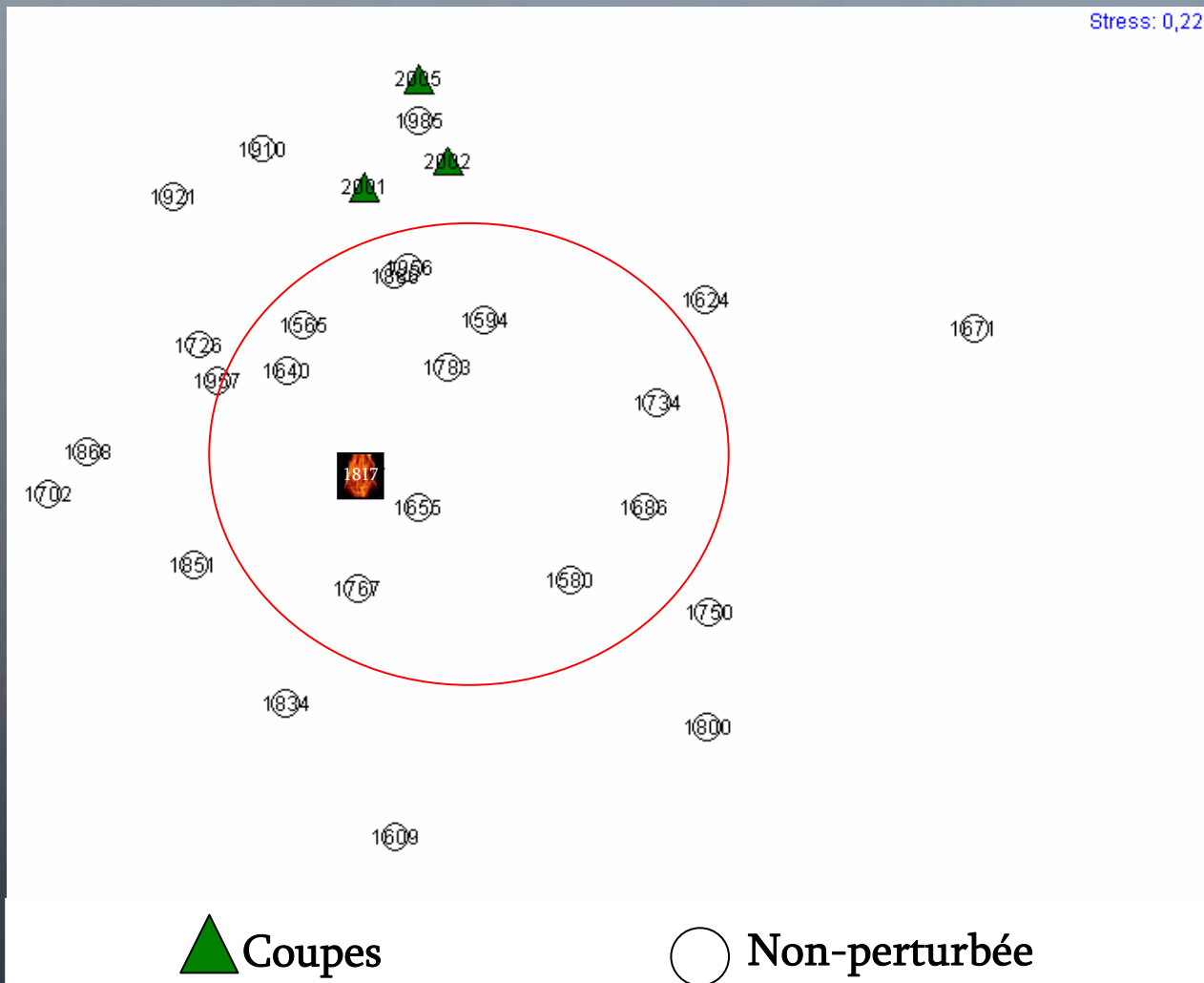
Abondance

Lac Aux Huards



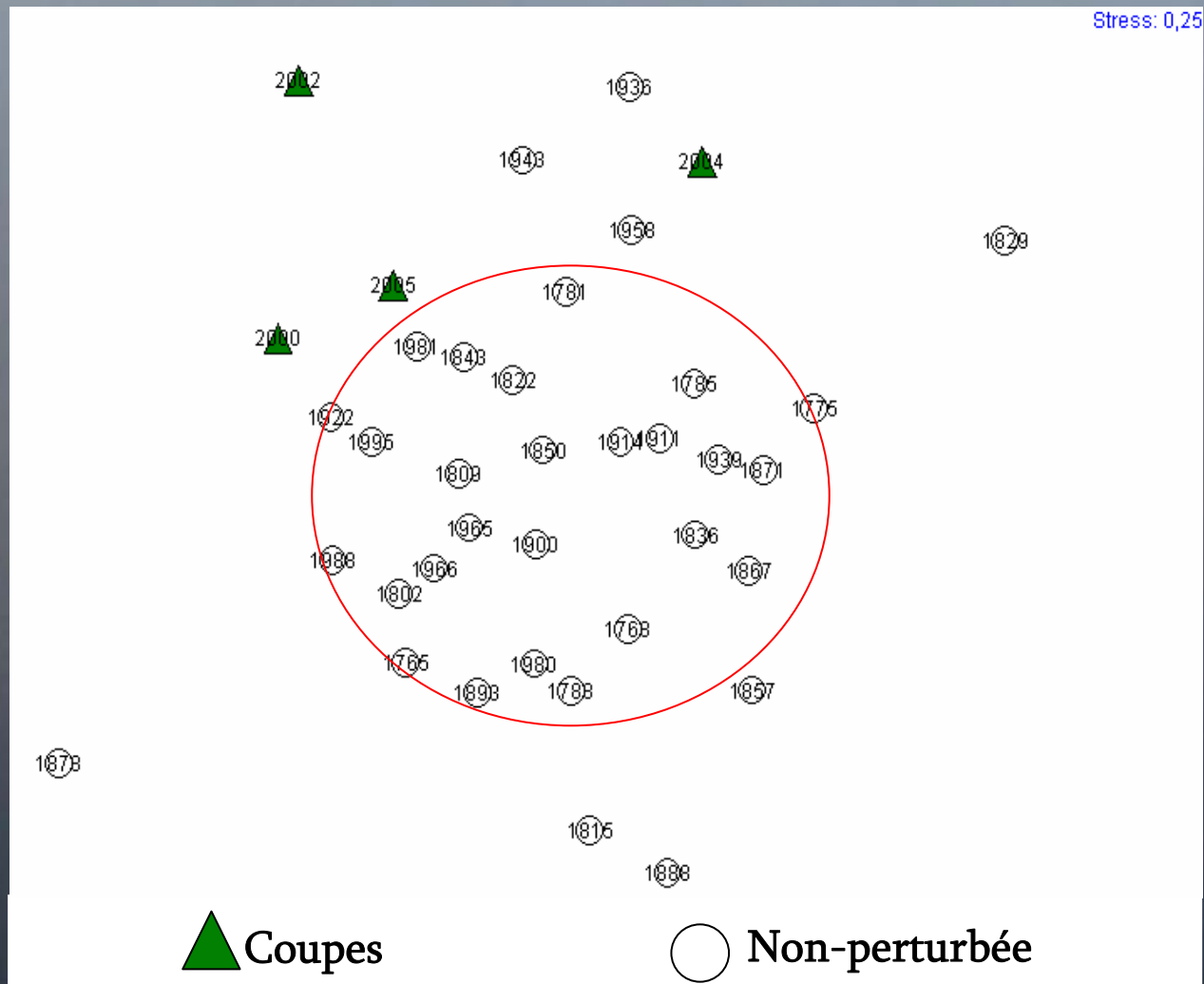
OBJECTIF 3 – PERTURBATIONS

Ordination MDS – Assemblages cladocères – Maurice



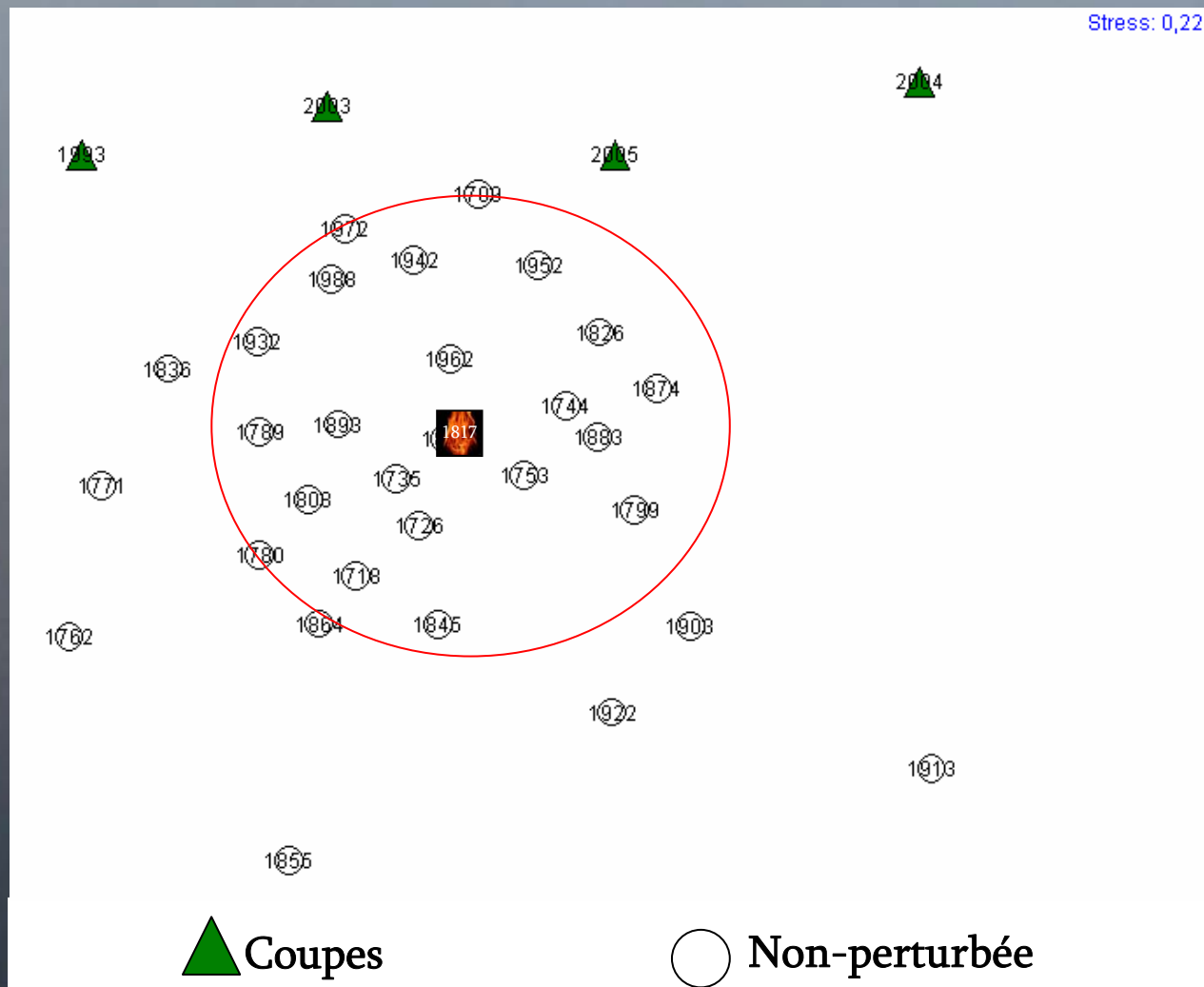
OBJECTIF 3 – PERTURBATIONS

Ordination MDS – Assemblages cladocères – Chantale



OBJECTIF 3 – PERTURBATIONS

Ordination MDS – Assemblages cladocères – aux Huards



OBJECTIF 4 – COURT VS. LONG TERME

La variabilité à court terme de l'abondance des cladocères qui est due aux coupes forestières est toujours plus faible que la variabilité naturelle à long terme, et parfois de plusieurs ordres de grandeur.

	Lac Maurice		Lac Chantale	
	Variabilité à long terme (%)	Variabilité à court terme (%)	Variabilité à long terme (%)	Variabilité à court terme (%)
<i>Bosmina</i> sp.	684	664	1936	350
<i>Daphnia longiremis</i>	1958	265	1124	255
<i>Daphnia pulex</i>	4244	468	2232	116



CONCLUSION

- Les travaux de recherche ont permis de mettre en perspective les impacts des coupes forestières sur les écosystèmes lacustres généralement documentés par des études à court terme (2 - 4 ans).
- Les résultats indiquent que les coupes forestières auraient un faible impact sur les cladocères (zooplancton) et les chironomes (zoobenthos) dans les lacs de la forêt boréale.
- Les changements causés par les activités forestières ne seraient pas plus importants que les fluctuations interannuelles observées naturellement dans les communautés aquatiques.



CONCLUSION

- Il est important de souligner que ces conclusions sont basées sur une récolte forestière variant entre 20 et 60 % de la superficie du bassin versant des lacs et sur la préservation d'une bande boisée de 20 mètres en bordure des écosystèmes lacustres.



AVANCEMENT DES TRAVAUX

- **Vicky Tremblay a complété son mémoire de maîtrise à l'automne 2007 à l'INRS-ETE sur la variabilité historique des chironomes (zoobenthos) :**

Tremblay V, Larocque I, Sirois P (soumis) Historical variability of subfossil chironomids (Diptera:Chironomidae) in lakes impacted by natural and anthropogenic disturbances in the boreal forest of Québec, Canada. *Journal of paleolimnology*

- **Dominique Brassard complétera son mémoire de maîtrise au printemps 2008 à l'UQAC sur la variabilité historique des cladocères (zooplancton) :**

Brassard D, Sirois P, Larocque I, Archambault P, Morin H (en préparation) Long-term variability of cladocerans in Boreal Shield lakes under natural and human disturbances.

REMERCIEMENTS

Véronique Gravel, Anne-Lise Fortin, Isabelle Poirier,
François Tremblay et Isabelle Tremblay Rivard,
Germain Savard, Valérie Levasseur, Jean-Guy Girard

