

**Rapport sur la thèse de doctorat de monsieur David Beauchesne dans le cadre du Programme de doctorat en océanographie en vue de l'obtention du grade de *Philosophiae Doctor* de l'Université du Québec à Rimouski**

**Intitulé : Évaluation des effets cumulatifs des changements globaux sur les écosystèmes : Le cas de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.**

D'entrée de jeu, je me dois de souligner la qualité et l'ampleur de la thèse de monsieur Beauchesne. La thèse a débuté en automne 2014, soit il y a 6 ans et une session et durant cette période le candidat a pris un congé parental de six mois. Il est important de mentionner que la thèse comporte 2 articles publiés dans des revues de rang B (Naturaliste Canadien et Vie et milieu,) et un article dans une revue de rang A (*Frontier in Marine Science*), un article soumis et un dernier article est en préparation. Compte tenu de la très grande ouverture et de la transparence des échanges et du respects mutuel qui s'est construit, je me permets de mentionner à Monsieur Beauchesne qu'il devra mettre un effort dans le futur pour prioriser (sans se disperser) adéquatement les tâches et les objectifs du ou des projets qui mèneront.

Le travail effectué par monsieur Beauchesne a 7 sections. La première section est l'introduction générale et dresse un portrait exhaustif de la documentation scientifique sur les effets cumulatifs des changements climatiques et des activités humaines sur les communautés macro-faunistiques de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent au Canada. Le fil conducteur de l'introduction générale

est très clair et se termine par une présentation des objectifs de la thèse qui sont décrits explicitement. Dans l'introduction générale le candidat nous présente les trois parties de sa thèse soit, le Cadre théorique (Chapitre 1), les Considérations méthodologiques et logistiques (Chapitres 2, 3 et 4) et la partie trois, l'Évaluation des effets cumulatifs (Chapitre 5). Il termine avec une conclusion générale et des perspectives de recherche. La structure de la thèse est excellente, car elle respecte les objectifs de départ fixés lors de la présentation du devis de doctorat. J'aimerais féliciter le candidat pour ce respect, car la finalité de la thèse est plus grande que la somme des 3 parties.

La thèse a une cohérence exemplaire, où chaque section prépare la section suivante pour aboutir à l'inclusion de toutes les parties. Il ne manque qu'une figure conceptuelle dans l'introduction pour refléter cette cohérence. Il faut souligner que monsieur Beauchesne a cette qualité de communication qui facilite la compréhension et comme il le dit si bien, il arrive à 'déconstruire' des concepts complexes pour mieux les expliquer à son auditoire. Cette qualité de communication se reflète autant dans la structure, l'écriture et les graphiques présentés.

La première partie qui est le cadre théorique est complexe et aurait pu être lourde, mais celle-ci est très bien présentée pour expliquer la propagation des effets des stresseurs environnementaux et anthropiques à travers les communautés faunistiques. J'utilise le terme faunistique, car seul des animaux sont considérés dans les interactions directes ou indirectes entre les espèces, ainsi que l'effet de la propagation des stresseurs. Il faut voir la complexité des résultats pour comprendre la qualité des graphiques et des concepts présentés. Monsieur Beauchesne a su parfaire et s'approprier des concepts théoriques qui servent dans tous les sections de sa thèse. Pour le plaisir de pousser sa réflexion, quels seraient les étapes et les aboutissants si les stresseurs étaient aussi en interactions ?

La deuxième partie comprend les chapitres 2, 3 et 4. Le chapitre 2 est une invitation que Dominique Gravel a reçue pour soumettre dans la revue Vie et Milieux. Basé sur une méthode développée par D. Gravel et Philippe Proulx-Desjardins, le candidat a construit une méthode permettant de prédire les interactions trophiques dans un contexte où peu de données sont disponibles afin d'accroître leur disponibilité pour les évaluations d'effets cumulatifs et la

gestion environnementale. Le chapitre 3 est également une invitation pour la revue du Naturaliste Canadien dans le cadre d'un numéro spécial sur le Saint-Laurent. Dans ce chapitre Monsieur Beauchesne à identifier les défis associés à l'évaluation des effets cumulatifs, spécifiquement à de gestion écosystémique dans l'écosystème du Saint-Laurent marin. Finalement, le chapitre 4 est basé sur l'approche de Halpern, ou le candidat a mis au point un outil de visualisation basé sur la collaboration et le partage des données dans le but de caractériser la distribution et l'intensité des stressseurs environnementaux et anthropiques dans l'écosystème du Saint-Laurent marin. Ce chapitre a été un défi considérable de mise en commun de données et de collaboration. Monsieur Beauchesne a réalisé que le développement de collaboration ainsi que le partage de données peuvent prendre beaucoup de temps. Le candidat a donc, après un certain temps, trouvé des solutions pour contourner la réponse négative de collaboration. Somme tout, ce chapitre sera très utile à la gestion environnementale avec son outil de visualisation et tout est en place pour améliorer l'outil selon la disponibilité des outils. À ce titre, l'outil de visualisation a permis d'obtenir du financement pour son postdoc, montrant le grand d'intérêt et la qualité de l'outil développé.

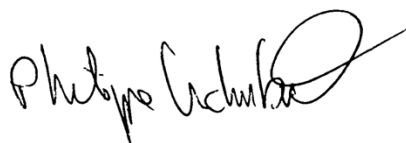
La troisième partie (Chapitre 5) est celle qui culmine la thèse, comme je l'ai mentionné chaque partie ou chapitre précédent mène à la création de ce chapitre qui est totalement novateur par son assemblage et la théorie derrière. Ce chapitre évalue les effets cumulatifs des changements globaux et des activités humaines sur les espèces de l'écosystème du Saint-Laurent en utilisant une nouvelle approche à l'échelle du réseau qui tient compte explicitement du réseau des interactions sous-jacent qui structure les communautés faunistiques. L'originalité est que le candidat compare son approche à une évaluation conventionnelle à l'échelle des espèces pour exposer des propriétés inhabituelles découlant des interactions entre ces espèces et dans un but ultime de mettre en évidence les effets cumulatifs sur les espèces qui n'auraient pas été considérées. Ce chapitre à mon avis pourrait être publié dans une revue de très haut niveau.

Dans le dernier volet, soit la conclusion générale, le candidat effectue un très bon retour sur les résultats des parties précédentes. Monsieur Beauchesne présente également les limites de son étude, ce qui est un signe de maîtrise de son sujet. Le candidat présente des perspectives très

intéressantes telles que de faire des scénarios d'effets cumulés, très d'actualité comme l'augmentation de la capacité des ports dans le Saint-Laurent. L'application des concepts développés dans la thèse au continuum terre-mer-terre est à considérer dans un avenir prochain. Par contre, j'aurais apprécié un retour sur un modèle conceptuel permettrait de fermer la boucle dans la structure exemplaire de cette thèse.

En définitive, monsieur David Beauchesne nous présente une étude complète sur l'évaluation des effets cumulatifs des changements globaux sur les communautés faunistiques, qui va bien au-delà du système de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent au Canada. On observe une progression importante dans la démarche scientifique du candidat tout au long de la thèse, mais également des 6 années sous ma supervision. La thèse a une ligne directrice agréable à suivre et il est clair que le candidat maîtrise son sujet et les concepts discutés. Somme toute, monsieur Beauchesne, grâce à son excellent travail de doctorat, va permettre l'avancement de son champ d'intérêt scientifique. Monsieur Beauchesne sera un excellent collaborateur et il saura pousser son d'expertise et son champ d'intérêt scientifique dans une direction qui lui permettra d'être reconnu localement, nationalement et internationalement.

Je considère que le mémoire de thèse de monsieur David Beauchesne mérite amplement d'être reconnu au niveau *Philosophiae Doctor* de l'Université du Québec à Rimouski et j'accorde la mention EXCELLENTE.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Philippe Archambault', with a stylized flourish at the end.

**Philippe Archambault**  
Professeur