

# Inferring bird communities on remote freshwater lakes through time-lapse imagery

Sarah Sanderson <sup>a</sup>, Grant E. Haines<sup>a,b</sup>, Thomas E. Reimchen <sup>c</sup>, A. Cole Burton <sup>d</sup>, Christopher Beirne<sup>d,e</sup>, and Andrew P. Hendry<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Biology and Redpath Museum, McGill University, 859 Sherbrooke Street West, Montréal, QC H3A 2K6, Canada;

<sup>b</sup>Department of Aquaculture and Fish Biology, Hólar University, Hólar 551, 551 Hólar, Iceland; <sup>c</sup>Department of Biology, University of Victoria, PO Box 1700, Victoria, BC V8W 2Y2, Canada; <sup>d</sup>Department of Forest Resources Management and Biodiversity Research Centre, The University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada; <sup>e</sup>OSA Conservation, Washington, DC, USA

Corresponding author: Sarah Sanderson (email: [sarah.sanderson@mail.mcgill.ca](mailto:sarah.sanderson@mail.mcgill.ca))

## Abstract

Assessing bird diversity and associated ecological patterns in remote freshwater lakes presents challenges that require innovative approaches. Here, we evaluated the utility of time-lapse images from camera traps for this purpose using two lakes in Haida Gwaii, British Columbia, Canada. We consider four key factors: (1) manual versus automated image processing, (2) data validation through in-person observations, (3) the ability of time-lapse data to capture known ecological patterns, and (4) variation in sampling effort. We find that (1) MegaDetector, a common AI approach, is not effective at detecting birds from time-lapse images—necessitating manual screening, (2) relative bird abundances were correlated between time-lapse and in-person observer data, (3) time-lapse data capture previously documented ecological variation in space and time, and (4) sampling effort per camera trap can be, under certain scenarios, scaled down, but camera trap position and time-lapse frequency greatly influence bird detectability. Our research builds on the few previous studies that use time-lapse imagery to detect birds, and our work is the first to focus on detecting ecological patterns on freshwater lakes in remote landscapes. Camera trap technologies can shed light on avifauna in remote freshwater lakes, but additional developments are needed to maximize utility of such applications.

**Key words:** avian diversity, camera traps, freshwater habitats, ornithology, remote sensing, time-lapse imagery

## Résumé

L'évaluation de la diversité et des modèles écologiques de l'avifaune des lacs d'eau douce isolés présente actuellement des défis nécessitant des approches innovatrices. Conséquemment, nous avons mesuré l'efficacité de la chronocinématographie (*time-lapse imagery*) obtenue via des pièges photographiques installés aux abords de deux lacs d'Haida Gwaii en Colombie-Britannique au Canada. Notre analyse tient compte de quatre facteurs clés: (1) la détection manuelle ou automatisée des images, (2) la validation des données par des observations en personne, (3) la capacité de la chronocinématographie à capturer des modèles écologiques connus et (4) la variation de l'effort d'échantillonnage. Nous avons constaté que: (1) MegaDetector, une approche IA courante, n'est pas efficace pour détecter des oiseaux à partir de la chronocinématographie et une détection manuelle est ainsi nécessaire. (2) Les données d'abondances relatives d'oiseaux provenant de la chronocinématographie sont corrélés avec les données issues d'une présence sur site. (3) Les données chronocinématographiques capturent les variations écologiques spatiales et temporelles déjà documentées. (4) L'effort d'échantillonnage par piège photographique peut dans certains scénarios être réduit, mais la position du piège photographique et la fréquence de la prise d'image influencent grandement la détectabilité des oiseaux. Par ailleurs, notre recherche permet d'enrichir des résultats d'études antérieures portant sur la détection de l'avifaune à l'aide de la chronocinématographie et elle est pionnière en matière de détection de modèles écologiques sur des lacs d'eau douce de régions isolées. De plus, nous déterminons de quelle manière les technologies de pièges photographiques peuvent mettre en lumière la structure et la diversité de l'avifaune de lacs d'eau douce isolés et expliquons quels sont les développements supplémentaires nécessaires permettant de maximiser l'utilité de ces applications. [Ceci est une traduction fournie par l'auteur du résumé en anglais.]