

Fiche analytique – Mémoire de Master MUSE

A rendre au secrétariat lors de l'inscription à la soutenance du mémoire

* champs obligatoires

AUTEUR*	NOM : MORALES		PRENOM : LISA	
TITRE MEMOIRE*	Biological diversity in glacial streams over a quarter of a century The Rhône and Mutt, Valais, Switzerland, 1996 – 2022			
NUMERO MEMOIRE	531			
DATE SOUTENANCE	30/05/2023	Salle: 3	Heure: 10h15	
THEMATIQUE* (AFFILIATION)	Biodiversité Ecosystèmes et Sociétés			
VOLEE MUSE*	2021-2023			
TITRE ACADEMIQUE* (par ex.: licencié en biologie)	Licenciée en sociologie			
DIRECTION* / EVALUATION	Directeur de mémoire* Emmanuel Castella	Co-directeur de mémoire*	Nom(s) du ou des juré(s)* Bastiaan Ibelings Brigitte Lods-Crozet	
STAGE (éventuel)	Organisme d'accueil		Maître de stage	
Projet de l'ISE (éventuel) auquel le mémoire est rattaché				
Bourse (éventuelle) reçue par l'étudiant				
COLLATION*	Nb de pages* 93	Nb de figures* 52 (37 + 15 annexes)	Nb de tableaux* 11 (7 + 4 annexes)	
TERRAIN D'ETUDE OU D'APPLICATION				
MOTS-CLES* (entre 5 et 10)	Climate change, glacier retreat, alpine rivers, ecology, macroinvertebrates, Rhône, Mutt			
RESUME* (max 1500 car)	<p>Cette étude examine l'impact du changement climatique, en particulier le retrait des glaciers, sur l'évolution des communautés de macroinvertébrés aquatiques et de leurs habitats dans les rivières Mutt et Rhône supérieur dans les Alpes suisses. La recherche s'appuie sur le projet AASER (Arctic and Alpine Stream Ecosystem Research) mené de 1996 à 1998, et intègre des données environnementales supplémentaires issues du projet AQWA (2010-2012). Les objectifs étaient de déterminer les conditions environnementales actuelles, d'évaluer la composition, la richesse et l'abondance de la faune du Rhône et de la Mutt et de comprendre comment ces facteurs ont évolué dans le temps par rapport aux sessions d'échantillonnage passées. Nous nous attendions à ce que :</p> <p>(i) la rivière Mutt présente un gradient longitudinal de changement des conditions environnementales, les stations les plus proches du front du glacier présentant des conditions plus extrêmes que les stations situées en aval (Lods-Crozet et al., 2001 ; Milner et al., 2009, 2017).</p> <p>(ii) nous nous attendions à ce que la diversité alpha et l'abondance augmentent d'amont en aval, avec un maximum atteint dans les stations intermédiaires, grâce à l'hétérogénéité de l'environnement et à l'amélioration des conditions. Conformément à cela, nous nous attendions à une succession longitudinale dans la composition de la communauté de taxons hautement</p>			

	<p>spécialisés (adaptés à une température de l'eau inférieure à 4°C) à des taxons moins spécialisés (températures de l'eau supérieures à 4°C), selon le modèle de Milner et al. (Figure 1, p.1834, 2001) (Knispel & Castella, 2003 ; Lods-Crozet et al., 2001 ; Milner A ; Petts G, 1994).</p> <p>(iii) une diminution de l'influence glaciaire dans la Mutt et que le glacier du Rhône devrait se trouver à un stade plus précoce de la réduction de la masse du glacier avec un débit plus élevé mais une influence glaciaire réduite en raison de la présence d'un lac proglaciaire (Khamis et al., 2014 ; Brown & Hannah, 2008 ; Lods-Crozet et al., 2001 ; Milner et al., 2009, 2017). Nous avons anticipé une augmentation de la diversité alpha et de l'abondance dans les deux rivières à mesure que l'influence glaciaire diminue en aval, permettant à d'autres taxons de coloniser les stations en amont depuis l'aval. (Becquet et al., 2022 ; Brighenti et al., 2019 ; Lods-Crozet et al., 2001 ; Milner A. ; et al., 2001).</p> <p>Les résultats ont révélé un gradient longitudinal des conditions environnementales dans la rivière Mutt, avec des conditions plus difficiles à mesure que l'on va vers l'amont. Le Rhône, malgré la présence d'un lac proglaciaire, présente toujours des conditions fortement glaciaires et stables dans le temps. Dans l'ensemble, les changements environnementaux n'ont pas été significatifs, mais une légère réduction de l'influence glaciaire depuis 1996 a été observée, en particulier dans les stations en aval de la rivière Mutt.</p> <p>La diversité alpha était la plus élevée dans les stations intermédiaires de la Mutt, tandis que le Rhône présentait une diversité alpha plus élevée que les stations les plus en amont de la Mutt. Une augmentation de la diversité alpha et de l'abondance a été observée au fil du temps, en particulier dans les stations fortement englacées, mais une diminution de l'abondance a été notée dans les stations en aval depuis 1996. La diversité bêta n'a pas changé de manière significative, mais un changement dans la composition taxonomique a été identifié dans les stations en aval de la Mutt et du Rhône par rapport aux périodes d'échantillonnage précédentes.</p> <p>Malgré des conditions environnementales relativement stables, la diminution de l'influence glaciaire et l'augmentation de la diversité alpha suggèrent des changements environnementaux et faunistiques en cours. Ces résultats indiquent que nous n'en sommes peut-être qu'aux premiers stades de l'impact du retrait des glaciers sur les rivières alpines. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour identifier les seuils et les décalages potentiels dans la réponse des écosystèmes des rivières alpines au retrait des glaciers.</p>
<p>SUMMARY* (en anglais)</p>	<p>This study examines the impact of climate change, specifically glacier retreat, on the evolution of aquatic macroinvertebrate communities and their habitats in the Mutt and upper Rhône rivers in the Swiss Alps. The research builds upon the Arctic and Alpine Stream Ecosystem Research (AASER) project conducted from 1996 to 1998, incorporating additional environmental data from the AQWA project (2010-2012). The objectives were to determine current environmental conditions, assess faunal composition, richness, and abundance, and understand how these factors have evolved over time in relation to past sampling sessions. We expected:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) the Mutt river to show a longitudinal gradient of changes in environmental conditions, with stations closer to the glacier snout showing harsher conditions than downstream stations (Lods-Crozet et al., 2001; Milner et al., 2009, 2017). (ii) expected alpha diversity and abundance to increase as we go downstream with a maximum reached in intermediate stations, thanks to the environment heterogeneity and improving conditions. In accordance with this, we expected a longitudinal succession in community composition from highly specialised taxa (adapted to water temperature below 4°C) to less specialised taxa (found in water temperatures above 4°C), according to Milner et al.'s model (Figure 1, p.1834, 2001) (Knispel & Castella, 2003; Lods-Crozet et al., 2001; Milner A; Petts G, 1994). (iii) a decrease in glacial influence in the Mutt and the Rhône glacier was expected to be in an earlier stage of glacier mass reduction with higher runoff but reduced glacial influence due to the presence of a proglacial lake (Khamis et al., 2014; Brown & Hannah, 2008; Lods-Crozet et al., 2001; Milner et al., 2009, 2017). We anticipated an increase in alpha diversity and abundance in both rivers as glacial influence reduces downstream, allowing other taxa to colonize upstream stations from downstream. (Becquet et al., 2022; Brighenti et al., 2019; Lods-Crozet et al., 2001; Milner A.; et al., 2001). <p>The results revealed a longitudinal gradient of environmental conditions in the Mutt river, with</p>

	<p>harsher conditions as we go upstream. The Rhône river, despite the presence of a proglacial lake, still exhibited highly glacierized and stable conditions over time. Overall, environmental changes were not significant, but a slight reduction in glacial influence since 1996 was observed, particularly in the downstream stations of the Mutt river.</p> <p>Alpha diversity was highest in intermediate stations in the Mutt, while the Rhône river exhibited higher alpha diversity than the uppermost stations of the Mutt. An increase in alpha diversity and abundance was observed over time, particularly in highly glacierized stations, but a decrease in abundance was noted in downstream stations since 1996. Beta diversity did not change significantly, but a shift in taxonomic composition was identified in the downstream stations of the Mutt and the Rhône river compared to previous sampling periods.</p> <p>Despite the relatively stable environmental conditions, the decrease in glacial influence and the increase in alpha diversity suggest ongoing environmental and faunal changes. These results indicate that we may still be in the early stages of glacier retreat impacts on alpine rivers. Further research is needed to identify potential thresholds and delays in the response of alpine river ecosystems to glacier retreat.</p>
REMARQUES	