

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **13 mars 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame SILVERTHORN Teresa**

Titre de la thèse : « *Dynamique des flux de gaz à effet de serre dans les réseaux hydrographiques fragmentés* »



Résumé

Les réseaux hydrographiques sont des zones d'échanges biogéochimiques disproportionnés par rapport à leur présence dans le paysage (Allen & Pavelsky, 2018). Les rivières reçoivent de grandes quantités de carbone d'origine terrestre qui sont ensuite stockées, transformées ou finalement transportées vers l'océan (Battin et al., 2009; Cole et al., 2007). Les réseaux hydrographiques sont fragmentés par des agents naturels (e.g. l'assèchement, les chutes d'eau, les barrages de castors) et anthropiques (barrages, prélèvements d'eau; Fuller et al., 2015). La fragmentation par l'assèchement et les barrages, deux des formes les plus répandues de fragmentation des cours d'eau (Grill et al., 2019; Messenger et al., 2021), peut avoir un impact sur la production et l'évasion des gaz à effet de serre (GES) à la fois à l'échelle locale et à l'échelle du réseau. À l'échelle locale, les flux de CO₂ et de méthane (CH₄) provenant des systèmes d'eaux douces subissant des assèchements représentent une composante importante des écosystèmes d'eau douce (Keller et al., 2020; Paranaíba et al., 2021). Dans les réservoirs, le temps de séjour et la température de l'eau sont élevés, ce qui favorise l'accumulation de matières organiques (MO) et de sédiments, conduisant la production d'oxyde nitreux (N₂O) et CH₄ (Wang et al., 2018). À l'échelle du réseau hydrographique, les rivières peuvent être considérées comme des méta-écosystèmes composés d'un réseau aquatique au sein d'une matrice terrestre (Little et al., 2020). Cependant, à ce jour, peu de recherches ont été menées sur les effets de la fragmentation sur la dynamique des GES dans les rivières, tant à l'échelle locale qu'à l'échelle du réseau hydrographique. L'objectif principal de cette thèse est d'examiner les effets de la fragmentation par l'assèchement naturel et les barrages sur la dynamique des GES dans les réseaux hydrographiques. J'ai testé l'hypothèse principale selon laquelle les dynamiques spatio-temporelles de l'assèchement et des barrages à l'échelle du réseau hydrographique seraient l'un des moteurs importants de la dynamique de la MO et des GES, et ce, en se basant à la fois sur une revue de la littérature, des expériences de terrain et des expériences en laboratoire. Ma revue de la littérature a révélé plusieurs lacunes importantes, notamment l'absence d'études sur

l'assèchement à l'échelle du réseau hydrographique et dans les régions non arides, et l'absence d'études sur les petits barrages. Dans le deuxième chapitre, j'ai constaté que l'assèchement avait non seulement un effet résiduel sur les tronçons non pérennes lorsqu'ils étaient en cours d'écoulement, mais aussi un effet spatial à l'échelle du réseau. Dans le troisième chapitre, j'ai trouvé que la température de l'eau et la quantité de MO allochtone influencent les flux de CO₂ et de CH₄ dans des mésocosmes simulant des mouilles isolées de rivières non pérennes. Dans le quatrième chapitre, j'ai découvert que la discontinuité, résultant de petites barrages, avait des impacts à l'échelle du réseau dépendant des saisons sur les stocks de MO, la décomposition microbienne et les flux de CH₄, mais pas sur les flux de CO₂ ni sur la décomposition induite par les invertébrés. En résumé, cette thèse fournit un ensemble de preuves convaincantes attestant des effets de la fragmentation par l'assèchement et les barrages sur les flux de GES.