	Céline – Bégorre (2017 - 2020)
	Origine des matières en suspension et des sédiments dans le bassin versant du Rhône : historique des apports et réactivité des traceurs
	Encadrants : Coquery Marina, Dabrin Aymeric
	Ecole Doctorale: ED206, Chimie, Environnement, Procédés, Université de Lyon

Une méthode de traçage des sources de MES est développée en utilisant des traceurs non réactifs.

La réactivité des traceurs des particules dans le système fluvial rhodanien est évaluée.

La méthode de traçage est transposée aux carottes sédimentaires pour établir un historique des sources d'apport de MES.

Tracer les sources des matières en suspension (MES) et des sédiments est essentiel pour mieux définir et adapter les stratégies de gestion des sédiments fluviaux. De nombreuses études s'appuient sur l'utilisation de traceurs géochimiques (empreinte des MES/sédiments) pour estimer les contributions des sources (affluents), en utilisant généralement les concentrations totales des éléments traces et majeurs. Or, dans un système fluvial, la partition (équilibre entre les concentrations particulières et dissoutes) des éléments est influencée par les conditions physico-chimiques du milieu, entraînant ainsi un comportement non conservatif des traceurs. Ainsi cette réactivité des traceurs est à l'origine d'une modification des signatures des particules entre leur « source » et la station de mélange à l'aval. Or, pour tracer correctement les sources de sédiment, il est essentiel que cette signature géochimique soit invariable, c'est à dire « conservative ». Ceci est d'autant plus vrai lorsque ces méthodes de traçage sont appliquées sur des carottes sédimentaires pour établir des historiques de dépôts, car ce sont des environnements dans lesquels les traceurs sont soumis à de fortes modifications de partition (diagénèse précoce en lien avec la dégradation de la matière organique).

Ainsi, ce projet de thèse a pour objectif de développer une approche originale pour estimer les contributions relatives des affluents aux MES transitant dans le bassin versant du Rhône en utilisant des traceurs issus de la fraction non réactive des particules (Dabrin et al., 2014).

Dans un premier temps, cette méthode de traçage a été développée sur les MES qui transitent à Jons, la station de mélange en amont de Lyon (Haut-Rhône). Afin d'obtenir les concentrations de la fraction non réactive, deux types de minéralisation sur les échantillons de MES sont réalisées : une minéralisation totale (HF, HNO₃ et HCl) et une avec de l'HCl pour extraire seulement les phases réactives. A partir de ces données, les traceurs qui discriminent les sources sont sélectionnés et intégrés dans un modèle de mélange géochimique couplé à une simulation de Monte Carlo. Ainsi, des estimations des contributions des affluents avec l'incertitude associée sont obtenues ; puis ces résultats sont soumis à une étape de validation par le biais d'expérimentations en laboratoire.

Dans un deuxième temps, cette méthode a été appliquée aux sédiments déposés dans des archives sédimentaires prélevées sur la Lône de la Morte (Rhône amont) afin d'établir un historique des sources de dépôts de sédiments. Cela a permis de mettre en évidence la contribution majeure de l'Arve, suivie du Fier (Figure 1). De plus, des pics d'apports de MES de l'Arve sont observés en 1990, 1994, 2004, 2011 et 2012, ce qui correspondrait aux chasses du barrage de Verbois situé en aval de l'Arve.

Malgré l'utilisation de concentrations dans la fraction résiduelle des particules, certains traceurs, tels que le baryum et l'aluminium, ont des concentrations à la station de mélange (Jons) supérieures à l'ensemble des concentrations des sources. Ces résultats suggèrent la présence d'une source de MES non caractérisée (formation autochtone de MES). Ainsi, afin d'optimiser le nombre de traceurs utilisables et de conserver les plus pertinents pour le traçage des sources de sédiment, il est important de comprendre comment évolue cette signature géochimique le long du continuum Rhodanien et selon les conditions hydrologiques. Pour cela, un travail complémentaire sur la réactivité des traceurs sera mené, notamment via l'utilisation d'extractions séquentielles sur les MES en fonction des conditions hydrologiques du fleuve. Cette méthode consiste à utiliser différentes solutions pour extraire les métaux des phases porteuses (carbonates, matière organique, oxydes de fer et de manganèse, ...).

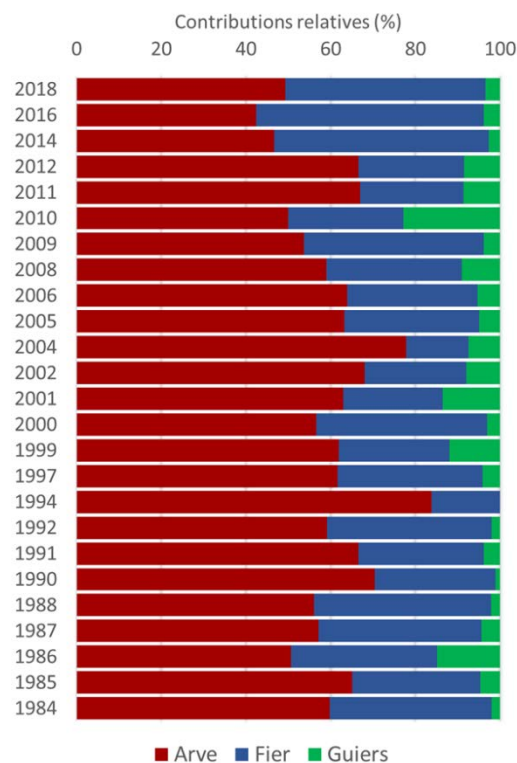


Figure 1: Reconstitution historique des contributions en MES des affluents en utilisant la fraction non réactive sur une carotte sédimentaire prélevée sur le Rhône amont (Lône Morte).

Références :

Dabrin A., Schäfer J., Bertrand O., Masson M., Blanc G. (2014). *Origin of suspended matter and sediment inferred from the residual metal fraction: Application to the Marennes Oleron Bay, France*. Continental Shelf Research 72, 119-130.

Publications et communications :

Begorre C., Dabrin A., Masson M., Grisot G., Dherret L., Eyrolle F., Veron A., Mourier B., Coquery M. (2018). *Origin and historical inputs of suspended particulate matter from the Rhône tributaries: use of the non-reactive geochemical signature of particles*. European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2018, Vienna, Austria, April 2018.

Begorre C., Grisot G., Dherret L., Eyrolle F., Mourier B., Masson M., Dabrin A., Coquery M. (2018). *Historical records of suspended particulate matter origin in a large watershed: use of non-reactive geochemical signature of particles in the Upper Rhône River (France)*, American geophysical union (AGU) Fall meeting 2018, Washington D.C, United States, December 2018.