

Ecole Doctorale

Sciences de la Mer et du Littoral

IFREMER Dpt Géosciences Marines

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le jeudi 10 décembre 2020 à 14h

à l'Institut Universitaire Européen de la Mer, amphithéâtre "A", Technopôle Brest-Iroise, Plouzané.

Madame THOLLON MAUDE

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Evolution des temps de transfert sédimentaire océan-continent au regard de la variabilité climatique durant le quaternaire - Apport des isotopes de l'uranium".

Le jury sera ainsi composé :

- **M. BARRAT JEAN-ALIX, Professeur des universités**
Univ. de Bretagne Occidentale - PLOUZANE
- **M. CHABAUD FRANCOIS, Professeur des universités**
Université de Strasbourg - STRASBOURG
- **M. MA LINE, Professeur Associé**
University of Texas at El Paso - TX 79968 EL PASO - ETATS-UNIS
- **MME RABINEAU MARINA, Directrice de Recherche**
Univ. de Bretagne Occidentale - PLOUZANE
- **MME WITTMANN-OELZE HELLA, Scientist**
Université Postdam - 14473 POSTAM - ALLEMAGNE

invité(e) :

- **M. BAYON GERMAIN, Chargé de Recherche**
IFREMER - Centre Bretagne - PLOUZANE
- **M. DOSSETO ANTHONY, Professeur**
Université Wollongong - WOLLONGONG - AUSTRALIE
- **M. TOUCANNE SAMUEL, Cadre de Recherche**
IFREMER - Centre Bretagne - PLOUZANE

A BREST, le 30 novembre 2020

Le Président de l'Université de
Bretagne Occidentale,



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Gallo'.

M. GALLOU

Titre : Evolution des temps de transfert sédimentaire continent-océan au regard de la variabilité climatique quaternaire : Apports des isotopes de l'Uranium.

Mots clés : Rapport d'activité de l'uranium, érosion, temps de résidence, variation climatique.

Résumé : Comprendre les liens qui lient érosion continentale et variations climatiques est un enjeu majeur pour appréhender l'évolution des paysages et des flux sédimentaires à l'océan, en particulier dans le contexte actuel de réchauffement global. Dans ce but, le présent travail s'est focalisé sur la reconstruction des variations des temps de résidence sédimentaire qui permettent, par extension, d'évaluer les variations de l'érosion dans les systèmes continentaux. Ces temps de résidences sont estimés à partir du rapport d'activité de l'uranium ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$). Premièrement, les rapports ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$) ont été mesurés dans des sédiments de rivières mondiales afin d'améliorer la compréhension de l'outil au regard des paramètres environnementaux. Cette approche a montré que seul l'approche multi-paramètres en le climat, l'altération et la morphologie permet d'estimer convenablement le ratio ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$), témoignant de son évolution en fonction des interactions environnementales.

Ensuite, la variabilité spatiale du temps de résidence sédimentaire au sein d'un unique bassin versant (Var, France) a été étudiée. Des temps de résidence rapide sont obtenus pour les sous-bassins au régime d'altération dit limité par l'altération alors que les sous-bassins au régime d'altération dit limité par le transport montrent des temps de résidence plus long. Enfin, la variation temporelle du temps de résidence sédimentaires du système Var a été reconstruite pour les 75 000 dernières années. En complément d'une variation du temps de résidence sédimentaire glaciaire-interglaciaire, expliquée par les fluctuations des glaciers alpins qui favorisent l'érosion, une seconde et plus fine cyclicité glaciaire a été identifiée à l'échelle millénaire. Ces variations de temps de résidence sédimentaire ont été attribuées à l'évolution rapide de la couverture végétale pendant les variations climatiques relatives à la variabilité climatique dite de Dansgaard-Oeschger.

Title: Uranium isotopes as proxies for investigating land-to-sea sediment transfer response to Late Quaternary climate changes

Keywords: Uranium activity ratio, erosion, residence time, climate change.

Abstract : Studying how catchment erosion has responded to past climate change can help us to better understand not only how landscape evolution and source-to-sink processes operate, but also to predict the consequences of future climate change on soil resource availability and sediment discharge to the ocean. In this context, the aim of this PhD project was to investigate the variability of past sediment residence times in watersheds and to assess their relationships with erosion and climate change. The sediment residence times were calculated using uranium isotope activity ratios ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$). First, U isotopic ratios were determined in a large number of world river sediments to improve our understanding of the environmental controls on sedimentary ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$). Our results indicate that a multi-parameter approach can adequately predict the distribution of ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$) in sediments, demonstrating the potential of using ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$) to investigate past environments. Then, the spatial variability of sediment residence times was

studied within a mountainous catchment (Var, France). Long residence times were determined in sediments from weathering-limited sub-catchments, while comparatively lower residence times were obtained in sub-catchments characterized by transport-limited weathering conditions. Finally, the temporal variability of sediment residence times in the Var Basin over the last 75,000 years was investigated, via the analysis of marine sediment cores. It revealed significant fluctuations of sediment residence times over glacial - interglacial timescales, which can be explained by the presence of LGM glaciers in the Alps, associated with enhanced erosion. A second-order cyclicity of sediment residence times was also identified during the last glacial period over the short-lived millennial events of the Bond cycle. These variations were tentatively attributed to the rapid evolution of the vegetation cover during the Dansgaard-Oeschger climatic variability.