

Ecole Doctorale

*Sciences de la Mer et du Littoral*

*IFREMER Dpt Géosciences Marines*

**AVIS DE SOUTENANCE DE THESE**

**Le vendredi 18 décembre 2020 à 14h**

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

**Monsieur BADHANI SHRAY**

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Seafloor instabilities in the Gulf of Lions (Western Mediterranean) ".

**Le jury sera ainsi composé :**

- **M. DEVERCHERE JACQUES, Professeur des universités**

Univ. de Bretagne Occidentale - PLOUZANE

- **MME DROZ LAURENCE, Chargée de Recherche**

Univ. de Bretagne Occidentale - PLOUZANE

- **M. GAULLIER VIRGINIE, Professeur**

Université de Lille - VILLENEUVE-D'ASCQ

- **MME GEORGIPOULOU AGGELIKI, Senior Lecturer**

University of Brighton - BRIGHTON - ROYAUME-UNI

- **MME LAFUERZA SARA, Maître de conférences**

Sorbonne Université - PARIS 06EME

- **M. STRASSER MICHAEL, Professeur**

Universitaet Innsbruck - INNSBRUCK - AUTRICHE

**invité(e) :**

- **M. CATTANEO ANTONIO, Chercheur**

IFREMER - Centre Bretagne - PLOUZANE

- **M. KOPF ACHIM, Professeur**

RCOM Bremen University - 28359 BREMEN

- **M. URGELES ROGER, Chargé de Recherche**

Institut de Ciències del Mar - 08003 BARCELONA

A BREST, le 07 décembre 2020

Le Président de l'Université de  
Bretagne Occidentale,



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

M. CALLOU

**Title:** Seafloor instabilities in the Gulf of Lions, Western Mediterranean

**Keywords:** Submarine landslides, mass transport deposits, western Mediterranean, climatic forcing, clayey basal surface

**Abstract:** The Gulf of Lions (GoL) is a passive margin of about 200 km length and 70 km width that extends in W-E direction from the Southern French coast to the Balearic abyssal plain (BAP) in the deep western Mediterranean. The slope of the GoL is dissected by fifteen submarine canyons, the largest one being the Petit Rhone Canyon that funnels sediment supplied by the Rhone River through the Rhone delta. Seafloor instability in the GoL occurs in canyon heads and flanks, but also in the interfluvial slope areas and in the levees of the main submarine valleys. This PhD thesis aims at understanding the emplacement processes of the three largest mass transport deposits in the GoL: the Rhone Western and Eastern Mass Transport Deposits, and the BAP megaturbidite located in the abyssal plain. I present a newly available multidisciplinary dataset including geophysical, sedimentological, in-situ and laboratory geotechnical data. The study area is characterized by multiple headwall scarps. The overall morphology of the slope failures is controlled by the presence of multiple listric faults rooted in the Messinian strata. The higher resolution of newly available geophysical data, especially deep-towed seismic lines, show the internal structure of the mass-wasting deposits in unprecedented detail. Radiocarbon dating on top of the studied mass transport deposits yields an age of about 20 kyrs, suggesting a potential role of sea-level lowering during the last glacial maximum. The main preconditioning factor that affects slope stability in the GoL is the presence of clay-rich sediments within the basal surfaces of the failures that show strain-softening behaviour. The exact triggering mechanism responsible for the emplacement of these large mass transport deposits is not yet clear, but a combination of processes such as local and regional slope steepening due to halokinesis and excess pore pressure generation due to rapid sediment accumulation likely affect the slope stability.

**Titre :** Instabilités des fonds marins dans le Golfe du Lion, Méditerranée occidentale

**Mots clés:** Glissements de terrain sous-marins, dépôts de transport de masse, Méditerranée occidentale, forçage climatique, surface basale argileuse

**Résumé:** Le golfe du Lion (GoL) est une marge passive d'environ 200 km de long et 70 km de large qui s'étend d'ouest en est du sud de la côte française jusqu'à la plaine abyssale des Baléares (BAP) dans la Méditerranée occidentale. Le talus du golfe du Lion est découpé par quinze canyons sous-marins, le plus grand étant le canyon du Petit Rhône qui canalise les sédiments apportés par le fleuve Rhône à travers le delta du Rhône. Les déstabilisations des fonds marins dans le GoL se produisent à l'embouchure et le long des flancs des canyons, mais aussi dans les zones de pente d'interfluvial et les levées des principales vallées sous-marines. Cette thèse de doctorat vise à comprendre les processus de mise en place des trois plus grands dépôts d'accumulation en masse du GoL : ceux du Rhône occidental, du Rhône oriental et de la mégaturbidite de la plaine abyssale des Baléares. J'utilise un nouvel ensemble multidisciplinaires de données comprenant des données géophysiques, sédimentologiques, géotechniques in-situ et de laboratoire. La zone d'étude est caractérisée par de multiples escarpements de glissements. La morphologie des glissements est contrôlée par la présence de plusieurs failles listriques enracinées dans les couches messiniennes. La très haute résolution des données géophysiques nouvellement acquises, entre autre avec des engins tractés près du fond, montre la structure interne des glissements avec un niveau de détail sans précédent. La datation au radiocarbone des glissements de terrain étudiés

donne un âge d'environ 20 kyrs, ce qui suggère un rôle potentiel de l'abaissement du niveau marin pendant le dernier maximum glaciaire. Le principal facteur de préconditionnement qui affecte la stabilité des fonds marins dans le GoL est la présence de sédiments riches en argile le long des surfaces à la base des glissements, qui présentent un comportement de baisse de résistance à la déformation et agissent comme possibles plans de cisaillement. Le mécanisme exact de déclenchement responsable de la mise en place de ces grands glissements n'est pas encore clair, mais une combinaison de processus tels que l'augmentation locale et régionale de la pente due à l'halocinèse et la génération d'un excès de pression interstitielle due à l'accumulation rapide de sédiments affecte probablement la stabilité de la pente.