

Coastline evolution and headward erosion in a transgressive context - example of the last glacial-interglacial cycle of the Gulf of Corinth (Greece)

Evolution du trait de côte et progression de l'érosion en contexte transgressif – exemple du dernier cycle glaciaire-interglaciaire du Golfe de Corinthe (Grèce)

Supervisors : S. Rohais (IFPEN) & V. Regard (GET)

Main location : IFPEN, Rueil-Malmaison, France

Keywords. *Coast, erosion, sediment, marine geosciences, catchments, geomorphology, cosmogenic isotopes, Quaternary*

French version below.

The evolution of the coastline is influenced by many factors. It depends primarily on the competition between sedimentary input, which pushes the coastline forward, and coastal erosion, which pushes it back. This evolution is also related to sea level variations.

During this PhD, the coastline will be studied in a global "source-to-sink" framework to integrate its own dynamics. Indeed, it reflects the balance between coastal erosion linked to the marine domain and continental erosion at the level of the catchment areas. In particular, we are interested in the response of the coastline and coastal sedimentation during the last glacio-eustatic cycles. The objective of this thesis is therefore to understand how sea level variations influence continental erosion and how this continental erosion in turn influences the coastline evolution.

The case study chosen is the Gulf of Corinth on which IFPEN already has a large database resulting from more than 20 years of work in the sector. We will work on both the marine and continental domains. On the marine side, the aim will be to interpret very high-resolution seismic profiles to restore the sedimentary volumes of the last 130 ka, as well as the architecture of the deposits. Particular attention will be paid to the last major transgressive cycle during the Holocene (last 12 ka). Cores will also be analyzed to constrain the nature and frequencies of deposits, and climatic evolution (proxies via elemental analyses, Rock-Eval®). On these cores, the study of cosmogenic isotopes (^{10}Be) will make it possible to trace back the paleo erosion rates. Onshore, a sedimentological and stratigraphic study of the ancient Gilbert deltas, which have been emerged in the last 500 ka, will be carried out. A link will be established with the restored architectures on the offshore side in order to define trajectory paths of the coastline. A chronostratigraphic chart will thus be constructed at very high resolution and a quantification of the migration rates of the coastline will be carried out. The use of cosmogenic isotopes should make it possible to constrain the timing of deposition/erosion processes over the last eustatic cycle (130 ka). In addition, a detailed geomorphological study of the

catchments will also be carried out in the area to compare the volumes preserved in the sedimentary basin with the fluvial erosion rates in the catchments.

We are looking for a candidate with a strong background in sedimentology, stratigraphy and geomorphology. Some additional skills in cosmogenic isotopes and GIS would be welcome.

Applications should be sent to Sébastien Rohais and Vincent Regard (sebastien.rohais@ifpen.fr, vincent.regard@get.omp.eu) before June 15, 2022.

French version

L'évolution du trait de côte est multifactorielle. Elle dépend au premier chef de la compétition entre l'apport sédimentaire qui fait avancer le trait de côte et de l'érosion côtière qui le fait reculer. Cette évolution est aussi fonction des variations du niveau de la mer.

Au cours de cette thèse, le trait de côte sera étudié dans un cadre global « source-to-sink » pour intégrer sa dynamique propre entre l'érosion côtière liée au domaine marin et l'érosion continentale au niveau des bassins versants. Nous nous intéresserons en particulier à la réponse du trait de côte et de la sédimentation côtière au cours des derniers cycles glacio-eustatiques. L'objectif de cette thèse est donc de comprendre comment les variations du niveau marin influencent l'érosion continentale et comment cette érosion continentale influe en retour le déplacement du trait de côte.

Le cas d'étude choisi est le Golfe de Corinthe sur lequel IFPEN possède déjà une large base de données résultant de plus de 20 ans de travaux dans le secteur. Nous travaillerons sur les deux domaines marin et continental. Côté marin, il s'agira de faire l'interprétation des profils sismiques à très haute résolution pour restaurer les volumes sédimentaires des derniers 130 ka, ainsi que les architectures des dépôts. Une attention particulière sera portée sur le dernier grand cycle transgressif au cours de l'Holocène (derniers 12 ka). Des carottes seront également analysées pour contraindre la nature et les fréquences des dépôts, et l'évolution climatique (proxies via des analyses élémentaires, Rock-Eval®). Sur ces carottes, l'étude des isotopes cosmogéniques (¹⁰Be) permettra de remonter aux paléotaux d'érosion. A terre, il s'agira de réaliser une étude sédimentologique et stratigraphique des anciens Gilbert-type deltas et des systèmes sédimentaires latéraux qui ont été émergés depuis plus de 500 ka. Un lien avec les architectures restaurées sur la partie en mer sera établi pour ensuite définir des chemins de migration (« trajectory paths ») de la ligne de côte. Une charte chronostratigraphique pourra ainsi être construite à très haute résolution et une quantification des vitesses de migration du trait de côte sera réalisée. L'utilisation d'isotopes cosmogéniques devrait permettre de contraindre le calendrier des processus de dépôt/érosion sur le dernier cycle eustatique (130 ka). Par ailleurs, une étude géomorphologique détaillée des bassins versants sera également effectuée dans le secteur pour confronter les volumes préservés dans le bassin sédimentaire aux vitesses d'érosion fluviale dans les bassins versants.

Nous recherchons un candidat ayant de solides connaissances en sédimentologie, stratigraphie et géomorphologie. Quelques compétences additionnelles en isotopes cosmogéniques et SIG seraient bienvenues.

La candidature doit être adressée à Sébastien Rohais et Vincent Regard (sebastien.rohais@ifpen.fr, vincent.regard@get.omp.eu) avant le 15 juin.

Mots clés. Côte, érosion, sédiment, géosciences marines, bassins versants, géomorphologie, isotopes cosmogéniques, Quaternaire