

Croisement des signatures hydro-climatiques et sédimentaires relevées à terre et en mer lors de crues sur la Côte d'Azur

Offre de stage de 6 mois (niveau M2) – Année 2021

Laboratoires Métis (SU) et Géoazur (UCA)



Image SENTINEL de l'embouchure du Var et de la Roya le 3 octobre 2020.

1 Contexte général

Les conséquences dramatiques du passage de la tempête Alex dans les Alpes-Maritimes en octobre 2020 (9 décès confirmés, 9 personnes encore disparues, 210 millions euros de dégâts assurés) ont rappelé la grande vulnérabilité des territoires soumis aux épisodes méditerranéens. Dans un contexte de climat changeant, la compréhension de l'évolution de la fréquence et de l'intensité de tels épisodes hydrométéorologiques extrêmes est un enjeu scientifique majeur. Les carottes sédimentaires prélevées en mer à l'embouchure de fleuves côtiers comme le Var ou la Roya (e.g. campagne océanographique SEALEX organisée en novembre 2020¹) permettent de retrouver des traces de tels épisodes sur de longues périodes temporelles, et ainsi de discuter de leur fréquence et de leur intensité en lien avec l'évolution du climat. Ces archives « long terme » doivent néanmoins être mises en relation avec des enregistrements des flux (débits liquides et solides) à terre et à plus « court terme », afin de relier les caractéristiques des enregistrements sédimentaires en mer avec celles à terre (débits liquides, précipitations, etc.). Si ces enregistrements sont uniquement disponibles sur de courtes périodes temporelles (typiquement 20 années), la production récente de réanalyse du climat sur les 150 dernières années et l'utilisation de modèles hydrologiques permettent d'envisager la comparaison d'enregistrements à terre et en mer sur plus d'un siècle.

2 Objectif du stage

L'objectif de ce stage est de croiser, sur les 150 dernières années, les caractéristiques hydro-climatiques des crues des grands fleuves côtiers de la Côte d'Azur avec les signatures sédimentaires de ces mêmes crues relevées en mer, à l'embouchure des fleuves étudiés. Cette analyse permettra de mieux comprendre les mécanismes d'enregistrements de ces épisodes dans les archives sédimentaires marines à fine résolution temporelle et d'envisager la reconstitution de leur chronologie et de leur intensité sur de plus longues périodes temporelles. Les caractéristiques hydro-climatiques des crues passées seront obtenues via l'adaptation d'une méthode de reconstitution hydro-climatique d'ores et déjà testée dans d'autres contextes hydrologiques (e.g. Alpes du Nord, Québec). L'analyse sédimentaire sera notamment basée sur deux carottes prélevées au cours de la campagne PRISME 3 (2013), pour laquelle des analyses sédimentologiques et des datations existent déjà. En fonction de la résolution requise, des analyses complémentaires pourront être effectuées.

¹ <https://univ-cotedazur.fr/evénements-uca/campagne-oceanographique>, consulté le 16/11/2020.

3 Tâches et échéancier

Le travail de stage pourrait se dérouler selon l'échéancier suivant :

1. Bibliographie sur les enregistrements à terre et en mer des crues observées sur la Côte d'Azur ces dernières décennies (~0.5 mois).
2. Reconstitution des débits liquides et solides, de 1850 à nos jours, pour les fleuves côtiers de la Siagne, du Var et de la Roya, au pas de temps journalier (cf. Brigode *et al.*, 2016), voire horaire (~2.5 mois) :
 - a. Reconstitution de séries temporelles de pluies et de températures de l'air à partir de réanalyses atmosphériques globales (e.g. ré analyse 20CR de la NOAA, disponible depuis 1850, cf. Compo *et al.*, 2011) et de longues séries temporelles observées disponibles.
 - b. Reconstitution des débits (liquides et solides) de la Siagne, du Var et de la Roya de 1850 à nos jours par modélisation hydrologique (modèles GR via le paquet R *airGR*, cf. Coron *et al.*, 2017) et sédimentaire.
 - c. Evaluation des performances des reconstitutions produites à partir d'archives hydrométriques et documentaires.
3. Corrélation entre les débits solides estimés à terre et les enregistrements sédimentaires obtenus en mer dans les canyons sous-marins lors de la campagne PRISME 3 datant de 2013 (~2 mois).
4. Rédaction du rapport de stage (~1 mois).

4 Conditions du stage

- Stage financé par l'Institut de la Mer de l'Alliance Sorbonne Université.
- **Lieu de stage** : UMR Géoazur (Campus Azur du CNRS, 250 rue Albert Einstein, Sophia Antipolis) et/ou UMR Métis (4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05).
- **Encadrement** :
 - Ludovic OUDIN (ludovic.oudin@sorbonne-universite.fr) et
 - Pierre BRIGODE (pierre.brigode@univ-cotedazur.fr).
- **Durée** : 6 mois, à partir de février 2021.
- **Salaire** : indemnité de stage mensuelle de l'ordre de 580 euros.
- *Des missions de terrain peuvent être envisagées.*

5 Compétences recherchées

- Notions de base en hydrologie, géologie, sédimentologie et en analyse statistique de données.
- Compétences fortes (ou a minima intérêt fort) pour la programmation appliquée (langage R).
- Aisance rédactionnelle, curiosité et autonomie.

6 Candidature

Les candidatures doivent être adressées, par courriel, à Ludovic Oudin et à Pierre Brigode, avant le 30 novembre 2020.

7 Références

- Brigode, P., F. Brissette, A. Nicault, L. Perreault, A. Kuentz, T. Mathevet, et J. Gailhard. 2016. « Streamflow variability over the 1881–2011 period in northern Québec: comparison of hydrological reconstructions based on tree rings and geopotential height field reanalysis ». *Climate of the Past* 12 (9): 1785-1804. <https://doi.org/10.5194/cp-12-1785-2016>.
- Cattaneo, A. 2013. « PRISME 3 cruise, RV Pourquoi pas ? » <https://doi.org/10.17600/13030060>.
- Compo, G. P., J. S Whitaker, P. D Sardeshmukh, N. Matsui, R. J Allan, X. Yin, B. E Gleason, et al. 2011. « The Twentieth Century Reanalysis Project ». *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 137 (654): 1-28. <https://doi.org/10.1002/qj.776>.
- Coron, L., G. Thirel, O. Delaigue, C. Perrin, et V. Andréassian. 2017. « The suite of lumped GR hydrological models in an R package ». *Environmental Modelling & Software* 94 (août): 166-71. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.05.002>.