

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM UMR3589 (et Mercator Océan International)

Titre du stage : **Mise au point et évaluation de la pertinence d'indicateurs océaniques pour la prévision des épisodes méditerranéens**

Nom, statut et coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

- Cindy LEBEAUPIN BROSSIER (CR CNRS, CNRM) – cindy.lebeau-pin-brossier@meteo.fr - 05 61 07 90 39
- Jonathan BEUVIER (IT Météo-France, PhD, Mercator Océan International) – jonathan.beuvier@mercator-ocean.fr – 05 61 39 38 74

Sujet du stage :

La région méditerranéenne est régulièrement touchée par des épisodes de fortes précipitations avec des cumuls de pluie supérieurs à 100 mm en 24h, parfois à l'origine de crues rapides dévastatrices (Ducrocq et al. 2016). La mer Méditerranée est reconnue comme une source importante de chaleur et d'humidité pour ces systèmes fortement précipitants (Duffourg and Ducrocq, 2011 ; 2013). De récentes études posent la question du rôle des structures fines océaniques et de la stratification thermique de l'océan sur l'alimentation et le cycle de vie des systèmes convectifs conduisant aux épisodes méditerranéens (e.g. Rainaud et al. 2017 ; Meroni et al. 2018a,b ; Strajnar et al. 2019 ; Senatore et al. 2019).

Le stage proposé vise à mettre au point des diagnostics océaniques pertinents pour la prévision des épisodes méditerranéens, en s'inspirant notamment de diagnostics utilisés dans le cas de cyclones tropicaux [anomalie de SST, contenu thermique, indice de stratification et « *cooling inhibition index* » (Vincent et al. 2012) par exemple]. Pour cela, les analyses et prévisions des systèmes opérationnels de Mercator Océan International (Lellouche et al. 2018) seront utilisées afin de produire des indicateurs océaniques permettant de qualifier spatialement et temporellement l'état de la couche océanique superficielle en Méditerranée occidentale. Dans un second temps, la pertinence des diagnostics et indicateurs sera évaluée en regard de situations réelles sur un ou deux automnes caractéristiques en termes d'occurrence d'évènements fortement précipitants.

Ce travail s'inscrit dans le programme HyMeX (www.hymex.org) qui vise à mieux comprendre le cycle de l'eau en Méditerranée et ses évènements hydro-météorologiques extrêmes. Il constitue un point d'étape dans une meilleure identification des mécanismes clés de l'interface air-mer, en particulier pour améliorer leur représentation dans les modèles couplés de fine-échelle actuellement développés, notamment pour le système AROME-NEMO. Il pourra également permettre d'identifier de potentielles sources d'incertitudes pour de futures prévisions couplées.

Références:

- Ducrocq, V., S. Davolio, R. Ferretti, C. Flamant, V. Homar Santaner, N. Kalthoff, E. Richard, and H. Wernli, 2016: Advances in understanding and forecasting of heavy precipitation in Mediterranean through the HyMeX SOP1 field campaign. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, **142** (S1), 1–6, <https://doi.org/10.1002/qj.2856>.
- Duffourg F., and V. Ducrocq, 2011: Origin of the moisture feeding the heavy precipitating systems over Southeastern France. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, **11**, 1163–1178, <https://doi.org/10.5194/nhess-11-1163-2011>.
- Duffourg F., and V. Ducrocq, 2013: Assessment of the water supply to Mediterranean heavy precipitation: A method based on finely designed water budgets. *Atmos. Sci. Lett.*, **14**, 133–138. <https://doi.org/10.1002/asl2.429>.
- Lellouche, J.-M., et al., 2018: Recent updates to the Copernicus Marine Service global ocean monitoring and forecasting real-time 1/12° high-resolution system, *Oc. Sci.*, **14**, 1093–1126, <https://doi.org/10.5194/os-14-1093-2018>.
- Meroni, A. N., A. Parodi, A. and C., 2018a: Role of SST patterns on surface wind modulation of a heavy midlatitude precipitation event. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **123**, 9081–9096, <https://doi.org/10.1029/2018JD028276>.
- Meroni, A. N., L. Renault, A. Parodi, and C. Pasquero, 2018b: Role of the Oceanic Vertical Thermal Structure in the Modulation of Heavy Precipitations Over the Ligurian Sea. *Pure App. Geophys.*, **175** (11), 4111–4130, <https://doi.org/10.1007/s00024-018-2002-y>.
- Rainaud, R., C. Lebeau-pin Brossier, V. Ducrocq, and H. Giordani, 2017 : High-resolution air-sea coupling impact on two heavy precipitation events in the Western Mediterranean. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, **143**, 2448–2462, <https://doi.org/10.1002/qj.3098>.
- Senatore, A., Furnari, L., and Mendicino, G., 2019 (in review): Impact of improved Sea Surface Temperature representation on the forecast of small Mediterranean catchments hydrological response to heavy precipitation, *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, <https://doi.org/10.5194/hess-2019-345>.
- Strajnar, B., Cedilnik, J., Fettich, A., Licer, M., Pristov, N., Smerkol, P., Jerman, J., 2019: Impact of two-way coupling and sea-surface temperature on precipitation forecasts in regional atmosphere and ocean models. *Quart. J. Roy. Meteorol. Soc.*, **145**, 228–242, <https://doi.org/10.1002/qj.3425>.
- Vincent, E. M., M. Lengaigne, J. Vialard, G. Madec, N. C. Jourdain, and S. Masson, 2012: Assessing the oceanic control on the amplitude of sea surface cooling induced by tropical cyclones, *J. Geophys. Res.*, **117**, C05023, <https://doi.org/10.1029/2011JC007705>.