

## Sujet: stage Master 2020

### Evaluation de l'apport de la prévision saisonnière pour la gestion de la réserve de Serre Ponçon (05)

**Lieu du stage** : Météo-France, Direction de la Climatologie et des Services Climatiques, 42 avenue Coriolis, 31057 Toulouse cédex

**Encadrement** : Christian Viel et Jean-Michel Soubeyroux (Météo-France), André Chanzy (INRAE Avignon)

**Objet du stage** : La réserve de Serre Ponçon dans les Hautes Alpes d'un volume de 1,3 milliard m<sup>3</sup> à la confluence de la Durance et de l'Ubaye est la plus grande retenue en France. Parmi ses usages (hydroélectricité, tourisme ...), sa gestion vise à répondre aux besoins d'irrigation des plaines de la basse vallée de la Durance. A cet effet, 200 millions de m<sup>3</sup> sont réservés à l'agriculture afin de satisfaire les besoins du secteur agricole lorsque le débit naturel de la Durance ne permet plus d'alimenter les réseaux d'irrigation. Le déstockage est possible de juillet à septembre, selon la règle de gestion suivante.

A partir du 1<sup>er</sup> juillet, on pilote le déstockage de manière à avoir une probabilité inférieure à 30% d'avoir épuisé la réserve au 30 septembre. Si la probabilité est supérieure à 30% on réduit le débit dans les canaux d'irrigation de manière à maintenir la probabilité sous la barre des 30%. Le calcul de cette probabilité s'appuie sur les prévisions du modèle hydrologique d'EDF alimenté avec des scénarios climatologiques. Ce modèle simule la fonte du stock nival, c'est une source de prévisibilité essentielle sur ce bassin de montagne.

La CED, Commission Exécutive de la Durance représentée par son Directeur Jérôme Grangier est intéressé par le développement de nouveaux outils basés sur les prévisions saisonnières.

Météo-France, qui dispose d'une grande expérience en matière de prévision saisonnière, a développé un prototype de prévision saisonnière de la ressource en eau sur la Seine et la Garonne dénommé RIFF, dans le cadre du projet EUPORIAS (<http://riff.euporias.eu/>). Ce prototype est devenu service opérationnel en 2019 et couvre l'ensemble de la France (<http://seasonal.meteo.fr/content/hydrodemo>)

Dans le cadre du projet Européen MEDSCOPE, Météo-France et l'INRAE développent des démonstrateurs de services climatiques, à l'échéance saisonnière, en zone Méditerranéenne, pour l'agriculture, l'eau et l'énergie. En particulier, ils travaillent ensemble sur un démonstrateur pour la gestion de la retenue de Serre Ponçon.

L'objet du stage est d'évaluer l'apport des chaînes de prévisions saisonnières de Météo-France (alimentées par des scénarios climatologiques et par le modèle de prévision saisonnière MF-Système 6) sur 24 années de décision passées (1993-2016) pour la gestion du déstockage de la retenue pour les besoins de l'irrigation.

#### **Méthodologie envisagée :**

Le stagiaire disposera des re-prévisions hydrologiques réalisées par Météo-France sur les 24 années d'étude et dans un premier temps caractérisera la prévisibilité des débits simulés par référence aux débits naturalisés (à récupérer auprès de la CED ou d'EDF/DTG) en fonction du stock nival restant en début d'été sur le bassin versant.

Dans un 2<sup>e</sup> temps, le stagiaire modélisera les règles de gestion de la réserve agricole du lac de Serre Ponçon en tenant compte des besoins exprimés par les utilisateurs de la ressource en aval du barrage et le calcul de la probabilité d'épuisement de la réserve. Il pourra alors retraiter les données de simulation saisonnière pour les adapter aux besoins de prise de décision pour la gestion de la retenue et rejouera les 24 années de prise de décision. Il les comparera à l'historique de gestion de la retenue (si disponible). Le scénario utilisant la prévision saisonnière sera aussi comparé à un scénario de prévision climatologique (également déjà disponible).

Au final, le stagiaire établira une métrique pour évaluer l'apport des prévisions saisonnières et caractérisera leur performance en fonction des mois d'initialisation et fera des recommandations pour une éventuelle mise en œuvre opérationnelle pouvant tirer profit d'une amélioration de la prévisibilité des débits apportée par la prévision saisonnière.

**Qualifications requises :**

Stage proposé en niveau Master en climat et/ou hydrologie

Maîtrise nécessaire d'un langage de programmation (R ou Python) sous Linux

Bonne connaissance des outils de statistique

Goût pour le travail en équipe, autonomie, déplacements sur Avignon à prévoir

**Conditions :** le stage est proposé pour une durée de 5 mois débutant en avril 2020 (mais la durée et la date de démarrage peuvent être discutées). Le stagiaire bénéficiera d'une gratification versée mensuellement en fonction du nombre d'heures effectuées dans le mois et calculée sur la base du plafond horaire de la sécurité sociale (environ 450 €/mois)

**Candidatures :**

CV et lettre de motivation à adresser par mail à Christian.Viel @meteo.fr et Jean-Michel.Soubeyroux@meteo.fr