

Offre de stage “prévision de température dans la Seine” (M1-M2)

Minh Le Hoang⁽¹⁾, Sébastien Bourban⁽¹⁾, Sébastien Boyaval⁽¹⁾

Brigitte Vincon-Leite⁽²⁾, Régis Moilleron⁽²⁾, Rémi Carmigniani⁽¹⁾

(1) LHSV, Ecole des Ponts ParisTech, EDF R et D

(2) LEESU, Ecole des Ponts ParisTech

Contexte :

L'eau libre était présente dès la première édition des Jeux Olympiques (JO) en 1896 à Athènes. Les nageurs disputaient les épreuves dans la baie de Zéa (voir figure 1). Cette épreuve a été remplacée par des épreuves en bassin à partir des JO de Londres en 1908 avant de revenir au programme à Beijing en 2008. Il y a 2 épreuves de 10 km au programme de Paris 2024.



Figure 1 : 1200m en eau libre aux JO de 1896 dans la baie de Zéa

Dans la version actuelle, les nageurs parcourent des boucles d'environ 1,6 à 2 km sur 5 à 6 tours. Les nageurs sont soumis à des conditions de course variables (courant, température, vent, vagues). En fonction de la température, le matériel autorisé change. La température est mesurée par des juges avant les épreuves. La prise de mesure se fait au centre du parcours 60 cm sous le niveau de la surface. Si la température est en dessous de 16°C ou au-dessus de 30°C, la course est annulée. Pour une température comprise entre 16°C et 18°C, les nageurs doivent disputer l'épreuve en combinaison néoprène. Entre 18°C et 20°C, ils sont libres de choisir entre la combinaison néoprène et la combinaison dite 'tissu'. Entre 20°C et 30°C, seul le tissu est autorisé. La figure 2 résume le règlement.

$$16^{\circ}\text{C} < T < 18^{\circ}\text{C}$$



source : l'Équipe

TEAM EDF : M-A Olivier

$$20^{\circ}\text{C} < T < 30^{\circ}\text{C}$$



source : REUTERS

Figure 2 : Matériel autorisé en fonction de la température

Dans ce contexte, pour les épreuves sportives en eau libre des JO 2024 à Paris, **nous souhaiterions développer un outil de prévision de la température de la Seine.**

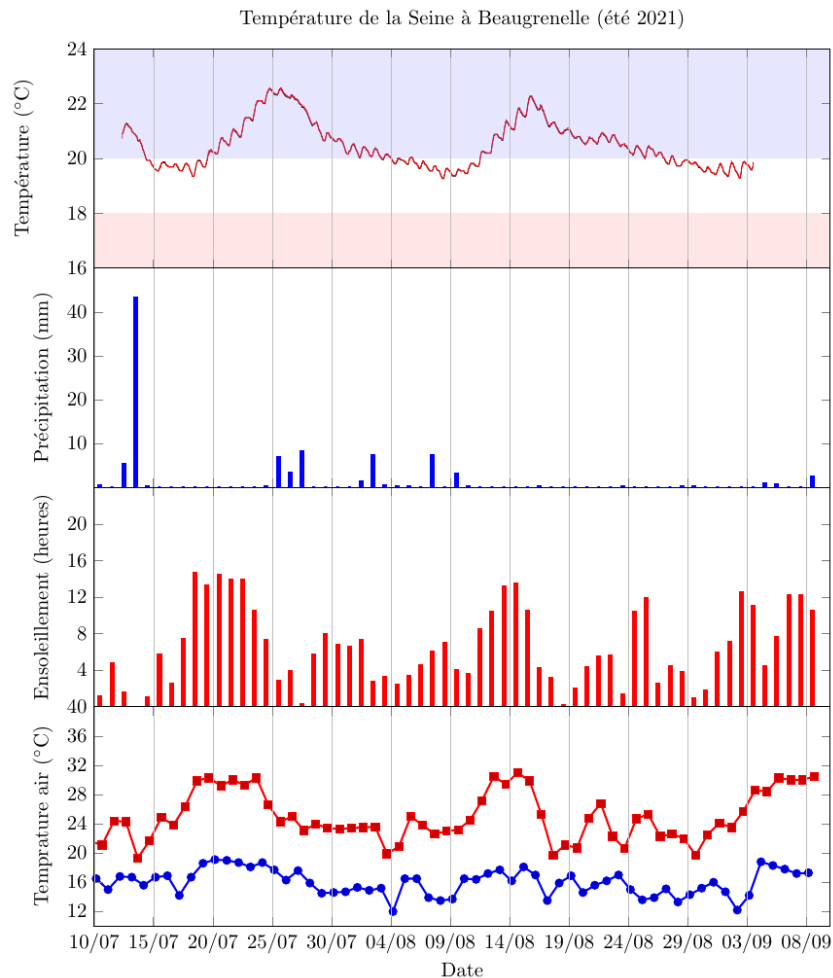


Figure 3 : Evolution de la température de la Seine durant l'été 2021 (mesure de terrain) et relevé de précipitations et d'ensoleillement à Paris.

Objectifs :

- ☐ Collecter de nouvelles données de température dans la Seine (installation et suivi d'une sonde pendant l'été 2022)
- ☐ Construire des prévisions de température de l'eau de la Seine avec un modèle physique
- ☐ Valider les prévisions grâce à des mesures de températures dans la Seine
- ☐ Construire un outil de prévision rapide pour des scénarios estivaux paramétrés

Méthodologie :

Nous nous baserons sur un modèle hydrodynamique existant (simulations avec la suite Telemac-Mascaret). Les données de température existantes (voir figure 3) montrent que cette dernière est très influencée par la pluie, l'ensoleillement et la température de l'air. Nous intégrerons les données pluie, ensoleillement et température de l'air fournies par Météo-France au modèle, et les comparerons aux données mesurées. Enfin, nous construirons un outil de prévision rapide pour un nombre limité de scénarios "pluie et ensoleillement", avec une analyse modale.

Conditions :

Le stagiaire sera essentiellement encadré au LHSV à Chatou, mais il bénéficiera aussi de l'appui du LEESU à Champs-sur-Marne.

Le stage devra comprendre au moins 3 mois entre juin et septembre 2022.

Perspectives :

Une thèse pourra être proposée ensuite afin de consolider le modèle numérique sur une plus large emprise (Marne en amont de la Seine).