



## OPTIMISATION DE LA GESTION DU SYSTEME HYDRAULIQUE DES WATRINGUES POUR MINIMISER SON COUT FINANCIER

Le territoire des Watringues est [étendu sur 1500km<sup>2</sup>](#) et est pour partie, en deçà du niveau moyen de la mer ce qui engendre des épisodes de pompage des eaux de pluie des canaux artificiels (Watringues) vers la mer. Des études à horizon 2100 montrent que les coûts de pompage vont s'envoler à cause du dérèglement climatique et de l'augmentation du coût de l'énergie. Hydratec a construit un modèle numérique représentant le système complet et dispose des données de mesure à plusieurs points du système. L'idée est de proposer à terme un outil pour piloter les phases de pompage afin de respecter les cotes maximales et de minimiser l'énergie de pompage.

L'Objectif pour la semaine de recherche du 13 au 17 mai 2024 est de se focaliser sur un sous-modèle du système global qui est prépondérant du point de vue de sa consommation énergétique. Sur ce modèle nous souhaitons avoir une réflexion sur la façon d'obtenir un **pilotage** optimal du **pompage** et des **ouvertures/fermetures des vannes** sur une durée de **24h**. Ce pilotage se fait sur les débits  $Q_{dt}^{Watten}$  et  $Q_{dt}^{Mardyck}$ , paramètres de contrôle de la fonction  $\xi^k$  (modélisant le niveau d'eau maximal à l'instant dt et au point k)

$$z_{dt}^k = \xi^k \left( \underbrace{Q_n^{Aa}, Q_n^{Hem}, z_n^1, z_n^2, z_n^3, C_n^s, C_n^m, H_{dt}}_{P_{dt}=Hydrologicparameter}, \underbrace{Q_{dt}^{Watten}, Q_{dt}^{Mardyck}}_{S_{dt}=Controlledparameter} \right). (1)$$

Cette optimalité serait obtenue au sens de la minimisation de la fonction coût :

$$\psi = \sum_{i=1}^3 C_i(z_{dt}^i) + aW_{dt}^{mardyck}, (2)$$

où les  $C_i$  sont des fonctions monotones croissantes de dégât liant une cote d'eau à un impact financier,  $a$  un coût du  $kWh$  et  $W_{dt}^{mardyck}$  l'énergie de pompage consommée à la station. Les outils et matériel à notre disposition sont : Un code pour réaliser des simulations numériques estimant  $\xi^k$  avec les paramètres  $P_{dt}$  et  $S_{dt}$ , des mesures sur site desquelles peuvent être extrait des ensembles  $\{z_{dt}^k, P_{dt}, S_{dt}\}$  et une manière de piloter les 6 pompes, l'écluse et la vanne sur la durée de 24h représentant donc la façon de construire  $S_{dt}$ .

La réflexion se porte donc sur la manière de trouver le vecteur de paramètre optimal  $S_{dt}$  pour minimiser  $\psi$  tout en estimant les  $z_{dt}^k$  simultanément via les jeux de données extraits des mesures et via le modèle numérique.