

## **Comparaison de trois méthodes d'usage de la technique des voisins les plus proches en vue d'amélioration de la performance de l'algorithme SCE-UA appliqué pour le calage du modèle pluie-débit HBV**

**HAMMOUDA DAKHLAOUTI<sup>1</sup>, ZOUBEIDA BARGAOUTI<sup>1</sup> & ANDRAS BARDOSSY<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Ecole Nationale d'ingénieurs de Tunis, BP 37, 1002 Tunis le Belvédère, Tunisie*  
[hammouda.dakhlaoui@laposte.net](mailto:hammouda.dakhlaoui@laposte.net); [zoubeida.bargaoui@laposte.net](mailto:zoubeida.bargaoui@laposte.net)

<sup>2</sup> *Institute of Hydraulic Engineering, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 61, D-70569 Stuttgart, Germany*  
[andras.bardossy@iws.uni-stuttgart.de](mailto:andras.bardossy@iws.uni-stuttgart.de)

**Résumé** L'objectif de cette étude est d'améliorer l'efficacité de l'algorithme d'optimisation SCE-UA appliqué pour le calage automatique du modèle pluie-débit HBV. Ces améliorations sont basées sur l'usage de la méthode des voisins les plus proches KNN pour l'estimation de la fonction objective. Après un certain nombre d'itérations par SCE-UA, une base de données des jeux de paramètres explorés par l'algorithme d'optimisation et de leurs valeurs de fonction objective est constituée. En vue d'économiser le temps de calcul de la fonction objective par simulation, il est proposé de l'estimer par interpolation des voisins les plus proches. La question est ainsi de sélectionner les situations où la fonction objective est estimée directement en opérant le modèle HBV ou indirectement par KNN. Trois algorithmes sont proposés et testés. Le premier fait le choix de ces situations à travers un classement de la population explorée par ses valeurs de fonction objective, le deuxième fait une discrimination sur les bases des valeurs seuils de distance séparant les nouveaux points à leurs voisins les plus proches, et le dernier intègre la méthode KNN dans l'algorithme simplex évolutionnaire lui-même. L'évaluation de la performance du modèle HBV est réalisée. Pour l'implémentation du KNN, différentes définitions de distance sont testées, notamment la distance euclidienne dans l'espace des paramètres normalisés et la distance euclidienne pondérée dans l'espace normalisé des paramètres. Il est proposé de relier ces poids à la sensibilité des paramètres à la fonction objective, en donnant plus d'importance aux paramètres les plus sensibles. Ces algorithmes hybrides sont testés sur des données synthétiques. L'analyse des résultats suggère une amélioration de la performance du SCE-UA de 30% au moins en terme de temps de calcul.

**Mots clefs** calage du modèle; SCE-UA; modèle HBV; KNN