

## PREVISION DE LA DEMANDE EN EAU POTABLE JOURNALIERE PAR LES RESEAUX DE NEURONES ARTIFICIELS : APPLICATION A L'OPTIMISATION DE LA REGULATION DES RESERVOIRS

Amal JERIDI<sup>1</sup>, Issam NOURI<sup>1,\*</sup>

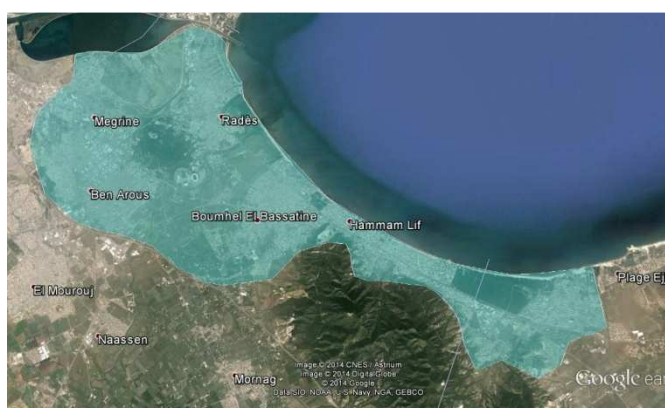
1 : Université de Carthage, Institut National Agronomique de Tunisie, Tunisie  
43, Avenue Charles Nicolle, 1002 Tunis le Belvédère, Tunisie

2 : Ministère de l'Agriculture, Tunisie

\* : inouiri@yahoo.fr

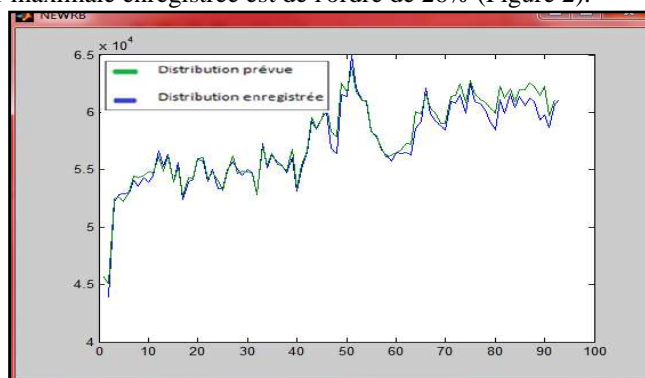
L'objectif de ce travail est de développer et valider un modèle de prévision de la demande en eau journalière par les « Réseaux de Neurones Artificiels » (RNA) avec le minimum de variables nécessaires. Il est aussi visé d'exploiter la prévision pour dériver les alimentations en eau optimales des réservoirs de régulation de l'étage de distribution étudié.

Une base de données qui a englobé des données météorologiques telles que les températures minimale et maximale et l'historique de la distribution couvrant les cinq années (2008-2013) a été élaborée. Cette dernière était l'objet d'un prétraitement et des analyses statistiques afin de dégager les variables explicatives de la demande en eau potable. Les coefficients de corrélation entre les différentes variables, à savoir les températures minimales et maximales et l'historique de distribution de la journée précédente ont dépassé 0.8 pour l'étage 50 sud. Ces variables ont servi de variables d'entrée pour l'apprentissage des réseaux de neurones conçus à l'aide d'un script MatLab. Le réseau de neurone choisi est le « *Random Basic Function* » (RBF) en considérant un apprentissage non supervisé. Ce dernier est couplé le réseau de neurones artificiels avec un classeur Excel capable de dériver les arrivées optimales aux réservoirs étudiés. Le modèle est testé sur quatre réservoirs de l'étage 50 de la branche sud du réseau de répartition du grand Tunis, capitale administrative et industrielle de la Tunisie (Figure 1).



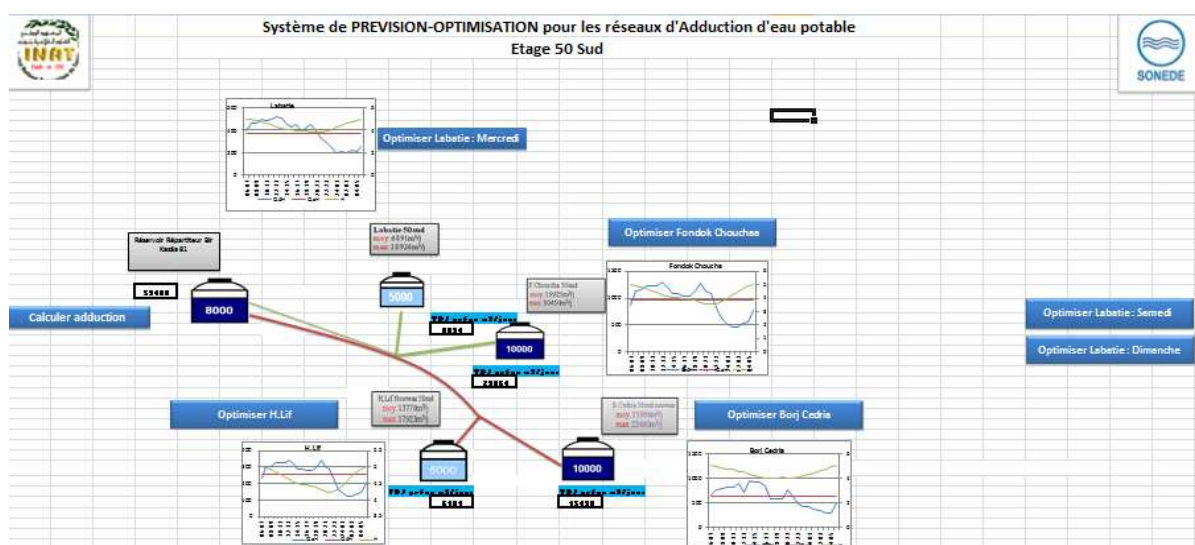
**Figure 1.** Image Google Earth de la zone desservie par l'étage 50 Sud

Les résultats obtenus ont montré que 95 % des essais de la période de validation du RNA présentent des erreurs inférieures à 10 %. L'erreur maximale enregistrée est de l'ordre de 26% (Figure 2).



**Figure 2.** Volumes enregistré et prévu de l'étage 50

Vu les intérêts hydraulique et économique de la régulation sur les réseaux hydrauliques, une solution de gestion « PREVISION-REGULATION » est développée pour optimiser les arrivées d'eau aux réservoirs afin d'assurer les objectifs suivants : Satisfaire les besoins journaliers, minimiser le débit maximal de la source d'eau et remplir les réservoirs à la fin de chaque cycle de distribution (Figure 3).



**Figure 3.** Interface de la solution PREVISION-OPTIMISATION par interfaçage entre MATLAB et Excel

La généralisation de la méthodologie développée pour le réseau de répartition du Grand Tunis est fortement conseillée dans une perspective d'améliorer la qualité de la gestion des ressources en eau, des infrastructures et des équipements existants.

**Mots clés :** demande en eau potable, RNA, régulation, optimisation, Grand Tunis