

Using multilayered neural networks for determining global solar radiation upon tilted surface in Fianarantsoa Madagascar

I.A.J. Razafiarison¹, L.F.G Andriazafimahazo¹,
B.O.A. Ramamonjisoa¹ and B. Zeghmati²

¹ Laboratoire de Physique Appliquée de l'Université de Fianarantsoa,
B. P. 1264, 301 Fianarantsoa, Madagascar.

² Laboratoire de Mathématiques et Physique des Systèmes – Groupe de Mécanique Énergétique de
l'Université de Perpignan Via Domitia, 52 avenue Paul Alduy, 66860 Perpignan, France.

Abstract –

The knowledge of the local solar radiation characteristics is indispensable in the survey of any system exploiting solar energy in any location. The author is particularly interested by the global solar radiance upon tilted surface per time unit to help operators using solar energy in their work. The target is, among others, helping solar drying operators that need while tuning drying system the knowledge of the global solar radiation that could be received on inclined solar captors in implantation site. The aim of this paper is to use neural network method to search for solar radiation upon a tilted surface. Multilayered neural networks (MNN) trained by gradient back-propagation are used to determine numeric values of monthly means and hourly variations of the global solar radiation upon a titled surface per time unit. The numerical calculations are made with the geographical and meteorological parameters (latitude, longitude and clearness index) of the location of Fianarantsoa, Madagascar.

Résumé –

La connaissance des caractéristiques locales du rayonnement solaire est indispensable dans l'étude de tout système exploitant l'énergie solaire. Ce travail traite en particulier le rayonnement solaire global sur une surface inclinée par unité du temps pour aider des opérateurs exploitant l'énergie solaire dans leur travail. Les cibles sont entre autres les opérateurs du traitement de séchage solaire qui ont besoin, lors de la mise au point de leur système, la connaissance de la puissance solaire qui pourrait être reçue sur leurs capteurs solaires inclinés conformément au site d'implantation. Le but de ce travail est d'utiliser la méthode des réseaux de neurones pour calculer la puissance solaire sur une surface inclinée. Des réseaux neuraux multicouches (MNN) ont été formés. Leur apprentissage a été fait par la rétro-propagation du gradient. Leurs simulations ont permis de déterminer des valeurs numériques en moyennes mensuelles et les variations horaires de la puissance solaire sur une surface inclinée. Les calculs numériques sont faits avec les paramètres géographiques et météorologiques (latitude, longitude et indice de clarté journalier) du site de Fianarantsoa, Madagascar.

Key words:

Neural network - Back-propagation - Simulation - Global solar radiation.