

Mise au point d'un outil prévision solaire grâce à un modèle hybride d'intelligence artificielle (CNN-LSTM) pour l'optimisation du micro-réseau RECIF.

Vateanui SANSINE, Gepasud, Université de Polynésie Française & FEMTO-ST Université de Franche Comté.

Pascal ORTEGA, Gepasud, Université de Polynésie Française.

Daniel HISSEL, SHARPAC, FEMTO-ST, Université de Franche comté.

Le micro-réseau RECIF est un système de cogénération intelligent d'électricité et de froid, comprenant un électrolyseur, une pile à combustible, une batterie et un réservoir à hydrogène pour le stockage et la production différée d'électricité. Le stockage et la production de froid sont assurés par une pompe à chaleur et un réacteur thermochimique. Le tout, est alimenté en énergie par des panneaux photovoltaïques. La complexité des flux énergétiques de ce micro-réseau impose une prévision de l'énergie solaire disponible, pour anticiper la planification des différents composants du micro-réseau RECIF. Nous présentons ici un outil de prévision du rayonnement global horizontal (*GHI*) à l'échéance d'une heure sur le site de qui héberge le prototype du micro réseau (Tahiti, Polynésie française, 17.57°S, 149.61°W). Le modèle hybride s'appuie sur différentes technologies de réseaux de neurones tels que des réseaux de neurones à convolution (CNN) et Long Short Term Memory (LSTM). Le modèle hybride (CNN-LSTM) est comparé à d'autres modèles classiques utilisés dans la littérature pour faire de la prévision de GHI tels qu'un Feed Forward Neural Network (FFNN ou ANN), un CNN classique, et un LSTM ne prenant en compte que des données météorologiques. L'entraînement des différents modèles d'intelligence artificielle se fait sur une période d'une année de mesures de données météorologiques et d'images hémisphériques. Les mesures ont été effectuées à l'Université de la Polynésie Française sur l'île de Tahiti, qui présente un climat tropical. Sur la totalité des données test, le modèle hybride est le plus précis avec un $R^2 = 0.91$ et $RMSE = 84,95 \text{ W/m}^2$. En termes de précision, le LSTM et CNN sont meilleurs que le FFNN et le modèle de persistance, que l'on utilise comme modèle de référence.

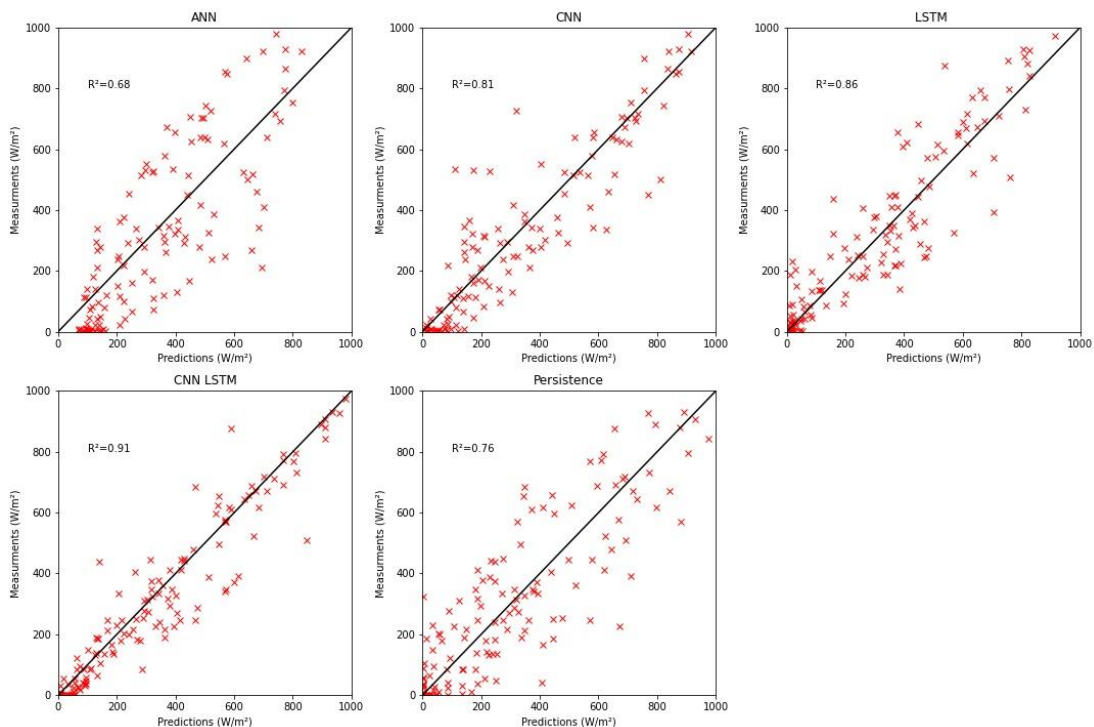


Fig. 1. Mesures de GHI par rapport aux prédictions de GHI pour les 5 modèles.