

ACTIVITÉ 2

ESTIMATION DU POTENTIEL SOLAIRE ET MODÉLISATION DE LA COURBE D'IRRADIANCE.

Les objectifs assignés à cette activité sont de cerner le potentiel solaire d'un site pour l'installation d'un chauffe-eau solaire, puis de construire et valider un modèle d'évolution de l'irradiance solaire afin de l'implémenter dans un logiciel de simulation multi-physique.

Pour la suite on se focalise sur les moyens de produire de l'eau chaude à partir de l'énergie du soleil.

Vous disposez du fichier de données météo de la ville du Tampon à la l'île de la Réunion pour l'année 2011. On considère pour notre étude uniquement les 4 premiers jours de l'année.



Image <https://donneespubliques.meteofrance.fr>

1.1. Représenter le rayonnement global en fonction du temps (en heure) en utilisant le logiciel de votre choix (tableur ou logiciel multi-physique). Commenter et caractériser (mettre des adjectifs pour décrire) la disponibilité de la ressource énergétique primaire.

1.2. Calculer pour chaque jour la densité d'énergie en $\text{Wh} \cdot \text{m}^{-2}$.

1.3. En déduire pour chaque journée l'irradiance moyenne $\phi_1, \phi_2 \dots$

1.4. Calculer l'énergie cumulée sur les 4 journées. Consigner tous vos résultats sous forme de tableau.

Pour la suite on considérera que la moyenne est de $400 \text{ Wh} \cdot \text{m}^{-2}$ pendant 12H sur une journée et cela pendant les 4 jours.

2. MODÉLISATION DE LA COURBE D'IRRADIANCE

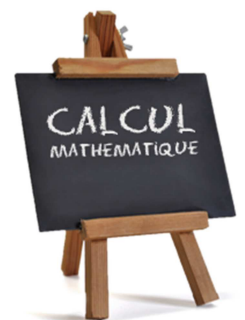
Objectifs : construire et valider un modèle d'évolution de l'irradiance solaire afin de l'implémenter dans un logiciel de simulation multi-physique.

Dans cette partie on souhaite modéliser la courbe d'irradiance afin de procéder à sa simulation dans la chaîne globale du chauffe-eau sous un logiciel multi-physique.

Le modèle mathématique retenu est une allure qui suit une sinusoïde. A cet effet on considère la courbe d'irradiance $\Phi(t)$ donnée par l'équation suivante :

$$\Phi(t) = \phi_{max} \cdot \sin\left(\omega_j \cdot (t - T_{dj})\right)$$

pour $t \in [T_{dj}, T_{fj}]$ où T_{dj} et T_{fj} définissent respectivement le début du jour et la fin du jour. Partout ailleurs (la nuit) $\Phi(t) = 0$. La période de $\Phi(t)$ est 24 heures. $T_{dj} = 7$ H et $T_{fj} = 19$ H.



Il s'agit de trouver les paramètres de cette courbe dans les conditions d'énergie quotidienne produite égale à $4800 \text{ Wh} \cdot \text{m}^{-2}$.

2.1. Déterminer ω_j la pulsation du jour en $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ et Φ_{max} .

2.2. Simuler l'expression de la courbe d'irradiance sur 24 heures puis vérifier que l'énergie obtenue via cette expression correspond à celle souhaitée. Montrer l'importance du pas de calcul et son incidence en termes de quantité d'informations dans le cas d'un archivage et comptage de l'énergie.