



SOLAR RESOURCE MANAGEMENT

SHC Task 36

Rapport annuel 2006

Auteur et coauteurs	Pierre Ineichen
Institution mandatée	Université de Genève - CUEPE
Adresse	Battelle Bât A - 7 rte de Drize 1227 Carouge
Téléphone, e-mail, site Internet	022 379 0640 pierre.ineichen@cuepe.unige.ch www.cuepe.ch
N° projet / n° contrat OFEN	101498 / 151761
Responsable OFEN du projet	Urs Wolfer
Durée prévue du projet (de - à)	Oct 2005 à déc 2008
Date	8 janvier 2007

RÉSUMÉ

Le but du projet est de rendre accessible aux utilisateurs potentiels les données de gisement solaire sous une forme unifiée, précise, complète et simple à utiliser. Ces données peuvent être des archives, des valeurs générées par logiciel, des valeurs en ligne à partir de satellite météorologiques ainsi que des prévisions à court et moyen terme.

La part de l'Université de Genève dans la première phase du projet est d'analyser et d'évaluer le comportement et la précision du logiciel Meteororm précédemment développé dans le cadres de projets financés par l'OFEN.

Les principaux résultats obtenus montrent que si les valeurs moyennes de rayonnement sont générées de façon relativement satisfaisante, ce n'est pas le cas lors d'utilisation d'années spécifiques. Par ailleurs, la répartition dynamique de celui-ci demande encore une amélioration notable des algorithmes utilisés.

Il en va de même pour les températures estivales qui ne correspondent pas exactement aux valeurs mesurées, ceci de façon importante pour l'année exceptionnelle 2003, qui devrait servir de référence comme années particulièrement chaude.

Les faits mis en évidence par le Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie de l'Université de Genève devraient permettre une amélioration non négligeable du logiciel Meteororm, une nouvelle version étant prévue pour 2007.

Buts du projet

Les buts du projet sont de fournir aux acteurs de l'industrie solaire, du secteur de l'électricité, des gouvernements, des organisations et institutions ayant à faire avec les énergies renouvelables, l'information la plus précise et la plus complète en ce qui concerne le gisement solaire. Cette information devra être facilement accessible, dans un format simple et uniforme et de grande qualité. Elle comportera des données produites par logiciels pour des simulations, des données historiques mesurées pour le dimensionnement de systèmes, des données actuelles basées sur les images satellites, ainsi qu'une évaluation de possibles prévisions à court et moyen terme.

La première phase du projet consiste en une évaluation des besoins des différents acteurs dans le domaine, ainsi que des différentes données historiques, présentes et futures accessibles dans le cadre d'un tel projet.

Travaux effectués et résultats acquis

Durant cette première année du projet, notre centre avait en charge une validation intensive du logiciel *Meteonorm* produit par *Meteotest* et financé par l'OFEN dans les années 1990. Les tests principaux ont été axés sur le rayonnement et la température, les deux paramètres qui jouent un rôle clé dans les systèmes thermiques et photovoltaïques. Par ailleurs, il a paru important d'effectuer une étude des variations climatiques de ces dernières années en regard avec les données intégrées au logiciel (pour la Suisse, les données datent d'un vingtaine d'années).

En ce qui concerne la température, l'étude s'est concentrée sur les 3 mois d'été, période durant laquelle les données de température sont utilisées pour l'évaluation des besoins de climatisation. Les valeurs exceptionnelles rencontrées durant l'été 2003 ont motivés cette analyse. Il résulte de cette étude [Ineichen 2006a] que le logiciel peine à mettre en évidence les différences systématiques de température entre les zones urbaine et rurale, et que, même en y ajoutant des données réelles en valeurs moyennes mensuelles, le logiciel ne parvient pas à tenir comptes des cas telles l'année 2003 (cf. Table I).

nombre d'heures où la température est supérieure à la valeur donnée	zone urbaine				zone rurale			
	Meteonorm	moyenne exc. 2003	2004	2003	Meteonorm	moyenne exc. 2003	2004	2003
100 heures	28.2	30.3	29.4	34.5	27.6	28.4	28.0	33.4
200 heures	26.6	28.3	27.8	32.5	25.8	26.5	26.3	31.2
300 heures	25.5	27.0	26.8	31.3	24.7	25.1	24.8	29.9
400 heures	24.6	25.9	25.8	30.5	23.8	24.1	23.7	28.8

Table I Seuil de températures dépassé pendant les heures les plus chaudes de la période estivale (juin-août): valeurs générées par *Meteonorm* sur la base des données internes et valeurs mesurées par le CUEPE et *Meteo Suisse* en moyenne sur les 15 dernières années, pour l'année de référence 2004 et pour l'année 2003.

Le rayonnement solaire global et direct produit par le logiciel *Meteonorm* a été étudié et comparé sur huit années de 1998 à 2005, incluant l'année exceptionnelle 2003. Il en résulte que malgré l'utilisation de données moyennes mesurées pour des années spécifiques, les banques de données générées par le logiciel ne reflètent pas la réalité. A titre d'exemple, la Figure 1 montre que, s'il est évident que l'année 2003 était exceptionnelle, le logiciel ne le montre pas, par contre, il met en exergue l'année 1999 alors qu'en réalité celle-ci ne se différencie pas de la moyenne.

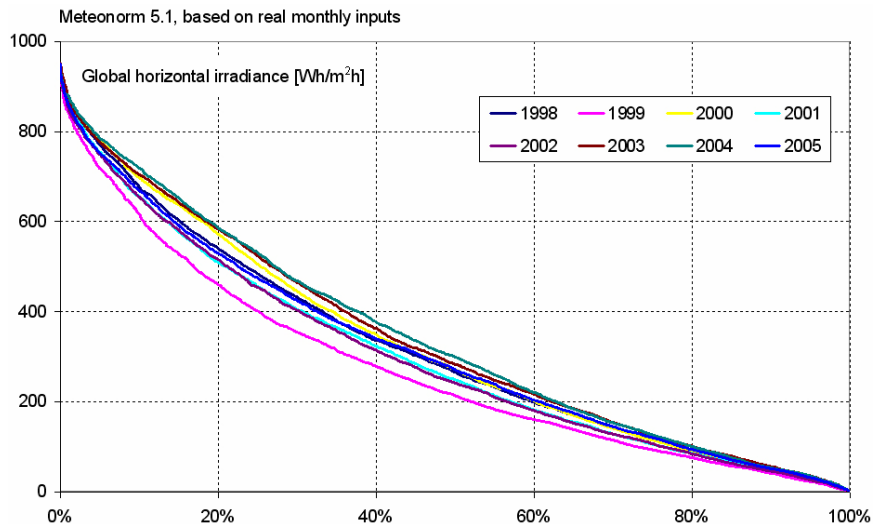


Figure 1 Fréquence d'occurrence cumulée du rayonnement global horizontal telle que générée par le logiciel Meteonorm et basé sur des valeurs moyennes mensuelles réelles mesurées.

Si la valeur moyenne du rayonnement est relativement bien reproduite par Meteonorm, un aspect important est mis en évidence par l'analyse des fréquences d'occurrence de l'indice de clarté (rayonnement global horizontal normalisé par la valeur correspondante en dehors de l'atmosphère). Ce paramètre est représentatif de la capacité du logiciel à produire la valeur correcte de rayonnement au bon moment de la journée. Dans ce cas, les divergences entre la mesure et le modèle sont assez importantes comme illustré à la Figure 2 [Ineichen 2006b]. Ces différences sont systématiques pour les données générées et résultent des algorithmes utilisés.

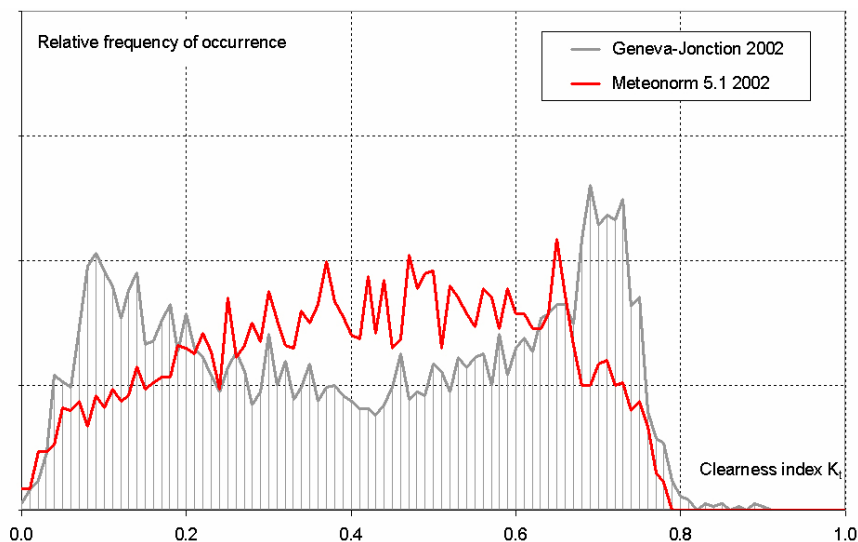


Figure 2 Fréquence d'occurrence relative de l'indice de clarté pour l'année 2002 : comparaison des valeurs mesurées et des valeurs générées par Meteonorm.

Collaboration nationale

Le principe de Meteonorm a été développé à l'origine par Pierre Bremer en 1985 et financé par l'OFEN. La mise en programme actuelle a été effectuée par le bureau Meteotest qui assure le suivi et les développements actuels. Meteotest est également financé par l'OFEN dans le cadre de la tâche 36 de l'AIE et suit de près les analyses de notre centre pour le développement de la version 6.0 qui devrait voir le jour en 2007.

Collaboration internationale

Cette recherche entre dans le cadre de la Tâche 36 de l'AIE : *Solar Ressource Knowledge Management*. Les participants à cette Tâche sont le Canada, les Etats-Unis, la France, l'Allemagne, l'Espagne et la Suisse.

Évaluation de l'année 2006 et perspectives pour 2007

La première phase du projet a été remplie de façon satisfaisante. La participation de l'Université de Genève dans la sous-tâche A a permis de poser des bases pour une amélioration importante du logiciel *Meteonorm* utilisé par de nombreux laboratoires et bureaux pour la génération de données en des lieux où celles-ci font défaut.

Au niveau de la tâche, une grande enquête a été lancée de façon à mieux quantifier les archives existantes et définir les besoins des utilisateurs, par le biais d'un questionnaire sur internet. Les résultats de cette enquête guideront la suite du projet pour les points les plus importants, à savoir de fournir les données dont l'utilisateur a besoin, dans une forme simple, complète précise et accessible.

Références

- [1] Ineichen P. (2006a) *M-été-O: données climatiques estivales dans la région genevoise, valeurs moyennes et extrêmes*. Rapports de recherche du CUEPE N° 7, Université de Genève.
- [2] Ineichen P. (2006b) *Meteonorm validation on measurements from Geneva*. AIE SHC report