

INFORMATIQUE DECISIONNELLE POUR LE PHOTOVOLTAÏQUE

Etude et développement de modèles prédictifs de production d'électricité solaire

Contact ISEP RDI: renaud.pawlak@isep.fr

Contact SolarNet: pclost@solarnet.fr

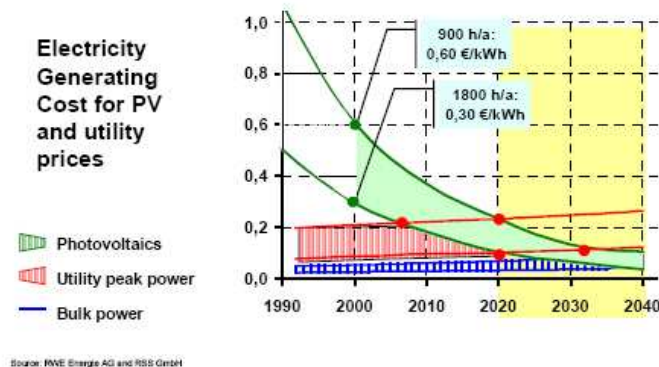
Sujet de la thèse CIFRE

L'objectif de cette thèse consiste à étudier et à développer des modèles prédictifs de production d'énergie solaire en fonction des paramètres météo. Ces modèles devront être implémentés dans le contexte de la plateforme de gestion de centrales photovoltaïques et serviront aux applications suivantes :

- pour le court terme : la mise en place d'une détection d'anomalie de la production électrique (comparaison production simulée - production réelle)
- pour le long terme : un service de prévision à quelques jours de la production électrique globale sur un ensemble de centrales

Contexte

Les projections communément acceptées font état d'un prix d'électricité solaire compétitif dès aujourd'hui dans les pays où le prix de l'électricité est cher et le niveau d'ensoleillement suffisamment important (p.ex. le Sud du Japon). Dans cette perspective, Il est estimé que le prix de l'électricité solaire sera compétitif en France à partir de 2015 à 2020.



La **perspective de stocker l'énergie** produite dans des systèmes de stockage performants et peu chers est aussi un atout important pour le développement de l'électricité solaire. Ceci est particulièrement vrai dans un usage de site isolé mais pas seulement. En effet, il permet d'optimiser la demande à la génération, d'augmenter sa valeur et son utilisation sur le réseau électrique. L'électricité produite sera consommée localement, sur site ou au voisinage proche, le surplus étant injecté sur la boucle locale d'électricité ou stocké au besoin et utilisé à la demande. Stockage et production décentralisée font revoir la planification réseau car les besoins en infrastructure (réseau de transmission et de distribution) sont bouleversés. Il s'agit là d'une évolution majeure. Ces faits nous offrent l'opportunité de créer et mettre en place un réseau de production d'électricité solaire avec à terme la possibilité de distribuer l'électricité localement. Enfin, on note une forte hausse des prix de l'électricité de marché : les prix « Day-ahead » et « Future » et les pics de demande coûtent particulièrement cher. Ces pointes correspondent aujourd'hui à des périodes de faibles températures mais correspondront aussi demain à des périodes de températures caniculaires. Notre réseau répondra, à terme, aux besoins des bâtiments en période de pointe.

- L'ensemble de ces éléments nous ont amenés à imaginer et développer une solution qui puisse nous préparer à ces évolutions futures. Cette solution repose sur la mise en place d'une plateforme d'outils et services qui sur un réseau de données IP d'administration et de contrôle/signalisation permettra d'optimiser la production/distribution et consommation de l'électricité solaire produite.

Encadrement académique

ISEP RDI : <http://www.isep.fr/recherche-academique/rdi>

L'équipe RDI (Recherche et Développement en Informatique) de l'ISEP travaille sur 3 axes (volets) complémentaires :

AXE 1. La modélisation et la validation de systèmes complexes

- Méthodes et langages formels pour la modélisation de systèmes ouverts et distribués
- Modélisation de l'architecture et de l'environnement
- Modélisation de l'adaptation au contexte
- Techniques de preuves pour les systèmes complexes

AXE 2. Les langages de programmation pour l'implémentation de systèmes complexes

- Typage et analyse statique dans des programmes à langages et composants hétérogènes
- Langages à composants et middlewares adaptatifs

AXE 3. Le traitement et l'analyse de masses et de flux de données hétérogènes et distribuées

- Problématiques d'optimisation de systèmes large échelle
- Fouille de données statistiques (apprentissage, profilage, recommandation)
- Stockage, consolidation et transmission de données hétérogènes massives

Adresse : ISEP RDI 21 rue d'Assas Paris 75006 France

Entreprise

SolarNet est opérateur d'électricité d'origine solaire, constituant un réseau de production d'électricité. Nos activités englobent le financement et réalisation des centrales solaires, leur exploitation dans la durée avec entre autre des outils de surveillance, d'analyse de production.

Notre ambition est de développer l'utilisation de l'énergie solaire, énergie renouvelable et inépuisable : les rayonnements du soleil reçus sur Terre constituent une source d'énergie colossale, les technologies utilisées pour générer de l'électricité (basées sur le phénomène Photovoltaïque) sont fiables et matures, l'acceptation sociale est forte et enfin la volonté politique est maintenant présente avec des tarifs d'achat incitatifs pour les investisseurs, imposés aux distributeurs d'électricité et ce sur une durée contractuelle de 20 ans. De plus, la croissance rapide de production des capteurs photovoltaïques devrait accélérer la **baisse du coût du kWh solaire** : après une division par 8 en 30 ans sur des échelles relativement modestes, la multiplication depuis 2003 des chaînes de production et des investissements en R&D fera passer le kWh solaire au niveau du prix moyen de l'électricité "classique" en Europe d'ici une dizaine d'année.

Notre offre est donc de fournir des **solutions** de génération d'électricité solaire qui soient **pérennes** en réalisant des centrales photovoltaïques clés en main sur des toitures de bâtiments, **constituées dès aujourd'hui en réseau**, pour pouvoir évoluer demain avec la technologie et le marché. Nous assurons l'ensemble des prestations en amont et aval, et revendons l'électricité produite au distributeur d'électricité. Nous finançons l'opération au travers de financements extérieurs, emprunts bancaires et fonds propres avec l'assurance de rentabilité satisfaisante aux partenaires et investisseurs, grâce au produit de la vente d'électricité. Enfin nous exploitons les installations afin de garantir leur bon fonctionnement et un rendement optimal à l'aide de notre **système de gestion informatisé et sécurisé du réseau de production électrique, appelé SMS, pour SolarNet Management System**. Le marché de l'électricité est amené à évoluer rapidement ainsi que le prix de l'électricité vendue sur le marché (en augmentation prévisible) et la décroissance du prix de celle provenant du solaire. Notre vision est de devenir un producteur distributeur d'électricité effectuant des arbitrages sur l'utilisation de l'électricité produite afin d'optimiser les investissements réalisés.

www.solarnet.fr & sms.solarnet.fr