



SOCIETE
MONT-SOLEIL

C/O BKW FMB ENERGIE SA

VIKTORIAPLATZ 2
3000 BERNE 25

TEL 031 330 51 07
FAX 031 330 57 90

Mont-Soleil, le 8 juin 2011

Seul le discours prononcé fait foi

Deux axes de recherche importants: les prévisions de production à court terme et le stockage de l'énergie

Rudolf Minder, responsable Recherche, Société Mont-Soleil

Introduction

En 2010, sur l'ensemble de l'électricité produite en Suisse, le photovoltaïque représentait 0,1% de la consommation nationale pour une puissance installée d'environ 100 MW. Compte tenu des choix politiques qui doivent être faits prochainement et des importantes réductions de prix observées au cours des dernières années, une forte croissance de la production d'énergie solaire est à prévoir. Grâce aux subventions importantes fournies par l'Etat, l'Allemagne affiche d'ores et déjà une puissance photovoltaïque par habitant dix fois supérieure à celle de la Suisse. Au vu des surfaces de toiture disponibles en Suisse, il existe, dans notre pays également, un important potentiel pour l'installation de panneaux solaires. Le projet de Swissolar, l'Association suisse des professionnels de l'énergie solaire, qui vise à accroître la capacité de production à 12 GW d'ici à 2025, est tout à fait réaliste du point de vue de la surface disponible.

Comme le montre l'expérience allemande et danoise, l'intégration d'une grande quantité de courant d'origine solaire et éolienne aux réseaux d'approvisionnement en électricité actuels pose des problèmes et implique la mise en œuvre d'importantes adaptations d'ordre technique. Lorsqu'il y a des nuages, le rendement des installations photovoltaïques peut varier d'un facteur 5 ou plus en l'espace de quelques secondes. Ces variations brusques représentent une charge importante pour le réseau. La ventilation géographique de la production sur de multiples installations de taille modeste permet d'y remédier partiellement.

Un axe de recherche important: les prévisions de production à court terme

Afin d'étudier ces questions, la Société Mont-Soleil a lancé dans le cadre de ses activités de recherche le projet «Prévisions de production à court terme». Au cours de la première phase du projet, un dispositif de mesure peu coûteux et simple d'utilisation a été mis au point, puis testé en laboratoire et sur le site de la centrale solaire. Cet équipement permet de mesurer et d'enregistrer les données relatives à l'ensoleillement. Grâce aux données mesurées, il est possible de déterminer directement la capacité de production d'une centrale solaire qui serait implantée à l'endroit concerné, avec une résolution temporelle élevée. Une dizaine de ces appareils sont actuellement installés sur le site éolien de Juvent SA. Les données enregistrées serviront à

Entreprises partenaires:

BKW FMB Energie SA, Axpo Holding AG, Centralschweizerische Kraftwerke AG, AEW Energie AG, Energie Wasser Bern, ABB Suisse SA, AEK Energie AG, EBM Energie AG, Groupe E SA, onyx Energie Mittelland.



SOCIETE
MONT-SOLEIL

C/O BKW FMB ENERGIE SA

VIKTORIAPLATZ 2
3000 BERNE 25

TEL 031 330 51 07
FAX 031 330 58 90

déterminer dans quelle mesure les brusques variations de rendement peuvent être réduites grâce à une ventilation géographique des installations.

Diverses organisations internationales étudient également de manière approfondie les problèmes d'intégration au réseau des installations à capacité de production très variable. L'Agence internationale de l'énergie, qui mène un programme de recherche sur les systèmes photovoltaïques, et le réseau européen COST (*European Cooperation in Science and Technology*) ont notamment manifesté un grand intérêt pour les données mesurées, ainsi que pour une éventuelle collaboration.

Outre les variations à court terme, les fluctuations plus lentes de la capacité de production ainsi que les variations saisonnières représentent elles aussi un défi pour les infrastructures de réseau. L'une des solutions consiste à équiper les centrales solaires de systèmes de stockage locaux permettant de compenser les fluctuations pendant une période allant de quelques heures à quelques jours. Un exemple innovant de ce type de système vous sera présenté par la suite. Une autre option, également à l'état de test, consiste à stocker l'énergie dans des batteries. Une batterie au soufre-sodium d'une capacité de 34 MW a ainsi été installée au Japon pour lisser les fluctuations de rendement d'une ferme éolienne de 51 MW. Les coûts sont cependant encore si élevés qu'une telle amélioration multiplierait au moins par deux le prix de l'électricité d'origine solaire.

Smart grids

On rencontre souvent la notion de réseau électrique «intelligent», ou «smart grid», dans la documentation relative à l'exploitation intensive de l'énergie photovoltaïque. Les smart grids doivent permettre une meilleure coordination de l'utilisation et de la production d'électricité à l'avenir, ainsi qu'un stockage virtuel de l'énergie. Le principe est sans nul doute avantageux, mais il présente des avantages essentiellement pour le court terme (compensation jour-nuit) et pour l'exploitation du réseau. Les systèmes à télécommande centralisée existants utilisent déjà une grande partie de la capacité de stockage virtuelle en approvisionnant certains consommateurs uniquement aux heures creuses.

Stockage saisonnier

Pour renforcer la production d'énergie solaire, on s'intéresse prioritairement aux surfaces de toitures adaptées disponibles. Ces surfaces sont majoritairement concentrées dans le Mittelland, à savoir dans une région à faible ensoleillement pendant la période hivernale. A titre d'exemple, en 2010, la centrale solaire du Stade de Suisse n'a réalisé durant l'hiver que 23% de son rendement annuel (le chiffre atteint tout de même 35% pour l'installation de Mont-Soleil). Par conséquent, la compensation été/hiver constitue un énorme défi pour la production de courant solaire à grande échelle.

A l'heure actuelle, les centrales de pompage-turbinage constituent la seule solution viable pour un stockage à long terme de l'électricité. Tout au plus peut-on envisager sur certains sites le stockage d'air comprimé dans de grandes cavités salines souterraines. En Allemagne, ce type de projet est testé dans le cadre du développement de l'énergie éolienne.

Remplacer une centrale nucléaire, qui produit de l'énergie en ruban, par des installations photovoltaïques requiert des mesures qui n'ont pas encore été discutées de manière approfondie. Etendre la capacité de production du photovoltaïque à 12 GW, conformément à la recommandation de Swissolar, impliquerait durant la belle saison l'exportation ou le stockage de plusieurs GW d'énergie excédentaire dans des centrales de pompage-turbinage. Or, ni les réseaux existants ni les centrales de pompage-turbinage ne permettent d'assurer la compensation nécessai-



SOCIETE
MONT-SOLEIL

C/O BKW FMB ENERGIE SA

VIKTORIAPLATZ 2
3000 BERNE 25

TEL 031 330 51 07
FAX 031 330 58 90

re. Les défenseurs de l'énergie solaire doivent donc accepter la construction de nouvelles lignes et de centrales à accumulation.

Conclusion

L'intégration d'un grand nombre d'installations photovoltaïques au réseau d'électricité représente un défi majeur et nécessite des travaux de recherche et de développement intensifs. De nombreuses questions n'ont jusqu'ici été abordées que sur le plan théorique, et les problèmes qui se posent ont souvent été sous-estimés. La Société Mont-Soleil souhaite faire face à ces défis sans tarder et contribuer par ses travaux à garantir la sécurité d'approvisionnement en électricité sur le long terme.