



Les Avis de l'ADEME

Les centrales solaires photovoltaïques au sol

février 2010

ENJEUX

Les énergies renouvelables avec l'efficacité énergétique constituent un des piliers de la lutte contre le réchauffement climatique à l'échelle mondiale. Elles contribuent également à la sécurité d'approvisionnement, à limiter l'impact des fluctuations des prix des énergies fossiles et à la création d'emplois. Le plan de développement des énergies renouvelables, issu du Grenelle Environnement, fixe à 23% la consommation d'énergie d'origine renouvelable en France à l'horizon 2020 (contre 14 % fin 2008). L'objectif est de 7,2 Mtep supplémentaires dont 0,45 Mtep de solaire photovoltaïque (soit 5 400 MW installés fin 2020).

Dans ce cadre, le MEEDDM¹ a lancé, en 2009, un appel d'offres concernant des centrales solaires photovoltaïques au sol. Géré par la Commission de régulation de l'énergie, il porte sur la construction d'ici 2011 d'au moins une centrale solaire au sol dans chaque région française, pour une puissance cumulée maximale de 300 MW.

Les générateurs photovoltaïques et, en particulier, les centrales solaires photovoltaïques au sol, ont aujourd'hui atteint un stade de maturité technique. Mais l'installation de ces centrales mobilise de l'espace (2 à 3 ha pour 1 MW). Il est donc indispensable que leur développement se fasse dans un souci de haute qualité environnementale et de respect des règles d'occupation des sols en favorisant la mise en œuvre de chantiers exemplaires, l'insertion paysagère, la préservation du patrimoine naturel et du paysage, l'absence de conflit d'usage des sols.

DESCRIPTION

Les générateurs photovoltaïques sont de deux types :

- Les installations solaires photovoltaïques apposées ou intégrées au bâtiment ;
- Les centrales solaires photovoltaïques au sol.

Le principe technique de fonctionnement est le même. Il repose sur l'utilisation de cellules photovoltaïques qui génèrent de l'électricité à partir de la lumière du soleil.

Les centrales solaires photovoltaïques au sol peuvent consister en un alignement de panneaux photovoltaïques standards montés sur châssis (système fixe) ou en système mobile, sur un ou deux axes, permettant de suivre le soleil (système à trackers).

DEVELOPPEMENTS

Le marché

Grâce aux mesures de soutien et d'accompagnement (crédit d'impôt, tarifs d'achat,...), le marché du photovoltaïque connaît de forts taux de croissance depuis 2006. Selon le

bilan établi par le SER², la puissance photovoltaïque installée à la fin 2008 est de 180 MW, dont 23 MW d'installations en sites isolés, 141 MW d'installations raccordées au réseau électrique (apposition ou intégration au bâtiment) et 16 MW des centrales solaires photovoltaïques au sol. Les perspectives de croissance de ce marché sont importantes, en phase avec l'objectif, acté dans le Grenelle Environnement, d'atteindre 5 400 MW en 2020³.

Pour développer le marché du photovoltaïque, la France a fait le choix d'une stratégie axée prioritairement sur l'intégration au bâti. L'objectif est multiple :

- réduire les coûts
- permettre une pénétration plus rapide du photovoltaïque dans le paysage français en préparant le bâtiment à énergie positive
- ne pas générer de conflits d'usage des sols
- positionner les industriels et artisans du photovoltaïque sur un secteur à forte valeur ajoutée, plus innovant que celui des capteurs posés au sol ou en toiture.

Cadre réglementaire

Afin d'encadrer le développement des installations, un décret paru en novembre 2009⁴ définit les règles applicables aux centrales photovoltaïques au sol. Il précise notamment que tout projet dépassant un seuil de puissance de 250 kWc nécessite un permis de construire, une étude d'impact et une enquête publique. En complément de cette réglementation spécifique, des réflexions départementales et régionales ont été engagées sur les modalités d'évaluation des projets de centrales photovoltaïques au sol.

Performances techniques

L'orientation optimale et de la bonne ventilation des modules dans les centrales au sol permettent une amélioration de l'efficacité de conversion de l'énergie solaire en électricité. Les centrales au sol ne présentent pas, par ailleurs, de problème d'accessibilité pour les interventions de maintenance. Selon le site choisi, le raccordement au réseau peut également être optimisé.

Impacts environnementaux

Le site recherché pour l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol doit être choisi en fonction de trois critères principaux:

- le potentiel solaire de la zone ;
- les conditions technico-économiques de raccordement aux réseaux électriques ;
- l'évaluation environnementale et les usages des sols

² Syndicat des Énergies Renouvelables

³ voir l'étude « Marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique » sur le site de l'ADEME

⁴ Décret 2009-1414 du 19 novembre 2009

¹ ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer

Exception faite des impacts liés à la fabrication des panneaux⁵, l'impact environnemental des centrales au sol est principalement lié à la phase de construction et d'exploitation ainsi qu'à la nature de l'installation photovoltaïque. En effet, selon qu'il s'agisse d'installations fixes en rangées ou mobiles sur un ou deux axes, les effets en termes d'imperméabilisation, d'érosion du sol, de perception visuelle et de consommation de surface peuvent varier significativement.

Dans les phases de construction et d'exploitation

L'impact sur l'environnement local peut être de plusieurs ordres et nécessite certaines précautions. Ainsi, les clôtures peuvent avoir un impact sur la biodiversité. Celui-ci peut toutefois être réduit par la réalisation de passages et corridors. L'impact sur la flore semble plus contrasté suivant les espèces, certaines pouvant même bénéficier des nouvelles zones d'ombres occasionnées par l'installation. Au niveau de l'écoulement des eaux, les centrales solaires photovoltaïques peuvent entraîner une légère érosion du sol de façon très localisée. L'impact paysager est généralement assez restreint en raison de la faible hauteur des installations (en général inférieure à 3 m), des traitements antireflets, de l'usage de couleurs relativement discrètes et de la disposition horizontale de l'installation. La plantation de haies végétales peut encore améliorer cet état de fait et créer de nouveaux habitats pour la faune locale.

Pour être rentables, les centrales photovoltaïques au sol nécessitent une certaine surface, ce qui peut entraîner des conflits d'usage avec des terres agricoles ou forestières. Le déboisement d'une forêt, lieu de stockage du CO₂, pour un projet de centrale solaire au sol pourra avoir un impact négatif en termes de bilan carbone. Afin de prévenir ces conflits, le choix d'implantation doit se porter en priorité sur des surfaces non forestières et impropres à l'agriculture. Les projets de centrales photovoltaïques peuvent, par ailleurs, intégrer une mixité des usages. Ainsi, certaines productions animales (élevage extensif de volailles, d'ovins ou de caprins) et végétales (cultures maraîchères, production de fourrage...) sont compatibles avec les centrales photovoltaïques au sol.

Recyclage et réhabilitation du site

Le recyclage des matériels de la filière commence à se mettre en place, notamment à travers un accord volontaire (association PV Cycle). En effet, quand le produit parvient en fin de vie, plus de 85% des matériaux constituant les systèmes photovoltaïques peuvent être recyclés. À l'heure actuelle, les installations solaires ne sont toutefois pas concernées par la directive européenne sur les déchets électroniques.

En ce qui concerne la réhabilitation des sites, les choix technologiques doivent être optimisés et permettre une remise en état plus facile. Pour le support des modules, il existe par exemple des solutions simples et efficaces telles que des pieux enfoncés dans le sol ou des lests constitués par des socles de béton posés à même le sol. De la même façon, les bâtiments techniques pourront utiliser des structures légères ne nécessitant pas de fondation.

COÛTS

Le tarif d'achat de l'électricité pour les centrales au sol d'une puissance inférieure à 250 kWc est fixé à 31,4 c€/kWh en 2010 en France continentale. Pour les installations d'une puissance supérieure à 250 kWc, le tarif varie de 31,4 c€ / kWh pour les régions métropolitaines les plus ensoleillées à 37,7 c€ / kWh pour les régions les moins ensoleillées. Les centrales solaires photovoltaïques au sol bénéficient de réductions significatives de l'investissement requis par unité

de puissance : elles profitent de l'effet de taille dans les commandes aux fournisseurs et de contraintes techniques moins importantes par rapport aux systèmes apposées ou intégrées au bâtiment. En conséquence, le coût de ces parcs au sol ne dépasse pas 3 500 €/kW.

L'électricité photovoltaïque est significativement plus chère que l'électricité du marché européen qui varie ces dernières années entre 4 et 8 c€/kWh. Ce surcoût est répercuté sur l'ensemble des consommateurs au travers de la CSPE⁶. Par rapport à l'intégration au bâtiment pour laquelle le tarif d'achat est actuellement de 58 c€/kWh, les centrales au sol auront un impact moindre sur la CSPE et donc sur le consommateur. Il ne faudrait cependant pas en déduire que cette application devient prioritaire. La stratégie nationale est bien de développer majoritairement les composants photovoltaïques intégrés au bâtiment dont les surcoûts comparés à ceux des éléments traditionnels ont un grand potentiel de réduction.

AVIS de l'ADEME

L'ADEME privilégie les installations photovoltaïques intégrées aux bâtiments, qui présentent l'avantage de ne pas générer de concurrence en termes d'usage du sol et qui offrent de meilleures perspectives de croissance pour l'industrie du photovoltaïque.

L'Agence recommande que **tout projet de centrale photovoltaïque au sol fasse l'objet d'une réflexion globale, menée à l'échelle d'un territoire, sur les zones d'implantation à privilégier**. Cette réflexion doit s'accompagner d'une **concertation associant les différentes parties prenantes**. Ces démarches permettent de trouver un compromis satisfaisant sur les différents enjeux liés à la réalisation et à l'exploitation d'installations, en cohérence avec le potentiel local de développement des énergies renouvelables et dans une démarche de haute qualité environnementale.

Les centrales solaires photovoltaïques au sol étant consommatrices d'espace, **l'ADEME insiste sur l'utilisation de terres qui ne soient ni agricoles ni forestières et plus généralement sur l'implantation dans des zones déjà artificialisées ne présentant pas de conflit d'usage des sols** : friches industrielles, anciennes carrières, sites présentant une pollution antérieure, zones industrielles ou artisanales... Les projets sur des sols correspondant à d'autres types d'occupation et usage devront faire l'objet d'examen au cas par cas afin de prendre en compte leur intégration dans l'environnement (impact sur la biodiversité, insertion paysagère). Cela doit s'effectuer en parallèle d'une étude du potentiel solaire et des possibilités de raccordement offertes par chaque site.

L'ADEME est favorable à la mise en place de « pôles énergie » pour l'étude des projets. Ces structures facilitent les démarches administratives des porteurs de projet mais permettent également que les acteurs locaux (services de l'Etat, collectivités, ADEME, RTE/ERDF, CAUE,...) , réunis au sein d'un comité technique d'examen des projets, émettent un avis et des recommandations sur les projets à forts enjeux⁷.

En savoir plus :

www.ademe.fr/emr
www.photovoltaique.info

⁵ Impacts équivalents quelque soit le type d'installation ; voir <http://www.photovoltaique.info/Fabrication-et-impact.html>

⁶ Contribution au Service Public de l'Electricité, prélevement effectué par l'intermédiaire de la facture d'électricité

⁷ Certains départements sont déjà dotés de pôles énergie (notamment Alpes de Haute Provence, départements de la région Midi-Pyrénées).