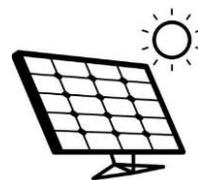




Évaluer la rentabilité d'un site de production photovoltaïque

4 avril 2018



La rentabilité des projets : ce qu'il faut savoir

A. Puissance et énergie

1. Définir la puissance

La **puissance crête** exprimée en Watts-crête (Wc) correspond à la puissance que peut délivrer une cellule, un module ou un champ sous des conditions optimales et standardisées d'ensoleillement (1000 W/m^2) et de température (25°C). C'est la valeur normalisée qui décrit les performances des modules photovoltaïques.

Pour calculer la **puissance totale** du projet, il faut diviser la surface par 6 à 7. Il est toujours plus intéressant de prévoir une installation dont la puissance se rapproche au maximum des puissances « seuil » de la grille tarifaire, car pour tout projet il y aura des coûts fixes et la rentabilité ne sera que meilleure si la production est maximisée !

Sur le territoire du Parc, la productivité moyenne d'une installation photovoltaïque bien conçue est d'environ 1100 kWh/kWc/an . Ainsi, une installation de 3 kWc produira en moyenne 3300 kWh/an d'électricité verte.

2. La rentabilité

La **rentabilité** d'une installation photovoltaïque est déterminée par l'étude de faisabilité réalisée par un bureau d'études indépendant. Les installateurs réalisent également ce type d'études mais ont souvent tendance à afficher des résultats trop optimistes ! La rentabilité dépend fortement de l'investissement initial et des performances escomptées de la production solaire.

a. Le coût d'installation

Le prix d'une installation varie d'un projet à l'autre, d'où la nécessité d'une étude technique proposée par le PNR. Les prix moyens constatés actuellement, pour des projets sans complexité, sont d'environ, avec un coût de raccordement au réseau modéré:

Environ 12500 € HT pour 3 kWc (20 m²) sur toiture inclinée

Environ 20000 € HT pour 9 kWc (60 m²) sur toiture inclinée

Environ 45 000 € HT pour 36 kWc (240 m²) sur toiture inclinée

Environ 105 000 € HT pour 100 kWc (600m²) sur toiture inclinée

Environ 125 000€ HT pour 100 kWc en structure inclinée sur toiture terrasse

Dans le cas d'une **construction neuve**, l'économie du projet peut être pensée globalement. Par exemple, la construction d'un bâtiment agricole pour du stockage simple accueillant un générateur photovoltaïque de 100 kWc (600 m²) coûte environ 50 000 €. L'installation photovoltaïque sera à ajouter aux 50 000€ (cf : ci-dessus), soit environ 150 000€ tout inclus (construction bâtiment + toiture solaire). Attention les projets participatifs financent uniquement la toiture solaire, et non pas le bâtiment.

b. Les dépenses à prévoir

Le coût de raccordement peut être très variable selon la taille du projet, la longueur de câbles du compteur au transformateur, et les travaux nécessaires pour le passage de câbles et l'adaptation du poste de distribution (transformateur HTA/BT). L'unique moyen de connaître le coût de raccordement est de faire une demande de devis auprès d'Enedis, au nom de la structure qui porte le projet. L'avis d'un bureau d'études peut également orienter le porteur du projet. L'électricité transitant dans les câbles pour le sous-tirage et pour la production est identique : si le site dispose par exemple d'un raccordement au réseau pour 100 kW de puissance en consommation, il y a de fortes chances qu'il puisse accueillir 100 kW de production. A l'inverse, une maison d'habitation raccordée au réseau avec un compteur de 6 kW sera limitée : les coûts de raccordement au réseau facturé par ENEDIS risquent d'être très importants pour injecter 36 à 100 kW par exemple.

Portail en ligne de demande de raccordement Enedis : <https://connect-racco.enedis.fr>

Le Parc peut financer une **étude technico-économique** pour les projets de toitures solaires, ou une **étude de pré-faisabilité** pour les projets de centrales solaires au sol, qui permet d'évaluer les niveaux de rentabilité dès les prémices du projet.

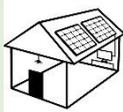
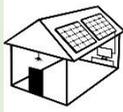
Légende pour comprendre le tableau suivant :

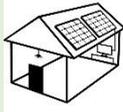


Toiture photovoltaïque



Centrale au sol

Type de projet	Dépenses à prévoir	Montant moyen	A quel moment ?
	Etude de faisabilité	675€ financés par le PNR	Emergence
	Diagnostic amiante (facultatif)	Environ 250 €	Emergence
	Diagnostic de mise en conformité de charpente (facultatif)	Entre 2000 € et 3000€	Emergence
	Travaux de renforcement de charpente (facultatif)	Dépend de la nature des travaux	Emergence – Développement
	Etude de faisabilité et assistance à maîtrise d'ouvrage éventuelle	Entre 4000€ et 10000€.	Emergence - Développement
	Frais liés à la création d'une société (si nécessaire)	Frais de publicité, de greffe et de dépôt : entre 300 et 400 €, plus honoraires d'avocat entre 500€ et 1000€.	Développement
	Coût des travaux d'installation du système photovoltaïque	Entre 12500€ et 120 000€ pour les toitures solaires <100 kWc. Entre 0.85€/Wc et 0.75€/Wc pour une centrale solaire au sol.	Développement
	Coût de raccordement au réseau	2000 à 5000 € pour les petits projets, jusqu'à 30 000€ pour les projets de 100 kW. En fonction de la puissance : entre 1c€/Wc et 10 c€/Wc pour projets <5 MWc ; jusqu'à 35 c€ pour des projets entre 10 et 30 MWc.	Développement
	Frais d'assurance	Environ 500 € /an pour toiture solaire de 100 kWc (dépend beaucoup de l'usage du bâtiment) Solaire au sol : entre 10 k€ et 50 k€ en fonction de la puissance.	Développement
	Location de la toiture	A négocier et définir entre le propriétaire et le porteur.	
	Abonnement Enedis	60 €/an pour les projets de moins de 36 kW / 750 €/an pour les projets de 36 à 250 kWc	Exploitation

Type de projet	Dépenses à prévoir	Montant moyen	A quel moment ?
	Maintenance préventive	Non requis pour les projets de moins de 36 kW / 200 à 400 €/an pour les installations 36-100 Wc Solaire au sol : entre 10 k€ et 30 k€ en fonction des puissances et des types de sol.	Exploitation
	Frais annexes : remplacement de l'onduleur, provision pour panne exceptionnelle, etc...	Prévoir un remplacement d'onduleur au minimum sur la période d'exploitation, soit environ 2000€ sur 20 ans pour les 0-9kWc, puis environ 0,15€/Wc pour les puissances supérieures	Exploitation

B. Comment définir la rentabilité d'un projet ?

1. Les revenus dégagés par la revente totale de la production au fournisseur d'électricité

a. Les toitures solaires inférieures à 100 kWc

Le contrat d'achat est conclu pour une durée de 20 ans avec l'acheteur d'électricité (pour le moment EDF via l'obligation d'achat), dans le cas d'une revente totale de l'électricité produite. Cela signifie que l'on peut évaluer la rentabilité du projet, le temps de retour sur investissement et tous les frais annexes sur une durée de 20 ans.

Le tarif d'achat correspond au prix auquel sera achetée la production de votre installation. Il est revu à la baisse chaque trimestre afin de suivre l'évolution du prix de la technologie. C'est la date de demande complète de raccordement qui détermine le trimestre dans lequel est fixé le tarif d'achat. Une fois sécurisé, le tarif d'achat d'un projet n'est plus affecté par la dégressivité trimestrielle. Il est néanmoins indexé chaque année selon un coefficient L durant les 20 ans du contrat.

Retrouvez les tarifs d'achat de l'électricité sur le site photovoltaïque.info.

b. Les toitures solaires ou centrales solaires au sol supérieures à 100 kWc

Les tarifs d'achat ne sont pas fixes, il faut répondre à un appel d'offre de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), qui sélectionne les meilleurs projets. Les projets citoyens peuvent bénéficier d'un bonus de 3 à 5 € par MWh pendant 20 ans.

Retrouvez les cahiers des charges des appels d'offre de la CRE [en cliquant ici](#).

La rentabilité des projets solaires au sol est très variable selon la surface et la puissance concernées., et selon le tarif fixé par la CRE.

Pour accéder aux derniers lauréats de l'appel d'offre de la CRE :

Si toutefois le projet n'est pas retenu par la CRE, l'électricité produite peut être revendue à un gros consommateur à proximité (vente de gré-à-gré) ou être autoconsommée avec ou non injection et revente du surplus de production sur le réseau.

Le Parc peut financer une étude de pré-faisabilité, qui permet de dimensionner techniquement et financièrement le projet, et de savoir si le porteur de projet a intérêt à se lancer dans une procédure d'appel d'offre de la CRE.

Pour en savoir plus : consulter la Feuille de route solaire au sol.

C. Contact

Vous souhaitez recevoir plus d'informations à propos de la démarche participative, les projets d'énergies renouvelables ? N'hésitez pas à nous contacter !

Sandrine VASSEUR, Chargée de mission énergies renouvelables participatives

Florence Busnot-Richard, Chargée de mission énergie-climat

Parc naturel régional Loire Anjou Touraine

Tél : 02 41 53 66 00

enr-participatives@parc-loire-anjou-touraine.fr