



Par Armelle
SANDRIN-
DEFORGE

Avocat à la Cour
Shearman
& Sterling LLP

RDEI 578

Les énergies solaires

La production d'énergie renouvelable grâce aux rayons du soleil peut être faite soit en utilisant un système thermique (« *solaire thermique* ») soit des cellules photovoltaïques (« *solaire photovoltaïque* »). Ces modes de production d'énergie solaire se développent de plus en plus en France, sous l'impulsion d'une réglementation destinée à les favoriser et malgré certaines difficultés techniques persistantes.

L'énergie solaire thermique et l'énergie solaire photovoltaïque sont des modes de production d'énergie renouvelable différents. Il convient de ne pas confondre ces deux « *énergies solaires* ».

I. – LE SOLAIRE THERMIQUE : UNE PRODUCTION DE CHALEUR

Lorsqu'on parle d'énergies renouvelables, on pense essentiellement à la production d'électricité, par exemple grâce à des éoliennes, à un système utilisant la force de la houle ou de la marée, ou encore la production d'électricité dans des centrales brûlant de la biomasse. C'est oublier que l'énergie produite peut-être tout simplement de la chaleur : un feu dans la cheminée, c'est un peu une production d'énergie renouvelable.

En l'occurrence, la production d'énergie solaire thermique consiste à obtenir de la chaleur en faisant passer un liquide caloporteur (généralement de l'eau, parfois additionnée de glycol) dans des tuyaux exposés au soleil. Les modules thermiques sont conçus de manière à optimiser la puissance des rayons sur les tuyaux à chauffer, et à éviter les déperditions d'énergie. Le liquide caloporteur, ayant monté en température, peut participer au chauffage d'une maison à travers un plancher chauffant, ou réchauffer à son tour l'eau chaude sanitaire utilisée dans une habitation. Les deux options peuvent d'ailleurs être mises en œuvre dans un système combiné qui permet à la fois le chauffage des pièces et de l'eau.

Dans les régions où le soleil est suffisamment efficace (outre-mer, notamment), le système fonctionne par ther-

mosiphon : l'eau chaude circule spontanément dans les tuyaux pour aller réchauffer de l'eau froide dans le ballon d'eau et revient se réchauffer au soleil pour repartir à nouveau. En France métropolitaine, il est nécessaire de coupler le système thermique avec une pompe électrique qui force le liquide à circuler dans les tuyaux. De plus, la production d'énergie solaire thermique est généralement combinée avec un mode traditionnel de production d'énergie (électricité, gaz ou fioul) ou encore avec une autre énergie renouvelable (éolien, poêle à bois) pour suppléer aux jours sans soleil.

On notera qu'il existe aussi des systèmes thermiques consistant à chauffer l'eau à haute température de manière à produire de l'électricité. Cette technique, proche de la machine à vapeur, est ancienne mais encore peu développée. Aucun projet de ce type n'existe actuellement en France (1).

II. – LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE : UNE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

L'énergie solaire photovoltaïque permet, quant à elle, de produire de l'électricité. Des cellules photovoltaïques, composées de semi-conducteurs (généralement du silicium épuré) et d'électrodes entre deux plaques de verre, réagissent aux rayonnements du soleil en produisant de l'électricité. Il est nécessaire de faire passer celle-ci dans un onduleur, afin de lui donner les caractéristiques du courant de 220 volts utilisé en France.

L'énergie peut être accumulée dans des batteries pour être utilisée plus tard dans une habitation isolée. Elle peut également être vendue à un distributeur d'électricité grâce à un raccordement à son réseau de distribution. Autant la >

(1) La centrale solaire thermique « *Thémis* », située à Targassonne dans les Pyrénées Orientales a fonctionné à titre expérimental entre 1983 et 1986. Elle devrait être à nouveau utilisée par le projet Pégase (Production d'électricité par turbine à gaz et énergie solaire) du CNRS, toujours à titre expérimental, et entrer en fonction en 2010.

production d'énergie solaire thermique est essentiellement utilisée pour les besoins de l'habitation sur laquelle elle est installée, autant le photovoltaïque peut être développé à plus grande échelle, sous la forme de fermes photovoltaïques rassemblant au sol de nombreux panneaux destinés à produire une quantité significative d'électricité.

La filière photovoltaïque traverse actuellement une crise d'approvisionnement en silicium épuré. Plusieurs solutions sont à l'étude, en particulier le recyclage de composants électroniques, qui serait une source supplémentaire de silicium, ainsi que le développement de technologies différentes.

De nombreuses réglementations interviennent depuis la mise en place des installations de production d'énergies solaires jusqu'à leur fin de vie. Elles mettent en évidence des volontés politiques d'incitation au développement de ces énergies mais aussi les blocages qui persistent.

III. – ÉNERGIE SOLAIRE ET FISCALITÉ : LES AIDES À L'INSTALLATION

A l'origine d'un projet d'installation d'énergie solaire, il y a souvent un désir de participer au développement des énergies renouvelables. Des aides fiscales, accompagnées parfois de possibilités de subventions, incitent à la mise en œuvre de tels projets.

A. – Les incitations fiscales pour les particuliers

Les particuliers qui veulent installer un système de production d'énergie solaire sur le toit ou dans le jardin de leur résidence principale bénéficient d'un crédit d'impôt. L'article 200 *quater* du Code général des impôts les autorise à déduire 50 % du coût de l'équipement et des matériaux (hors frais de main d'œuvre) de leurs impôts sur le revenu, pour les dépenses effectuées entre le 1^{er} janvier 2006 et le 31 décembre 2009. Les capteurs solaires thermiques comme les panneaux photovoltaïques peuvent bénéficier de cette incitation fiscale, à condition de respecter des normes techniques (2) démontrant leur efficacité. Par ailleurs, comme les autres travaux d'entretien ou d'amélioration sur une habitation construite depuis plus de deux ans, l'installation d'un système d'énergie solaire bénéficie d'un taux de TVA à 5,5 % pour les matériaux comme pour la main d'œuvre (CGI, art. 279-0 bis).

B. – Les régimes d'amortissement des investissements

Pour les équipements achetés avant le 1^{er} janvier 2008, les entreprises peuvent demander le bénéfice d'un amortissement exceptionnel sur 12 mois à compter de la mise

en service de l'équipement (CGI, art. 39 AB ; CGI, art. 2, ann. IV). Celui-ci s'applique non seulement à l'équipement de captage mais aussi aux batteries de stockage, le cas échéant, et à l'équipement d'utilisation de l'énergie. Les équipements qui ne peuvent pas bénéficier de cet amortissement exceptionnel et qui ont été acquis avant le 1^{er} janvier 2003 ont droit à un amortissement dégressif (3). Enfin, les installations bénéficiant de l'amortissement exceptionnel voient leur valeur locative réduite de 50 % (100 % pour les collectivités territoriales et leurs groupements) pour le calcul de la taxe foncière sur les propriétés bâties ainsi que la taxe professionnelle (CGI, art. 1518 A).

C. – Aides financières et subventions

Les particuliers peuvent généralement bénéficier de subventions dispensées par les collectivités territoriales. Les aides de l'ADEME ne leur sont toutefois plus offertes depuis l'adoption de la réglementation fiscale favorable. Les entreprises et les collectivités territoriales bénéficient également d'aides financières pour la réalisation de leurs projets. L'ADEME leur propose notamment de subventionner à 50 % un pré-diagnostic dans le cadre de l'aide au choix. Les travaux de réalisation d'une installation solaire sont subventionnés à 40 ou 45 % pour les entreprises, 60 % pour les organismes publics. Certains cas particuliers ouvrent droit à des aides spécifiques. Ainsi, l'installation de chauffe-eau solaires ou de modules photovoltaïque dans les logements sociaux locatifs peut bénéficier d'une subvention de l'Etat à hauteur de 10 ou 15 % du coût prévisionnel des travaux (CCH, art. R. 323-1 à R. 323-7-1). De plus, les départements ou régions d'outre-mer appliquent une fiscalité spécifique aux installations d'énergie renouvelable, comme une exonération de l'octroi de mer.

IV. – L'ÉNERGIE SOLAIRE ET LES RÉGLEMENTATIONS RELATIVES À L'URBANISME ET À LA CONSTRUCTION

A. – La déclaration de travaux ou le permis de construire

Une fois que le porteur de projet a pris sa décision, il faut obtenir, dans certains cas, l'accord des autorités en charge du respect des réglementations sur l'urbanisme et la construction.

L'installation de panneaux produisant de l'énergie solaire est soumise aux dispositions du Code de l'urbanisme. Depuis la réforme entrée en vigueur le 1^{er} octobre 2007, une déclaration est nécessaire notamment pour :

(2) Certification CSTBat ou Solar Keymark pour les équipements dotés de capteurs solaires et normes EN 61215 ou EN 61646 pour les cellules photovoltaïques.

(3) Les coefficients utilisés pour le calcul de l'amortissement dégressif sont de 2, 2,5 et 3 selon que la durée normale d'utilisation des matériels est de 3 ou 4 ans, 5 ou 6 ans, ou supérieure à 6 ans (CGI, art. 39 AA).

- les travaux ayant pour effet de modifier l'aspect extérieur d'un bâtiment existant (C. urb., art. R. 421-17) ;
- les constructions nouvelles ayant pour effet de créer une surface hors œuvre brute supérieure à deux mètres carrés et inférieure ou égale à vingt mètres carrés, et les ouvrages et accessoires des lignes de distribution d'énergie électrique dont la tension est inférieure à 63 000 volts (C. urb., art. R. 421-9) ;
- et sur un bâtiment existant, les travaux ayant pour effet la création d'une surface hors œuvre brute supérieure à 2 mètres carrés et inférieure ou égale à 20 mètres carrés.

En dessous de 2 mètres carrés, aucune formalité n'est nécessaire. Au dessus de 20 mètres carrés, un permis de construire est nécessaire.

Dans certaines zones, comme les sites classés, les secteurs sauvegardés, les réserves naturelles ou l'intérieur du cœur d'un parc national ou d'un futur parc national, toute construction n'ayant pas pour effet de créer une surface hors œuvre brute ou ayant pour effet de créer une surface hors œuvre brute inférieure ou égale à 20 mètres carrés doit faire l'objet d'une déclaration préalable (C. urb., art. R. 421-11). De plus, dans le champ de visibilité d'un édifice classé ou inscrit (4), dans une zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager ou dans un secteur sauvegardé, l'accord de l'architecte des Bâtiments de France est nécessaire, même en l'absence d'autre formalité au titre de la réglementation sur l'urbanisme. Il faut ajouter que la pose de panneaux solaires, qu'ils soient thermiques ou photovoltaïques peut être interdite par les documents d'urbanismes locaux, en particulier pour préserver un aspect traditionnel des habitations.

B. – Les dépassements de COS

Si la réglementation de l'urbanisme impose des contraintes pour l'installation de panneaux solaires, elle peut également ouvrir droit à des bénéfices lorsque la pose des panneaux est possible.

En effet, les articles L. 128-1 et L. 128-2 du Code de l'urbanisme prévoient que, sur décision du conseil municipal, l'installation d'équipements de production d'énergie renouvelable autorise le dépassement du coefficient d'occupation des sols dans la limite de 20 %. Les mêmes dispositions s'appliquent aux constructions remplissant des critères de performance énergétique. Ces mesures sont applicables depuis le 1^{er} janvier 2007. Un arrêté du 3 mai 2007 définit les équipements ouvrant droit au dépassement du COS (Arr. 3 mai 2007, NOR : SOCU070659A) (5).

Pour l'énergie solaire, il s'agit de panneaux photovoltaïques :

- produisant plus de 25 kWh par mètre carré de SHON ;
- d'une surface supérieure ou égale à 1/10^{ème} de la SHON.

Pour les capteurs thermiques, l'installation doit :

- produire plus de 50 % de la fourniture d'eau chaude nécessaire à l'habitation ;
- être d'une surface d'entrée supérieure ou égale à 3 mètres carré par logement.

Ce bénéfice est ouvert aussi bien aux constructions nouvelles qu'aux travaux de rénovation de bâtiments existants. Il permet donc d'inciter les propriétaires d'une construction à bâtir comme ceux souhaitant ajouter une extension à leur habitation, à installer des équipements de production d'énergie renouvelable comme des panneaux solaires.

V. – LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE À L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

Les panneaux photovoltaïques, puisqu'ils permettent de produire de l'électricité, sont soumis à la réglementation relative à la production d'électricité, ainsi que les dispositions concernant leur éventuel raccordement au réseau de distribution d'électricité pour bénéficier de l'obligation d'achat.

A. – L'exploitation d'une installation produisant de l'électricité

L'exploitation d'une installation produisant de l'électricité, y compris une installation photovoltaïque, est soumise une autorisation préalable par le ministre chargé de l'énergie pour les installations de plus de 4,5 mégawatts, ou à une déclaration préalable par le futur exploitant lorsque la puissance installée est inférieure à 4,5 mégawatts (L. n° 2000-108, 10 févr. 2000, art. 6 ; D. n° 2000-877, 7 sept. 2000). Compte tenu des capacités de production des installations photovoltaïques, c'est la procédure de déclaration qui s'applique dans la majorité des cas.

La demande d'autorisation ou la déclaration doit être faite auprès des services de la Direction de la demande et des marchés énergétiques au sein du ministère de l'industrie (DIDEME), dans les conditions prévues par le décret n° 2000-877 du 7 septembre 2000. Elle doit être accompagnée d'un dossier présentant notamment :

- le nom ou la dénomination du demandeur, sa forme juridique (pour une entreprise ou une collectivité) et son adresse ; ➤

(4) Un bâtiment est considéré comme étant dans le champ de visibilité d'un monument inscrit ou classé s'il est visible en même temps que lui, et dans un rayon de 500 mètres de distance du monument (C. patr., art. L. 621-30-1). Le périmètre de 500 mètres peut être élargi avec l'accord de la commune.

(5) Pris pour l'application de l'article R. 111-21 du Code de la construction et de l'habitation relatif aux conditions à remplir pour bénéficier du dépassement de coefficient d'occupation des sols en cas de respect d'exigences de performance énergétique par un projet de construction.

- ses capacités techniques économiques et financières ;
- une note relative à l'application de législation sociale dans l'établissement, le cas échéant.

La DIDEME peut refuser la délivrance de l'autorisation d'exploiter, ou du récépissé de déclaration, si elle estime, par exemple, que l'exploitant ne présente pas les capacités techniques et financières nécessaires à l'exploitation de l'installation. Le changement d'exploitant, en cas de vente de l'installation, est également soumis à déclaration (6).

B. – L'obligation d'achat

Comme prévu par l'article 10 de la loi n° 2000-108 du 7 février 2000, EDF et les distributeurs non nationalisés sont tenus d'acheter l'électricité produite par les installations d'énergie renouvelable qui sont raccordées à leur réseau de distribution d'électricité.

Pour les installations utilisant l'énergie radiative du soleil (installations photovoltaïques), l'obligation d'achat ne s'applique que pour les équipements produisant moins de 12 MW (D. n° 2000-1196, 6 déc. 2000, fixant par catégories d'installations les limites de puissance des installations pouvant bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité).

C. – Les démarches intermédiaires

Avant de pouvoir finaliser le contrat d'achat, l'exploitant doit encore effectuer plusieurs démarches.

L'installation de production d'électricité doit être raccordée au réseau de distribution. La demande de raccordement est faite auprès d'EDF Réseau de distribution, ou du gestionnaire de réseau du distributeur non nationalisé sur le territoire duquel l'installation va se trouver. Les frais des travaux sont à la charge de l'exploitant de l'installation. Le raccordement fait l'objet d'un contrat entre l'exploitant et le gestionnaire du réseau de distribution.

L'exploitant de l'installation doit également obtenir un certificat d'obligation d'achat, délivré par la DRIRE. La demande doit notamment comporter les informations suivantes :

- le nom ou la dénomination du demandeur, sa forme juridique (pour une entreprise ou une collectivité) et son adresse ;
- la localisation de l'installation de production d'électricité ;
- l'énergie primaire et la technique de production utilisées (énergie radiative du solaire et panneaux photovoltaïques en l'occurrence) ;
- la puissance installée, la capacité de production de l'installation et le nombre prévisionnel d'heures de production annuelle.

Les différentes demandes peuvent être menées en partie de front, mais certaines demandes doivent être accompagnées par les résultats d'une autre demande. Par exemple, on constate qu'EDF Réseau de distribution demande généralement le récépissé de déclaration d'une installation produisant de l'électricité pour accepter la demande de raccordement.

En pratique, les différents éléments sont donc obtenus dans l'ordre suivant :

- 1° Permis ou déclaration au titre de la réglementation sur l'urbanisme ;
- 2° Autorisation ou récépissé de déclaration d'une installation produisant de l'électricité ;
- 3° Certificat ouvrant droit à l'obligation d'achat et contrat de raccordement ;
- 4° Contrat d'achat d'électricité.

Il faut prévoir plusieurs mois de démarches avant de pouvoir mettre en service une installation photovoltaïque (7).

D. – Le contrat d'achat d'électricité et les tarifs applicables

Lors de la signature du contrat d'achat d'électricité, les exploitants peuvent choisir de vendre toute l'électricité produite à EDF, ou de ne vendre que le surplus après déduction de leur consommation personnelle.

Le tarif d'achat est imposé à EDF et aux distributeurs non nationalisés. L'arrêté tarifaire le plus récent est celui du 10 juillet 2006 et s'applique aux nouvelles installations, ainsi que celles ayant déjà déposé un dossier complet mais n'ayant pas encore été mises en service à la date du 26 juillet 2006 (date de publication de l'arrêté). Le tarif de 2006 est applicable aux contrats pour lesquels une demande complète a été reçue en 2006. Pour les demandes postérieures, ce tarif est dégressif chaque année. Par ailleurs, il est indexé annuellement sur un indice proche de l'indice de consommation.

Pour les installations situées en métropole, l'électricité est achetée au prix de 30 c d'euro/kWh, et 40 c d'euro/kWh pour la Corse, les départements d'outre-mer, Saint-Pierre-et-Miquelon et Mayotte.

Par ailleurs, une prime d'intégration de bâti s'ajoute pour 25 c d'euro/kWh en métropole et 15 c d'euro/kWh dans les autres cas. Les types d'équipements intégrés au bâti sont prévus en annexe de l'arrêté du 10 juillet 2006. Il s'agit par exemple d'une toiture ou de tuiles conçues industriellement pour inclure des cellules photovoltaïques, de panneaux photovoltaïques utilisés comme brise-soleil ou comme garde-corps de balcon. La liste de l'arrêté du 10 juillet 2006 est exhaustive, et commentée par le guide

(6) Lorsque l'installation est exploitée par une société, le changement de contrôle de la société exploitante n'est pas considéré comme un changement d'exploitant et ne nécessite donc pas de déclaration.

(7) La moyenne semble être autour 6 mois pour les petites installations, notamment pour les particuliers. Les démarches sont plus longues pour les installations plus grandes qui exigent une autorisation d'exploiter (qui a un délai d'instruction de 4 mois) ou qui exigent des travaux de raccordement importants.

publié par la DIDEME : « *Critères d'éligibilité des équipements de production d'électricité photovoltaïque pour le bénéfice de la prime d'intégration au bâti* » (8).

Si ces tarifs permettent au photovoltaïque d'être rentable dans le cas d'une intégration au bâti, ils sont moins incitatifs pour les installations non intégrées, en particulier les champs de panneaux au sol, compte tenu des coûts de ceux-ci (9).

Le contrat d'achat est conclu pour 20 ans à compter de la mise en service de l'installation. Il faut noter que celle-ci doit avoir lieu dans un délai de 3 ans après la signature du contrat, faute de quoi la durée de celui-ci est réduite de la durée du retard pris par la mise en service. Il convient enfin de noter que, compte tenu de la libéralisation du marché de l'électricité, l'exploitant d'une installation photovoltaïque peut choisir de vendre son électricité à un autre fournisseur qu'EDF, en dehors de l'obligation d'achat et des tarifs décrits ci-dessus. C'est également la solution qui s'offre aux exploitants d'installations arrivées au terme des 20 ans du contrat bénéficiant de l'obligation d'achat. En toute hypothèse, l'installation devra être raccordée à l'unique réseau de distribution existant, exigeant donc un contrat de raccordement avec le gestionnaire de réseau (EDF Réseau de distribution ou un distributeur non nationalisé) même si l'électricité est vendue à un tiers, et bien sûr avoir obtenu l'autorisation (ou la déclaration) d'exploiter.

VI. – LA FIN DE VIE DES INSTALLATIONS D'ÉNERGIE SOLAIRE

Les installations d'énergie solaire ont désormais une durée de vie relativement longue. Les producteurs de panneaux photovoltaïques annoncent une durée de 15 ans, parfois 20 ou 30 ans pour les technologies les plus répandues actuellement. Les cellules thermiques sont également résistantes. Il faut toutefois prévoir l'arrivée en fin de vie de ces installations, ou leur mise au rebut prématurée pour utiliser des technologies plus efficaces.

Contrairement aux éoliennes ou aux installations classées, la réglementation actuelle relative aux énergies solaires ne prévoit pas d'obligation de démantèlement d'une installation lors de sa cessation d'activité.

L'absence de certitude sur la façon dont seront recyclées ou éliminées les installations solaires a pu freiner, et freine encore, certaines personnes soucieuses du bilan écologique ou du coût de démantèlement des installations. Toutefois, des filières de recyclage spécifiquement dédiées aux panneaux photovoltaïques sont en train de se mettre en place (10). De plus, les éléments de composition

L'absence de certitude sur la façon dont seront recyclées ou éliminées les installations solaires a pu freiner, et freine encore, certaines personnes soucieuses du bilan écologique ou du coût de démantèlement des installations.

des panneaux, aussi bien photovoltaïques que thermiques, en particulier le verre et les métaux tels que le cuivre, ne posent pas de problème particulier à condition d'être correctement traités. Le silicium peut être recyclé pour la fabrication de nouveaux panneaux.

Les installations comportant des batteries (photovoltaïque en site isolée, notamment) doivent faire l'objet d'une attention particulière compte tenu du

potentiel polluant de ces éléments. Le développement des filières de recyclage et d'élimination des DEEE devrait permettre une prise en charge plus efficace de tels déchets. Les énergies solaires se développent grâce à des mécanismes d'incitation financières, fiscales et tarifaires. Le volume d'énergie produit par elles reste modeste, compte tenu de la taille des installations (équipements souvent installés sur des bâtiments) et de leur objet (fourniture dédiée à des habitations), même si le solaire à grande échelle commence toutefois à voir le jour. Une fois maîtrisées les contraintes d'urbanisme, le solaire dispose d'un potentiel important de surfaces aménageables, comme les toitures plates d'immeubles récents ou des terrains n'ayant pas besoin de répondre aux exigences d'autres énergies renouvelables comme l'éolien. La Feuille de route pour les sources d'énergie renouvelable (11) publiée en janvier 2007 par la Commission européenne souligne que d'importants efforts de développement peuvent être faits en matière d'énergies solaires, notamment dans le domaine du chauffage et de la réfrigération, en attendant la présentation d'une proposition législative à ce sujet début 2008. ♦

(8) DGEMP/DIDEME, 17 avr. 2007 : « *Critères d'éligibilité des équipements de production d'électricité photovoltaïque pour le bénéfice de la prime d'intégration au bâti* ».

(9) D'après un rapport du Parlement européen, les coûts de production des panneaux photovoltaïques ont pourtant diminué de 60 % depuis 1990, et devraient encore baisser de 50 % d'ici 2020.

(10) Voir, par exemple, la création de l'association PV Cycle en juin 2007 à Bruxelles : <http://www.pvcycle.org/>

(11) Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européen – Feuille de route pour les sources d'énergie renouvelables – Les sources d'énergie renouvelables au 21^e siècle : construire un avenir plus durable, COM/2006/0848

Reproductions effectuées par Shearman & Sterling LLP avec l'autorisation de Wolters Kluwer France.

Le document reproduit est une oeuvre protégée et ne peut à nouveau être reproduit sans l'autorisation préalable de Wolters Kluwer France. This article is reprinted by Shearman & Sterling LLP with permission of Wolters Kluwer France. Further duplication without permission is prohibited.