

GUIDE

DE RECOMMANDATIONS

Les EPL et le photovoltaïque : modalités d'intervention des collectivités territoriales

Avec le soutien de :



Introduction

Les enjeux et les défis concernant les questions de l'énergie : production, approvisionnement, satisfaction des besoins, développement économique, aménagement des territoires, indépendance nationale, coopération internationale, réduction des gaz à effet de serre,... sont au centre du débat politique et public.

Depuis 1906 la production d'électricité fait partie des compétences des collectivités territoriales. Elles sont également aujourd'hui des actrices du développement des énergies renouvelables et de la lutte contre le réchauffement climatique.

Le développement durable est une préoccupation forte des élus locaux, de plus en plus attachés à des politiques intégrant des mesures de respect et de préservation de l'environnement, à l'exemple des Sem résolument engagées dans le processus de certification « haute qualité environnementale ».

« Bras armé » des collectivités territoriales, les Sem ont pour finalité la satisfaction de l'intérêt général et le développement des énergies renouvelables s'inscrit pleinement dans cet objectif.

C'est dans cet esprit que la Fédération des Epl, l'ADEME et HESPUL ont souhaité apporter aux collectivités territoriales une aide à la conduite de leurs projets de territoire, entre autres par la création d'entreprises publiques locales (Sem) dédiées aux énergies renouvelables, notamment le photovoltaïque.

A partir de l'expérience des partenaires professionnels du secteur des énergies renouvelables et du savoir-faire des acteurs de l'économie mixte, nous espérons pouvoir apporter aux collectivités territoriales, à la lecture de ce guide, l'éclairage nécessaire pour mener à bien leurs projets.

Martial PASSI

Président de la Fédération
des Entreprises publiques locales,
Maire de Givors,
Conseiller général du Rhône,
Vice-président du Grand Lyon

Table des matières

1	Les enjeux liés à l'énergie	4
1.1	Les défis	4
1.2	Les solutions : la « démarche négaWatt »	5
1.3	Le rôle primordial des territoires	6
2	La filière photovoltaïque	7
2.1	Principe de fonctionnement	7
2.2	Les différentes technologies	7
2.3	Les différentes applications	8
2.4	Les impacts environnementaux	8
2.5	Les perspectives à moyen et long terme	10
3	Les politiques de soutien au photovoltaïque	11
3.1	5 400 MWh en 2020 : un objectif ambitieux ?	11
3.2	Un mécanisme très efficace : les tarifs d'achat réglementés	11
3.3	Les appels d'offres et appels à projets	12
3.4	Les aides fiscales	12
4	L'intervention des collectivités territoriales	13
4.1	Interventions réglementaires	13
4.2	La Sem, un équilibre public - privé	13
4.3	Les modalités d'intervention conventionnelle des personnes publiques	15
5	Recommandations pour la conduite de projets	21
5.1	Les clés de la réussite	21
5.2	Les étapes du montage d'un projet	22
6	Exemples de réalisation	26
6.1	GEG	26
6.2	SERGES SEML	27
6.3	Sed Haute-Savoie	28
7	Partenaires	29

1 Les enjeux liés à l'énergie

L'énergie, c'est la vie : on peut résumer ainsi la place centrale que cette notion, pourtant abstraite, prend dans notre quotidien autant que dans notre avenir.

Mis à part la force musculaire, la première forme d'énergie maîtrisée par l'homme fut la domestication du feu à l'époque préhistorique.

Beaucoup plus tard, les premiers bateaux à voile font leur apparition, puis les roues à aube ; les animaux de traits, nourris de biomasse, assurent les transports terrestres ; les moulins à eau ou à vent transforment le blé en farine : c'est ainsi que, jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, la quasi-totalité des besoins énergétiques de l'humanité est couverte par diverses formes d'énergies renouvelables.

Puis la « révolution industrielle » marque l'avènement des énergies fossiles carbonées (d'abord le charbon, plus tard le pétrole et le gaz naturel) ou minérales (l'uranium), caractérisées par une concentration énergétique de plus en plus forte.

L'accès à ces ressources, longtemps considérées comme inépuisables, a ouvert la voie à une augmentation exponentielle de la consommation d'énergie pour alimenter des usages de plus en plus nombreux et dont on peut parfois s'interroger sur l'utilité réelle.

Mais cette « ébriété » qui a rendu notre société de plus en plus dépendante de son approvisionnement énergétique butte aujourd'hui sur trois défis colossaux qui menacent les fondements mêmes de la vie sur terre et imposent de changer rapidement de modèle énergétique (voir ci-contre).

Face à ces défis existentiels pour l'humanité toute entière, il est urgent de trouver, et surtout d'appliquer, les solutions qui lui permettront, tout en répondant correctement à ses besoins les plus vitaux, de continuer à vivre sur la Terre, notre unique vaisseau spatial.

1.1 Les défis

Défi n°1 : l'épuisement des ressources

Contrairement aux énergies renouvelables qui proviennent toutes plus ou moins directement du soleil et dureront aussi longtemps que lui, c'est-à-dire 5 milliards d'années, les stocks de matières fossiles ou minérales présents dans le sous-sol ont mis des millions d'années à se former et sont condamnés à s'épuiser à plus ou moins court terme, quelques dizaines d'années aux niveaux actuels de consommation pour le pétrole, le gaz et l'uranium, quelques centaines pour le charbon.

Défi n°2 : les bouleversements climatiques

Le dioxyde de carbone (CO₂) issu de la combustion des hydrocarbures fossiles est un très puissant gaz à effet de serre dont l'élévation de la concentration dans l'atmosphère augmente la température moyenne sur terre. Cette augmentation engendre des phénomènes climatiques désastreux (sécheresses, inondations, tempêtes, ouragans,...) dont l'accélération chaque jour plus inquiétante menace les conditions même d'existence de centaines de millions d'êtres humains.

Défi n°3 : les pollutions locales et globales

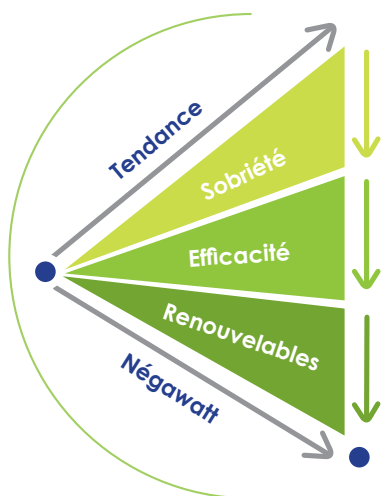
Pollution de l'air due à une mauvaise combustion, aux particules et autres composants des carburants, pollution des sols et des nappes phréatiques due aux fuites d'hydrocarbures, marées noires, contamination radioactive diffuse ou accidentelle par les centrales en fonctionnement ou le stockage toujours imparfait des déchets nucléaires : toutes ces menaces pèsent sur l'environnement et la santé, aggravent les pathologies et affectent particulièrement les personnes les plus fragiles.

1.2 Les solutions : la « démarche négaWatt »

L'énergie la moins chère et la moins polluante est celle que l'on ne consomme pas. C'est pourquoi, avant de vouloir produire de l'énergie, même à partir de sources renouvelables, le premier réflexe à avoir est de diminuer au maximum sa consommation.

Partant de ce constat, l'association négaWatt, composée d'experts français du domaine de l'énergie, a mis au point un scénario énergétique réaliste respectant les engagements de la France de diviser par 4 à l'horizon 2050 ses émissions de gaz à effet de serre par rapport au niveau de 1990 (Facteur 4).

Ce scénario invite à poser un regard différent sur l'énergie, en s'interrogeant d'abord sur nos propres besoins, réels ou supposés, puis en cherchant à y répondre le plus efficacement possible et en faisant enfin appel aux sources d'énergie les moins problématiques.



La sobriété énergétique, à l'opposé de l'ébriété évoquée précédemment, consiste à réduire les gaspillages par des comportements individuels et par des choix d'organisation sociale cohérents. Par exemple, profiter au maximum de la lumière naturelle pour s'éclairer, bien régler la température de consigne du chauffage, privilégier les aliments de saison produits localement, mais aussi favoriser la multi-fonctionnalité dans les projets d'aménagements de l'espace urbain ou rural.

L'efficacité énergétique quant à elle vise à réduire les pertes de fonctionnement et d'exploitation des systèmes. Le potentiel d'amélioration énergétique de nos bâtiments, de nos moyens de transport et des appareils que nous utilisons est considérable : il est possible de diviser par 2 à 5 les consommations d'énergie et de matières premières à l'aide de techniques déjà largement éprouvées, avec un temps de retour économique très raisonnable, parfois quasi immédiat.

Les énergies renouvelables

C'est seulement une fois que l'on a fait des efforts substantiels de sobriété et d'efficacité énergétique que l'on peut, de façon complémentaire à ces deux actions sur la demande, produire l'énergie restant à fournir à partir d'énergies renouvelables, qui représentent en effet la seule offre compatible avec la notion même de « développement durable ».

Même si aucune filière n'est totalement exempte d'impacts et de nuisances, les énergies renouvelables partagent des qualités qui en font des ressources de tout premier choix : dotées d'un potentiel qui dépasse les besoins énergétiques actuels, elles ne génèrent pas un surplus de gaz à effet de serre durant le cycle de vie des technologies mises en place par leur exploitation. De plus, elles produisent peu de déchets dangereux et n'émettent pas (ou très peu) de polluants locaux.

En outre, et c'est une caractéristique unique qui doit intéresser au tout premier chef les collectivités territoriales, ce sont des énergies par nature décentralisées, présentes partout de manière plus ou moins variée et diffuse, accessibles aux acteurs locaux et représentant à ce titre une véritable richesse pour tous les territoires.

1.3 Le rôle primordial des territoires

Le développement considérable des énergies fossiles et minérales acheminées par des infrastructures gigantesques à partir de gisements se trouvant à des milliers de kilomètres des points de consommations, a peu à peu conduit à effacer le lien fondamental qui existe entre territoire et énergie.

D'un côté, tout besoin énergétique pour quelque usage que ce soit (chaleur, mobilité, électricité spécifique) et de quelque importance que ce soit s'exprime d'abord en un lieu géographique déterminé, c'est-à-dire dans un territoire. D'un autre côté, les flux et gisements d'énergies renouvelables, par nature décentralisés, sont eux aussi liés au territoire qu'ils traversent (soleil, vent, rivières,...) ou dans lequel ils sont ancrés (bois, biomasse, biogaz, géothermie,...).

C'est donc prioritairement au sein des territoires, où la rencontre immédiate entre

le besoin et le moyen de le satisfaire peut se faire, que l'on obtiendra les meilleurs résultats au niveau local, mais aussi au niveau global de l'application de la démarche négaWatt, notamment parce que le transport de l'énergie sur de grandes distances génère inévitablement des pertes (par exemple, environ 10 % pour le système électrique français fortement centralisé).

Appliquée à un territoire, la démarche négaWatt conduit à la perspective d'une véritable autonomie énergétique fondée sur la meilleure adéquation possible entre besoins et production au niveau local, ce qui ne signifie pas indépendance autarcique, mais au contraire mutualisation intelligente entre acteurs d'un même territoire et entre territoires contigus.

Même si le degré de cette autonomie énergétique sera très variable selon la typologie, la géographie et la sociologie locale, elle permettra toujours de réduire à la fois l'empreinte écologique, la dépendance et la fragilité des territoires et de leurs habitants et d'en tirer, au profit de ces derniers, la meilleure valorisation possible.

Dans cette perspective stratégique de relocalisation des systèmes énergétiques au plus près des besoins, les collectivités territoriales ont un rôle majeur à jouer pour la promotion et le développement des énergies renouvelables, mais aussi pour l'exploitation des potentiels de sobriété et d'efficacité énergétique dans les politiques d'aménagement, la consommation des bâtiments existants ou l'organisation des déplacements.

Bien plus qu'une simple traduction des engagements nationaux au sein de leur territoire, elles peuvent par leurs actions permettre et optimiser la mobilisation de tous ces gisements de façon à dynamiser l'économie et l'emploi local.

2 La filière photovoltaïque

2.1 Principe de fonctionnement

L'effet photovoltaïque, découvert en 1839 par Becquerel, désigne la capacité que possèdent certains matériaux, notamment les semi-conducteurs, à convertir directement les différentes composantes de la lumière du soleil (et non sa chaleur) en électricité.

Dès qu'elle reçoit une certaine quantité de lumière, une surface (ou cellule) photovoltaïque se met à produire un courant électrique dont l'intensité (en Ampères) et la puissance (en Watts), augmentent avec la quantité de lumière reçue. Un système photovoltaïque comporte un ensemble de modules (le champ de capteurs), eux-mêmes composés de cellules, des supports, un ou des onduleurs qui transforment le courant pour le rendre compatible avec les normes du réseau, d'organes de sécurité (parafoudre, sectionneur, disjoncteur,...) et d'un dispositif de connexion au réseau public de distribution d'électricité.

La puissance, couramment appelée « puissance-crête », représente la puissance maximale que peut délivrer une cellule, un module ou un système sous des conditions standardisées d'ensoleillement

et de température. Elle est exprimée en Watt (ou Watt-crête) et est utilisée pour dénommer, identifier et comparer les modules photovoltaïques.

2.2 Les différentes technologies

Les **technologies cristallines** utilisent des cellules plates, découpées dans un lingot, puis connectées les unes aux autres et encapsulées dans un « sandwich » verre / polymère. La matière première, le silicium (sable, quartz...) est le deuxième élément le plus abondant sur terre et il représente environ 25 % en masse de l'écorce terrestre. C'est le matériau de base de plus de 85 % de la production mondiale actuelle de modules.

Les **technologies « couches minces »** dans lesquelles on dépose sous vide sur un substrat (verre, métal, plastique souple,...) une fine couche uniforme composée d'un ou plusieurs matériaux réduits en poudre. L'utilisation de matériaux rares et/ou toxiques rend le recyclage obligatoire mais aussi plus complexe. Ces filières représentent aujourd'hui environ 15 % du marché photovoltaïque mondial.

Technologies cristallines	Rendement (%)	Surface (m ²) /kWc	Coût /m ²
Silicium multicristallin	12 à 15	10	+++
Silicium monocristallin	15 à 18	8	++++
Silicium en ruban	12 à 15	10	+++

Technologies couches minces	Rendement (%)	Surface (m ²) /kWc	Coût /m ²
Silicium amorphe (a-Si)	6	16	+
Tellure de Cadmium (CdTe)	7 - 10	12 - 16	++

2.3 Les différentes applications

Les applications autonomes (non-raccordées à un réseau électrique) sont apparues les premières :

- les applications spatiales
- les appareils portables (calculatrices, montres,...)
- les applications « professionnelles » (relais de télécommunications, balises maritimes ou aéroportuaires, signalisations et bornes de secours autoroutières, parcmètres,...)
- l'électrification rurale (refuges, habitats dispersés, dispensaires et écoles dans les pays en développement,...)

Les applications raccordées aux réseaux de distribution électrique sont apparues à partir des années 1990 :

- les systèmes attachés aux bâtiments consommateurs d'électricité. Ils peuvent être « sur-imposés » sans assurer l'étanchéité ou bien « intégrés » au bâti dans une logique de double fonction (couverture étanche, bardage, verrière, garde-corps,...)
- les systèmes « urbains » (murs antibruit, couvertures de passages publics ou de parkings,...)
- les « parcs photovoltaïques » de puissances importantes mesurées en millions de Watts (Mégawatts ou MW) posés au sol dont la production est exclusivement destinée à l'alimentation directe du réseau électrique.

2.4 Les impacts environnementaux

Comme tout moyen de production d'énergie, le photovoltaïque n'est pas totalement exempt d'impacts environnementaux, mais ceux-ci sont extrêmement réduits.

Impacts sur l'environnement local

Les systèmes liés à un bâtiment, une fois posés, n'ont aucun autre impact direct sur l'environnement local si ce n'est la modification visuelle d'une partie de l'enveloppe du bâtiment-support.

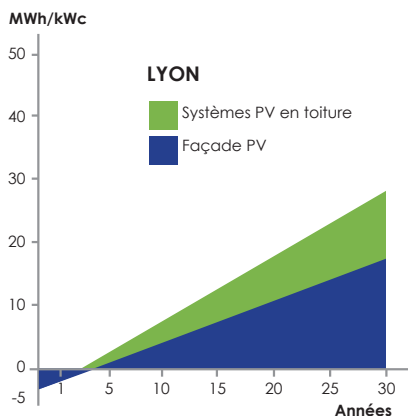
• Le recyclage

Si le nombre de systèmes installés augmente aujourd'hui rapidement la question de leur recyclage ne se posera de manière importante qu'à l'issue de leur durée de vie physique, c'est-à-dire d'ici 20 à 30 ans. Néanmoins, l'industrie photovoltaïque a su prendre les devants pour s'organiser techniquement et économiquement dans la perspective de ces échéances.

Les constituants spécifiques d'un système photovoltaïque sont les modules et les onduleurs, le reste étant des composants et raccords électriques classiques ou des supports métalliques dont le recyclage ne pose pas de problème particulier.

• Les modules au silicium cristallin

Le démontage des modules par séparation mécanique permet de récupérer les cellules qui sont



Production nette d'énergie au cours de la durée de vie d'un système photovoltaïque installé à Lyon
(évaluée sur la base de l'énergie primaire substituée par la production photovoltaïque)
Sources HESPUL AIE

ré-intégrées dans le processus de fabrication des modules, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par traitement thermique (incinération).

- **Les modules en couches minces**

Les technologies couches minces (CdTe, CIS, CIGS,...) sont parfois composées de matériaux toxiques (Cadmium), qui doivent être traités avec une attention particulière. Certains fabricants financent déjà la récupération des modules afin de garantir le recyclage dans leurs propres usines.

- **Les onduleurs**

La directive européenne DEEE ou D3E portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques oblige les fabricants d'onduleurs à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Temps de retour énergétique

Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », les technologies de récupération de cette énergie doivent produire beaucoup plus d'énergie que celle requise au cours de son cycle de vie. Le « temps de retour énergétique » correspond à la durée nécessaire de fonctionnement d'un système photovoltaïque en conditions réelles pour « rembourser » l'énergie qui a été nécessaire à sa fabrication, son transport, et son installation, à laquelle on peut ajouter celle qui sera nécessaire à son recyclage si l'on raisonne en « analyse de cycle de vie ».

Une étude publiée en 2006, conjointement par l'Agence International de l'Energie (AIE) et l'Association Européenne de l'industrie photovoltaïque (EPIA) qui considère uniquement les filières silicium les plus « consommatrices d'énergie », estime que le temps de retour énergétique d'un système photovoltaïque est compris entre 1,4 et 4,7 années selon le pays où il est installé et le type d'intégration utilisé (toiture ou façade).



Parc au sol / Crédit photo Solarworld

LE CAS DES PARCS PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL

Outre une intrusion limitée dans le paysage, l'impact sur l'environnement des systèmes photovoltaïques au sol se résume à une possible érosion du sol au bas des champs de modules, due à l'écoulement de l'eau et à une possible modification des biotopes au niveau de la couverture végétale, qui peut d'ailleurs être positive en termes de bio-diversité (ombrages). Le principal risque sur l'écosystème local concerne le déplacement de la faune sauvage dès lors que l'on clôture l'ensemble du terrain, notamment pour des raisons de sécurité, mais des solutions simples existent (dispositifs de franchissement, corridors écologiques,...)

La priorité doit être donnée aux terrains inutilisables pour d'autres usages (terrains pollués, friches industrielles, abords d'infrastructures de transport, zones de captage d'eau potable,...) ou aux friches agricoles, sachant que les parcs au sol sont en général compatibles avec l'élevage extensif ovin ou caprin ou d'autres activités agricoles ou para- agricoles (miel, plantes médicinales,...). Il convient en tout état de cause d'éviter d'occuper des terrains recensés dans la SAU (Surface Agricole Utile).

Si les parcs au sol représentent 50 % de l'objectif photovoltaïque du Grenelle à horizon 2020 soit 2700 MWc, la surface de terrains occupés sera de l'ordre de 11 000 ha, soit moins de 0,004 % de la SAU et moins de 0,45 % de la surface agricole non cultivée. De plus les modules n'occupant que 30 % des terrains, le reste demeure libre et dégagé : on voit donc que la question souvent évoquée de concurrence d'usage des sols est marginale et facile à résoudre.

2.5 Les perspectives à moyen et long terme

Étant donné la disponibilité du soleil et de la principale matière première (silicium) le facteur limitant du développement à grande échelle du photovoltaïque n'est pas de nature physique, mais économique : son coût de production par kWh est encore relativement élevé par rapport aux autres filières, conventionnelles ou renouvelables, mais celui-ci baisse rapidement, de 10 à 20 % par an actuellement.

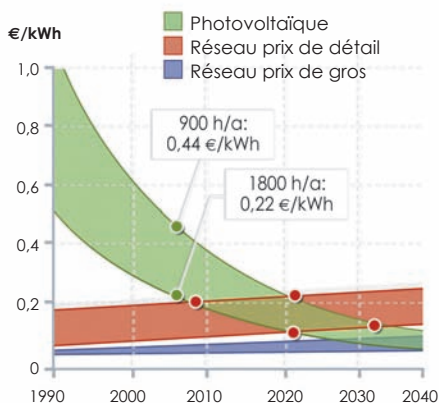
La compétitivité directe avec le prix de détail de l'électricité (la parité avec le réseau) est déjà atteinte dans certaines régions du monde qui combinent un fort ensoleillement et un prix de l'électricité élevé (plus de 0,20 €/kWh), ce qui est le cas par exemple de la Californie, du Japon ou de l'extrême Sud de l'Italie.

La limite à l'augmentation de la part du photovoltaïque dans le mix électrique dépend de deux paramètres :

- **les surfaces disponibles** pour son implantation sans concurrence d'usage des surfaces construites (toitures, façades, infrastructures, murs antibruit,...), ou au sol (terrains pollués, décharges fermées, friches industrielles, zones de captage d'eau potable,...).
- **la capacité d'accueil du réseau électrique**, liée à moyen terme à l'adéquation temporelle entre la production photovoltaïque et les besoins locaux en électricité, à plus long terme aux évolutions des modes de gestion et de stockage des flux d'électricité.

A l'horizon 2030, la fourchette de sa contribution à la demande mondiale d'électricité va de 9 % selon l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), à près de 14 % pour l'Association Européenne de l'Industrie Photovoltaïque (EPIA).

Quoiqu'il en soit, il ne fait aucun doute que le photovoltaïque deviendra dans les prochaines décennies l'une des principales sources de production d'électricité au niveau mondial, et peut-être même la plus importante dans la deuxième moitié de ce siècle.

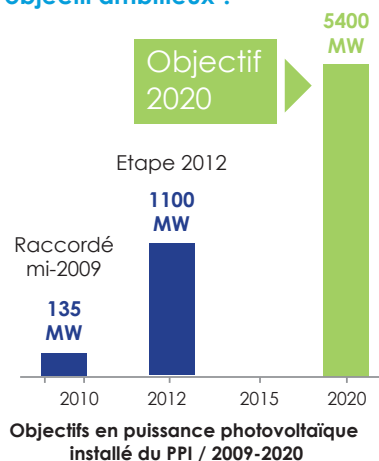


Fourchette de prix par kWh

Source EPIA

3 Les politiques de soutien au photovoltaïque

3.1 5 400 MWc en 2020 : un objectif ambitieux ?



En 2007, les 27 Chefs d'État et de gouvernement de l'Union Européenne s'étaient engagés sur des objectifs à horizon 2020 : de réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990, de réduction de 20 % de la consommation d'énergie par rapport au tendanciel et d'une augmentation à hauteur de 20 % de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique.

Au deuxième semestre 2008, la Présidence française de l'Union a fait de ces fameux « 3 fois 20 en 2020 » l'une de ses priorités et a usé de tout son poids pour qu'ils soient repris au sein du « Paquet Énergie-Climat » visant à assurer à l'Europe le leadership mondial de la lutte contre les changements climatiques et de la promotion des énergies renouvelables.

L'objectif concernant ces dernières a été transcrit dans l'article 2 de la loi « Grenelle 1 » votée en août 2009 qui précise que « [...] la France s'engage à porter la part des

énergies renouvelables à au moins 23 % de sa consommation d'énergie finale d'ici à 2020 » et décliné par filière dans le cadre de la « Programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité pour la période 2009-2020 » (PPI).

Bien que la PPI reste un document indicatif sans caractère prescriptif ou planificateur, elle permet à l'État d'intervenir, si nécessaire, sur le développement des moyens de production à travers les mécanismes de soutien comme les tarifs d'achat ou les appels d'offres.

Pour le photovoltaïque, l'objectif est de 5 400 MW en 2020, avec une étape intermédiaire de 1 100 MW en 2012, alors qu'à peine 135 MW étaient installés et raccordés en juin 2009 : une ambition à relativiser puisque 5 000 MW, c'est moins que la puissance totale installée en Allemagne fin 2007.

3.2 Un mécanisme très efficace : les tarifs d'achat réglementés

La France a choisi, à travers la loi du 10 février 2000, de fonder sa politique de soutien à la filière photovoltaïque sur l'obligation d'achat et les tarifs réglementés en s'inspirant de l'expérience réussie de l'Allemagne. Un arrêté ministériel fixe le niveau du tarif et les conditions d'éligibilité.

Le kilowattheure photovoltaïque est vendu par le producteur à EDF ou l'Entreprise Locale de Distribution à un tarif fixe, dont le surcoût pour l'acheteur est compensé par la Contribution au Service Public de l'Électricité (CSPE), fonds de péréquation alimenté par chaque consommateur lors du paiement de ses factures d'électricité qui sert également à financer les tarifs sociaux ou la « continuité territoriale » avec la Corse et les DOM.

A l'occasion de la révision des tarifs d'achat en juillet 2006, la France a adopté une orientation stratégique privilégiant les applications intégrées au bâti, qui s'est traduite par l'instauration d'une « prime d'intégration » d'un niveau très attractif.

La grille tarifaire actuelle (0,328 €/kWh en « base », 0,43 dans les DOM et en Corse, et 0,602 pour les systèmes intégrés), devrait être modifiée à compter du 1^{er} janvier 2010, avec l'introduction d'un tarif « intermédiaire » à 0,45 €/kWh pour les installations « semi intégrées ».

3.3 Les appels d'offres et appels à projets

À côté des tarifs d'achat, les appels à projets ou appels d'offres permettent de cibler certaines typologies de systèmes.

L'État a ainsi lancé au printemps 2009 un appel d'offres visant à construire 300 MWc de parcs solaires photovoltaïques au sol, répartis entre chacune des 27 régions françaises. Outre leur contribution à la production d'électricité renouvelable, ces parcs ont pour objectif d'améliorer la connaissance technique et économique permettant un développement de cette application.

Depuis quelques années, certains Conseils Régionaux lancent régulièrement des appels à projets afin d'encourager les réalisations exemplaires ou innovantes sur leur territoire, ou de favoriser certains types de maître d'ouvrage ou de montage financier.

3.4 Les aides fiscales

La fiscalité peut également être un moyen approprié pour inciter certaines catégories d'acteurs à s'équiper en photovoltaïque :

- **crédit d'impôt**, accordé aux particuliers propriétaires de leur résidence principale

et les personnes physiques propriétaires bailleurs pour des logements loués nus (non meublés) de 50 % sur le matériel, jusqu'au 31 décembre 2012 avec un plafond de dépenses éligibles de 8000 € par personne.

- **exonération d'imposition des revenus photovoltaïques** pour les particuliers pour les puissances inférieures ou égales à 3 kWc (environ 30 m²)
- **taux de TVA réduit à 5,5 %** lorsqu'un système inférieur à 3 kWc est installé par un professionnel sur un logement de plus de deux ans, accessible également en copropriété.
- **réduction de 50 % de la valeur locative du matériel PV** pour le calcul de la taxe professionnelle, les collectivités territoriales et leurs groupements dotés d'une fiscalité propre peuvent porter cette réduction à 100 % (article 1518A du code général des impôts).
- **amortissement accéléré ou exceptionnel** sur 12 mois, ce qui permet de déduire des annuités d'investissements plus élevés que celle de l'amortissement dégressif (article 39 AB du code général des impôts).
- **exonération de la taxe foncière sur les propriétés bâties**, y compris, sur décision des collectivités, pour les logements achevés avant le 1^{er} Janvier 1989.

Au delà des incitations financières, la production et la vente d'électricité photovoltaïque est une activité industrielle et commerciale, l'électricité produite est un bien et la fiscalité applicable est en conséquence.

4 L'intervention des collectivités territoriales

4.1 Interventions réglementaires

De multiples leviers réglementaires peuvent être actionnés par les collectivités. Elles peuvent par leurs choix politiques et stratégiques agir en amont des projets, accélérer les dynamiques locales et faciliter la mise en commun des acteurs concernés.

L'aménagement législatif relatif à l'urbanisme est aussi un outil au service des collectivités qui permet, par exemple, une procédure simplifiée pour la modification des PLU lorsqu'une collectivité souhaite « supprimer des règles qui auraient pour objet ou pour effet d'interdire l'installation de systèmes domestiques [...] photovoltaïques ou de tout autre dispositif individuel de production d'énergie renouvelable [...] » (Décret n°2009-722).

En étant investisseur ou acteur de terrain, la collectivité est également en mesure d'intervenir sur la rédaction des cahiers des charges de ZAC et autres constructions dont elle a la responsabilité. Intégrer dans ces documents des objectifs d'efficacité énergétique et de production d'énergie renouvelable peut encourager les porteurs de projet à participer aux objectifs locaux et nationaux de lutte contre le changement climatique.

4.2 La Sem, un équilibre public - privé

Le service d'appui aux collectivités territoriales de la Fédération des Epl a enregistré depuis sa création (2003) 483 projets de création d'entreprise publique locale (Sem) dont 87 dans le secteur de la production d'énergies renouvelables.

Ces chiffres témoignent de la volonté des collectivités territoriales, comme le permet la loi (articles L 2224-32 et L 2224-33 du Code général des Collectivités Territoriales), de contribuer activement à la production locale d'énergie renouvelable et plus largement au développement économique des territoires.

Aussi, pour compléter le soutien auprès des collectivités territoriales dans le cadre de leur projet, un réseau des Sem de production d'énergies renouvelables s'est constitué pour développer le partage d'expérience et échanger sur les spécificités des Sem dans le secteur de la production hydraulique, de l'éolien, du photovoltaïque et d'autres productions comme la filière bois énergie (méthanisation, cogénération,...).

Préalablement à la constitution de toute Sem, il convient de s'assurer du réalisme économique de l'opération envisagée tout en s'efforçant de circonscrire les besoins et, s'ils sont multiples, de leur complémentarité. Puis vient le moment de la composition de l'actionnariat et de l'organisation du fonctionnement futur de la Sem :

- le réalisme économique
- l'objet social
- l'actionnariat
- les règles de capital
- la représentation des collectivités territoriales dans les organes sociaux
- l'assemblée spéciale
- l'organisation de la Sem

Pour toute information complémentaire :
www.creerunesem.fr

L'outil Sem

Afin de conduire un projet territorial de production d'énergie renouvelable, la société d'économie mixte locale est un mode d'intervention à privilégier :

La création d'une Sem ne nécessite aucune autorisation préalable. Elle est librement décidée par les collectivités territoriales ou leurs groupements.

Elle met en œuvre une logique d'entreprise appliquant les règles du droit privé : la Sem est donc plus réactive et plus performante que tout autre mode de gestion et elle dispose de circuits de décision rapides et simples. De plus, sa comptabilité, obéissant aux règles du droit commun, permet une lisibilité totale.

Elle permet la réalisation d'un partenariat public privé de type institutionnel : c'est en effet la seule formule qui autorise les collectivités territoriales à mettre en œuvre un tel partenariat pouvant aller jusqu'à pratiquement la parité entre la part publique et la part privée (au minimum 50 % + 1 action et au maximum 85% pour la ou les collectivités territoriales et leurs groupements). On observe du reste cette quasi parité 50/50 dans la très grande majorité des Sem de production d'énergie renouvelable constituées à ce jour.



Membrane photovoltaïque / Crédit photo Sergies

Elle est parfaitement adaptée à la gestion d'un service public à caractère industriel et commercial : son statut de société anonyme convient à une telle activité, ce qui ne saurait être le cas de la Régie, soumise aux principes de territorialité et de spécificité ainsi qu'à la comptabilité publique, ni de la société coopérative d'intérêt collectif (SCIC), soumise à agrément et dans laquelle les collectivités territoriales ne peuvent détenir que 20 % du capital au maximum, 57,5 % des résultats devant en outre être affectés en réserves obligatoires.

L'activité de la Sem n'est pas limitée aux relations avec ses actionnaires et elle peut, de plus, développer plusieurs activités sous réserve de leur complémentarité. Son personnel, s'il y a lieu, relève du droit commun et de la convention collective applicable au secteur d'activité.

La Sem est strictement contrôlée par les collectivités territoriales qui ont la majorité absolue dans les assemblées générales d'actionnaires et dont la représentation au conseil d'administration est strictement proportionnelle à la détention de capital, sachant que pour une participation minimale de 50 % + 1 action, la ou les collectivités actionnaires disposeront de la moitié des sièges + 1.

Enfin, et ce n'est pas le moindre de ses avantages, la Sem, du fait de son évident ancrage au territoire, verra sa valeur ajoutée et ses dividendes réinvestis sur ledit territoire.

4.3 Les modalités d'intervention conventionnelle des personnes publiques

Les personnes publiques peuvent décider de faire installer sur leurs bâtiments des équipements photovoltaïques ou de mettre à disposition des terrains leur appartenant aux fins d'installations de tels équipements par des opérateurs.

Même si la compétence de production et distribution d'électricité appartient exclusivement aux communes ou aux établissements publics de coopération intercommunale auxquelles elles ont transféré leur compétence¹, rien n'interdit aux autres collectivités (département et région), en application du principe de la libre définition des moyens à mettre en œuvre pour satisfaire leurs besoins, de décider de l'installation de toitures avec panneaux photovoltaïques intégrés lorsqu'elles construisent, réhabilitent ou aménagent un bâtiment appartenant à leur domaine public ou privé².

Les sociétés d'économie mixte d'aménagement et les sociétés d'économie mixte immobilières peuvent également envisager d'installer des modules photovoltaïques dans le cadre de leurs activités de construction ou de rénovation de bâtiments.

Toutefois, il convient d'être attentif à la définition de l'objet de la Sem, afin de **s'assurer de la nécessaire complémentarité des activités principales** de la société avec celle, qui doit rester accessoire, de vente de l'électricité produite par les modules photovoltaïques ainsi installés, lorsqu'ils sont exploités par la Sem.

Dans tous les cas, collectivités locales et sociétés d'économie mixte peuvent faire intervenir un opérateur afin qu'il réalise

les travaux d'installation et exploite les équipements ou pour qu'il exploite des modules qui auront été préalablement installés.

Selon la définition de l'objet social de la société, les sociétés d'économie mixte peuvent également se positionner, notamment au travers d'une filiale, en qualité d'opérateur pour intervenir sur un bien appartenant à une personne publique.

Toutefois, que le maître d'ouvrage de l'opération soit une collectivité locale soumise au Code des marchés publics ou une société d'économie mixte soumise à l'ordonnance du 6 juin 2005 (n°2005-649), le choix de l'opérateur n'est pas libre et doit respecter des obligations de publicité et de mise en concurrence.

La nature juridique de la convention à conclure avec l'opérateur et sa procédure de dévolution diffère selon qu'il s'agit de modules photovoltaïques intégrés au bâti ou non et selon le choix de réalisation et d'exploitation des équipements.

Les trois hypothèses à envisager sont détaillées ci-dessous :

- 1) les modules photovoltaïques sont intégrés au bâtiment et l'opérateur réalise les travaux d'installation et exploite les équipements
- 2) les modules photovoltaïques sont intégrés au bâtiment et l'opérateur se limite à l'exploitation des modules préalablement installés
- 3) les modules photovoltaïques ne sont pas intégrés au bâtiment

(1) Cf. Article L.2224-32 du Code général des collectivités territoriales.

(2) Une évolution législative ouvrant l'éligibilité aux tarifs d'achat à toutes les personnes morales publiques ou privées pourrait intervenir postérieurement à l'édition du présent guide dans le cadre de la loi dite « Grenelle 2 » : se renseigner sur le site www.photovoltaique.info

Hypothèse 1 : les modules photovoltaïques sont intégrés au bâtiment et l'opérateur réalise les travaux d'installation et exploite les équipements

Dans ce cas, les modules photovoltaïques sont intégrés au bâti, c'est à dire utilisés comme matériaux de construction et assurant une fonction de couvert.

La possibilité de conclure un bail emphytéotique administratif est réservée aux communes et établissements publics de coopération intercommunale.

Un bail emphytéotique administratif peut être conclu *« en vue de l'accomplissement par le preneur, pour le compte de la collectivité territoriale, d'une mission de service public ou en vue de la réalisation d'une opération d'intérêt général relevant de sa compétence »*⁽³⁾

En application de l'article L.2224-32 du Code général des collectivités territoriales, les communes et les établissements publics de coopération intercommunale peuvent vendre de l'électricité produite par des modules photovoltaïques installés sur leur territoire et peuvent donc contracter un bail emphytéotique avec un opérateur chargé de l'installation et l'exploitation des modules.

En revanche, l'attribution de production et distribution d'électricité n'est reconnue ni aux départements ni aux régions. Par suite, ces deux collectivités ne peuvent pas recourir à ce schéma⁽⁴⁾.

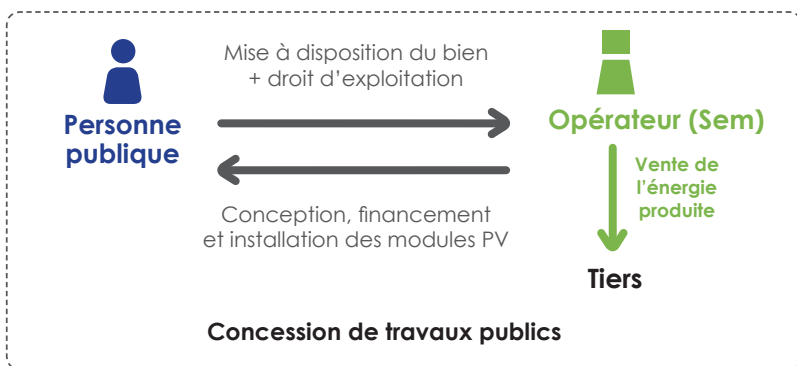
Les avantages du bail emphytéotique administratif sont, d'une part, sa durée minimale de 18 ans et, d'autre part, les droits réels conférés au preneur.

Toutefois, la constitution de droits réels n'est pas réservée au bail emphytéotique administratif, dès lors qu'en application de l'article L.2122-20 du Code de la propriété des personnes publiques renvoyant à l'article L.1311-5 du Code général des collectivités territoriales, les conventions de toute nature ayant pour effet d'autoriser l'occupation du domaine public sont constitutives de droits réels.

De plus, la durée d'une convention d'occupation du domaine public ou privé peut être égale à celle du contrat conclu par l'opérateur pour la vente de l'électricité.

La concession de travaux publics

Dans le cas où les équipements photovoltaïques sont installés par l'opérateur en contrepartie du droit de vendre l'électricité produite, la convention à conclure par la collectivité présente les caractéristiques d'une



(3) Cf. Article L.2224-32 du Code général des collectivités territoriales.

(4) Voir note 2 en bas de page 15.



Installation sur un Lycée Agricole / Crédit photo Sergies

concession de travaux publics au sens de l'article L.1415-1 du Code général des collectivités territoriales (créé par l'Ordonnance n°2009-864 du 15 juillet 2009), en ce que,

d'une part, son objet est l'exécution de travaux au bénéfice de la collectivité par la réalisation de la toiture ou la façade d'un bâtiment lui appartenant et **d'autre part**, la contrepartie des travaux consiste dans le droit d'exploiter l'ouvrage ainsi réalisé.

La passation des contrats de concession de travaux publics est soumise à des obligations de publicité dans les conditions et sous réserve des exceptions définies par décret en Conseil d'Etat (art. L.1415-7 CGCT créé par l'Ordonnance n°2009-864 du 15 juillet 2009).

Dans l'attente de la parution de ce décret, annoncé pour l'automne 2009, il y a lieu de se référer à la Directive 2004-18 du 31 mars 2004 qui impose une publicité européenne dès lors que le montant des travaux est supérieur à 5 150 000 € HT.

En dessous de ce seuil, il convient de faire une publicité minimale garantissant le respect des principes généraux du droit communautaire, transparence, non-discrimination, égalité de traitement et libre accès à la commande publique.

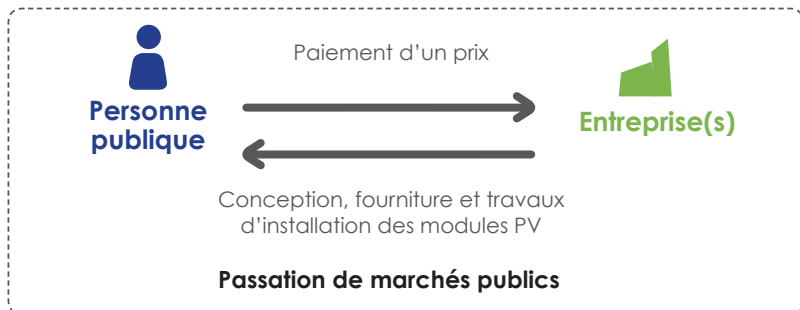
Hypothèse 2 : Les modules photovoltaïques sont intégrés au bâtiment et l'opérateur se limite à l'exploitation des modules préalablement installés

Installation des modules photovoltaïques

Dans le cadre de la construction ou de la réhabilitation d'un immeuble, la personne publique, agissant en qualité de maître d'ouvrage, peut conclure des marchés de conception, fourniture et travaux, afin de faire intégrer à la toiture ou à la façade du bâtiment lui appartenant, des modules photovoltaïques.

Il s'agit alors d'un contrat conclu à titre onéreux (l'entrepreneur est rémunéré forfaitairement) par une personne publique en vue de répondre à un de ses besoins en matière de travaux (création ou réhabilitation d'une toiture).

En conséquence un tel contrat est un marché public au sens de l'article 2 du Code des marchés publics soumis aux obligations de publicité et de mise en concurrence prévues dans ledit code suivant le montant de l'opération.



Exploitation des modules photovoltaïques

Les opérations projetées sur le domaine public des personnes publiques, c'est-à-dire les biens leur appartenant et qui sont soit affectés à l'usage direct du public, soit affectés à un service public pourvu qu'en ce cas ils fassent l'objet d'un aménagement indispensable à l'exécution des missions de ce service public (par exemple, les écoles, gymnases ou salles des fêtes) sont à distinguer des opérations projetées sur le domaine privé des personnes publiques (par exemple les bureaux).

Les opérations projetées sur le domaine public des personnes publiques

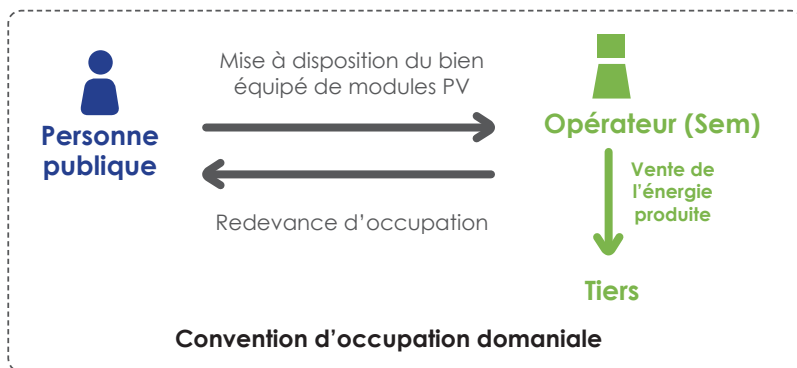
La convention par laquelle une personne publique met à disposition d'un opérateur des modules photovoltaïques intégrés à un bien appartenant à son domaine public n'est pas conclue pour répondre aux besoins de la personne publique. **Elle ne constitue donc pas un marché public.**

L'exploitation de modules solaires aux seules fins de vente de l'énergie à un tiers, ne fait pas participer l'opérateur à une mission de service public. La qualification de délégation de service public doit donc également être exclue.

En revanche, un tel contrat présente les caractéristiques d'une convention d'occupation du domaine public. Or, une telle convention d'occupation du domaine public comporte des spécificités importantes.

L'occupation du domaine public est par nature précaire et révocable : même en l'absence de clause le prévoyant expressément, la personne publique peut résilier la convention, à tout moment, avant l'expiration du terme convenu pour faute du cocontractant ou pour un motif d'intérêt général, en indemnisant l'occupant.

Toute occupation ou utilisation du domaine public donne lieu au paiement d'une redevance⁵ prenant en compte les avantages de toute nature procurés au titulaire de l'autorisation. Il peut être envisagé une redevance fixe couvrant, notamment, les frais supportés par la personne publique du fait de la réalisation des équipements photovoltaïques et une redevance variable en fonction des recettes générées par l'exploitation du système photovoltaïque.



Si la durée d'une convention d'occupation du domaine public n'est pas spécifiquement prévue par les textes, lorsque les biens sont installés sur le domaine public par l'occupant, la méthode usuelle consiste à calquer la durée de la convention sur celle d'amortissement des biens.

En l'espèce, cette durée pourrait être équivalente à celle de la convention à conclure entre l'occupant et le tiers acheteur, sous réserve qu'il soit établi que la durée corresponde à celle d'amortissement des investissements mis à la charge de l'occupant, dans le cadre de la redevance fixe payée par lui à la collectivité.

Les opérations projetées sur le domaine privé des personnes publiques

Les biens des personnes publiques qui ne relèvent pas de leur domaine public entrent dans leur domaine privé et sont soumis au régime applicable aux biens purement privés.

La location par une personne publique de modules photovoltaïques intégrés à une toiture ou une façade constituant une dépendance de son domaine privé, ne saurait être conclue dans le cadre d'un bail commercial, qui ne peut pas porter sur les surfaces planes telles qu'un mur ou une toiture⁶.

Il est à préciser que les caractéristiques d'une concession domaniale, notamment en ce qui concerne la redevance et la durée de la convention, garantes des intérêts de la personne publique, peuvent utilement être envisagées dans le cadre de l'occupation d'une dépendance du domaine privé.

Par ailleurs, doivent être également envisagé, l'installation et l'exploitation par un opérateur de modules non intégrés au patrimoine d'une personne publique.

Hypothèse 3 : Les modules photovoltaïques ne sont pas intégrés au bâtiment

Il s'agit de modules surimposés par un opérateur à une construction existante (modules photovoltaïques fixés sur une toiture inclinée ou posés sur châssis), ou sur un terrain appartenant à une collectivité publique.

Dans un cas comme dans l'autre, l'opérateur ne réalise pas de prestation pour le compte de la personne publique mais bénéficie de la mise à disposition par cette dernière d'une dépendance lui appartenant.

Dès lors, la convention a pour seul objet de définir les modalités, notamment financières, de la mise à disposition par la collectivité au bénéfice de l'opérateur, du bien concerné.

Selon que la dépendance appartient au domaine public ou privé de la collectivité, la convention sera une concession domaniale ou une convention de droit commun.

En tout état de cause, la conclusion d'un contrat par lequel une personne publique met à disposition d'un opérateur une dépendance de son domaine, public ou privé, aux fins d'installation et d'exploitation ou de la seule exploitation de modules photovoltaïques, intégrés ou non, est assujettie au respect de certains principes du droit de la concurrence et du droit communautaire.

(6) Cf. Cass. 3^e civ., 21 janv. 1930 : Gaz. Pal. 1930, 1, p. 375. – Cass. req., 17 nov. 1932 : Gaz. Pal. 1933, 1, p. 66. – CA Douai, 9 févr. 1953 : Rev. loyers 1953, p. 291. – TGI Paris, 5 oct. 1971 : JCP G 1973, IV, 41. – CA Paris, 9 juin 1993 : D. 1994, somm. p. 51, obs. L. Rozès.

Les obligations de publicité et de mise en concurrence

La passation des contrats de concession de travaux publics est soumise à des obligations de publicité dans les conditions et sous réserve des exceptions définies par décret en Conseil d'Etat (*art. L.1415-7 CGCT*).

Dans l'attente de la parution de ce décret, il y a lieu de se référer à la Directive 2004-18 du 31 mars 2004 qui impose une publicité européenne dès lors que le montant des travaux est supérieur à 5 150 000 € HT.

En dessous de ce seuil, il convient de faire une publicité minimale garantissant le respect des principes généraux du droit communautaire Transparence, non-discrimination, égalité de traitement et libre accès à la commande publique.

Dans l'hypothèse où la collectivité met à disposition les modules préalablement réalisés par elle en qualité de maître d'ouvrage, les marchés publics nécessaires à l'installation des équipements doivent être attribués dans le respect du Code des marchés publics.

En revanche, aucun texte ne prévoit de modalités d'attribution spécifiques pour les autres modes de conventionnement.

Cependant, les règles fondamentales posées par le traité de l'Union européenne soumettent l'ensemble des contrats conclus par les pouvoirs adjudicateurs aux obligations minimales de publicité et de transparence propres à assurer l'égalité d'accès à ces contrats (*CJCE, 7 déc. 2000, Telaustria, C-324/98*).

Par suite, une convention d'occupation du domaine public ne peut être conclue sans formalité préalable de publicité et de mise en concurrence (*TA Nîmes, 24 janv. 2008, Sté trains touristiques*).

Les personnes publiques qui souhaitent consentir un droit d'utilisation privative d'équipements photovoltaïques appartenant à leur domaine, public ou privé, aux fins de vente de l'électricité produite, doivent donc soumettre la conclusion d'une telle convention à une publicité minimale garantissant le respect des principes généraux du droit communautaire : **transparence, non-discrimination, égalité de traitement et libre accès à la commande publique**

Le degré de publicité devrait être apprécié en fonction du montant prévisionnel tant de la redevance mise à la charge de l'exploitant que, et surtout, des recettes générées par l'exploitation des installations sur la durée totale de la convention.

Plus ces montants seront importants, plus la publicité devra être effectuée largement.

5 Recommandations pour la conduite de projets

5.1 Les clés de la réussite

En 1^{ère} approche, un projet d'équipement en panneaux photovoltaïques peut sembler simple et rapide à mettre en œuvre.

En effet, alors qu'il faut compter entre 3 et 5 ans pour faire aboutir un projet éolien, impliquant des démarches administratives lourdes et complexes (étude d'impact, enquête publique, permis de construire), un projet photovoltaïque peut être réalisé en quelques mois.

Par exemple, pour une installation sur un bâtiment existant, les procédures administratives sont légères et rapides, une simple déclaration de travaux pouvant suffire dans la plupart des cas.

Par contre, le montant des investissements correspondants est très important et

nécessite une approche maîtrisée du plan d'affaire et des paramètres techniques qui le composent.

L'équilibre économique d'un projet photovoltaïque est notamment lié à sa phase d'exploitation. En effet un système qui ne produit pas suite à un problème technique ne génère aucune alerte. Aussi, il convient d'identifier l'anomalie le plus tôt possible afin d'éviter qu'elle ne soit détectée qu'au moment de l'émission de la facture d'achat de l'électricité, peut-être plusieurs mois après l'incident.

Un cahier des charges rigoureux, un bilan technico-économique objectif prenant en compte l'ensemble des coûts d'investissement et de fonctionnement, et une exploitation pertinente du système sont les éléments clés pour la totale réussite de l'investissement envisagé.



Livraison d'un poste / Crédit photo Sergies

5.2 Les étapes du montage d'un projet

Esquisse	Etude de pré-faisabilité technique, juridique, économique
Avant-projet sommaire Avant-projet détaillé	Pré-dimensionnement du système photovoltaïque Simulation de production (logiciel spécialisé) Analyse des contraintes de raccordement au réseau Analyse économique et financière du projet (coûts, mode de financement, rentabilité) Autorisations d'urbanisme Le cas échéant : étude d'impact, enquête publique (parcs au sol)
DCE*	Rédaction du Cahier des Charges Sécurisation du financement (investissements en fonds propres, emprunts, garanties,...)
Travaux	Analyse et choix des offres de solutions techniques Vérifier ou faire vérifier le dimensionnement proposé
Exécution	Démarches administratives pour le raccordement et pour le contrat d'achat Contrôle des produits installés : référence, type, puissance unitaire, nombre Réception des ouvrages
Exploitation	Suivi du fonctionnement et de la production Facturation à l'acheteur (EDF ou Entreprise locale de distribution)
Déconstruction	

*Dossier de Consultation des Entreprises

Éléments techniques

Lors de la rédaction du Cahier de Charges il est important de connaître les objectifs principaux du Maître d'ouvrage, qui seront intégrés dans le descriptif en prenant la forme d'un objectif quantitatif précis, associé ou non avec un rendu architectural ou esthétique particulier (par exemple : couverture de la totalité d'une toiture).

Plus le cahier des charges est précis sur les attentes du maître d'ouvrage, plus l'analyse des offres sera facilitée et plus le projet final aura de chances d'être proche de ses attentes.

Outre les descriptions et documents habituels, le Cahier de Charges devra inclure certains éléments spécifiques aux projets photovoltaïques.

- **Description des besoins du maître d'ouvrage** : le maître d'ouvrage doit indiquer le lieu ainsi que les informations qui serviront au dimensionnement, en se basant sur l'un ou plusieurs des critères suivants : puissance souhaitée, production annuelle attendue, coût maximal de l'investissement, rentabilité financière, surface de toiture à couvrir.
- **Documentation à fournir à la remise de l'offre** : il est essentiel que la réponse intègre une simulation de production ainsi que la production annuelle minimale attendue, en détaillant les hypothèses retenues.
- **Description des fournitures** : cette section permet d'indiquer s'il y a des caractéristiques spécifiques souhaitées pour l'un ou plusieurs des composants du système (par exemple, la technologie des cellules, le mode d'intégration, le type et la compatibilité des systèmes d'acquisition de données, les garanties demandées,...).
- **Démarches, relations avec le gestionnaire du réseau de distribution** : il est important

que l'ensemble des documents administratifs et techniques nécessaires à l'établissement du contrat de raccordement au réseau et du contrat d'achat de l'électricité produite soit fourni, afin de procéder au plus tôt aux études de raccordement. L'accomplissement des démarches pourra faire l'objet d'une annexe au contrat de fourniture du système.

Analyse des offres, choix des entreprises

La sélection des offres doit être fondée sur des critères de performance attendue du système, dont les plus importants sont :

- le prix par unité de puissance exprimé en Euros par watt (ou par watt-crête) - €/W, obtenu en divisant le prix total du système photovoltaïque par sa puissance.
- le coût de production attendu de l'électricité photovoltaïque sur la durée du contrat d'achat de 20 ans exprimé en Euros par kilowattheure (€/kWh), obtenu en divisant le montant de l'investissement (le coût de fonctionnement étant considéré comme équivalent pour tous les systèmes) par la production totale d'électricité attendue sur 20 ans.

Ce sont ces deux critères et non d'autres tels que la surface des panneaux qui doivent être prioritairement pris en compte pour comparer différentes offres entre elles, éventuellement complétés par des critères plus qualitatifs tels que :

- la compétence de l'entreprise
- la qualité et les labels des produits, du procédé de mise en œuvre et des finitions
- la durée de la garantie pièces et main d'œuvre
- l'estimation et la garantie de la production d'électricité
- la prise en charge des démarches administratives
- l'exploitation et la maintenance
- la qualité du mémoire technique
- le bilan environnemental des produits

La qualité des documents fournis par l'entreprise ainsi que le niveau de détail quant à la mise en œuvre sont des éléments attestant de la compétence et du sérieux d'un installateur : il convient d'y prêter une grande attention.

Éléments économiques

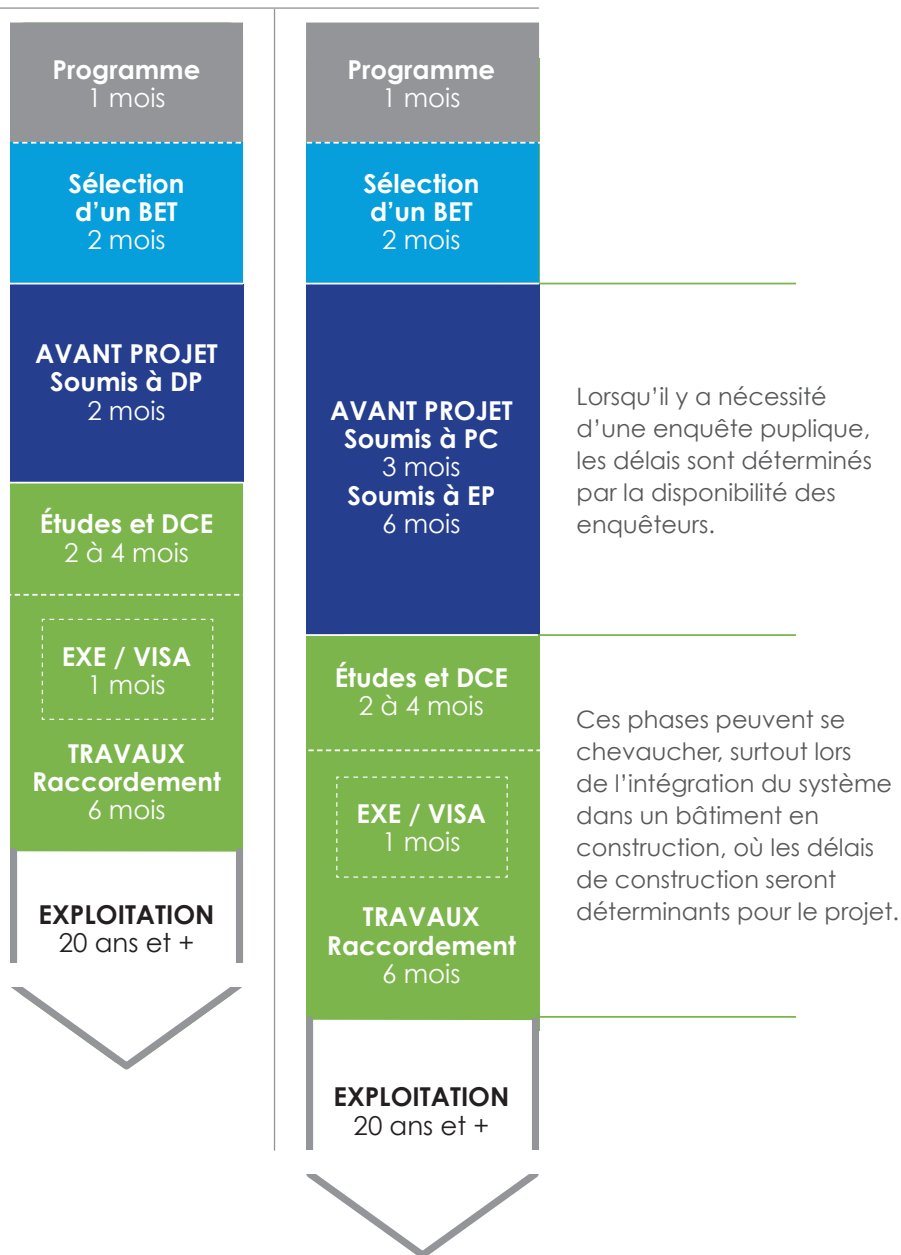
L'analyse économique qui va en grande partie guider le choix d'investir et influencer fortement les types de partenariat et de financement envisageables doit être conduite avec le plus grand soin. Si les recettes sont assez simples à calculer, puisque le prix de vente de l'électricité est connu à l'avance et que la production

annuelle attendue peut être évaluée avec une très bonne précision, il faut en revanche faire bien attention à ne pas oublier certains coûts ni au contraire en surévaluer d'autres.

Pour des installations de taille moyenne (quelques kW à quelques dizaines de kW, soit de quelques dizaines à quelques centaines de m²) on rencontre typiquement les postes indiqués dans le tableau ci-dessous. Les chiffres sont donnés de préférence en % du montant de l'investissement car la dynamique à la baisse est tellement forte que des chiffres en valeur absolue pourraient rapidement devenir obsolètes.

DÉPENSES	Coût indicatif (HT)
INVESTISSEMENT	
Coûts fixes	
Modules (cristallin)	2 à 3 €/W
Onduleurs	0,5 à 0,7 €/W
Reste du système (supports, câbles, ...)	1 à 1,5 €/W
Pose	0,5 à 0,8 €/W
TOTAL SYSTÈME	4 à 6 €/W
Coûts variables	
Aménagements divers (rénovation ou renforcement de toiture, locaux techniques, clôture...)	Variable
Systèmes de suivi et éventuellement d'affichage	Variable
Raccordement au réseau	En général de 0,1 à 0,5 €/Wc
Coûts proportionnels	
Accompagnement (AMO)	0,5 à 1 % de l'investissement
Études préalables	Environ 5 % de l'investissement
Financement (emprunt)	4 à 7% TEG
EXPLOITATION	
Exploitation-maintenance	1,5 % de l'investissement /an
Suivi de production (surveillance)	2 % de la recette
Assurances	0,2 à 1 % de l'investissement/an
Tarif d'utilisation des réseaux publics	En fonction de la puissance
Éventuellement, loyer	0,2 à 2,5 €/m ² /an
Les taxes et impositions	Selon le régime fiscal des sociétés
RECETTES	
Vente de l'électricité	Variable
Aides fiscales indirectes (amortissement accéléré, exonérations,...)	Variable

Planning de projet



6 Exemples de réalisation

6.1 GEG

Gaz Electricité de Grenoble est née de la volonté politique de la ville de Grenoble de se doter d'un outil local pour assurer l'électrification de Grenoble et la distribution de gaz à toute la ville. GEG mène des actions concrètes pour la protection de l'environnement. Elle développe et met en pratique des technologies performantes.

GEG équipe des immeubles et des entreprises en photovoltaïque : l'un des importants projets actuels est l'immeuble de bureaux Les Reflets du Drac (site Bouchayer Viallet).

Les 1 000 m² de panneaux ont nécessité un investissement de 600 000 € pour une production annuelle attendue de 95 MWh.

Cette installation photovoltaïque de 93kWc a été conçue, réalisée et est exploitée par GEG en partenariat avec Urbiparc, promoteur du bâtiment. Implantée sur les toitures et les façades sud du bâtiment « Les Reflets du Drac » sur le site de Bouchayer-Viallet à Grenoble, la réalisation a concilié les contraintes techniques (production optimale, protection solaire) et les considérations esthétiques en conservant l'image du bâtiment souhaitée par l'architecte. Ce système comprend près de 750 modules photovoltaïques.

Pour ce projet, un travail d'étroite collaboration a été mené dès l'origine avec le client et son architecte, afin d'intégrer au mieux un système photovoltaïque sur un bâtiment aux objectifs énergétiques et environnementaux ambitieux : démarche HQE, très faible consommation d'énergie,... Par ailleurs, une convention de mise à disposition de toiture a été signée sur une durée de 20 ans entre GEG et le propriétaire du bâtiment.



Bouchayer Viallet / Crédit photo GEG

Rôle de GEG

- Etude & développement
- Investissement et mise en œuvre
- Exploitation sur 20 ans

La production de cette installation représente 40 t de CO₂(*) évitées tous les ans, soit l'équivalent des émissions d'une voiture parcourant 285 000 km/an. La production est également équivalente à la consommation moyenne d'environ 30 foyers.

(* hypothèse mix européen, 400 gCO₂/kWh)

Planning

Conception préliminaire - début 2007
Consultation des entreprises - février 2008
Début des travaux - juillet 2008
Mise en service - février 2009

6.2 SERGIES SEML

Basée à Poitiers et intervenant notamment sur les 269 communes adhérentes au Syndicat Intercommunal d'Electricité et d'Equipement du Département de la Vienne (SIEEDV), Sergies se positionne comme l'investisseur public local qui agit pour un développement maîtrisé et concerté de ses projets. Ainsi, Sergies a réalisé les plus grandes surfaces photovoltaïques du département en équipant à ce jour plus de 30 000 m² cumulés de toiture en modules photovoltaïques.

Un exemple de cet investissement est la réalisation sur un bâtiment destiné au stockage de matériel agricole sur la commune de Varennes. La toiture est mise à disposition de Sergies par le propriétaire, sur une durée de 25 ans, moyennant une redevance de location.

L'installation en rénovation a consisté en :

- dépose de la toiture existante qui était amiantée
- pose d'un film anti-condensation
- installation d'un bac acier servant à l'étanchéité et au support photovoltaïque
- pose de l'équipement photovoltaïque (rails et modules)
- câblage du système.

La toiture, d'une surface de 1 100 m², accueille 141 kWc de modules pour un productible estimé de 149 000 kWh/an soit la consommation d'environ 70 habitants et une économie de 45 t/an de CO₂.

Durée des travaux : 10 semaines

Mise en service : janvier 2009



Varennes / Crédit photo Sergies

6.3 Sed Haute-Savoie

La Sem d'aménagement Sed Haute-Savoie (Sedhs) se lance dans la construction et l'exploitation d'installations de production d'énergies renouvelables.

Objectif : encourager les collectivités et les constructeurs publics et privés dans ce créneau en assurant le portage financier des opérations.

Sem d'aménagement regroupant, depuis plus de 50 ans, le Conseil général et une très grande partie des communes du département, Sedhs s'est lancée fin 2008 dans les énergies renouvelables avec la création de deux filiales, Solaire des Alpes et Chaleur des Alpes. Au moment où de nombreuses collectivités qui se tournent vers le renouvelable sont freinées dans leur démarche par l'ampleur des investissements, la Sem a voulu mettre en place un outil de portage financier capable d'investir dans des installations rentables sur le long terme. En partenariat avec des professionnels reconnus (EDF pour le solaire et Idex pour l'exploitation de réseaux de chaleur),

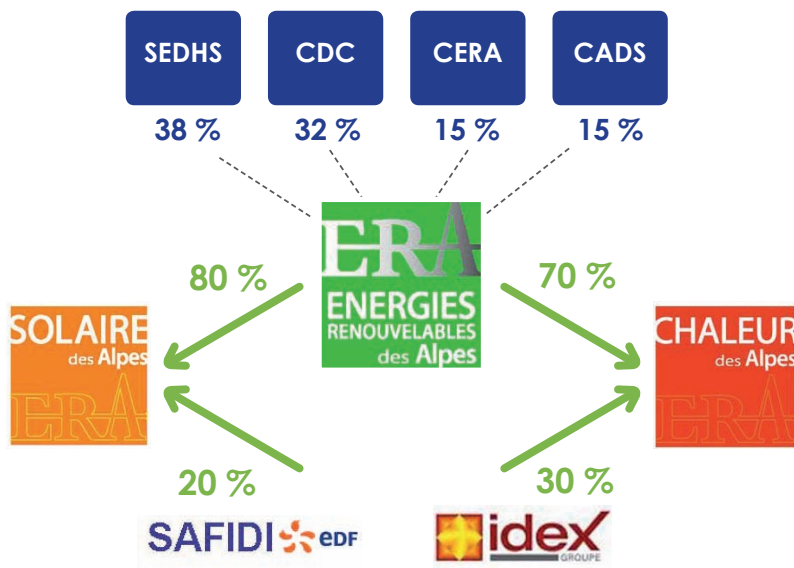
les deux filiales de la Sem conçoivent, construisent et exploitent des installations d'énergies renouvelables pour le compte des collectivités et du secteur privé (promoteurs, industriels, ...)

Premières opérations SOLAIRE DES ALPES :

- 300 m² sur une copropriété à St Julien
- 600 m² sur un gymnase à Alby sur Chéran
- 300 m² sur une école de musique à Bons en Chablais
- 400 m² sur une école à Marnaz
- 1000 m² sur un hôpital psychiatrique à La Roche sur Foron
- 600 m² sur une copropriété de bureaux à Annemasse



Toiture photovoltaïque / Crédit photo Sed Haute-Savoie



7 Partenaires

FedEPL

Créée en 1956, la Fédération des Sociétés d'économie mixte est devenue la Fédération des Entreprises publiques locales (FedEpl) en 2008. Elle est l'unique représentant des sociétés d'économie mixte et Sociétés publiques locales. Elle est dirigée par des élus locaux de toutes tendances politiques et son action est soutenue par 730 Epl et 30 partenaires. Ses 3 missions principales sont : de représenter et promouvoir les Epl auprès des pouvoirs publics locaux, nationaux et européens ; développer et animer des réseaux de compétences et de savoir-faire ; renforcer la performance des Epl par le biais d'une gamme de services professionnels.

Les Entreprises publiques locales en bref...

1 094 Sociétés d'économie mixte (Sem) et Sociétés publiques locales (Spl) sont en activité en France, dont 81 en Outre-mer. Elles interviennent dans une quarantaine de domaines d'activité et principalement dans l'aménagement, le logement, le tourisme, les transports, le développement économique et l'énergie. Elles représentent près de 9 % des 16 000 Entreprises publiques locales recensées au plan européen. Elles emploient 51 034 salariés. Le montant de leur capitalisation s'élève à 2,4 milliards d'euros, détenus à 65 % par les collectivités locales. Elles ont réalisé en 2007 un chiffre d'affaires de 10,3 milliards d'euros.

Liens utiles :

www.lesepl.fr
www.servirlepublic.fr
www.creerunesem.fr

ADEME

L'Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, et du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Elle participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, des énergies renouvelables, de la maîtrise de l'énergie et du développement durable. C'est donc tout naturellement que l'ADEME se positionne auprès des entreprises pour les soutenir et les conseiller dans des dynamiques d'énergies renouvelables. Ce guide a pour objectif de leur donner les clés pour comprendre et réaliser un projet photovoltaïque au sein de leur propre entreprise.

Lien utile : www.ademe.fr

ANSemE

Les Sociétés d'économie mixte dédiées à l'énergie assurant des activités de distribution, de production et de fourniture d'électricité et de gaz, sont regroupées au sein de l'ANSemE, l'Association nationale des Sem d'Energie.

L'ANSemE s'est donnée pour mission d'assurer la mise en commun des moyens et des actions de ses membres. Elle veille aussi à coopérer avec tous les organismes et organisations professionnelles des branches d'activité. L'association optimise ainsi les ressources et le savoir faire de ses membres dans le respect des valeurs du service public. Elle assure, en outre, des formations, des missions d'audit, d'expertise ou d'assistance.

L'association est également ouverte aux régies ayant décidé d'adopter le statut Sem, mutation statutaire qui constitue une tendance significative depuis l'ouverture du marché de l'énergie.

Dès sa création, l'ANSemE a souhaité faire connaître les 7 engagements pris par ses membres, reflet de leurs valeurs et d'une conception partagée de leur métier.

Les 7 engagements des Sem d'énergie :

- Apporter au service public les atouts d'une démarche entrepreneuriale.
- S'adapter et innover pour répondre aux exigences de l'évolution des marchés.
- Jouer un rôle majeur dans la vie des territoires en tant qu'acteurs économiques et employeurs de proximité.
- Intégrer le développement durable dans nos modèles de croissance.
- Mutualiser nos expériences et nos moyens.
- Garantir la sécurité des installations et des personnes.
- Valoriser notre savoir faire, nos valeurs et notre culture historiquement reconnus.

Contact : d.marcaud@lesepl.fr

HESPUL

Créée en 1991 sous le nom de Phébus, l'association favorise le développement en France du photovoltaïque raccordé au réseau à travers différents programmes de démonstration co-financés par la Communauté européenne. En 2001, elle rejoint le réseau des Espaces -> Info Energie et développe des actions d'information-sensibilisation et d'accompagnement de projets sur toutes les questions liées à la maîtrise de l'énergie et aux énergies renouvelables, avec le soutien de la Région Rhône-Alpes. Elle s'engage également dans une approche éco-urbaine rationnelle et environnementale via le développement de bâtiments ou de quartiers basse énergie et s'implique dans différents programmes nationaux ou européens sur les approches de l'énergie. Aujourd'hui Hespul anime un centre de ressources sur le photovoltaïque raccordé au réseau dont la vitrine est le site internet www.photovoltaique.info.

Liens utiles : www.hespul.org
www.photovoltaique.info

Nathalie NGUYEN Avocats & Associés

Fondatrice du Cabinet, Nathalie NGUYEN est spécialiste des marchés publics, des services publics, de l'urbanisme, de l'aménagement et de la domanialité publique. L'équipe du Cabinet se donne pour mission de mettre à disposition des personnes publiques et de leurs partenaires, ses compétences pour les accompagner tant en conseil dans la mise en œuvre de leurs projets qu'au contentieux dans la défense de leurs intérêts.

Contact :

91 / 95 cours Lafayette - 69006 Lyon

Tél. : 33 (0)4 72 74 53 03

Fax : 33 (0)4 26 84 31 92

nnguyen@nguyen-avocats.com

Sergies

Créée en 2001, SERGIES est une Société d'Economie Mixte Locale dont l'objet principal est l'aménagement et l'exploitation de moyens de production d'électricité décentralisés en particulier à partir d'énergies renouvelables et la réalisation d'opérations de maîtrise de la demande en énergie.

Son capital social (6 600 000 €) est détenu à 85 % par le Syndicat Intercommunal d'Electricité et d'Equipement du Département de la Vienne (SIEEDV) et à 15 % par des partenaires institutionnels (9 % Caisse des Dépôts et Consignations, 4 % Crédit Agricole et 2 % Société Générale).

Le SIEEDV a confié à SERGIES la mission de développer des moyens de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables. SERGIES traduit ainsi la volonté des élus des 269 communes adhérentes au SIEEDV, de s'impliquer dans le développement durable et de contribuer à l'aménagement du territoire.

Lien utile : www.sergies.fr





Crédit photo Sergies



Les jardins de Cocagne / Stéphane Peignier Architecte / Crédit photo Hespul

GUIDE

DE RECOMMANDATIONS

Les EPL et le photovoltaïque :
modalités d'intervention
des collectivités territoriales