



Contexte

Le développement des énergies renouvelables est d'abord un enjeu stratégique mondial face au dérèglement climatique¹. La compétition toujours plus aiguë envers les ressources fossiles (fuel, gaz, charbon) ou fissiles (uranium), et l'épuisement des maigres gisements français font aussi des énergies renouvelables un élément clef de la sécurité de l'approvisionnement énergétique national. Enfin, le recours aux énergies renouvelables est une priorité régionale car l'alimentation électrique de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur « ne tient qu'à un fil » (voir ci-contre)².

Les spécificités du territoire du futur Parc Naturel Régional de la Sainte-Baume font de l'énergie solaire - associée à l'indispensable maîtrise de la consommation d'énergie³ - un des principaux acteurs de la réponse aux défis énergétiques du 21^{ème} siècle. En effet, la Provence bénéficie du meilleur taux d'ensoleillement de la métropole (1600kWh/m².an pour des durées annuelles de production nominale de près de 1400h), alors que les potentiels hydroélectriques et éoliens du massif sont beaucoup plus limités.

L'énergie solaire

L'exploitation de l'énergie solaire se divise en deux approches: les capteurs solaires thermiques, et les panneaux solaires photovoltaïques (PV)⁴. Les capteurs solaires thermiques exposent au soleil un fluide caloporteur utilisé soit pour chauffer de l'eau chaude sanitaire (CESI, chauffe eau solaire individuel), soit pour contribuer au chauffage du logement (par exemple le PSD, plancher solaire direct, ou encore pour alimenter une pompe à chaleur). L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de panneaux constitués de matériaux semi-conducteurs tels que le silicium. L'électricité produite est utilisée sur place (sites isolés) ou le plus souvent injectée sur le réseau électrique national. Les gains de performances des panneaux photovoltaïques associés à une politique volontariste de l'état depuis 2006 ont accéléré le rythme des nouvelles installations photovoltaïques (voir ci-contre)^{5,6,7}. La signature de la campagne

d'octobre 2009 « Grenelle Environnement : Entrons dans le monde d'après », invite d'ailleurs l'ensemble des Français, autorités publiques, entreprises, collectivités, particuliers, à poursuivre leur passage à l'acte et à s'investir concrètement⁸.

Fragilité électrique en région PACA

Selon le gestionnaire du réseau électrique régional (RTE Système Electrique Sud-Est) : « Dans l'est PACA comme dans toute la région, l'enjeu des prochaines années est d'arriver, à partir de centrales de petite puissance, à une meilleure valorisation des ressources renouvelables locales notamment pour l'éolien, la petite hydraulique et le solaire. La production d'électricité en PACA couvre moins de la moitié des besoins régionaux. L'effet « péninsule » est aggravé par l'éloignement entre sites de production électrique et lieux de consommation. »

Performances du photovoltaïque

- Impact environnemental faible: restitution de l'énergie de fabrication des capteurs en moins de 3 ans sous notre latitude, panneaux recyclables jusqu'à 90%.
- Discrétion de fonctionnement: panneaux d'épaisseur faible, verre antireflet, aucune pièce en mouvement, aucune nuisance sonore.
- Durabilité: 30 ans, avec 80% de rendement généralement garantis sur 20 ans.

Aides incitatives pour le photovoltaïque

L'état s'appuie sur les particuliers et les entreprises pour atteindre ses objectifs de 23% d'énergie renouvelable d'ici 2020. Quatre mesures soutiennent ainsi la filière photovoltaïque:

- Tarifs d'achat d'électricité solaire variant de 32.8 à 60.2 c€ le kWh (obligation d'achat sur 20 ans).
- Crédit d'impôt sur l'achat des équipements (50% en 2009)
- TVA à taux réduit de 5,5% pour les installations jusqu'à 3kWc sur bâti de plus de 2 ans, (équipements et main d'œuvre)
- Subvention à l'installation de la région PACA de 300€

Photovoltaïque au sein du PNR Sainte-Baume

Pour palier le déficit électrique de la Région (PACA produit moins de 50% de l'électricité qu'elle consomme), le gestionnaire du réseau de transport électrique RTE prévoit que d'ici 2015 les énergies renouvelables - hors hydroélectricité - devront passer de 0,01% à 8% de la production électrique régionale⁹. Si au sein du PNR Sainte-Baume le solaire photovoltaïque est la ressource essentielle à mobiliser pour parvenir à cet objectif, alors l'objectif territorial serait d'installer 70MWc de capteurs solaires pour produire 84GWh d'électricité solaire par an d'ici 2015.

Le futur PNR affirme clairement la volonté d'encourager et d'accompagner le développement du solaire thermique et photovoltaïque sur le territoire du Parc.

Le territoire du PNR a le devoir de contribuer à la production d'énergie sous forme renouvelable, il est donc nécessaire d'accepter la modification raisonnée de nos paysages et architectures traditionnelles. Ce guide précise pour chaque type d'installation PV les recommandations pour une intégration optimale à leur environnement.

Types d'installations photovoltaïques

En fonction de leur surface et de leur support, les implantations de capteurs PV sont de trois types:

1 – Bâti résidentiel	2 – Bâti industriel	3 – Au sol
PV individuel de petite surface (10 à 20m ²) sur toitures résidentielles. Puissances de 1 à 3 kWc.	PV sur bâtiments industriels, commerciaux, agricoles ou communaux. Surfaces de 100 à 5000m ² pour des puissances de 10 à 500kWc.	PV posés à même le sol sur plusieurs hectares, pour des puissances en MWc.
Exemple sur villa moderne:	Exemple sur un lycée:	Centrale de Lunel (1,5ha):
		
Exemple en rénovation:	Hangar agricole:	Ombrages de parkings à Saint-Aunès (1,14MW, 8000m ²):
		
Exemple approuvé par l'ABF (abords monument historique):	Maison du tourisme d'Alès:	Centrale de 250ha à Amareleja (Portugal):
		

Application au futur Parc Naturel Régional de la Sainte-Baume

L'objectif territorial de 70MWc peut se décliner selon différentes combinaisons des trois types d'installations:

	1 – Bâti résidentiel	2 – Bâti industriel	3 – Au sol
Hypothèse A 100% résidentiel	23000 installations individuelles (30% des foyers installés)	néant	néant
Hypothèse B 100% industriel	néant	1200 installations de 400m2 de moyenne	néant
Hypothèse C 100% centrales au sol	néant	néant	46 hectares de centrales au sol
Hypothèse D 1/3 de chaque type	7700 logements (10% des foyers)	400 installations de 400m2	3 centrales de 5 ha

Les approches monotypes (hypothèses A-C) ne sont pas réalistes, seul un panachage des différents types d'installations est envisageable (par exemple l'hypothèse D). Une répartition chiffrée pourra faire l'objet d'un arbitrage ultérieur du comité de pilotage au vu des premières opérations de la filière PV.

Prescriptions au sein du futur Parc Naturel Régional

1 – Bâti résidentiel

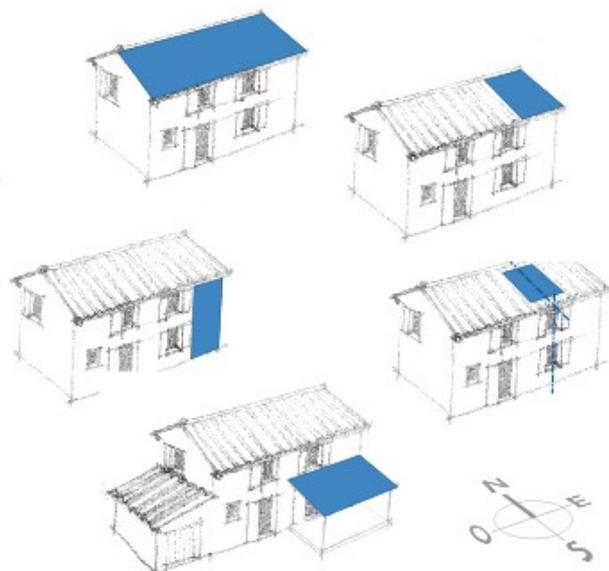
Il s'agit de centrales installées par les habitants sur des maisons individuelles. Le tarif bonifié pour les installations intégrées devrait favoriser l'essor de centrales constituant un élément du bâti. Des offres commerciales apparaissent afin de proposer des services intégrés (étude, installation, financement, suivi), il est à prévoir une très forte hausse des demandes dans les mois et années à venir puisque ces tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque parmi les plus attractifs d'Europe seront maintenus jusqu'en 2012 (après cette date, les nouvelles installations bénéficieront d'un tarif d'achat dégressif de 9% par an⁷).

Position du futur PNR: Très favorable!

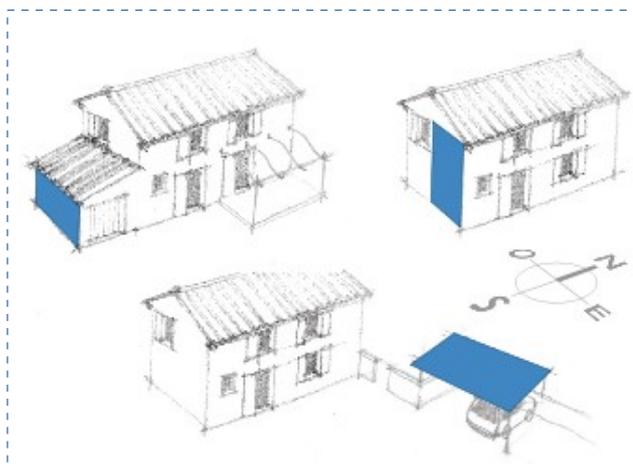
- Le PNR encourage ce type d'installation et communique avec ses partenaires, en particulier l'*Espace Information Energie*, en direction du grand public afin d'inciter, prioritairement dans les constructions neuves mais aussi dans les projets de rénovation cohérents, à intégrer une centrale PV contribuant à une production locale décentralisée d'électricité (tout en communiquant et veillant également à la prise en compte des économies d'énergies dans la conception)³.
- Sur les toitures visibles de l'espace public, on préférera les règles d'intégration au bâti telles qu'énoncées dans la loi Grenelle 2 qui «favorise les solutions architecturales et esthétiques les plus accomplies»⁸. Les panneaux sont alors intégrés à la toiture sans sur-épaisseur et en veillant au parallélisme et à l'alignement des plans et des lignes. La localisation sera privilégiée en partie basse des toitures, on préférera dans la mesure du possible une installation sur un petit volume proche ou adossé au bâtiment principal (auvent, véranda, annexes etc). Les communes pourront trouver conseil auprès des *Services d'Assistance Architecturale* du PNR (voir par exemple les schémas d'intégration ci-dessous).
- Dans le cas d'une installation située dans le périmètre de protection d'un monument historique, un dialogue en amont avec les *Services Départementaux d'Architecture et Patrimoine* est à initier au cas par cas.
- Pour les zones s'ouvrant à l'urbanisation, la possibilité d'installer une toiture PV intégrale ou d'autres éléments constitutifs du bâti (bardage, brise soleil, murs etc.) doit être compatible avec les règlements des documents d'urbanisme en vigueur. Afin de permettre

une évolution des réglementations locales actuelles, en particulier à l'occasion de modification ou révision des documents d'urbanisme, le Parc proposera aux communes volontaires des éléments de rédaction du règlement permettant la bonne prise en compte des installations photovoltaïques. Les Maires pourront ainsi exercer dans les meilleures conditions leurs prérogatives en matière d'urbanisme, de développement durable et diffusion des énergies renouvelables.

- Exemples d'intégration soignés:



Extrait de la plaquette du Parc du Luberon¹²



Idéalement les capteurs seront placés sur le versant sud d'une toiture. Les panneaux verticaux sont réservés aux capteurs thermiques (confort l'hiver) ou au PV lorsque aucune autre surface n'est mieux exposée.

2 – Bâti industriel & commercial

Il s'agit de centrales PV de quelques centaines à quelques milliers de mètres carrés installées sur des bâtiments utilitaires (industriels, commerciaux, agricoles ou communaux). Le maître d'ouvrage peut être une collectivité, une entreprise ou un agriculteur. Dans le cas d'une intégration architecturale, le tarif bonifié s'applique comme dans l'habitat : là aussi, cette bonification va constituer un encouragement fort à réaliser des installations intégrées plutôt que surimposées en toiture.

Position du futur PNR: Très favorable!

- Comme pour les installations individuelles, les maires des communes adhérentes, en l'absence d'interdiction formelle de leur document d'urbanisme, assistés par l'architecte conseiller, sont encouragés à autoriser ce type d'installation, notamment dans le cas de constructions neuves. Dans le cas des bâtiments existants, la création d'une toiture photovoltaïque peut présenter un intérêt important si les toitures existantes sont en mauvais état ou inesthétiques et nécessitent une rénovation.
- Dans les zones concernées par ce type de bâti, la possibilité d'installer une toiture PV intégrale est réglementée au travers des documents d'urbanisme, qui pourraient, en cas de besoin, évoluer sur cette question à la faveur des révisions ou modifications.
- La taille de ces installations permet d'envisager une mutualisation des projets (groupement d'achat, projets intercommunaux, etc.). Des modes de financements nouveaux peuvent également émerger (tiers investisseurs avec des revenus liés à des locations de toitures) ainsi que la mise en place de financements participatifs permettant d'associer la population, par exemple les Sociétés Coopératives d'Intérêt Collectif (SCIC).

3 – Au sol

Il s'agit de centrales PV de très grande puissance, installées sur des superficies de plusieurs hectares, voire plusieurs dizaines d'hectares. Ne bénéficiant pas du tarif d'achat bonifié comme les centrales décrites dans les cas 1 et 2, la rentabilité est obtenue par un effet d'échelle important,

afin d'atteindre plusieurs MWc de puissance installées.

Position du futur PNR: Grande vigilance!

- Ces centrales sont fortement consommatrices d'espace et les puissances mises en jeu permettent d'assimiler de telles installations à une production à l'échelle industrielle, mais sans pollution de l'air ou du sol, sans pollution sonore et circulation routière communément lié à une unité industrielle. La procédure d'autorisation d'urbanisme n'est pas encore clairement définie par les services de l'Etat. Pour ces différentes raisons, une grande vigilance s'impose au regard de l'impact visuel et la concurrence foncière que de tels projets pourraient induire.
- Face aux enjeux liés au foncier sur le territoire, il convient de souligner que les espaces naturels ou agricoles n'ont pas vocation à recevoir de telles installations, car :
 - Les zones protégées ne peuvent pas être le lieu de réalisation d'équipements en opposition totale à la protection de ces milieux exceptionnels.
 - Compte tenu de la disparition rapide des terres agricoles (avec 1000 ha de terres agricoles qui disparaissent chaque année dans le seul Var, les terres agricoles n'y représentent plus que 9% des superficies contre 53% au niveau national¹⁰¹¹) l'engouement pour le PV ne doit pas être une nouvelle raison d'accélération de cette tendance... Les terres agricoles ne peuvent donc être soustraites pour la production d'électricité renouvelable, même pour une période paraissant courte.
- En revanche, les friches industrielles ou militaires, les anciennes carrières ou décharges réhabilités, les espaces ouverts en zones industrielles ou artisanales (parkings, délaissés, etc.), ou d'autres opportunités foncières réputées non valorisables par l'activité agricole sont considérés compatibles avec une activité de type production d'électricité solaire. Ce sont des lieux susceptibles d'accueillir des centrales de ce type, d'autant qu'elles apportent toutes les garanties de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation. Le Parc soutiendra en priorité cette approche en matière de développement de centrales PV au sol.
- L'utilisation des zones naturelles (bois, forêt, garrigues, crêtes...) n'est *a priori* pas souhaitable. Ces espaces naturels sensibles sont une composante majeure de nos paysages et du cadre de vie du Parc, composante qu'il convient de protéger des ambitions parfois spéculatives d'investisseurs ou de propriétaires. Le PNR recommandera aux communes d'orienter les projets d'implantation vers les zones urbaines & industrielles ainsi que vers les friches tant que celles-ci sont en mesure de fournir les surfaces nécessaires aux objectifs de production énergétique du PNR.
- Outre les études et mesures techniques relatives à ce type de projet, il conviendra de proposer un volet pédagogique et, dans la mesure du possible, participatif auprès des habitants.

Engagement des communes adhérentes au projet de PNR

Les communes, intercommunalités ou acteurs d'un Parc naturel régional ont vocation à être exemplaires et novateurs dans la mise en œuvre des politiques nationales de production d'électricité à partir des énergies renouvelables. Il conviendra d'identifier des sites et bâtiments potentiels (ou en projet) répondant aux critères établis dans la typologie ci-dessus (cas 2 bâti industriel-commercial-agricole et cas 3 centrales au sol).

Puis, il s'agira de lancer un processus de réalisation de centrales PV permettant de contribuer significativement aux objectifs chiffrés de production électrique, en maîtrise d'ouvrage communale ou intercommunale. Lorsque la collectivité ne souhaite pas s'investir en maîtrise d'ouvrage directe, elle peut s'associer voire déléguer la réalisation à des partenaires privés ou publics (offices HLM, syndicats d'électrification, etc.) avec l'assistance technique du futur Parc.

- 1 **Changement climatique : un défi majeur**
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer
<http://www.ecologie.gouv.fr/-Changement-climatique-un-defi-.html>
- 2 **La sécurité de l'alimentation électrique en région PACA**
RTE Système Électrique Sud-Est
<http://www.securite-electrique-paca.fr/>
- 3 **Approche négaWatt: sobriété, efficacité, renouvelables**
Fondation négaWatt
<http://www.negawatt.org/>
- 4 **Energies renouvelables à destination des communes rurales ou de leurs structures fédératrices**
Région PACA & ADEME
<http://www.ademe.fr/paca/Pdf/30-EnRComRur.pdf>
- 5 **Light Cycle: Recycling PV Materials**
Renewable Energy World
<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2009/04/light-cycle-recycling-pv-materials>
- 6 **Impact environnemental de la fabrication des systèmes photovoltaïques**
HESPUL
http://www.photovoltaique.info/IMG/pdf/PV_Fab_Envt_final_26082009.pdf
- 7 **Nouveaux tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque**
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer
http://www.developpement-durable.gouv.fr/article.php3?id_article=5800
- 8 « **Grenelle Environnement - Entrons dans le monde d'après** »
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer
http://www.developpement-durable.gouv.fr/article.php3?id_article=5869
- 9 **Conférence régionale d'aménagement et de développement du territoire Provence-Alpes-Côte d'Azur**
RTE - Réseau de Transport d'Électricité
http://www.drire.gouv.fr/paca/energie/Developpement_reseaux/Electricite/SDRPT/SDRPTE.htm
- 10 **La préservation des terres agricoles, une urgence d'utilité publique**
Collectif de Défense des Terres Fertiles
CollectifDefenseTerresFertiles@gmail.com
- 11 **Schéma de Cohérence Territoriale de la Provence Verte, pré-Projet d'Aménagement et de Développement Durable**
Syndicat Mixte du Pays de la Provence Verte
<http://www.paysprovenceverte.fr/domaines-d-intervention/scot/actualite.html>
- 12 **Doctrine sur les installations photovoltaïques**
Adoptée le 9 juillet 2007 par le comité syndical du Parc Naturel Régional du Luberon
<http://www.parcduluberon.fr/content/download/9429/137750/version/1/file/DOCTRINE+PV.pdf>