

DECLINAISON DES POTENTIELS PHOTOVOLTAÏQUES SUR LES DIFFERENTES EPCI



AXENNE

73 cours Albert Thomas
69 003 LYON
Tél : +33(0) 4 37 44 15 83
hl.gal@axenne.fr

1. LES OBJECTIFS DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES SUD NIVERNAIS

A fin 2016, on recense environ 120 installations photovoltaïque pour une puissance cumulée de 0,7 MWc (source PCAET – 2018).

Communes		Solaire photovoltaïque	
Code officiel géographique	Nom de la commune	Nombre d'installations	Puissance installée (MW)
58020	Avril-sur-Loire	9	0,21
58055	Champvert	8	0,03
58087	Cossaye	8	0,02
58095	Decize	30	0,18
58096	Devay	5	0,01
58115	Fleury-sur-Loire	1	0,00
58137	Lamenay-sur-Loire	0	0,00
58146	Lucenay-lès-Aix	7	0,02
58151	La Machine	25	0,12
58241	Saint-Germain-Chassenay	4	0,03
58250	Saint-Léger-des-Vignes	12	0,03
58280	Sougy-sur-Loire	5	0,01
58291	Thiangés	5	0,02
58306	Verneuil	1	0,00

L'objectif est de produire 98,8 GWh/an en 2030 et 221 en 2050.

Au 31 juin 2021, le territoire cumule 25,687 MWc installés (source Odré) pour 229 installations. La centrale au sol sur la commune de Verneuil de 23 MWc participe amplement à l'augmentation entre 2018 et 2021.

Au-delà de cette centrale au sol, il y a 19 installations proche de 100 kWc ou supérieure à 100kWc. Toutes les autres installations font moins de 36kWc avec une moyenne de 4,8kWc installés.

2. LES POTENTIELS SUR LES TOITURES

2.1. METHODOLOGIE D'IDENTIFICATION DU POTENTIEL

Les potentiels ont été calculés à partir de la cartographie des bâtiments. Celle-ci précise les types de bâtiments (industriel, sportif, agricole, etc.), mais ne discrimine pas les maisons et les immeubles qui sont regroupés dans la catégorie NATURE- "Indifférenciée". En utilisant la hauteur et la superficie de la toiture, il est possible de retrouver les maisons et les immeubles.

Le croisement de la cartographie des bâtiments avec les protections patrimoniales permet d'identifier les immeubles, les maisons situés dans le périmètre d'un monument historique ou d'un site classé ou inscrit.

Nous avons conservé les bâtiments situés dans le périmètre des monuments historiques dans la mesure où la plupart du temps il est possible de positionner des modules photovoltaïques en toiture s'il n'y a pas de covisibilité directe avec le monument classé.

Par contre, toutes les toitures situées dans un site classé, inscrit ou un site patrimonial remarquable ont été décomptées du potentiel.

Enjeux du patrimoine culturel pour l'implantation de capteurs solaires	Surface (m ²)	
Implantation très difficile	191 558	7%
Implantation difficile	0	0,0%
Implantation délicate	120 378	4%
Pas de contrainte	2 621 815	89%
<i>Total</i>	<i>2 933 751</i>	

Implantation très difficile : site patrimonial remarquable (on ne conserve pas ce potentiel)

Implantation difficile : site classé et site inscrit (on ne conserve pas ce potentiel)

Implantation délicate : périmètre des monuments historiques (ce potentiel est conservé)

2.2. POTENTIEL THEORIQUE SUR LES TOITURES DANS L'EXISTANT ET SUR LE NEUF CHAQUE ANNEE

Les résultats sont très importants puisque toutes les toitures qui ne sont pas dans une protection patrimoniale stricte sont considérées comme pouvant accueillir une installation photovoltaïque.

Pour les bâtiments neufs construits chaque année, nous avons projeté la dynamique de construction sur les dix dernières années avec les données SITADEL.

Pour les maisons, le potentiel ne prend pas en compte la superficie des toitures, mais une installation moyenne de 15m² (soit 3 kWc) par maison. Le % des maisons pouvant accueillir une installation photovoltaïque par commune est affecté aux nombres exacts de maisons fournis par le recensement de la population (Données 2018). Pour les maisons neuves, on conserve également ces mêmes pourcentages par commune en affectant une puissance de 3kWc par maison.

Pour les autres bâtiments, sur l'existant, voici les hypothèses pour estimer le potentiel théorique :

- 40% de couverture sur les bâtiments
- 60% de couverture sur les bâtiments sportifs et tribunes
- 40% de couverture sur les grandes toitures
- 80% de couverture sur les bâtiments agricoles

Les hypothèses sur les bâtiments neufs sont les mêmes avec une exception pour les bâtiments industriels et de stockage qui, avec la nouvelle loi, leur imposent de couvrir 30% de la superficie de la toiture en photovoltaïque ou l'équivalent en ombrière de parking. Il peut y avoir moins de 1 bâtiment construit par an cela signifie que la dynamique de construction est très faible sur cette catégorie et qu'il faut attendre quelques années avant d'en voir un seul construit.

INSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES 		 MAISONS INDIVIDUELLES*	 BATIMENTS**	 BAT. Sportifs & Tribunes	 GRANDES TOITURES	 BATIMENT AGRICOLE	TOTAL
		dans l'existant	nombre :	7 891	1 023	16	522
	surface de modules :	118 371 m ²	111 952 m ²	7 709 m ²	183 152 m ²	414 810 m ²	835 995 m ²
	Puissance MWc :	24 MWc	22 MWc	2 MWc	37 MWc	83 MWc	167 MWc
	MWh/an :	27 GWh/an	25 GWh/an	2 GWh/an	38 GWh/an	93 GWh/an	185 GWh/an
sur le neuf chaque année	nombre :	21	0,07	0,11	0,7	2	24
	surface de modules :	322 m ²	11 m ²	54 m ²	268 m ²	658 m ²	1 312 m ²
	Puissance MWc :	0,06 MWc	0,00 MWc	0,01 MWc	0,05 MWc	0,13 MWc	0 MWc
	MWh/an :	0,072 GWh/an	0,002 GWh/an	0,012 GWh/an	0,056 GWh/an	0,148 GWh/an	0,290 GWh/an

Le potentiel sur l'existant pour les trois premières catégories de bâtiments présentées dans le tableau ci-dessus est accessible en tenant compte par la suite de la capacité financière des maîtres d'ouvrage, des autres contraintes techniques qui peuvent empêcher l'installation de capteurs en toiture (charpente ne pouvant reprendre la surcharge des modules, ombres portées des immeubles ou bâtiments proches ou des arbres à proximité, etc.).

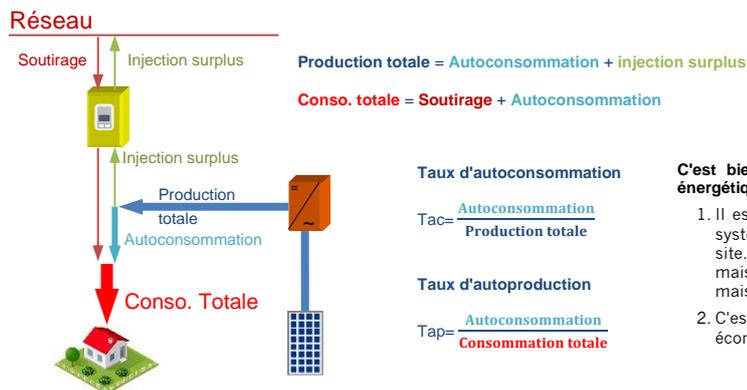
Le potentiel sur les grandes toitures dans l'existant est très difficilement accessible, en effet, les charpentes n'ont généralement pas été conçues pour accepter une surcharge des structures et des modules photovoltaïques (il faut compter 14 kg/m²). A l'inverse sur le neuf, la réglementation oblige les maîtres d'ouvrage à poser des modules photovoltaïques sur leur toiture.

2.3. VALORISATION POSSIBLE DE L'ENERGIE PRODUITE

Historiquement, avec des tarifs d'achats très avantageux, il était économiquement plus viable de vendre en totalité l'électricité produite à EDF ou aux Entreprises Locales de Distribution (Régie d'électricité). Ainsi depuis 2006, la plupart des projets ont été conçus sur ce principe.

Avec la baisse des coûts des modules photovoltaïques (plus de 80% depuis 2010), la production d'énergie photovoltaïque devient désormais compétitive avec le coût de l'électricité du réseau. Il devient intéressant économiquement d'autoconsommer sa production plutôt que de vendre la totalité de son courant. Il y a alors deux notions à comprendre dans le cas de l'autoconsommation de l'électricité photovoltaïque :

Le taux d'autoconsommation et le taux d'autoproduction

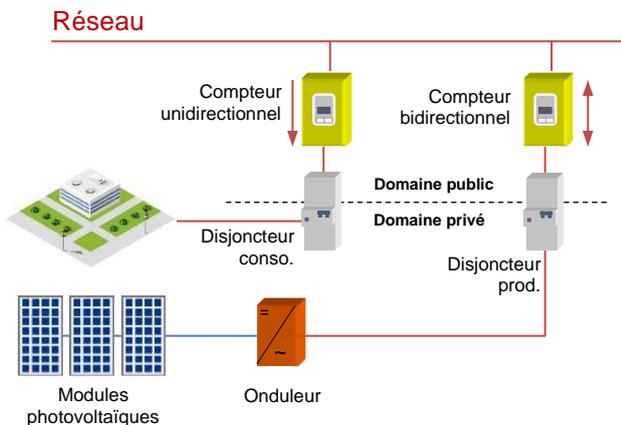


C'est bien le Taux d'autoproduction qui importe sur le plan énergétique et économique :

1. Il est important qu'il soit le plus élevé, cela signifie que le système photovoltaïque couvre le maximum des besoins du site. En effet, en ne mettant par exemple que 100Wc sur une maison on atteint un taux d'autoconsommation de 100% mais de 1% seulement pour le taux d'autoproduction.
2. C'est le taux d'autoproduction qui permet d'estimer les économies sur les kWh soutirés au réseau.

Voici les principaux modèles économiques de valorisation de l'électricité produite :

Vente en totalité

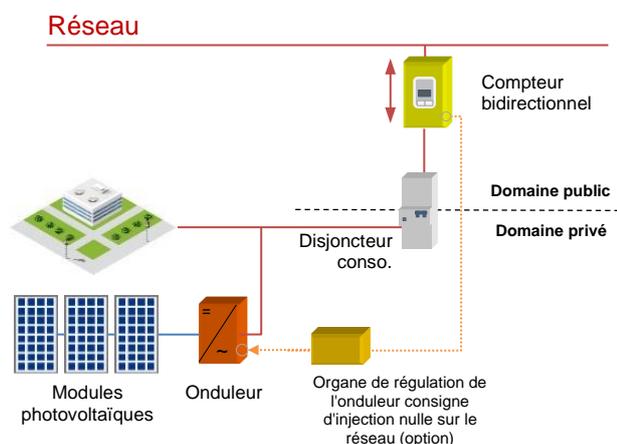


- ▶ la production photovoltaïque est complètement dissociée de la partie consommation du client,
- ▶ toute la production est injectée sur le réseau, mais les électrons se dirigent directement vers les équipements au plus proche (a priori dans le bâtiment s'il y a une consommation ou chez le plus proche voisin qui consomme),
- ▶ il y a des frais pour le deuxième compteur de production de l'énergie (frais de raccordement au réseau)

Tarif d'achat du 9/10/2021 au 31/01/2022

- de 0 à 3kWc (16 m²) : 17,89c€/kWh
- de 3 à 9kWc (48 m²) : 15,21 c€/kWh
- de 9 à 36kWc (192m²) : 10,89 c€/kWh
- de 36 à 100 kWc (530m²) : 9,52c€/kWh
- de 100 kWc à 500 kWc : 9,80 c€/kWh

Autoconsommation et vente éventuelle du surplus



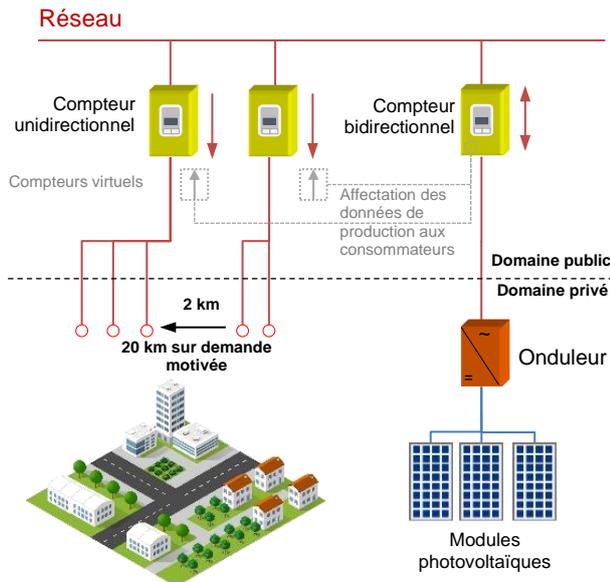
- ▶ la production photovoltaïque est en partie ou en totalité autoconsommée,
- ▶ si la production photovoltaïque excède la consommation du bâtiment, le surplus est comptabilisé par le compteur Linky est vendu à EDF ou aux Entreprises Locales de Distribution,
- ▶ il est également possible de passer par un agrégateur qui achètera le surplus non vendu et vous garantie une autoconsommation avec un taux d'autoproduction de 100% (il faut alors souscrire un contrat d'achat avec cet agrégateur),
- ▶ lorsque le producteur s'est engagé à ne rien injecter sur le réseau, il y a alors un organe de régulation de l'onduleur qui régule la puissance de l'onduleur,
- ▶ il y a un seul compteur Linky qui se charge de comptabiliser la consommation et le surplus injecté sur le réseau,

Primes et tarif d'achat du 9/10/2021 au 31/01/2022

- de 0 à 3kWc (16 m²) : prime de 380 €/kwc (soit 1 140 € pour 3 kwc) + vente à 10 c€/kWh,
- de 3 à 9kWc (48 m²) : prime de 280 €/kwc (soit 2 520 € pour 9 kwc) + vente à 10 c€/kWh,
- de 9 à 36kWc (192m²) : prime de 170 €/kwc (soit 6 120 € pour 36 kwc) + vente à 6 c€/kWh,
- de 36 à 100 kWc (530m²) : prime de 80 €/kwc (soit 8 000 € pour 100 kwc) + vente à 6 c€/kWh.

La prime est versée à hauteur de 1/5^e par an pendant 5 ans par l'acheteur

Autoconsommation collective



- ▶ suivant les profils de consommation des différents consommateurs, on définit une clé de répartition de la production photovoltaïque à chacun d'entre eux,
- ▶ les kWh injectés par la production photovoltaïque sur le réseau public sont répartis selon la clé de répartition définie : c'est le principe de compteurs virtuels,
- ▶ dans l'idéal, la production photovoltaïque est en totalité autoconsommée,
- ▶ si la production photovoltaïque excède les consommations du bâtiment, le surplus est délivré gratuitement au réseau (le gestionnaire peut imposer au producteur de ne rien injecter sur le réseau),
- ▶ il y a un seul compteur Linky qui se charge de comptabiliser la consommation et le surplus injecté sur le réseau,
- ▶ la distance entre les consommateurs peut atteindre 2km et jusqu'à 20 km sur demande motivée de la personne morale organisatrice du projet,
- ▶ l'opération peut présenter une puissance maximale cumulée de 3MW sur le territoire métropolitain continental.

Il existe encore d'autres solutions qui ne seront pas présentées ici, à savoir les installations en sites isolés avec stockage ou les installations avec stockage en secours du réseau électrique (présentent dans les DOM-TOM).

3. LES POTENTIELS SUR LES OMBRIERES DE PARKING

Les parkings ont été détectés avec la photographie aérienne et le contour de ces parkings a été dessiné de sorte qu'il a été possible d'estimer la puissance photovoltaïque installée. Celle-ci correspond à 40% de la surface du parking x 200 Wc. De la même manière que pour les bâtiments, les parkings ont fait l'objet d'un croisement avec les protections patrimoniales du territoire, nous n'avons pas conservé les parkings situés dans un site classé, inscrit ou dans un site patrimonial remarquable. Tous les parkings de moins de 100kWc ne sont pas conservés dans les sites retenus.

INSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES 	 Parking
dans l'existant	nombre : 32 surface de modules : 117 014 m ² Puissance MWc : 9,4 MWc GWh/an : 11 GWh/an

4. LES POTENTIELS SUR LES CENTRALES AU SOL

L'identification des sites potentiels pour les centrales au sol a été réalisée avec la photographie aérienne.

Plusieurs catégories de site ont ainsi été identifiées :

Type de site	Mise en œuvre d'une centrale photovoltaïque au sol	Remarques
Site enfouissement	Relativement simple	Attention à la topographie du site.
Friche ZA	Simple.	
Site artificialisé	Simple.	
Plan d'eau	Relativement simple.	Type de plan d'eau : naturel / pas naturel, Conflit d'usage : loisir, marnage.
Carrière	Relativement simple.	Délais d'intervention potentiellement très long dans l'attente de la fin d'exploitation.
Cimetière	Simple.	acceptabilité, localisation pas toujours simple : proche des monuments historiques et des habitations
Site stockage	Très difficile avec les conflits d'usages, le type de matériaux stockés, etc.	

La cartographie des sites potentiels a été croisée avec les zones de protection au titre de l'environnement et les zones inondables. Seuls les plans d'eau situés dans une zone Natura 2000 n'ont pas été conservés.

	 SITES RETENUS (public et privé)								TOTAL
	Carrière BDTopo, Orthophotos	Site enfouissement BDTopo, BASIAS, Orthophotos	Site artificialisé BDTopo, Orthophotos	Plan d'eau 19% des plans d'eau	Autoroute Orthophotos	Site stockage Orthophotos	Cimetière Orthophotos	Friche ZA Orthophotos	
nombre	2	2	2	7	0	5	2	2	22
surface ha :	49	29	5	23	0	49	7	11	173 ha
Puissance MWc :	49	29	5	23	0	49	7	11	173 MWc
GWh/an	56	32	6	26	0	56	8	12	195 GWh/an

Le même tableau en conservant que les projets situés sur des propriétés publiques :

	 SITES PUBLICS								TOTAL
	Carrière BDTopo, Orthophotos	Site enfouissement BDTopo, BASIAS, Orthophotos	Site artificialisé BDTopo, Orthophotos	Plan d'eau 4% des plans d'eau	Autoroute Orthophotos	Site stockage Orthophotos	Cimetière Orthophotos	Friche ZA Orthophotos	
nombre	0	1	0	2	0	0	2	1	6
surface ha :	0	10	0	5	0	0	7	3	24 ha
Puissance MWc :	0	10	0	5	0	0	7	3	24 MWc
GWh/an	0	11	0	5	0	0	8	3	27 GWh/an

CC Sud Nivernais

La cartographie des potentiels est disponible à cette adresse :

Alias pour un accès direct :
<http://grandnevers.axenne.fr/>

Lien internet de l'atlas :
<http://104173hvp102077.ikexpress.com:8010/connect/analyst/mobile/#/main?mapcfg=PV%20Grand%20Nevers>

Si vous obtenez un message d'erreur ou une interdiction à vous connecter au site, contacter votre service informatique, celui-ci doit débloquer l'adresse internet dans son pare-feu, le lien internet est fiable, il n'est pas sécurisé puisqu'il s'agit uniquement d'un site de consultation d'un atlas et non d'un site de vente en ligne. Le port 8010 utilisé n'est pas habituel, mais il est nécessaire pour faire fonctionner la plateforme SSA (Spectrum Spatial Analyst).

5. LES MONTAGES FINANCIERS POUR LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

L'implication de la collectivité peut se faire à différents niveaux suivant les catégories de projet dont elles disposent et sa volonté d'intervenir financièrement dans l'investissement.

