

FLASH N°56 – Novembre 2017

[Au sommaire de ce n°](#)

Le Photovoltaïque en France..1
Autoconsommation Photovoltaïque2
Saint-Nazaire : L'éolienne flottante Floatgen est terminée4

Le Photovoltaïque en France

Par Alain Argenson (ECN 62)

La puissance du parc solaire photovoltaïque atteint 7 399 MW (7 014 MW en Métropole) au 30 juin 2017 et la production au premier semestre fut de 4.2 TWh (1.7 % de la consommation électrique française).

Réagissez à cet article sur le forum de

www.centrale-energie.fr
Pôles : « **Renouvelables** »

Rejoignez-nous sur les réseaux sociaux ! Centrale-Energies dispose d'un groupe sur LinkedIn, Viadeo et Facebook.



Jeu. 23 novembre 2017

« Un mix électrique décarboné en Europe en 2050 ? Est-ce possible ? À quelles conditions ? »

Le Village by CA
55 rue de la Boétie,
75008 Paris
Métro : Miromesnil

Mer. 13 décembre 2017

« Les enjeux de la recharge des véhicules électriques »

Le Village by CA
55 rue de la Boétie,
75008 Paris
Métro : Miromesnil

L'inscription s'opère à partir des invitations insérées au site de Centrale-Energies :

www.centrale-energies.fr

**Prochain Flash (N°57)
Décembre 2017**

[Comité de relecture et de mise en page :](#)

Ravinder Manoharan
Christiane Drevet
Claude Poirson

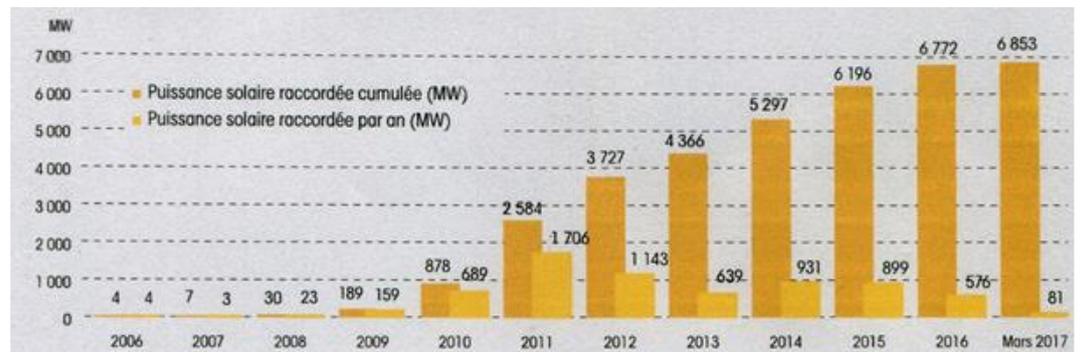


Figure : Evolution de la puissance installée en Métropole au 31/03/2017

Rappelons que les objectifs selon la loi sur la transition énergétique pour une croissance verte sont de **10 200 MW en 2018 et 18 200 ou 20 200 MW en 2023**.

Voir Figure ci-dessus pour l'évolution de la puissance installée en Métropole au 31/03/2017.

La loi du 10 février 2000 qui instaure le principe de l'obligation d'achat est transcrite dans les articles du code de l'énergie L314-1 et suivants. Des arrêtés fixent le niveau de tarif d'achat et les conditions d'éligibilité.

Jusqu'en 2005 des tarifs d'achat bas au regard des coûts d'investissement ne permettent pas au photovoltaïque de se développer. En 2006 les tarifs d'achat en guichet ouvert sont fortement relevés provoquant un début de développement. La baisse du coût des panneaux solaires, notamment chinois, et une augmentation, en 2009, du prix d'achat par le jeu des indices d'actualisation provoque une « bulle spéculative » conduisant à une suspension des tarifs le 1er décembre 2010. De nouvelles dispositions sont alors mises en place : tarif d'achat jusqu'à 100 kWc en guichet ouvert pour les bâtiment, appels d'offres au-dessus de 100 kWc pour

les bâtiments et installations au sol. Pour les installations de puissance supérieure à 500 kWc les kWh sont vendus sur le marché de l'électricité avec un complément de rémunération qui disparaîtra dans les prochaines années.

Pour atteindre les objectifs, il aurait fallu installer depuis 2011, environ 1 200 MW par an. En 2011 et 2012, les raccordements ont été réalisés sous l'ancien régime de prix mais à partir de 2013, l'on entre peu ou prou dans des installations adjudicataires des appels d'offres. L'on constate un déficit important puisqu'il faudrait installer 3 186 MW d'ici fin 2018.

Pourquoi ce déficit ? Il semble que les prix proposés aux appels d'offres étaient trop bas et qu'un nombre important de projets n'ont pas été réalisés.

Les prix d'achat des kWh étant supérieurs au prix du marché de fourniture, la différence est payée par la CSPE (Contribution au Service Public de l'Electricité). Son coût pour le solaire s'est élevé en 2015 à 2.22 Md€ soit environ 0.7 c€/kWh

Les dispositifs de soutien sont actuellement les suivants :

	Obligation d'achat (guichet ouvert)	Appel d'Offres Bâtiment	Appel d'Offres Bâtiment	Appel d'Offres Parcs au Sol
Seuils de puissance	< 100 kWc	de 100 à 500 kWc	de 500 kWc à 8 MWc	de 500 kWc à 17 MWc
Dispositif contractuel de la rémunération	Contrat d'achat avec tarif d'achat fixé par l'Etat	Contrat d'achat avec prix d'achat proposé par le candidat	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat
Modalités	Selon arrêté tarifaire	Selon cahier des charges		Selon cahier des charges

Tarifs d'achat (en c€/kWh) pour vente en totalité du 1^{er} octobre au 31 décembre (ajustement trimestriel à la baisse en fonction de la puissance installée) :

Intégration au bâti	Intégration au bâti	Sur bâti	Sur bâti	Sur bâti	Sur bâti
<3 kWc	<9 kWc	<3 kWc	<9 kWc	<36 kWc	<100 kWc
18.48+3	15.71+3	18.48	15.71	12.07	11.36

Prix moyens (en c€/kWh) des derniers appels d'offres :

Bâtiment	100 à 500 kWc	500 à 8 000 kWc
	9.85	8.84
Sol	500 à 17 000 kWc	
	6.59	5.65
Ombrière	500 à 10 000 kWc	
	9.51	

Les dossiers proposés sont des panneaux poly et mono cristallins pour les bâtiments. Pour le sol les panneaux sont poly et mono cristallins mais également à couche mince.

Les panneaux commerciaux atteignent couramment des rendements de 17.3 % pour les polycristallins et 19.2 % pour les monocristallins.

Des appels d'offres dans des pays ensoleillés ont proposés des kWh à 3 voire 2 c€.

Autoconsommation Photovoltaïque

Par Alain Argenson (ECN 62)

Dans le cadre tarifaire et fiscal actuel, le tarif de la fourniture + le tarif d'acheminement + les taxes est environ 0.145 €/kWh (hors abonnement) pour un particulier. Le coût moyen de la production (généralement solaire) peut être inférieur.

Une opération d'autoconsommation est le fait, pour un producteur, dit autoproducteur, de consommer lui-même tout ou partie de l'électricité produite par son installation.

L'autoconsommation a toujours été possible, mais elle est maintenant encadrée par **l'Ordonnance n° 2016-1019 du 27 juillet 2016**.

L'ordonnance distingue l'autoconsommation individuelle, dans laquelle un consommateur produit lui-même l'électricité qu'il consomme, et l'autoconsommation collective, dans laquelle plusieurs consommateurs s'associent avec un ou plusieurs producteurs.

Autoconsommation individuelle (exclusivement sur bâtiment si vente du surplus)

L'autoproduit peut consommer intégralement toute l'électricité produite. Il peut rester connecté au réseau et doit signer une convention d'autoconsommation sans injection. Si malgré tout il y a un surplus d'électricité, celle-ci sera envoyée sur le

réseau mais ne sera pas rémunérée.

L'autoproduit peut consommer une partie de l'électricité produite et revendre le surplus au réseau (EDF ou autre acheteur obligé). L'arrêté du 9 mai 2017 fixe les conditions pour bénéficier de l'obligation d'achat en France continentale pour les installations photovoltaïques ≤100 kWc implantées sur bâtiment.

Le mode de rémunération en surplus comprend : une prime à l'investissement et un tarif d'achat fixe sur 20 ans.

Type de tarif	Type de l'installation	Puissance totale	Prime à l'investissement du 1 ^{er} oct au 31 déc 2017 (€/Wc)	Rémunération de l'énergie injectée, fixe sur 20 ans (c€/kWh)
Prime dit Pa	Sur bâtiment et respectant les critères généraux d'implantation	≤3 kWc	0,39	10
		≤9 kWc	0,29	10
Prime dit Pb		≤36 kWc	0,19	6
		≤100 kWc	0,09	6

Les installations sur bâtiments ou ombrières comprises entre 100 kWc et 500 kWc avec revente du surplus sont encadrées par des appels d'offres pour déterminer le complément de rémunération. Dans ce cas, il y a un seul producteur mais il peut y avoir plusieurs consommateurs associés à condition d'être dans le même bâtiment, sur la même parcelle cadastrale ou sur le même site d'activité.

Autoconsommation collective

L'opération d'autoconsommation est collective lorsque la fourniture d'électricité est effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finaux liés entre eux au sein d'une personne morale et dont les points de soutirage et d'injection sont situés sur une même antenne basse tension du réseau public de distribution.

L'autoconsommation collective intéresse principalement les secteurs tertiaires, industriels et agricoles.

L'autoconsommation collective présuppose une puissance supérieure à 100 kWc et l'utilisation du réseau public de distribution, donc paiement du TURPE (Taxe d'Utilisation du Réseau Public d'Electricité). Des mises au point sont encore nécessaires pour le développement de l'autoconsommation collective.

Face au développement de l'autoconsommation, la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) lance une démarche de consultation qui aboutira début 2018.

*Il est crucial aujourd'hui que soit mis en place un cadre permettant un développement maîtrisé de ce mode de consommation au regard des bénéfices qu'elle apportera à la collectivité. Il revient donc à la CRE de **définir des tarifs de réseau** qui reflètent les coûts engendrés par les consommateurs. Ces tarifs doivent tenir compte du développement de l'autoconsommation, des bénéfices qu'elle apporte au réseau, mais aussi des surcoûts éventuels qu'elle pourrait générer. Il est également nécessaire de faire le point sur l'ensemble des aides et des dispositifs de soutien, ainsi que sur l'assiette des différentes taxes, pour neutraliser d'éventuels effets d'aubaine pour certains qui péseraient au final sur la facture de tous. De même, la consommation d'un autoconsommateur différant sensiblement du profil moyen à partir duquel sont construites la plupart des offres tarifaires disponibles en France, il faut s'interroger sur les offres de fourniture dont pourra bénéficier cette nouvelle catégorie d'utilisateur.*

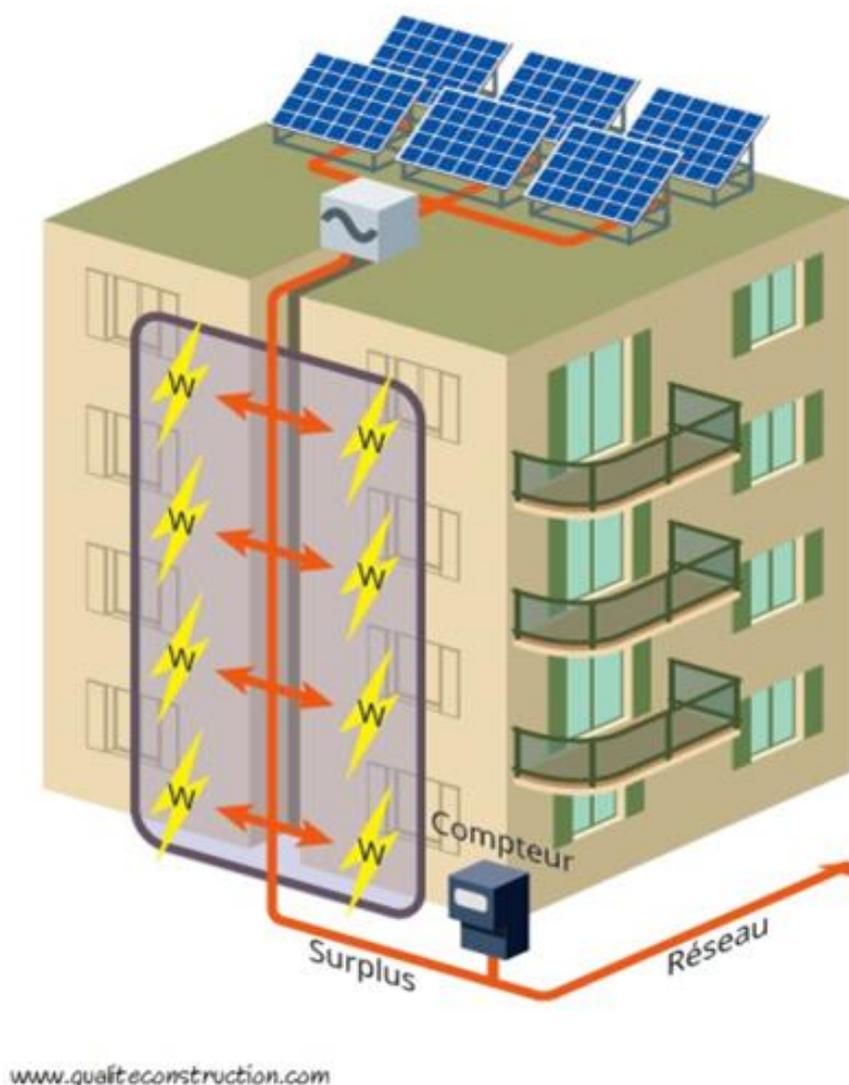


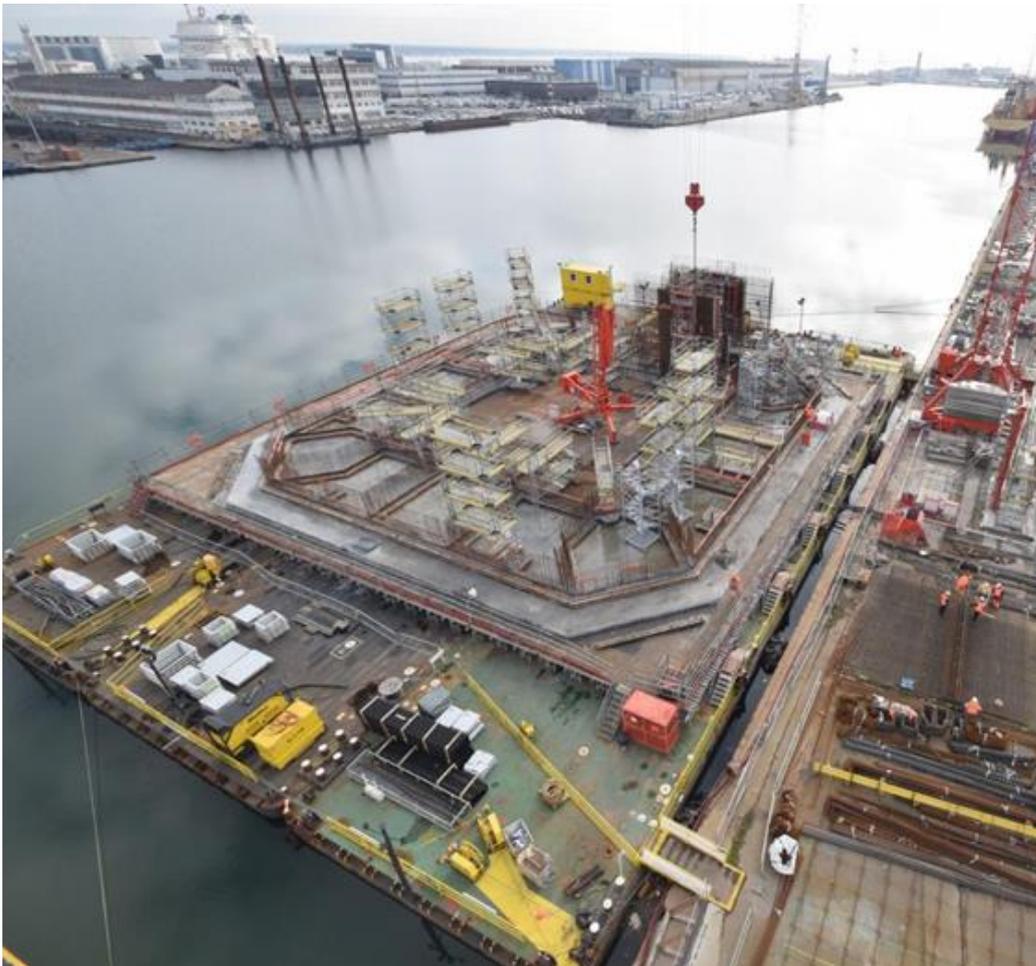
Figure : Exemple d'un immeuble collectif

Saint-Nazaire : L'éolienne flottante Floatgen est terminée

Par Alain Argenson (ECN 62)

La construction de la toute première éolienne marine française progresse à Saint-Nazaire. Avec, pour commencer, la réalisation de son imposant flotteur en béton, un anneau carré ouvert en son centre qui mesurera 36 mètres de côté pour 10 mètres de hauteur. Les premières coulées de béton (il en faudra 1900 m³) sont intervenues en novembre 2016. Le chantier du flotteur mobilise quelques 70 personnes. C'est Bouygues Travaux Publics qui fabrique cette structure,

le coffrage étant installé sur trois barges solidarifiées, amarrées au quai des Charbonniers, dans le bassin de Penhoët. Le flotteur est achevé, le mat installé ainsi que la nacelle et les pales. L'éolienne doit maintenant être remorquée jusqu'au site d'expérimentation SEM-REV de l'École Centrale de Nantes, situé au large du Croisic et sur lequel la machine, connectée au réseau électrique, sera testée pendant deux ans.



D'un coût de 25 millions d'euros, dont 10 supportés par l'Europe, ce démonstrateur d'éolienne flottante est réalisé dans le cadre du projet Floatgen, qui réunit 7 partenaires en France (ECN, Ideol, Bouygues), mais aussi en Allemagne (Université de Stuttgart et Fraunhofer-Iwes), au Royaume-Uni (RSK Group) et en Espagne (Zabala). L'objectif est de valider par des tests en conditions réelles différentes technologies développées pour cette première éolienne du genre, ainsi que ses performances de production d'électricité, tout en bénéficiant d'un précieux retour d'expérience en matière de méthodes de construction, d'installation et d'exploitation du système flottant. Véritable vitrine technologique, ce projet permettra d'achever la maturation de ce concept en vue d'en accélérer la commercialisation sur le marché international.

