

# LA LOI ÉNERGIE CLIMAT & LE SOLAIRE

## LE GUIDE

dédié aux professionnels sur la loi énergie climat :  
aide et outils pour comprendre les nouvelles obligations en matière de construc-  
tion de bâtiments industriels ou commerciaux et pour s'y conformer

Image : centrale photovoltaïque sur le toit de Dome Solar (Rezé - 44), réalisée en technique courante par Solewa avec le système de fixation Roof-Solar Bitume de Dome Solar.

2021



**Atlansun**  
Filière solaire du Grand Ouest

# SOMMAIRE



## La loi énergie climat

P.3 à 8

- P.3 Les objectifs de la loi énergie climat
- P.4 Les nouvelles opportunités pour l'énergie solaire
- P.5 Les nouvelles obligations dans la construction de bâtiments industriels et commerciaux

## Les solutions solaires

P.9 à 25

- P.10 Le solaire thermique
- P.11 Le solaire photovoltaïque
- P.14 Modèles d'affaire en vente
- P.18 Modèles d'affaire en autoconsommation
- P.23 Informations utiles : intervention des pompiers en cas d'incendie, financement citoyen, etc.

## Les professionnels pour vous accompagner

P.26 à 29

- P.26 Une filière au service de vos projets
- P.27 Des professionnels pour vous accompagner

## Annexes

P.30 à 36

# LA LOI ENERGIE CLIMAT

## QU'EST-CE QUE LA LOI ENERGIE CLIMAT ?

La loi énergie climat s'inscrit dans le prolongement des engagements pris par le Gouvernement français dans le cadre de l'Accord de Paris. Comportant 69 articles, le texte a pour objectif d'inscrire dans la loi l'urgence écologique et climatique et l'objectif d'une neutralité carbone en 2050, en annonçant de nombreuses mesures concrètes en faveur du climat. Elle est entrée en vigueur le 10 novembre 2019.

## OBJECTIFS DE LA LOI ENERGIE CLIMAT

### LA LOI ENERGIE-CLIMAT ET LE SOLAIRE

La loi facilite l'implantation de centrales solaires sur les délaissés autoroutiers, les ombrières de stationnement ou dans les zones de plans de prévention des risques technologiques (PPRT).

Voir p.4

Des panneaux solaires photovoltaïques ou tout autre procédé de production d'énergies renouvelables ou de végétalisation devront être installés pour les nouveaux entrepôts et bâtiments commerciaux (1 000 m<sup>2</sup> d'emprise au sol).

Voir p.5

### AUTRES OBJECTIFS :



**33 % d'énergies renouvelables**  
dans le mix énergétique d'ici 2030



**Meilleure maîtrise du prix de l'énergie**



**Réduction de 40 % de la consommation  
d'énergie fossile** d'ici 2030



**Soutien à la filière hydrogène**



**Arrêt de la production d'électricité  
à partir du charbon** d'ici 2022



**Création d'outils** de pilotage, de gouvernance et d'évaluation de notre politique climat



**Disparition progressive des passoires  
thermiques**



**Lutte contre les fraudes** aux certificats d'économies d'énergie (CEE)

# LES NOUVELLES OPPORTUNITÉS POUR L'ÉNERGIE SOLAIRE



## DES CENTRALES SOLAIRES AUX ABORDS DES ROUTES

L'article 44 de la loi énergie climat lève les freins au développement du photovoltaïque aux abords des infrastructures routières, en ajoutant une dérogation à l'interdiction de construire dans la marge de recul (75 à 100 m) instituée par l'article L 111-6 du code de l'urbanisme. Des centrales de production d'énergie solaire pourront donc désormais être installées sur les parcelles déclassées, les aires de repos, de service et celles de stationnement du réseau routier.



## PLUS DE FACILITÉ POUR L'INSTALLATION D'OMBRIÈRES SUR LES AIRES DE STATIONNEMENT

Les articles 45 et 48 de la loi énergie climat permettent, quant à eux, de bénéficier de dérogations pour l'installation d'ombrières photovoltaïques sur des aires de stationnement, même si celles-ci ne correspondent pas aux règles des plans locaux d'urbanisme relatives à l'emprise au sol, la hauteur, l'implantation et même l'aspect extérieur.



## DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUE DANS LES ZONES DE PPRT

Enfin la loi prévoit, sur décision préfectorale, la possibilité d'implanter des panneaux photovoltaïques dans une zone concernée par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT). Jusqu'à présent, il était nécessaire de faire modifier le PPRT - procédure lourde, qui peut durer plusieurs années - pour réaliser ce type d'opération.

Image : ombrières photovoltaïques installées par Solewa sur le parking de l'Intermarché de Vire (14).



# LES NOUVELLES OBLIGATIONS DANS LA CONSTRUCTION DE BÂTIMENTS INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX

La loi énergie climat comprend une nouvelle obligation en matière d'urbanisme :

À partir du 9 novembre 2019, les **nouvelles constructions de plus de 1 000 m<sup>2</sup> d'emprise au sol**, nécessitant un permis de construire et dédiées à une exploitation commerciale, à un usage industriel, artisanal ou au stationnement public couvert doivent intégrer

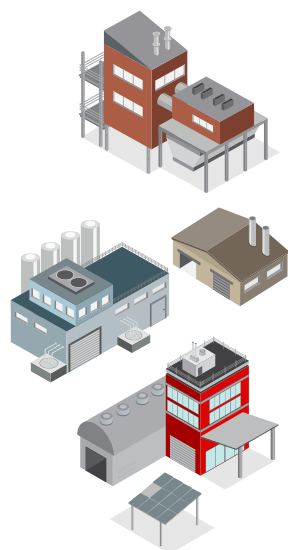
- **soit un système de production d'énergie renouvelable,**
- **soit un système de végétalisation** garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la diversité,
- **soit tout autre dispositif aboutissant au même résultat.**

Et ceci, **sur 30 % de la surface de leur toiture et des ombrières de parking.**

## QUI EST CONCERNÉ ?

Bâtiments concernés par l'article 47 de la loi Energie Climat	Bâtiments qui ne sont pas concernés
Local ou bâtiment à usage industriel : atelier, espaces de stockage, bureaux...	Le regroupement de magasins voisins de moins de 2500 m <sup>2</sup> ou dont l'activité nouvelle est alimentaire
Local à usage commercial : magasins alimentaires, magasins spécialisés ...	Les pharmacies
Exploitation agricole couplée à une activité commerciale : hangars de stockage avec vente de production sur place...	Exploitation agricole ne nécessitant pas une autorisation d'exploitation commerciale
Grande surface : hypermarchés, supermarchés...	Les commerces de véhicules ou motocycles
Parc de stationnement : parking couvert accessible au public, de stockage de véhicules, d'engins...	Les stations services
Point de retrait par la clientèle : retrait automobile en accès « drive »...	Les halles et marchés

*À savoir : la loi n'est pas rétroactive. Autrement dit, elle ne s'applique pas aux bâtiments construits avant le 9 novembre 2019. En revanche, un projet d'extension nécessitant l'obtention d'un permis de construire sera concerné.*



## À LIRE

Critères cumulatifs pour être visé par la nouvelle législation - en annexe pages 30 à 32.



Image : centrale réalisée en technique courante par Libre Energie avec le système de fixation Hélios B<sup>2</sup> de Dome Solar.



Image : centrale réalisée en technique courante par Solengie sur le toit de DS Restauration (85) avec le système de fixation Hélios B<sup>2</sup> de Dome Solar.

### Quelques dérogations

L'autorité compétente en matière d'urbanisme pourra s'affranchir de l'obligation de la loi énergie-climat **lorsque l'ensemble des procédés, systèmes et dispositifs mentionnés sont de nature à aggraver un risque ou lorsque leur installation présente une difficulté technique insurmontable ou qui ne peut être levée dans des conditions économiquement acceptables, ou que leur installation est prévue dans un secteur protégé.**

**LECAS DES ICPE** : certaines Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) échappent à l'obligation des 30 %. Par exemple, les installations relevant des rubriques 4000 (installations Seveso notamment) en sont exemptées. Pour les autres installations, lorsque des arrêtés ministériels ou préfectoraux imposent des dispositifs de sécurité sur le toit (contre les incendies, notamment), la surface prise en compte pour le calcul des 30 % exclut les surfaces requises pour l'application de ces prescriptions. Et lorsque la surface de toiture disponible après exclusion des surfaces requises est inférieure à 30 % de la surface totale de toiture, l'obligation ne s'applique pas au bâtiment. L'obligation continue néanmoins de s'appliquer aux ombrières séparées des bâtiments.

### QUELLES SOLUTIONS ?

Si votre entreprise fait le choix d'une centrale solaire, deux options s'offrent à vous : la centrale peut être installée en toiture ou en ombrière.

À savoir : la surface des ombrières vient s'ajouter à celle du bâtiment pour le calcul de la limite des 30%. Si vous souhaitez installer toute la centrale en ombrière, il vous faudra installer des ombrières sur une surface équivalente à la moitié de l'emprise du bâtiment.

**Loi énergie-climat : pas une contrainte, une opportunité !**

La loi énergie-climat n'est pas limitative. Si 30 % au moins de la surface de votre toiture doit être couverte, vous pouvez avoir intérêt à aller au-delà ! Pour le savoir, faites réaliser une étude de faisabilité par un bureau d'études (voir l'annuaire des bureaux d'études membres d'Atlansun, sur [www.atlansun.fr](http://www.atlansun.fr)).

**Ce guide ne traite pas en détail le cas des ICPE. Si vous êtes concerné, Atlansun se tient à votre disposition pour vous accompagner au cas par cas.**

# DECRYPTAGE

## 1. VOTRE PROJET DE CONSTRUCTION CRÉE-T-IL PLUS DE 1 000 M<sup>2</sup> D'EMPRISE AU SOL ?

Quelques **exemples** :



À noter : les travaux de réhabilitation sont exclus.

## 2. QUELLE SUPERFICIE DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES DEVEZ-VOUS INSTALLER ?

Pour comprendre les calculs à suivre, introduisons la notion de surface de référence qui sert de base au calcul de la surface PV à installer :

Cette surface est égale à la surface de la construction neuve à laquelle on ajoute la surface éventuelle des ombrières. Il vous faudra installer **au minimum 30% de cette surface de référence**.

Il est cependant important de noter que l'optimum énergétique, technique ou économique de la centrale photovoltaïque peut se trouver pour une surface supérieure à 30% de la toiture. Nous reviendrons plus tard sur les montages permettant de transformer cette contrainte réglementaire en opportunité.

### À noter :

Les cheminements, placés autour de la centrale et entre les panneaux photovoltaïques (exemple sur la photo ci-contre), ne sont pas pris en compte dans la surface de la centrale à installer.

Seule la surface des modules entre en compte dans le calcul.



Quelques **exemples** :

## JE SOUHAITE INSTALLER MA CENTRALE EN TOITURE UNIQUEMENT



**Bâtiment de 1 200 m<sup>2</sup> d'emprise au sol (ES)**

**Surface de référence :** 1200 m<sup>2</sup>  
**Surface PV à installer :** de 400 m<sup>2</sup> à 1200 m<sup>2</sup>.

## JE SOUHAITE INSTALLER MA CENTRALE EN OMBRIERE UNIQUEMENT

**Surface de référence :**  
surface du bâtiment + surface ombrière  
(soit 1 200 + 1 000)  
**Surface PV à installer en ombrière :**  
de 515 m<sup>2</sup> à 1000 m<sup>2</sup>  
(surface ombrière =  $3/7 \times 1200\text{m}^2 = 515 \text{m}^2$ ).



## JE SOUHAITE INSTALLER MA CENTRALE EN TOITURE ET EN OMBRIERE



**Surface de référence :** surface du bâtiment + surface ombrière = 1400 m<sup>2</sup>  
**Surface PV à installer en ombrière :** 467 à 1400 m<sup>2</sup>

- soit 200 m<sup>2</sup> en ombrière
- et de 267 m<sup>2</sup> à 1200 m<sup>2</sup> en toiture.

*Cette solution peut être retenue lorsqu'un renforcement de structure pour accueillir la centrale n'est possible que sur une partie de la toiture.*

## JE SOUHAITE INSTALLER MA CENTRALE AU SOL

Si cette solution technique est possible, elle ne permet pas de répondre aux obligations de la loi énergie climat.

## CAS DES ZONES AÉROPORTUAIRES

Un avis favorable sera donné à tout projet situé à plus de 3 km d'une piste d'aérodrome ou d'une tour de contrôle dans la mesure où il respecte les servitudes et la réglementation qui lui sont applicables. Les projets d'implantation de panneaux à moins de 3 km feront quant à eux l'objet d'une analyse préalable spécifique.



Image : centrale réalisée en technique courante par le groupe IEL sur le toit de Radian (Bouaye - 44) avec le système de fixation Roof-Solar Bitume de Dome Solar.

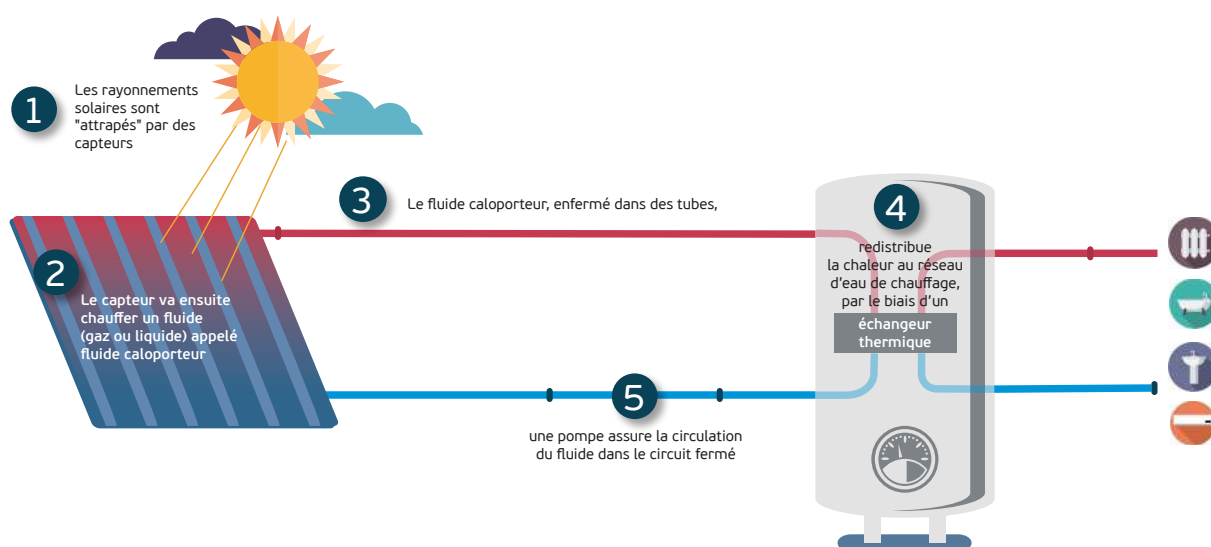


# LES SOLUTIONS SOLAIRES

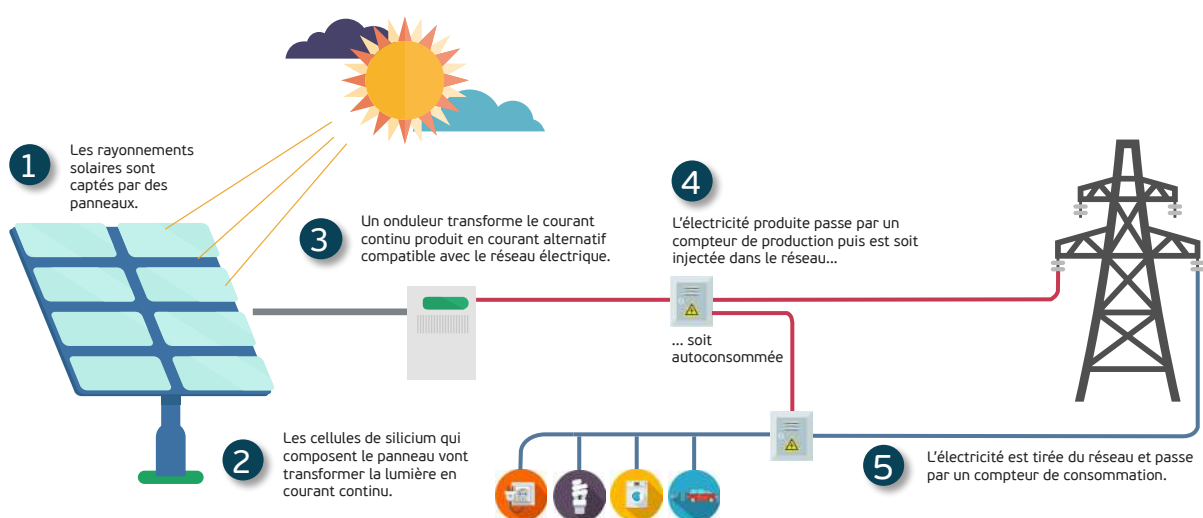
L'énergie solaire propose deux solutions pour répondre à vos besoins : le solaire thermique et le photovoltaïque. **L'une comme l'autre vous permettent de répondre aux exigences de la loi énergie climat.**

## QUELLE DIFFÉRENCE ?

**Le solaire thermique :** le rayonnement solaire est converti en chaleur qui pourra être utilisée pour la production d'eau chaude sanitaire ou de chauffage.



**Le solaire photovoltaïque :** le rayonnement solaire est converti en électricité qui pourra soit être consommée immédiatement, soit être injectée sur un réseau, soit être stockée.



À noter : le solaire thermique et photovoltaïque peuvent être combinés afin de renforcer la performance des dispositifs et répondre aux différents besoins (électricité et chaleur).

# LE SOLAIRE THERMIQUE



*Le solaire thermique exploite la propriété naturelle des couleurs sombres à absorber le rayonnement du soleil. L'énergie solaire thermique provient de la conversion du rayonnement transmis par le soleil en chaleur. Cette chaleur peut être utilisée directement pour la production d'eau chaude sanitaire, de chauffage et de climatisation, ou indirectement pour obtenir de l'énergie électrique ou pour la production de froid.*

*Dans cette section, nous allons vous présenter les différents usages de l'énergie solaire thermique et les aides disponibles pour y recourir.*

## 1. USAGES



L'énergie solaire thermique offre un potentiel énorme pour le secteur industriel. Elle est très performante pour les entreprises consommatrices d'eau chaude et/ou d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) dans leurs processus, toute l'année et en particulier en été. Voici une liste non exhaustive des usages du solaire thermique en industrie :

- **production d'eau chaude**, y compris sanitaire (pour le lavage industriel, les blanchisseries, l'aquaculture, les procédés agroalimentaires, etc.)
- **production de vapeur** (en papeterie, par exemple)
- **chauffage** (pour la déshydratation de produits végétaux, le chauffage de bâtiments, etc.)
- **refroidissement, réfrigération et climatisation**, etc.

*À noter : si vous choisissez d'utiliser le solaire thermique, nous vous conseillons de vous faire accompagner dans l'estimation de vos besoins d'eau chaude et d'ECS. Cette estimation est essentielle, afin de ne pas surdimensionner l'installation.*

## 2. LE FONDS CHALEUR

Le Fonds Chaleur est un dispositif national, géré par l'ADEME, qui vise à soutenir les projets de production de chaleur à partir d'énergies renouvelables. Il est accessible aux entreprises. **Sont notamment éligibles les projets d'installations solaires thermiques** pour l'industrie et les activités commerciales soumises à la loi énergie climat...

### QUELLES AIDES ?

Au travers du Fonds Chaleur, l'ADEME propose un accompagnement en amont et pendant la réalisation des projets de production renouvelable de chaleur, ainsi qu'un soutien financier. Le montant de l'aide est déterminé au cas par cas, en fonction du prix de l'installation, de la nature et de la taille de l'entreprise, etc. Cette aide peut couvrir jusqu'à 70 % du coût des études de faisabilité et entre 30 et 50 % du coût de l'installation.

# LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE



*Le photovoltaïque va vous permettre de produire de l'énergie renouvelable à un coût maîtrisé.*

*En effet les coûts d'exploitation sont connus et maîtrisés à long terme.*

*Le premier enjeu d'un projet photovoltaïque va être d'identifier le modèle d'affaire adapté, autrement dit : comment va-t-on valoriser l'énergie produite et financer l'investissement nécessaire à l'installation de la centrale ?*

*Dans cette section, nous allons vous présenter des éléments de contexte ainsi que différents modèles d'affaire envisageables. Nous vous conseillons de vous faire accompagner par un professionnel du solaire afin de vous aider dans cette démarche.*

## 1. USAGES

Les centrales photovoltaïques peuvent être installées en toiture, sur des ombrières de parking ou au sol :



**EN TOITURE**

- La centrale photovoltaïque est installée sur la couverture d'un bâtiment,
- Dans la très grande majorité des cas, le photovoltaïque n'assure pas l'étanchéité,
- 5 m<sup>2</sup> de modules représentent environ une puissance de 1 kW.



**EN OMBRIÈRES**

- La centrale photovoltaïque est installée sur une zone de stationnement,
- Une place de stationnement représente environ une puissance de 3 kW.



**AU SOL**

- La centrale photovoltaïque est installée au sol sur un site dégradé (centre d'enfouissement technique, friches industrielles, etc.),
- Une surface d'un hectare représente environ une puissance de 1 MW.

**Pour information uniquement, car les centrales au sol ne permettent pas de répondre aux exigences de la loi énergie climat.**

## 2. COÛT

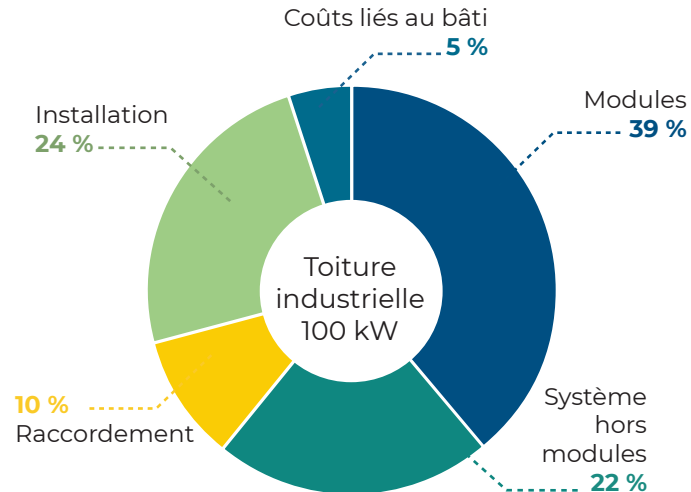
### UNE BAISSÉ CONTINUE DES COÛTS :

Le prix des modules a été divisé par 10 en 10 ans.

### Éléments structurants dans le coût d'une installation :

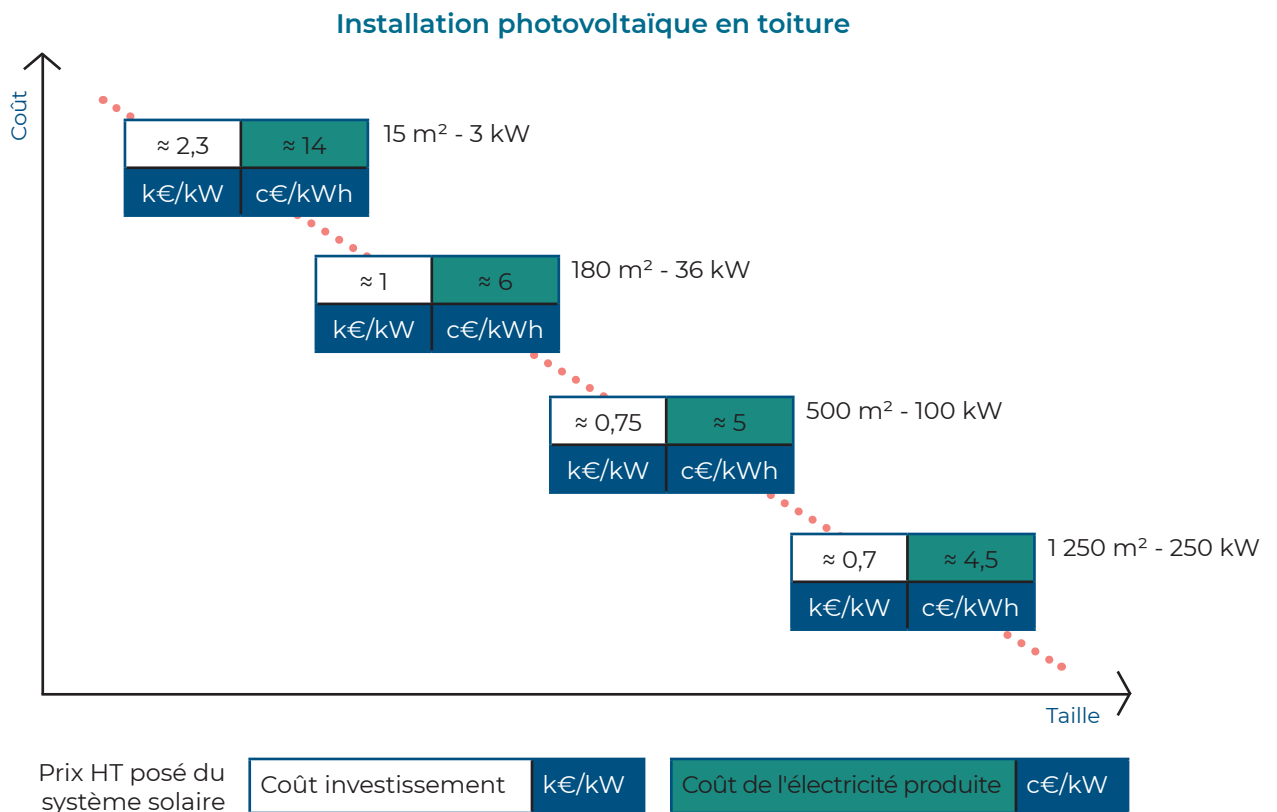
- La taille de l'installation,
- Le mode de valorisation : vente ou autoconsommation.

### Répartition des coûts pour une centrale solaire installée sur une toiture industrielle

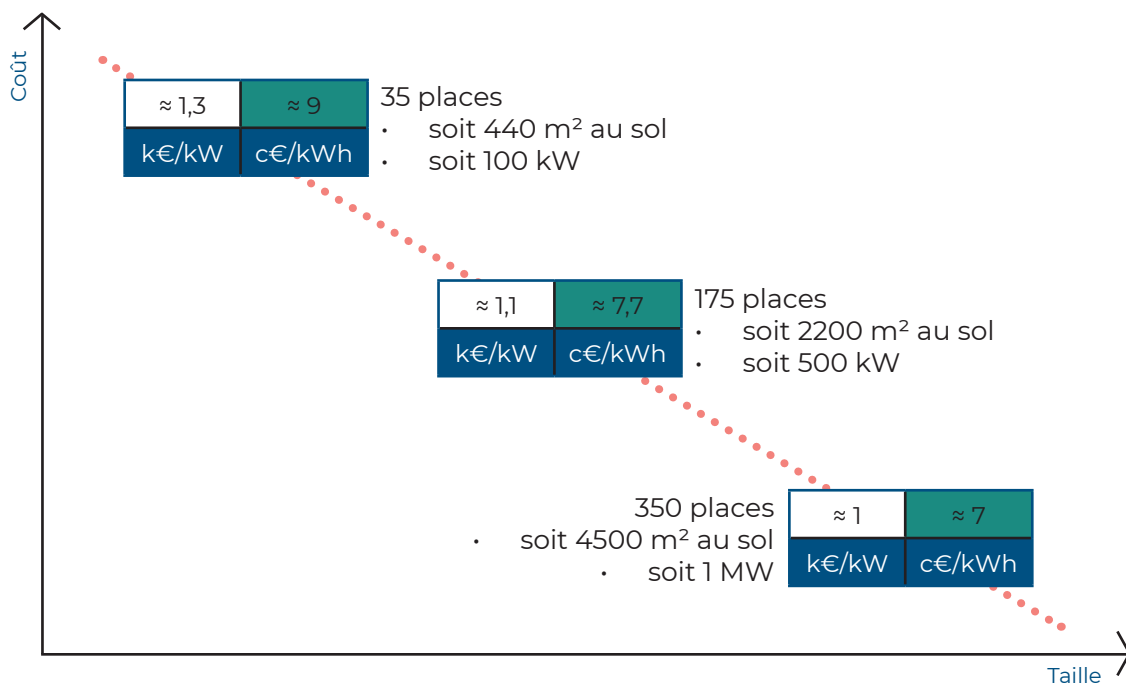


### Quelle relation entre la taille et le coût d'une installation photovoltaïque ?

Plus la taille d'une centrale photovoltaïque est importante, moins les coûts d'investissement sont élevés. Exemple pour des installations en toiture et en ombrière :



## Installation photovoltaïque en ombrière



Prix HT posé du système solaire

Coût investissement k€/kW

Coût de l'électricité produite c€/kWh

Source : photovoltaïque.info et étude ADEME Cout des enr 2020

## 3. VALORISATION

### Les modes de valorisation du solaire selon les usages

Découvrez dans ce tableau les différentes modalités de valorisation de l'énergie solaire en fonction du type et de la taille de votre projet :

Surface de l'installation	Toitures photovoltaïques			Ombrières photovoltaïques			Sol		Solaire thermique	Surface de l'installation
	Vente totale	Autoconso <sup>1</sup> et vente surplus	Autoconso <sup>1</sup> totale sans injection	Vente totale	Autoconso <sup>1</sup> et vente surplus	Autoconso <sup>1</sup> totale sans injection	Vente totale	Autoconso <sup>1</sup> sans injection	Autoconso <sup>1</sup> totale sans injection	
jusqu'à 500 m <sup>2</sup> (100 kW)	Tarif achat	Tarif achat et économies	Économies	Tarif achat	Tarif achat et économies	Économies			COTER uniquement	jusqu'à 25 m <sup>2</sup>
jusqu'à 2 500 m <sup>2</sup> (500 kW)	AO* bâtiment	AO* autoconso <sup>1</sup> et économies		AO* bâtiment	AO* autoconso <sup>1</sup> et économies				Économies	
jusqu'à 5 000 m <sup>2</sup> (1 MW)				AO* sol						
jusqu'à 40 000 m <sup>2</sup> (8 MW)				AO* sol						
jusqu'à 50 000 m <sup>2</sup> (10 MW)										
∞										∞

Plus d'informations : [www.cre.fr/Documents/Appels-d-offres](http://www.cre.fr/Documents/Appels-d-offres) / \*AO : Appel d'Offre

# LES MODÈLES D'AFFAIRE DU PHOTOVOLTAÏQUE

Le photovoltaïque propose différents modèles d'affaire en fonction de votre profil de consommation et de votre capacité d'investissement.

Nous vous présenterons dans ce chapitre une synthèse des différents modèles d'affaire tout d'abord en vente, puis en autoconsommation.

## LES MODÈLES D'AFFAIRE EN VENTE

### Synthèse des modèles d'affaire photovoltaïque en vente

Je dispose...	Capacités d'investissement	Consommation d'électricité	Modèle d'affaire photovoltaïque	Intérêts
... d'une toiture ou d'un parking	Je souhaite investir		Investissement en propre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rentabilité financière non risquée (garantie de l'Etat)</li></ul>
	Je ne souhaite pas investir	Je consomme peu ou pas d'électricité	Location de toiture ou de parking	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revenus complémentaires</li><li>• Atteinte des obligations "Loi énergie climat" sans investissement*</li></ul>
		Je consomme de l'électricité	Hébergement de centrale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Economie sur la facture d'énergie</li><li>• Atteinte des obligations "Loi énergie climat" sans investissement*</li></ul>
... d'un foncier	Je souhaite investir		Investissement en propre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rentabilité financière non risquée (garantie de l'Etat)</li></ul>
	Je ne souhaite pas investir		Location de foncier	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atteinte des obligations "Loi énergie climat" sans investissement*</li><li>• Revenus complémentaires</li></ul>

\* Bâtiment neuf ou extension de plus de 1 000 m<sup>2</sup> d'emprise au sol

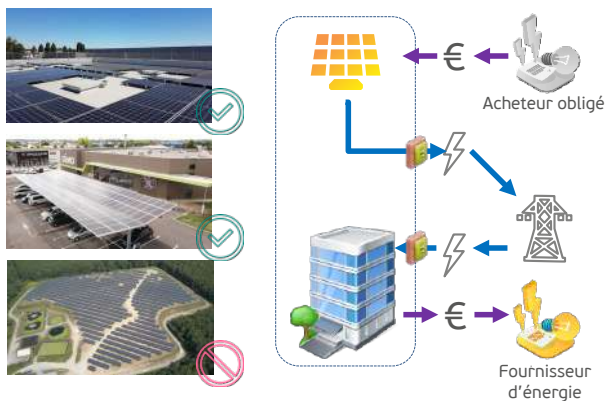
Nous détaillons dans les pages suivantes les différents modèles d'affaire photovoltaïques en vente :

**P.15 L'investissement en propre sur le bâtiment**

**P.16 La location de toiture ou parking**

**P.17 L'hébergement de centrale**

# INVESTISSEMENT EN PROPRE SUR LE BÂTIMENT : PRINCIPES



- L'investissement est porté par le maître d'ouvrage (entreprise),
- Le maître d'ouvrage est responsable de l'exploitation de la centrale,
- Le maître d'ouvrage perçoit l'ensemble des revenus,
- Le maître d'ouvrage continue d'acheter l'ensemble de sa consommation auprès de son fournisseur.

## Exemple d'investissements en propre sur le bâtiment

NUMÉRO 7 - JUILLET 2019



### LE PARKING DU ZÉNITH DE NANTES MÉTROPOLE

Installation d'ombrières photovoltaïques



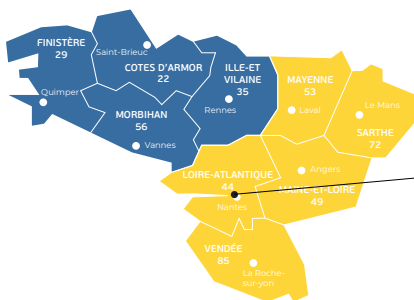
#### LE PROJET EN BRIEF

Parc Ar-Mor de Saint-Herblain, à l'ouest de Nantes, le Zénith de Nantes a vu le jour en 2006. Nantes Métropole, qui est déjà engagée dans de nombreux projets respectueux de l'environnement, a donné son feu vert à l'installation d'ombrières photovoltaïques sur les 2300 places du parking du Zénith. Retenue début 2017 lors de l'appel d'offre initié par cette dernière, c'est Legendre Energie qui a été chargé du projet, et a ainsi équipé les parkings P2 et P3 du Zénith de plus de 8500 panneaux solaires. Les travaux ont débuté le 8 octobre 2018 et se sont terminés en mars 2019.

#### LES CHIFFRES CLÉS

NOMBRE DE MODULES :	8 500	PUISANCE DE L'INSTALLATION :	2,5 MW
SURFACE D'OCCUPATION :	4 Ha sur le parking du Zénith	PRODUCTION ÉLECTRIQUE ANNUELLE :	2 800 MWh/an
COÛT DU PROJET :	3,2 M€	ÉQUIVALENT DE CONSOMMATION* :	2 800 personnes
		<small>*consommation moyenne journalière</small>	

#### LOCALISATION



L'installation est à Saint-Herblain, une commune de Loire-Atlantique

#### LA PAROLE À FRANCK GOSSELIN, DIRECTEUR GÉNÉRALE DE LEGENDRE ENERGIE

« Nous utilisons une surface stérile pour de la production solaire, c'est du bon sens. De plus, nous offrons un service aux automobilistes. Un projet comme le nôtre peut être dupliqué n'importe où. Le potentiel est donc très important. »



#### LES ACTEURS DU PROJET

MAÎTRISE D'OUVRAGE : Nantes Métropole  
CONCEPTION ET RÉALISATION : Legendre Energie

#### LE + DU PROJET

Ce projet vient abonder le « Plan Soleil » de Nantes Métropole qui prévoit de porter la part du solaire à 25% de la production d'énergie renouvelable à l'horizon 2050. Depuis l'adoption du plan en 2018, la production issue du photovoltaïque a été multipliée par quatre dans l'agglomération nantaise. Des projets emblématiques, comme la toiture du MIN ou sur l'ancienne décharge de Tougas, ont vu le jour.

Les fiches Références sont une réalisation :



Retrouvez-nous sur :



www.atlansun.fr



@\_Atlansun

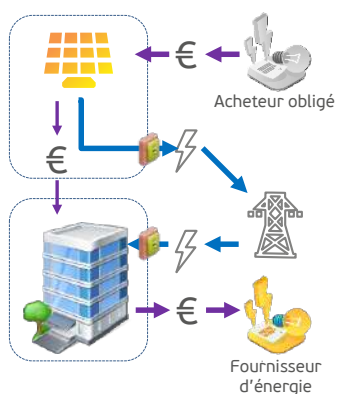


linkedin.com/company/atlansun/



*A noter : l'ensemble des fiches références utilisées dans ce guide, ainsi que d'autres documents utiles (fiches pratiques, annuaires, etc.) sont disponibles sur le site Internet d'Atlansun : [www.atlansun.fr](http://www.atlansun.fr)*

## LOCATION DE TOITURE OU PARKING : PRINCIPES



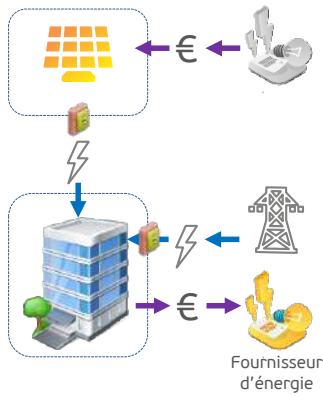
- L'investissement est porté par un tiers investisseur,
- L'investisseur assure l'exploitation de la centrale,
- Le propriétaire loue à l'investisseur la toiture ou son parking,
- L'investisseur perçoit les revenus de la vente de l'énergie,
- Le propriétaire perçoit les loyers (en une fois ou annuel),
- Le propriétaire continue d'acheter l'ensemble de sa consommation auprès de son fournisseur.



Image : centrale réalisée en technique courante par EDF EnR sur le toit de Proginov (La Chevrolière - 44) avec le système de fixation Roof-Solar Bitume de Dome Solar.



# HÉBERGEMENT DE CENTRALE : PRINCIPES



- L'investissement est obligatoirement porté par un tiers investisseur,
- L'investisseur assure l'exploitation de la centrale,
- Le propriétaire héberge la centrale en toiture ou sur son parking,
- L'énergie produite est injectée dans le réseau du propriétaire,
- L'investisseur perçoit les revenus de la vente de l'énergie,
- Le propriétaire bénéficie d'une réduction sur le coût d'utilisation du réseau (TURPE),
- Le propriétaire continue d'acheter l'ensemble de sa consommation auprès de son fournisseur.

## Exemple d'hébergement de centrale



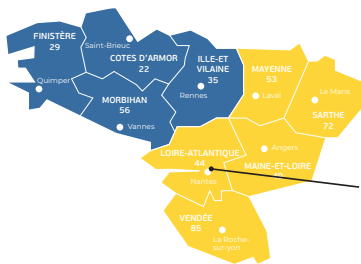
### CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE EN VENTE EN TOTALITÉ FONDATION AMIPI, SAINTE-LUCE-SUR-LOIRE



#### LE PROJET EN BREF

La Fondation AMIPI - Bernard VENDRE permet à des personnes en situation de handicap cognitif de progresser par le travail manuel et de trouver leur place en entreprise. Lors de la construction de son nouvel atelier en région nantaise, une centrale de 615 m<sup>2</sup>, soit 100 kWc a été installée sur la toiture-terrace (membrane PVC). La couverture photovoltaïque a été installée par IEL sur commande du Bureau d'ingénierie ELCIMAÏ de Nantes. Un projet exceptionnel pour IEL, puisqu'il s'agissait de leur première réalisation d'une centrale photovoltaïque en «Vente en Totalité» via le réseau privé du site.

#### LOCALISATION



L'installation est à **Sainte-Luce-sur-Loire**, une commune du département de **Loire-Atlantique**.

#### LES CHIFFRES CLÉS

NOMBRE DE CAPTEURS :  
**377**

SURFACE D'OCCUPATION :  
**615 m<sup>2</sup> sur le toit**

COÛT DU PROJET :  
**92 488 € HT**

PUISSANCE DE L'INSTALLATION :  
**100 kWc**

PRODUCTION ÉLECTRIQUE ANNUELLE :  
**110 MWh/an**

ÉQUIVALENT DE CONSOMMATION\* :  
**110 personnes**

\*consommation moyenne journalière

#### LA PAROLE À IEL, INSTALLATEUR :

*Ce projet était notre première réalisation de centrale photovoltaïque en «Vente en Totalité» en raccordement indirect au travers du réseau électrique de la Fondation AMIPI. Ce type de raccordement a permis une économie de plusieurs milliers d'euros, en injectant la production électrique en aval du transformateur privé plutôt que de livrer la production en limite de propriété pour atteindre le réseau public, comme cela se fait habituellement. La difficulté a résidé principalement dans la demande de raccordement à ENEDIS car ce type de raccordement n'est pas courant mais va se développer dans les années à venir.*



#### LES ACTEURS DU PROJET

MAITRISE D'OUVRAGE : **FONDATION AMIPI - Bernard Vendre**

MAITRISE D'ŒUVRE : **BCA/DMI (Nantes)**

INSTALLATEUR ET MAINTENANCE : **GROUPE IEL**

#### L'EXPERTISE D'IEL

Depuis 2004 IEL développe, installe et exploite des projets d'énergie renouvelable (Grand Eolien et Solaire Photovoltaïque) dans le respect des territoires et de leurs habitants.

#### LE + DU PROJET

Au sein de ce site industriel étendu, la centrale bénéficie d'un raccordement indirect : elle est connectée au réseau interne ce qui optimise les coûts de raccordement.



Les fiches **Références** sont une réalisation :



Retrouvez-nous sur :



www.atlansun.fr



@\_Atlansun\_



linkedin.com/company/atlansun/



# LES MODÈLES D'AFFAIRE DU PHOTOVOLTAÏQUE EN AUTOCONSOMMATION

## QU'EST-CE QUE L'AUTOCONSOMMATION ?

**AUTOCONSOMMATION = consommation des énergies produites sur site**

- Energie électrique : photovoltaïque, éolien, etc.
- Energie thermique : eau chaude sanitaire, chauffage (à l'eau ou à l'air.)

**AUTOCONSOMMATION ≠ AUTONOMIE**

- L'énergie produite peut satisfaire 100% des besoins (autonomie) ou une partie de ses besoins.

**"Autoconsommation" ne veut pas dire "site isolé". On peut produire sur site tout ou partie de sa consommation énergétique et être toujours connecté au réseau**

- On consomme instantanément ce que l'on produit, ou on le stocke ;
- On achète au réseau ou on utilise une batterie lorsque l'on ne produit pas.

**L'autoconsommation est adaptée à tous types de besoins**

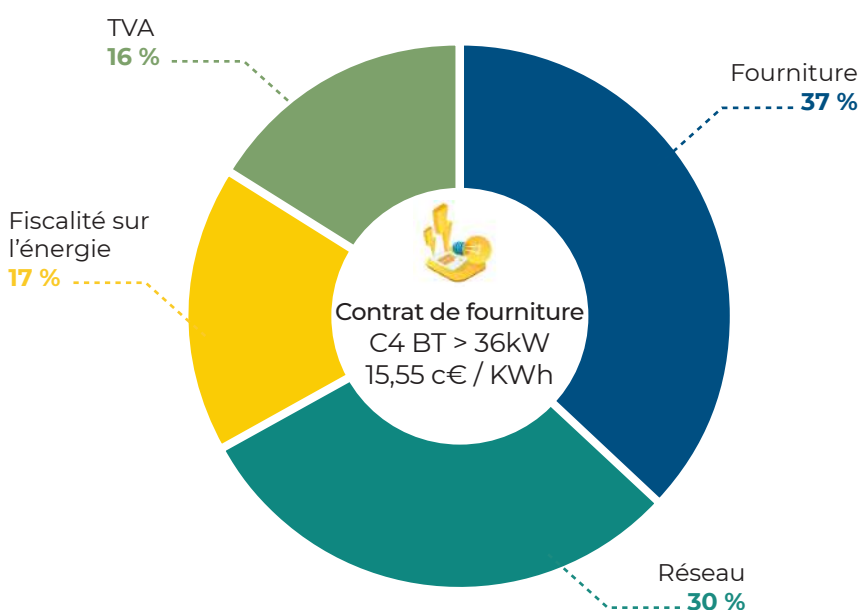
- De quelques panneaux pour les particuliers à des toitures solaires pour les industriels,
- Avec ou sans batterie de stockage.

**L'autoconsommation permet de mieux maîtriser sa facture énergétique**

- Prix kWh constant sur la durée de l'amortissement,
- 0 €/kWh au-delà.

## QUEL INTÉRÊT FINANCIER ?

### Décomposition d'une facture d'électricité



La facture d'électricité se décompose en trois parties : la fourniture, le réseau et la fiscalité.

En autoconsommant, vous utiliserez moins le réseau et votre base de calcul de fiscalité va diminuer. L'énergie produite peut ainsi être plus compétitive que l'énergie du réseau. De plus, ce coût est fixe et vous serez donc moins impacté par les évolutions des coûts des trois composantes d'une facture d'énergie.

Il est important cependant d'avoir une adéquation entre la production et la consommation afin d'optimiser la rentabilité de la centrale. C'est l'un des objectifs de l'étude de faisabilité.

## Synthèse des modèles d'affaire en autoconsommation

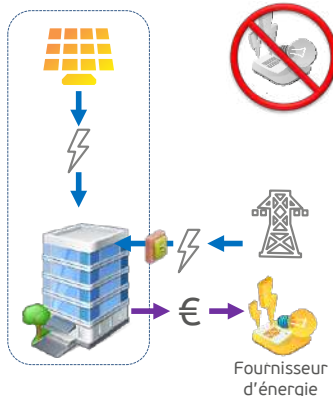
Je dispose...	Consommation d'électricité	Capacités d'investissement	Modèle d'affaire photovoltaïque	Intérêts
... d'une toiture ou d'un parking	Je ne consomme qu'une partie de la production	Je souhaite investir	Vente de surplus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Économie sur la facture</li> <li>Vente du surplus garantie par l'Etat (montant supérieur au marché et garanti sur le long terme)</li> </ul>
	Je peux consommer toute la production	Je souhaite investir	Autoconsommation sans injection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Économie sur la facture</li> <li>Visibilité à long terme sur le coût de l'énergie</li> <li>Atteinte des obligations « Loi Energie Climat »*</li> </ul>
		Je ne souhaite pas investir	Tiers investissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Économie sur la facture d'énergie</li> <li>Visibilité à long terme sur le coût de l'énergie</li> <li>Atteinte des obligations « Loi Energie Climat » sans investissement*</li> </ul>
... d'un foncier	Je peux consommer toute la production	Je souhaite investir	Autoconsommation sans injection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Économie sur la facture d'énergie</li> <li>Visibilité à long terme sur le coût de l'énergie</li> </ul>
		Je ne souhaite pas investir	Tiers investissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Économie sur la facture d'énergie</li> <li>Visibilité à long terme sur le coût de l'énergie</li> </ul>

\* Bâtiment neuf ou extension de plus de 1 000 m<sup>2</sup> d'emprise au sol

Nous détaillons dans les pages suivantes les différents modèles d'affaire photovoltaïques en autoconsommation :

- P.20 L'autoconsommation totale**
- P.21 La vente de surplus**
- P.22 Le tiers investissement**

# AUTOCONSOMMATION TOTALE : PRINCIPES



- L'investissement est porté par le maître d'ouvrage,
- Le maître d'ouvrage est responsable de l'exploitation de la centrale,
- Le maître d'ouvrage réalise des économies sur sa facture,
- Il n'y a pas de surplus,
- La facture du fournisseur d'énergie sera réduite de la part autoconsommée.



**La centrale doit obligatoirement être déclarée au gestionnaire du réseau de distribution**

## Exemple d'autoconsommation totale

NUMÉRO 3 - JANVIER 2015



**LES FICHES  
RÉFÉRENCES  
D'ATLANSUN**

## LE SIÈGE DU GROUPE AVRIL AU CAMPUS KER LANN À BRUZ

Une centrale photovoltaïque en autoconsommation

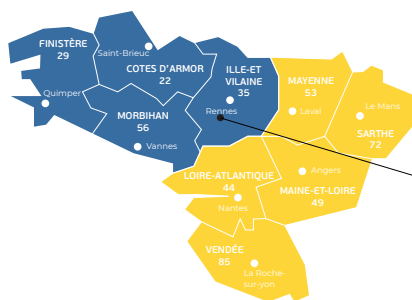


### LE PROJET EN BREF

Le Campus Avril, nouveau site emblématique du **Groupe Avril** est situé à **Bruz** près de **Rennes**. Il réunit 450 salariés du groupe, un acteur mondial de l'agro-alimentaire.

Inauguré en décembre 2018, le Campus Avril est un bâtiment rond de **84 m de diamètre** sur trois niveaux avec, au centre, un atrium vitré, couvert et bioclimatique de plus de **2 000 m<sup>2</sup>**. Le bâtiment abrite des bureaux, des espaces collaboratifs, un laboratoire de recherche ainsi qu'un restaurant d'entreprise et une salle de sport. Le Groupe Avril a souhaité un site résolument tourné vers le **développement durable**, et a fait le choix d'y intégrer une centrale solaire en autoconsommation. Le générateur solaire de 150kWc est installé sur l'atrium vitré central du bâtiment.

### LOCALISATION



L'installation est à **Bruz**, une commune de l'**Ille-et-Vilaine**

### LES CHIFFRES CLÉS

NOMBRE DE MODULES :

**508**

SURFACE D'OCCUPATION :

**850 M<sup>2</sup>**

COÛT DU PROJET :

**20 M€**

PUISSANCE DE L'INSTALLATION :

**150 kW**

PRODUCTION ÉLECTRIQUE ANNUELLE :

**155 000 kWh/an**

ÉQUIVALENT DE CONSOMMATION\* :

**180 personnes**

\*consommation moyenne journalière

### LA PAROLE À FRANCK GOSSELIN DIRECTEUR GÉNÉRAL LEGENDRE ÉNERGIE

Le Groupe Avril et Legendre Énergie ont travaillé de concert pour la réalisation de ce **beau projet solaire en autoconsommation vraiment innovant** de par son architecture et son **impact neutre sur l'environnement**.



### LES ACTEURS DU PROJET

MAÎTRISE D'OUVRAGE : **Legendre immobilier**

ARCHITECTES : **Agence unité**

INSTALLATION TOITURE SOLAIRE : **Legendre Énergie / Armorgreen**

### LE + DU PROJET

Une anticipation de la mise en place de la centrale en amont de la construction du bâtiment, a permis d'optimiser le dimensionnement de la centrale en fonction des consommations du site. Le bâtiment est également doté d'un **système d'analyse des consommations en temps réel** pour maximiser la production.

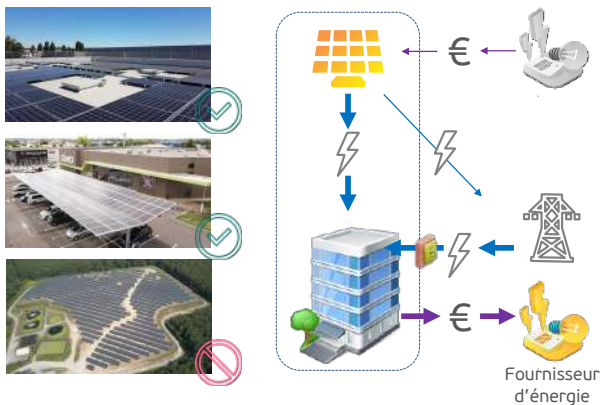
De plus, les modules installés sont de fabrication française.

Les fiches **Références** sont une réalisation : **Atlansun**

Retrouvez-nous sur : [www.atlansun.fr](http://www.atlansun.fr) @Atlansun\_ [linkedin.com/company/atlansun/](https://www.linkedin.com/company/atlansun/)

**UN PAYS DE LA LIBERTÉ**

## VENTE DE SURPLUS : PRINCIPES



- L'investissement est porté par le maître d'ouvrage,
- Le maître d'ouvrage est responsable de l'exploitation de la centrale,
- Le maître d'ouvrage réalise des économies sur sa facture,
- Le surplus est revendu à un acheteur obligé,
- La facture du fournisseur d'énergie sera réduite de la part autoconsommée.

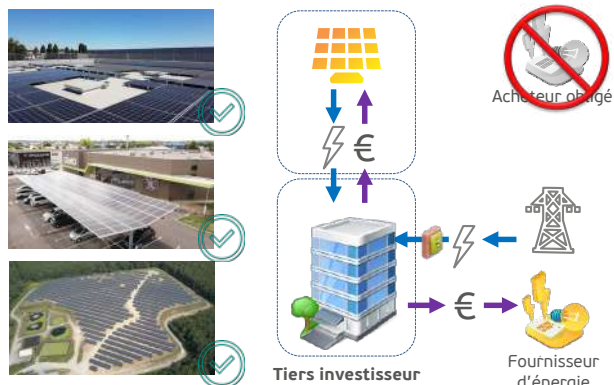


**La centrale ne peut pas être installée au sol pour bénéficier de la vente du surplus**



Image : centrale en toiture réalisée en technique courante par Emeraude Solaire.

## TIERS INVESTISSEMENT : PRINCIPES



- L'investissement est porté par un tiers investisseur,
- Le tiers investisseur est responsable de l'exploitation de la centrale,
- Le maître d'ouvrage réalise des économies sur sa facture,
- L'investisseur est rémunéré par le maître d'ouvrage,
- La facture du fournisseur d'énergie est réduite de la part autoconsommée.



**La centrale ne peut pas être installée au sol pour bénéficier de la vente du surplus**



Image : centrale en toiture réalisée en technique courante par JCM Solar



### QUELS RISQUES ?

Tout d'abord, il est à noter que **les incendies d'installations photovoltaïques sont extrêmement rares (1 cas sur 10 000)**.

Néanmoins, comme toute installation électrique, les panneaux solaires peuvent être sujets à des anomalies. Ces anomalies peuvent être des arcs, ou des courts-circuits qui dégagent de la chaleur et peuvent engendrer un incendie. Elles peuvent aussi être des anomalies de conception du panneau solaire ou du câble, bien que très rares et très contrôlées.

Ces incendies peuvent être évités en faisant appel à des **installateurs certifiés** et en choisissant du **matériel conforme aux normes** :

- Premièrement, les panneaux photovoltaïques doivent répondre aux normes NFC 15-100, NF 14-100, NF C13-100 et NF C13-200. Ces normes certifient la qualité des composants et le bon assemblage des panneaux solaires.
- Ensuite, pour un maximum de sécurité, l'installateur doit être certifié Quali PV - RGE.
- Enfin, l'onduleur utilisé doit répondre à la norme VDE 0126 : avec cette technologie, la production d'énergie s'arrête si le courant se coupe dans le réseau.

### INTERVENTION DES POMPIERS

Contrairement à la légende urbaine, **les services d'incendie et de secours ont bien entendu le devoir d'intervenir sur un incendie provoqué par des panneaux solaires. Ils y sont formés et savent exactement comment intervenir sur ce type d'incident.**

#### Mode d'intervention :

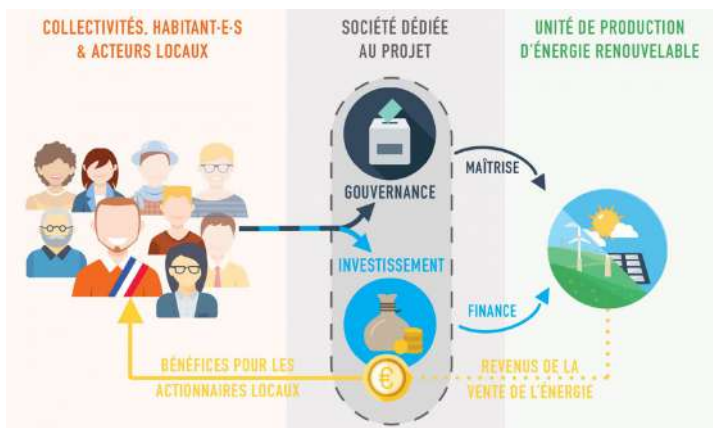
Avant toute intervention sur une entreprise équipée de panneaux, les pompiers repèrent : les sources d'énergie, le type d'installation (intégrée en toiture, en surimposition, etc.), la présence et l'emplacement de disjoncteurs. Ils alertent l'ensemble des intervenants, réalisent un périmètre de sécurité et procèdent à la coupure du courant. Ensuite seulement, ils attaqueront l'incendie, selon des protocoles définis en fonction de la nature de l'incendie.

#### À LIRE

Extrait du Guide opérationnel départemental de référence - risque électrique du SDIS 44 - en annexe pages 33 à 36.

## QU'EST-CE QU'UN PROJET CITOYEN ?

Est « citoyen » un projet de production d'énergie renouvelable dont la société de projet ouvre majoritairement son capital au financement collectif et ses instances de pilotage aux acteurs locaux, dans l'intérêt général du territoire et de ses habitants. Il présente un net avantage pour les entreprises, en particulier dans le contexte de la loi énergie climat.



## LES BÉNÉFICES POUR L'ENTREPRISE

### UN PROJET QUI VALORISE L'ENTREPRISE

Héberger un projet citoyen sur le site de son entreprise, c'est l'opportunité de se faire connaître en soutenant une démarche écologique, démocratique et locale.

Tout au long du projet, l'entreprise est mise en avant auprès de centaines d'investisseurs citoyens et d'habitants du territoire comme partenaire incontournable d'une démarche exemplaire.

### UN PROJET SIMPLE A METTRE EN PLACE

Le collectif de citoyens chargé du projet joue le rôle de maître d'ouvrage. Il assure le développement, assisté d'un maître d'oeuvre si nécessaire. Ce même collectif mobilise les habitants du territoire pour financer l'installation photovoltaïque. Le propriétaire du bâtiment conserve ainsi sa capacité d'investissement tout en respectant la loi énergie climat.

Le collectif citoyen exploite ensuite la centrale. Le propriétaire est sécurisé par un contrat de location. Ce contrat définit le montant du loyer versé au propriétaire ainsi que les droits et devoirs des parties prenantes.

## Exemple de projet citoyen



### MIN À WATT PREMIÈRE CENTRALE CITOYENNE EN AUTOCONSUMMATION !

#### LE PROJET EN BREF

Sous l'impulsion de CoWatt et de Nantes Métropole, le toit du nouveau MIN de Nantes a accueilli en 2018 des panneaux photovoltaïques, dont une partie est un projet d'autoconsommation (3000 m<sup>2</sup> de panneaux) financé et géré par des citoyens. Ce projet, nommé MIN à Watt, est le plus gros de ce genre en France.

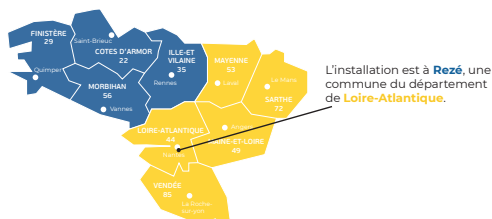
Onze citoyens, habitant Nantes et ses alentours, ont pris en main le projet avec pour but de permettre aux Nantais de contribuer à la transition énergétique du territoire, en devenant producteurs d'énergie renouvelable. Près de 300 citoyens ont rejoint les 11 pionniers de la communauté MIN à Watt. Au total, ce sont 140 000 € qui ont été investis dans CoWatt, actionnaire majoritaire du projet, aux côtés d'Energie Partagée et de Nantes Métropole.



#### LES CHIFFRES CLÉS

NOMBRE DE CAPTEURS :	1 666	PUISSANCE DE L'INSTALLATION :	500 kWc
SURFACE D'OCCUPATION :	3 000 m <sup>2</sup> en toiture	CITOYENS AYANT INVESTIS :	305
COÛT DU PROJET :	732 000 €	ÉQUIVALENT DE CONSOMMATION :	160 foyers

#### LOCALISATION



L'installation est à Rezé, une commune du département de Loire-Atlantique.

#### LES ACTEURS DU PROJET

ACTIONNAIRES DE LA SAS MIN À WATT : SAS COWATT 65 % / ENERGIE PARTAGÉE  
INVESTISSEMENT 30 % / NANTES MÉTROPOLE 5 %  
INSTALLATEUR : Armorgreen

#### L'EXPERTISE DE COWATT

Depuis 2017, CoWatt permet à des communautés de citoyens de se réapproprier l'énergie de leur territoire. En portant des projets de production d'énergie photovoltaïque, les citoyens du territoire deviennent partie-prenante de la transition énergétique.

#### LA PAROLE AU GROUPE PORTEUR DE LA COMMUNAUTÉ MIN À WATT :

Au-delà de l'objet du projet, nous retenons surtout la belle aventure humaine que ce groupe a su tisser pendant de longs mois. L'approche collective, la convivialité, la capacité à se relayer en fonction de nos envies et compétences ont été décisives. Aussi, le réseau d'acteurs complices et experts en Pays de la Loire est vraiment très riche. Un tel foisonnement est extraordinaire : Energie Partagée, Nantes Métropole, ECPDL, Enercoop, Nantes Métropole, Atlansun, CoWatt évidemment... Nous avons pu les mobiliser pour nous aider à des moments-clés du projet. A celles et ceux qui souhaiteront prendre notre relais et porter un projet citoyen, soyez certain.e.s que vous ne serez pas seule.s.



#### LE + DU PROJET

Ce projet est un exemple réussi de co-développement d'un projet en autoconsommation. La SAS MIN à Watt loue la toiture à Nantes Métropole et exploite la centrale qui alimente les réfrigérateurs du MIN. L'électricité est facturée en fonction d'un prix au kWh défini par les partenaires.



# FOCUS

## COMMENT MONTER UN PROJET CITOYEN EN IMPLIQUANT VOS SALARIÉS ?

Et si le collectif de citoyens qui montait le projet de production photovoltaïque était composé de salariés de votre entreprise ?

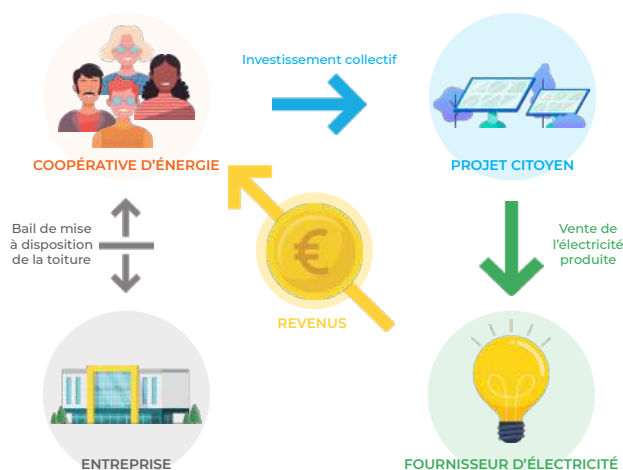
Le réseau Energies Citoyennes vous aide à définir un projet qui vous correspond et forment les membres du collectif pour qu'ils soient capables de le développer.

Un symbole fort de coopération, d'ancrage local et d'engagement environnemental !

### QUI FAIT QUOI ?

	Société citoyenne	Propriétaire du bâtiment
Gestion de l'exploitation	✓	
Assurance de la centrale	✓	
Accessibilité du site au technicien pour maintenance		✓
Demande de raccordement	✓	
Suivi du chantier	✓	
Investissement	✓	

### Concrètement et contractuellement :



### Je souhaiterais monter un projet citoyen : qui contacter ?

#### ENERGIE CITOYENNE EN PAYS DE LA LOIRE

CONTACT  
Claire Legrand  
07 72 32 51 40

Robin Deloof  
06 31 48 03 46

MAIL  
contact@ecpdl.fr

SITE  
[ecpdl.fr](http://ecpdl.fr)



# LES PROFESSIONNELS A VOTRE SERVICE



## UNE FILIÈRE AU SERVICE DE VOS PROJETS



Atlansun est là pour répondre à vos premières interrogations lors de l'émergence de vos projets :

- Rencontres,
- Boîte à outils en ligne,
- Fiches références / Fiches pratiques.

Atlansun, c'est aussi un réseau d'entreprises pour vous accompagner de la conception à l'exploitation :

- Etudes et développement,
- Industriels,
- Services et exploitations.

*Dans les pages suivantes, vous trouverez les développeurs et bureaux d'études membres d'Atlansun, classés selon la taille des installations pour lesquelles ils interviennent.*

# DES PROFESSIONNELS POUR VOUS ACCOMPAGNER

## QUELLES DIFFÉRENCES ENTRE DÉVELOPPEURS ET BUREAUX D'ÉTUDES ?

### Les développeurs, en charge du projet de A à Z

Les développeurs sont des **entreprises en charge de faire le montage global d'un projet photovoltaïque** (repérage d'un site, étude de faisabilité technique, montage juridique et financier...). Ils intègrent parfois une équipe d'installation ou peuvent faire une commande auprès d'autres installateurs et/ou fournisseurs de matériels.



### Les bureaux d'études, en soutien à la maîtrise d'ouvrage

Les bureaux d'études sont des entreprises de services composées d'ingénieurs et de techniciens qui ont un rôle d'assistance à maîtrise d'ouvrage. **Leur métier consiste à aider le maître d'ouvrage (structure ou personne pour qui est réalisé le projet) dans ses choix**, en produisant des études techniques de faisabilité justifiées par des diagnostics, dimensionnements et chiffrages.



# LES DÉVELOPPEURS MEMBRES D'ATLANSUN















Développeurs membres d'Atlansun		Toiture			Ombrières			Tiers investissement		Hébergement de centrale	
		Nouveau bâtiment de :	1 000 à 1 500 m <sup>2</sup>	1 500 à 3 750 m <sup>2</sup>	+ de 3 750 m <sup>2</sup>	1 000 m <sup>2</sup>	1 000 à 2 500 m <sup>2</sup>	+ de 2 500 m <sup>2</sup>	Oui, en vente		Oui, en auto-consommation
		Soit une centrale de :	300 à 450 m <sup>2</sup>	450 à 1 125 m <sup>2</sup>	+ de 1 125 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup> en ombrières	500 à 750 m <sup>2</sup>	+ de 750 m <sup>2</sup>			
Alter Energies		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Amarenco			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
EDF EnR		✓	✓	✓		✓	✓		✓		
Emeraude Solaire		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Energies de Loire		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Energ'IV			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
Engie Green											
IB VOGT							✓	✓			
IEL		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Inno Watt		✓	✓	✓							
JCM Solar		✓	✓		✓	✓		✓	✓		
JPEE			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
Legendre Energie		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Libre Energie		✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Locogen											
Nucleosun		✓									
Quadran			✓	✓		✓	✓		✓	✓	
Quénéa		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Reservoir Sun			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
See You Sun		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Sodeven		✓	✓		✓	✓		✓		✓	
Solengie		✓	✓					✓			
Solewa		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Vendée Energie		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	

Tableau réalisé en janvier 2021

Pour obtenir les coordonnées des développeurs classés ci-dessus, cliquez sur le lien suivant :

[CONSULTER L'ANNUAIRE DES DEVELOPPEURS MEMBRES D'ATLANSUN](#)

# LES BUREAUX D'ETUDES MEMBRES D'ATLANSUN

Bureaux d'études membres d'Atlansun		Toiture			Ombrières			Tiers investissement		Hébergement de centrale	
		Nouveau bâtiment de :	1 000 à 1 500 m <sup>2</sup>	1 500 à 3 750 m <sup>2</sup>	+ de 3 750 m <sup>2</sup>	1 000 m <sup>2</sup>	1 000 à 2 500 m <sup>2</sup>	+ de 2 500 m <sup>2</sup>	Oui, en vente		Oui, en auto-consommation
		Soit une centrale de :	300 à 450 m <sup>2</sup>	450 à 1 125 m <sup>2</sup>	+ de 1 125 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup> en ombrières	500 à 750 m <sup>2</sup>	+ de 750 m <sup>2</sup>			
AIA Ingénierie		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Akajoule		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Alliance Soleil		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Anheol Energies		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Aunea Ingénierie		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Aurélien Bertin & Christophe Duperrier		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Axenergie		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
BatiMgie		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Cohérence Energies		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Edel		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Energii Solutions		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Engie		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Essor		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Global NR-GYS Conseil		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Greenflex		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
H3C Energies		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Hacsé		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Inddigo		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Ithem Conseil		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
MayEnR		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Pouget Consultants		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SOG Solar		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Solara		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SunPV Consult		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tecsol		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

CONSULTER L'ANNUAIRE DES BUREAUX D'ETUDES MEMBRES D'ATLANSUN

# ANNEXES

## Annexe 1 - Extraits de la fiche ADS : l'obligation d'intégrer des procédés de production d'EnR ou de végétalisation aux toitures de certains bâtiments et une gestion intégrée des eaux pluviales pour les aires de stationnement

QV5 – septembre 2020

### Principes généraux

#### I. Entrée en vigueur

L'obligation portée par le L. 111-18-1 s'applique à toutes les demandes d'autorisation d'urbanisme déposées à compter du 09 novembre 2019 inclus.

#### II. Les constructions concernées par cette nouvelle obligation

Pour être visés par cette nouvelle obligation, une construction doit répondre positivement à un **test de trois critères cumulatifs**:

*Critère n°1* : s'agit-il d'une construction nouvelle ?





La notion de constructions nouvelles comprend :

- les bâtiments nouveaux ;
- les extensions des bâtiments et constructions existants. Autrement dit, une extension est un type spécifique de construction nouvelle ayant un lien étroit avec une construction existante.

Sont exclus :

- les travaux d'aménagement intérieurs, en particulier ceux ayant pour effet d'augmenter la surface de vente et soumis à autorisation d'exploitation commerciale, mais sans construction nouvelle ;
- Les travaux de ravalement ou de réhabilitation qui ne créent pas d'extension.

*Critère n°2* : le projet de construction nouvelle crée-t-il plus de 1000m<sup>2</sup> d'emprise au sol ?

Oui	Non
	
	

**Critère n°3** : le projet est-il destiné à l'un des usages suivants ?

Usage/destination	Racine juridique
<ul style="list-style-type: none"> <li>Créer un magasin de commerce de détail d'une surface de vente supérieure à 1 000 mètres carrés ;</li> </ul>	Catégorie visée par l'autorisation d'exploitation commerciale (1° de <a href="#">l'article L.752-1 du code du commerce</a> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>Etendre la surface de vente d'un magasin de commerce de détail ayant déjà atteint le seuil des 1 000 mètres carrés ou devant le dépasser par la réalisation du projet. Est considérée comme une extension l'utilisation supplémentaire de tout espace couvert ou non, fixe ou mobile, et qui n'entrerait pas dans le cadre de <a href="#">l'article L. 310-2</a> ;</li> </ul>	Catégorie visée par l'autorisation d'exploitation commerciale (2° de <a href="#">l'article L.752-1 du code du commerce</a> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>Créer un ensemble commercial tel que défini à <a href="#">l'article L. 752-3</a> et dont la surface de vente totale est supérieure à 1 000 mètres carrés ;</li> </ul>	Catégorie visée par l'autorisation d'exploitation commerciale (4° de <a href="#">l'article L.752-1 du code du commerce</a> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>Etendre la surface de vente d'un ensemble commercial ayant déjà atteint le seuil des 1 000 mètres carrés ou devant le dépasser par la réalisation du projet ;</li> </ul>	Catégorie visée par l'autorisation d'exploitation commerciale (5° de <a href="#">l'article L.752-1 du code du commerce</a> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>Créer ou étendre un point permanent de retrait par la clientèle d'achats au détail commandés par voie télématique, organisé pour l'accès en automobile.</li> </ul>	Catégorie visée par l'autorisation d'exploitation commerciale (7° de <a href="#">l'article L.752-1 du code du commerce</a> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrepôts (sous condition, voir partie dérogation)</li> </ul>	Sous-destination issue de l'article 5 de <a href="#">l'arrêté du 10 novembre 2016 définissant les destinations et sous-destinations de constructions</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Locaux artisanaux (sous condition, voir partie dérogation)</li> </ul>	Sous-destination « artisanat et commerce de détail » issue de <a href="#">l'arrêté du 10 novembre 2016 définissant les destinations et sous-destinations de constructions</a> , pour la partie artisanat uniquement. Les dispositions applicables aux locaux commerciaux étant régies par renvoi au régime d'autorisation d'exploitation commerciale de <a href="#">l'article L.752-1 du code de commerce</a> (voir supra)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Locaux industriels (sous condition, voir partie « dérogations »)</li> </ul>	Sous-destination issue de l'article 5 de <a href="#">l'arrêté du 10 novembre 2016 définissant les destinations et sous-destinations de constructions</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale</li> </ul>	Usage utilisé en matière de fiscalité d'aménagement ( <a href="#">article L. 331-12 du code de l'urbanisme</a> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les parcs de stationnement couverts accessibles au public</li> </ul>	Nouvelle catégorie. Se distingue d'un parc de stationnement privé, uniquement accessible aux résidents ou aux employés d'une entreprise.

### III. Identifier les procédés techniques éligibles

#### 1. Les toitures

L'obligation prévue par l'article L. 111-18-1 vise à favoriser la production d'énergies renouvelables, ou les toitures générant des externalités positives (efficacité thermique, isolation, biodiversité), c'est-à-dire les toitures végétalisées. Ces deux procédés peuvent être mobilisés de manière alternative ou complémentaire.

- Procédé de production d'énergies renouvelables : il peut s'agir de tout procédé ayant recours aux sources d'énergies listées à l'article L. 211-2 du code de l'énergie<sup>1</sup>. Néanmoins, le positionnement en toiture limite le champ des possibilités techniques et aboutit principalement à opter pour la transformation de l'énergie solaire par effet photovoltaïque ou thermique.
- Un système de végétalisation : l'article L. 111-18-1 impose des critères de qualité. Le procédé choisi doit garantir un « *haut degré d'efficacité thermique et d'isolation* » et « *favoris[er] la préservation et la reconquête de la biodiversité* ». Pour satisfaire à ces critères, divers guides peuvent inspirer la doctrine de l'autorité d'urbanisme. Ainsi le cahier technique de la ville de Paris préconise une épaisseur de substrat minimale de 10 cm, 8 en cas de nécessité technique forte, le guide spécialisé de la ville de Lausanne recommande 10 à 12 cm.<sup>2</sup> Le guide Réaliser des toitures végétalisées favorables à la biodiversité recommande la diversité, la sélection d'essences locales et favorables à la faune, et une gestion proche de la libre-évolution.<sup>3</sup>

#### 2. Les aires de stationnement

Lorsque des aires de stationnement sont prévues par le projet, l'article L. 111-18-1 impose des « *revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols* ». Pour son application, le service instructeur veillera :

- A ce que les surfaces de stationnement prévoient des techniques de gestion intégrée des eaux pluviales permettant d'absorber la totalité ou, a minima, la grande majorité des eaux pluviales tombées sur la parcelle.
- A ce que le ou les procédés choisis<sup>4</sup> permettent de répondre à la fois à l'objectif d'infiltration et à celui de préservation des fonctions écologiques des sols (biodiversité, échanges physico-chimiques). Le recours à des portions de pleine terre végétalisée, telles que des noues, est nécessaire pour répondre cette dernière condition.

<sup>1</sup> « Les sources d'énergies renouvelables sont les énergies éolienne, solaire, géothermique, aérothermique, hydrothermique, marine et hydraulique, ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration d'eaux usées et du biogaz. »

<sup>2</sup> Voir « Cahier technique : toitures végétalisées 2012 » disponible au lien suivant <http://jaicost.fr/jaicost/assets/cahier-technique-des-toitures-vegetalisees-15-fiches-pratiques-ville-de-paris1.pdf> et « Guide de recommandations : pourquoi et comment accueillir la nature sur son toit » disponible au lien suivant <https://lamaisonnature.ch/wp-content/uploads/2020/05/brochure-toitures-2019.pdf>

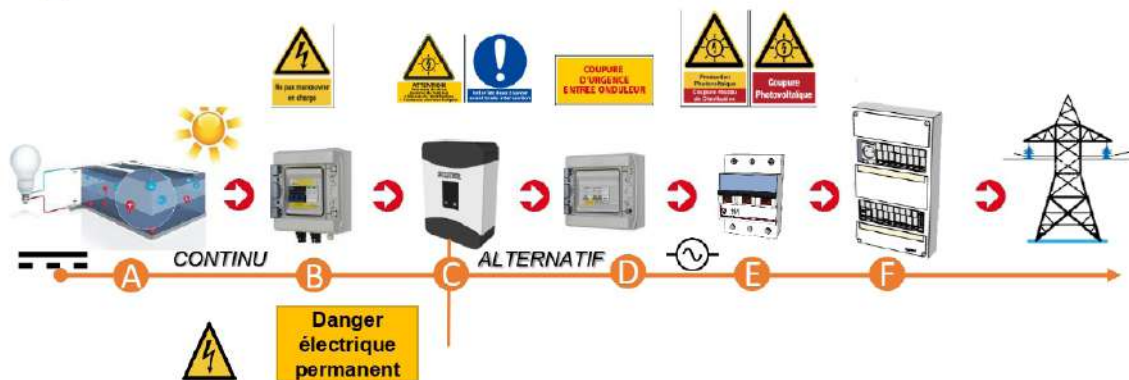
<sup>3</sup> Voir « Réaliser des toitures végétalisées favorables à la biodiversité », octobre 2011, disponible au lien suivant : <http://www.biodiversiteetbati.fr/Files/Other/Doc%20complementaires/FT%201%20a%204%20-%20Toitures%20vegetalisees%20biodiversite%20-%20Natureparif.pdf>

<sup>4</sup> Pour davantage d'informations sur ces procédés, rendez-vous sur le site de l'association ADOPTA, qui met à disposition du public fiches techniques et schémas illustratifs, ou encore le recueil proposé par l'observatoire régional Auvergne- Rhône-Alpes des opérations exemplaires pour la gestion des eaux pluviales





**1 Schéma de principe d'une installation PPV**



- A Panneau Photovoltaïque:** Le rayonnement solaire est converti en électricité au travers de matériaux semi-conducteurs. Tout panneau PPV exposé à la lumière produit une énergie électrique permanente.
- B Coffret DC:** Armoire électrique de regroupement des câbles venant des PPV. Le conducteur sortant alimente l'onduleur
- C Onduleur:** Dispositif électronique permettant de délivrer des tensions et des courants alternatifs à partir d'une source électrique continue.
- D Coffret AC:** Armoire électrique de regroupement des câbles venant de l'onduleur. Les courants entrants et sortants y sont de type alternatifs. Ces coffrets disposent d'un boîtier de coupure d'urgence
- E AGCP:** Appareil Général de Coupure et de Protection ayant principalement pour fonction la coupure de l'énergie électrique (2 pour les installations de vente totale (production et consommation) et 1 pour les installations autonomes ou de reventes partielles).
- F TGBT:** Tableau Général Basse Tension. C'est le point central de la distribution électrique d'un bâtiment. Ce tableau constitue le point de concentration de la production électrique à destination du réseau de distribution

**2 Les panneaux Hors-Sol**

**Toits de maisons individuelles:** installations de quelques KWc sur superficie de 15 à 20 m<sup>2</sup> intégrées ou en sur-imposition



**Bâtiments industriels, tertiaires ou agricoles:** Plusieurs dizaines à plusieurs centaines de KWc, plusieurs milliers de m<sup>2</sup> de PPV



**En cas de feu, risque d'écoulements de métaux en fusion lorsque les PPV sont portés par une structure métallique.  
Ne pas confondre panneaux photovoltaïques et les panneaux solaires thermiques.**



## Interventions en présence de PPV

### 3 Les centrales solaires au sol



Très grande surface de panneaux au sol produisant plusieurs MWc à plusieurs dizaines de MWc.  
**Pour ce type d'installation, en cas de feu, aucune action autre que de la protection ne doit être entreprise avant leur mise hors tension**



#### Bonnes pratiques du CTA CODIS



Pour optimiser la prise d'appel et l'envoi des secours, un certain nombre d'éléments de précision doivent être répertoriés ou recensés :

- ▶ Rechercher la présence et la localisation de l'installation de panneaux photovoltaïques à l'appel et en informer le(s) CIS lors de la transmission de l'alerte ;
- ▶ S'assurer du déclenchement d'un chef de groupe ;
- ▶ Solliciter ENEDIS



#### Bonnes pratiques du COS sur un feu impliquant une installation PPV



**Recherche d'information** sur la présence éventuelle de plusieurs sources d'énergies: Questionnement du requérant / Reconnaissance visuelle / Présence de pictogramme / Nombre de disjoncteurs (2 pour les installations de revente totale et 1 pour les installations autonomes ou de reventes partielles)



**Alerter l'ensemble des intervenants.**



**Réaliser un périmètre de sécurité** pour prendre en compte le risque potentiel de chute de composants ou de matière en fusion à l'aplomb des structures PV



#### Coupure des énergies



- Dans l'ordre:**
- 1 AGCP (disjoncteur(s))
  - 2 Coupure d'urgence coffret AC
  - 3 Coupure d'urgence coffret DC



**Malgré ces actions, les câbles entre le champ PPV et le coffret DC restent alimentés**



Certaines installations peuvent être équipées d'un **boîtier de coupure d'urgence à destination des secours** qui permet une mise en court circuit du chemin de câble entre les panneaux et l'onduleur: **Ne pas hésiter à l'actionner s'il existe!**

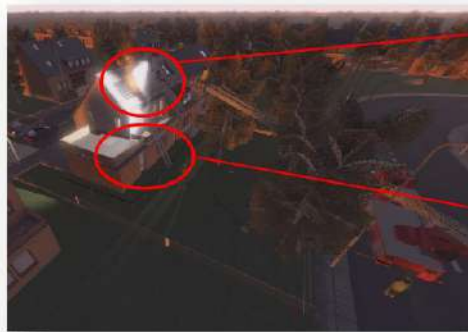


## Interventions en présence de PPV



### Attaque du feu

- ▶ Lance incendie en Jet Diffusé d'Attaque à plus de 5 mètres des modules PPV (test de la lance par légère ouverture et fermeture au préalable)
- ▶ Possibilité d'utiliser un extincteur à poudre ou au CO2 pour les départs de feu (tension < à 1000V / Distance du diffuseur à plus de 50 cm du module PPV)
- ▶ Eviter tout contact (nacelles/échelles) avec les composants (panneaux, structures et câbles détériorés).
- ▶ **La nuit:** respecter une distance de sécurité de 10 mètres entre un projecteur de MEA et les modules PPV (tests terrains réalisés avec les moyens d'éclairage des MEA du SDIS44 et l'entreprise Systovi)



**Distances:** 5 mètres pour le binôme avec lance en JDA et 10 mètres entre un projecteur et un PPV la nuit



**Sécurité:** Périmètre de sécurité d'un mètre le long des façades et absence de contact entre les échelles et les composants PPV



### Déblai

- ▶ Privilégier l'intervention d'un installateur ou d'un électricien spécialisé PPV. A défaut un conseiller technique en PPV pourra être sollicité via le CODIS.
- ▶ Interdiction de démonter des modules et/ou des chaînes PPV en l'absence de personnel compétent
- ▶ Si l'état de la toiture le permet, une bâche de protection peut être utilisée pour altérer la production d'électricité et empêcher une éventuelle reprise de feu.



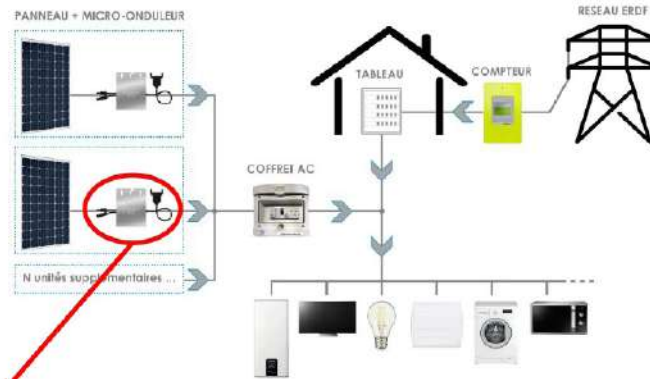
### Equipement de Protection Individuelle

- ▶ Le port des EPI avec l'ARI capelé sont indispensables lors de l'ensemble des phases de la Marche Générale des Opérations. La présence de poussières de verre en suspension ou le risque de contact avec des éléments métalliques en fusion de la structure porteuse du champ PPV (en cas de surimposition en toiture, cf photos ci dessous) sont permanents.





## Panneaux Photovoltaïques avec micro-onduleurs intégrés et développement de la filière PPV à venir



Des panneaux de nouvelle génération peuvent être équipés de micro-onduleurs intégrés. Cela réduit considérablement le risque pour les secours car le micro-onduleur transforme à même le panneau le DC en 230V AC. Dans cette configuration là, nous restons en dessous des 70 V DC, donc en très basse tension, manipulable par tous sans risque sécuritaire.

## Impacts de la RT 2020 sur les nouvelles constructions et conséquences sur les équipement de production d'énergie

La RT 2020, ou réglementation thermique mise en place en 2020, est destinée à fixer la limite maximale de consommation énergétique pour les constructions neuves, en matière de chauffage, de ventilation, de climatisation, d'éclairage et de production d'eau chaude sanitaire. Elle remplacera la RT 2012 en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013, et élaborée à partir du label «basse consommation».

La RT 2020 ira plus loin que la réglementation précédente, puisqu'elle prévoit que toute nouvelle construction génère plus d'énergie que celle qu'elle nécessite pour fonctionner. L'objectif est de construire des bâtiments à énergie positive, autrement dit **BEPOS**.

Afin qu'un bâtiment à énergie positive puisse créer davantage d'énergie, la RT 2020 s'appuie sur le principe des énergies renouvelables. Un ou plusieurs dispositifs doivent être installés pour développer la production d'énergie et encourager l'autoconsommation énergétique. Parmi les différentes installations favorisant la production d'énergie, on retrouve :

- Le puits canadien ;
- Les panneaux solaires thermiques et photovoltaïques ;
- Le poêle à bois ;
- Le ballon thermodynamique.

Les sapeurs-pompiers seront donc amenés à rencontrer de plus en plus d'installations PPV sur les toitures des maisons.





[www.atlansun.fr](http://www.atlansun.fr)

02 85 52 39 93

[contact@Atlansun.fr](mailto:contact@Atlansun.fr)