



Atlansun
Filière solaire du Grand Ouest

BAT.Y.LVB

Lumière sur le
solaire

Septembre 2022

Développer la part de l'énergie solaire dans le mix énergétique régional au service de tous en renforçant la filière solaire du grand Ouest

PROMOTION



**SAVOIR
FAIRE**

**SOLAIRE
DE DEMAIN**

**CENTRE DE
RESSOURCES**

Avec le soutien de :

Notre gouvernance

BUREAU

PRÉSIDENT



Olivier Loizeau
Vendée Énergie

SECRÉTAIRE



Nicolas Vannieuwenhuysse
Groupe Armor

TRÉSORIER



Jean-Philippe Leray
Dome Solar

**VICE-
PRÉSIDENTS**



Adeline Thomas
Carene



Yvan Peneau
Solisart



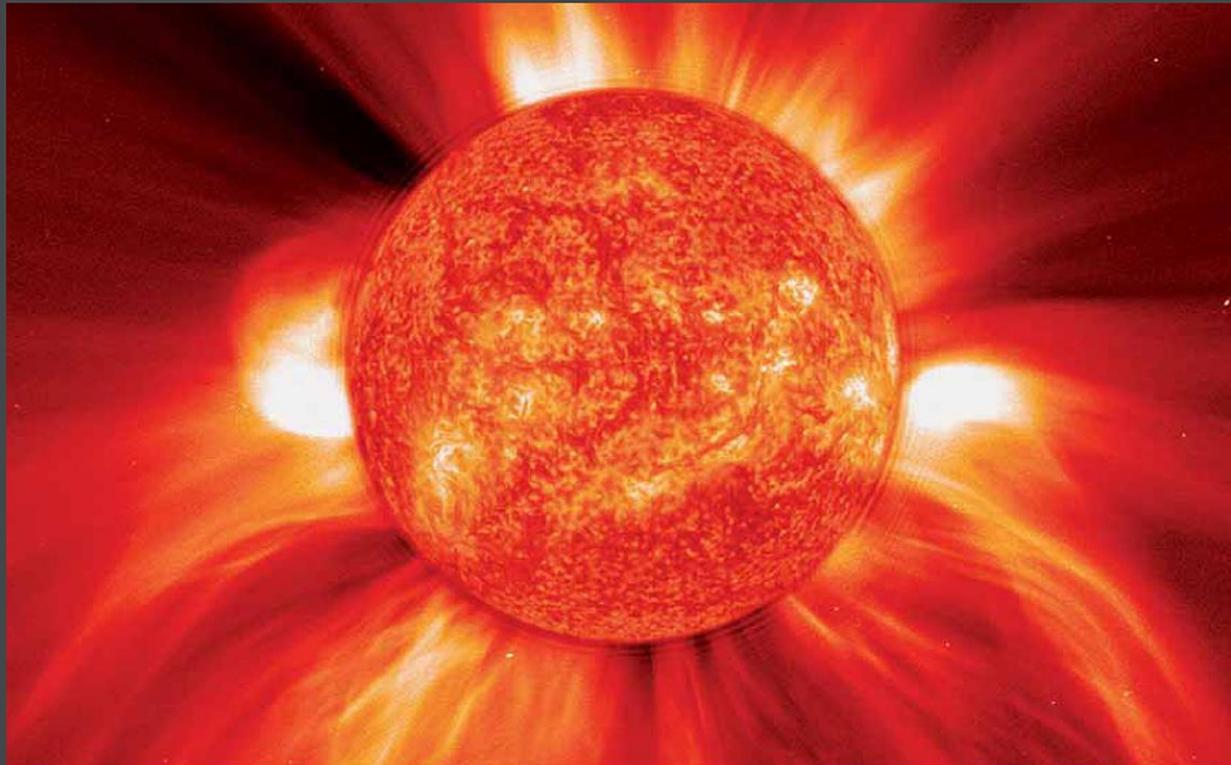
Josselin Boursier
Enedis

A large, stylized sun graphic composed of thick, yellow, rounded lines radiating from a central point, with several smaller yellow circles scattered around it. The graphic is semi-transparent and overlaid on a white background.

- **L'énergie solaire : préalables**

Contexte énergétique global

Tout a commencé avec le soleil



Éruptions à la surface du soleil.

Photo ©SOHO JESA & NASA

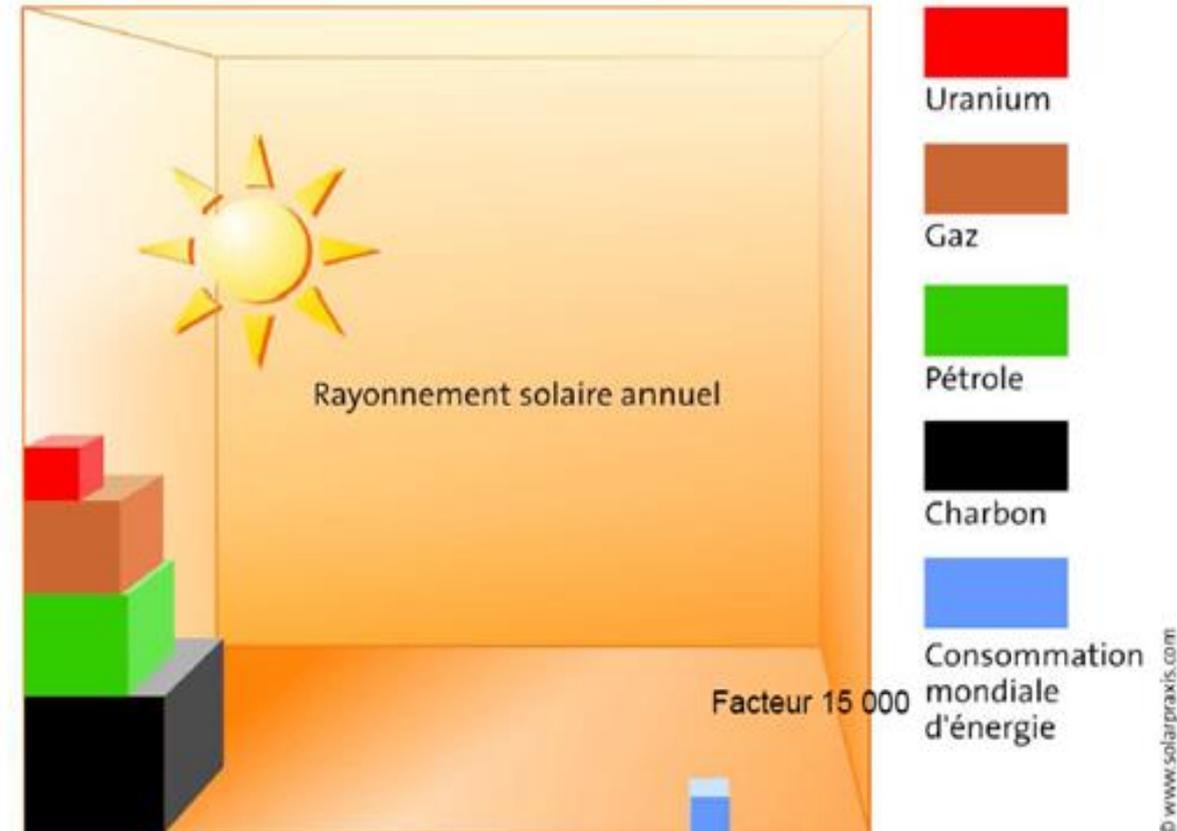
En une heure, le rayonnement du soleil fournit à la Terre plus d'énergie que l'humanité n'en consomme en une année.

Plus d'informations sur : www.ledeveloppementdurable.fr
Toute l'information sur l'environnement sur : www.goodplanet.info



Le Soleil est la principale source de lumière et de chaleur de notre planète. Les radiations infrarouges et ultraviolettes qu'il émet alimentent l'atmosphère, les sols et les océans. En faisant croître les végétaux qui se sont ensuite accumulés pendant des

Réserve mondiale d'énergie



L'énergie solaire, c'est quoi ?

Chaleur



Electricité

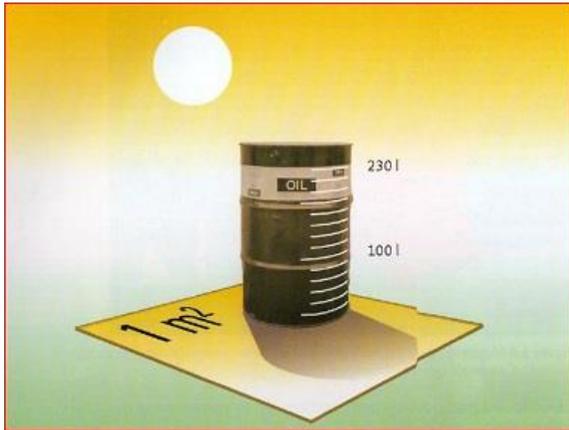


Production énergétique d'une installation solaire

Solaire thermique = soleil permet de chauffer un fluide

Solaire photovoltaïque = soleil permet la production d'électricité

Dans les 2 cas : « autoconsommation » sur site



L'irradiation solaire en **BZH** équivaut à 130 L de pétrole par m² chaque année.

En récupérant 40 à 50 % de cette énergie on obtient par m² installé :

- 55L de carburant pour son véhicule
- 40L d'eau chaude/jour

Production énergétique d'une installation solaire



**Capteur Solaire Thermique +
Stockage**

1m²

350 à 700kWh.an

Rendement = 30 à 50 %



**Capteur Photovoltaïque,
injection réseau**

1m²

130 à 230kWh.an

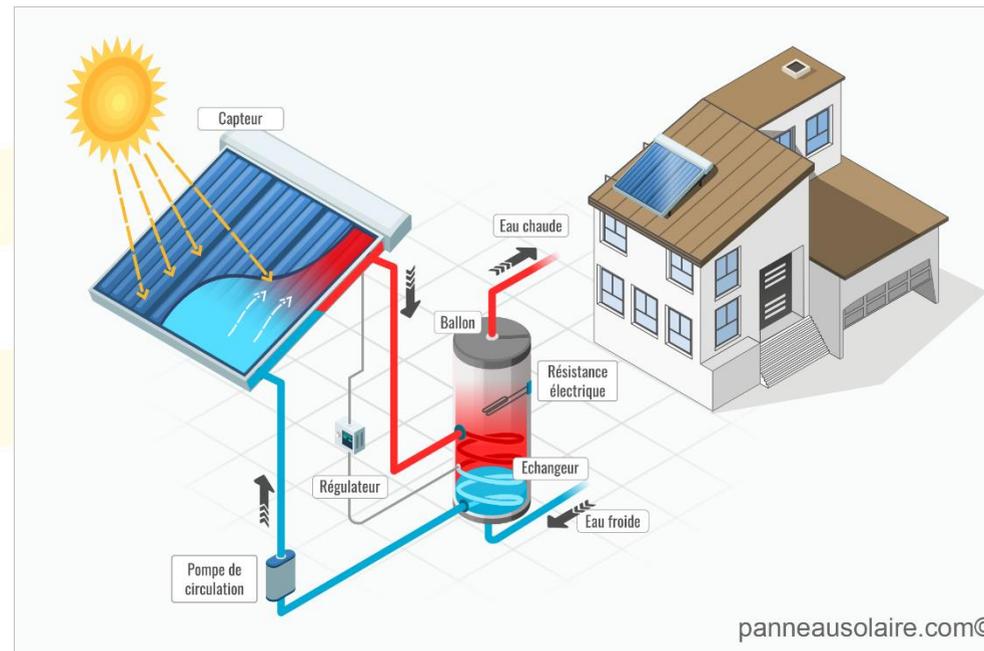
Rendement = 10 à 23 %

A large, stylized sun graphic composed of thick, yellow-to-white gradient rays and circular spots, positioned in the upper left quadrant of the slide.

- **Focus solaire thermique**

Solaire Thermique = Production Énergétique LOCALE
→ Consommation énergétique LOCALE

→ AUTOCONSOMMATION



A RETENIR :

volume consommé/jour (L) = volume solaire stockée (L)

50 à 75L/m² capteur

Focus solaire thermique

- **Usages du solaire thermique** : eau chaude sanitaire, chauffage
- Solaire thermique = **stockage de l'énergie** et pilotage de la charge de l'appoint (*gaz, électricité, etc.*)

Contexte actuel énergétique :

Le solaire thermique est **X** fois plus rentable...

... **X** étant l'évolution du prix du gaz !

Dispositif SOCOL

Chaleur solaire collective performante et durable



BOÎTE À OUTILS SOCOL

Retrouvez l'ensemble des outils développés par SOCOL pour vous accompagner dans vos projets, à chaque étape.



Téléchargez l'ensemble des outils SOCOL en un clin d'oeil

Grâce au lien ci dessous, vous pouvez naviguer plus facilement dans les outils SOCOL.

[Téléchargez les Outils SOCOL](#)

Vous pouvez, selon votre souhait

- **télécharger tous les outils en une seule fois** : cliquez sur la petite icône de téléchargement  du dossier "1- Tout télécharger", patientez quelques instants, puis téléchargez l'archive au format zip (76 Mo)
- **sélectionner l'étape qui vous intéresse, ou l'outil qui vous intéresse** : les autres dossiers sont rangés par étape de projet et thématique. Vous pouvez donc
 - *Télécharger l'ensemble d'un dossier* en faisant la manipulation décrite précédemment
 - *Télécharger un outil seul* : sélectionnez le fichier qui vous intéresse. En cliquant dessus, vous pouvez le visualiser. Cliquez sur la petite icône de téléchargement, en haut à droite de votre fenêtre de navigateur, à côté de l'icône d'impression. Vous pouvez aussi télécharger le fichier en cliquant sur l'icône directement.



La chaleur solaire collective performante et durable

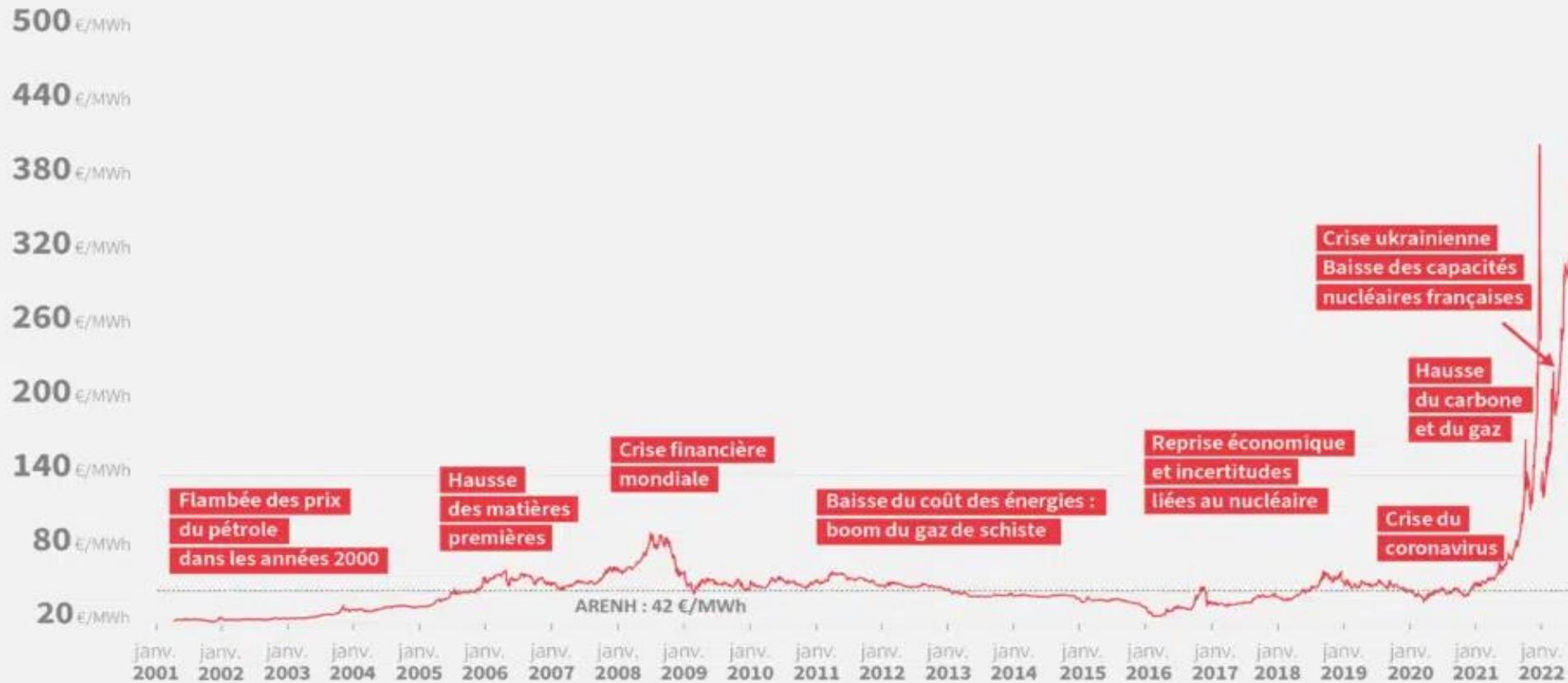
Nom

-  1- Tout télécharger
-  2- Avant-Projet
-  3- Conception
-  4- Réalisation
-  5- Réception
-  6- Mise en service
-  7- Suivi - Maintenance

- 
- **Quelques éléments de contexte de l'économie de l'énergie électrique**

Evolution du prix de l'électricité

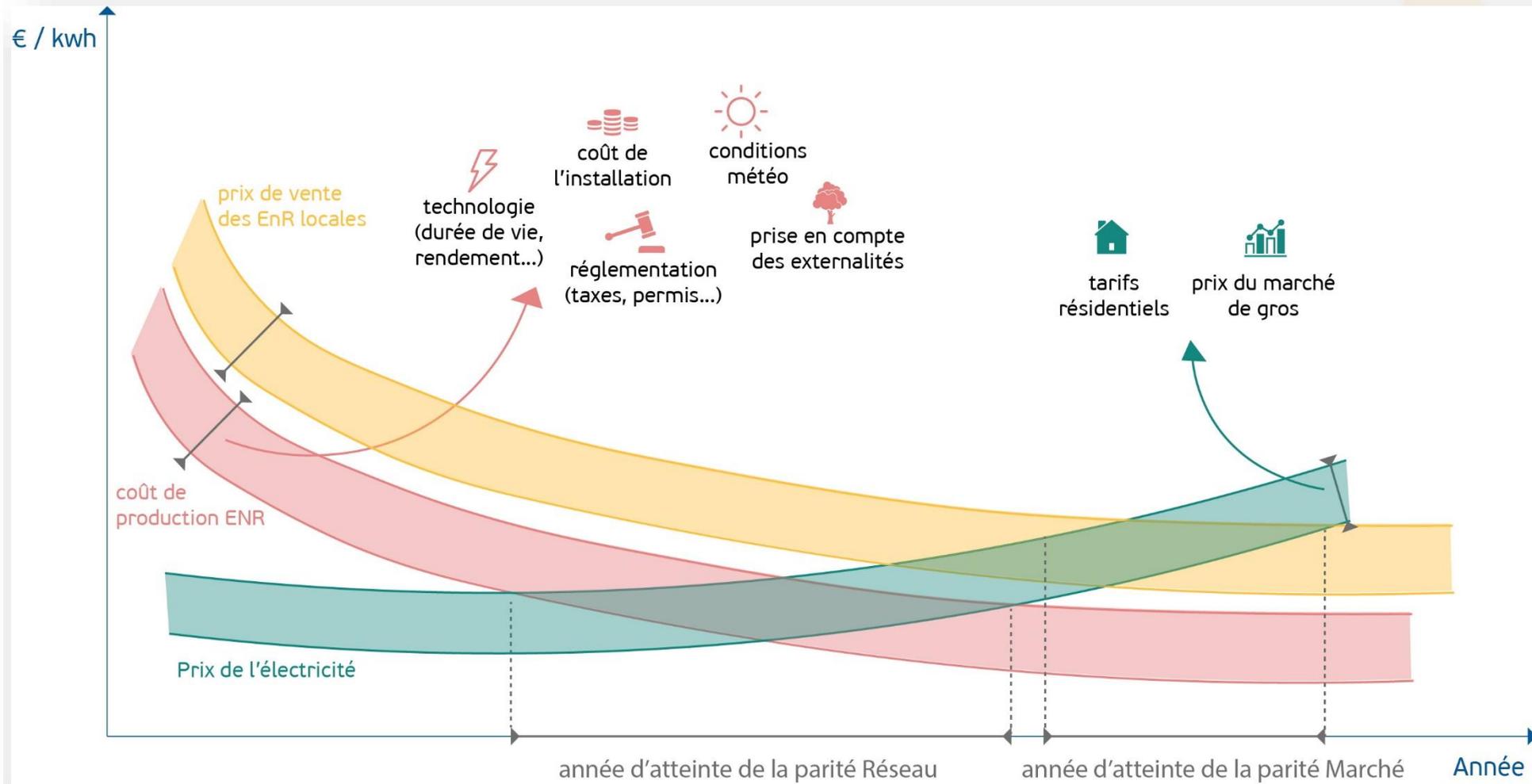
Évolution du prix de l'électricité* depuis 2001 au 1^{er} août 2022



* Évolution des prix de clôture baseload calendar n+1

© Opéra Énergie

Changements de paradigme du PV



- **Tout le monde peut vendre de l'énergie solaire**
- **L'obligation d'achat devient une garantie, un prix de vente minimale**
- Bénéficiaire d'un **prix fixe du coût du kWh** (autoconsommation)



- **Quelques éléments de contexte sur le photovoltaïque**

Les différents usages du photovoltaïque



Toitures

- 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 m² de modules \approx puissance de 1 kW**

Ombrières

- La centrale photovoltaïque est installée sur une zone de stationnement
- **Une place de stationnement \approx puissance de 3 kW**

Sol

- La centrale photovoltaïque est installée au sol sur un site dégradé (Centre enfouissement technique, friches industrielles,...)
- **Une surface d'un ha \approx puissance de 1 MW**

Les différents usages du photovoltaïque

1 panneau = 1,8 m² = 350 / 375 Wc

Plusieurs usages possibles y compris chez les particuliers !

Tracker



Toitures



Ombrières : carport, brise-soleil...

Sol

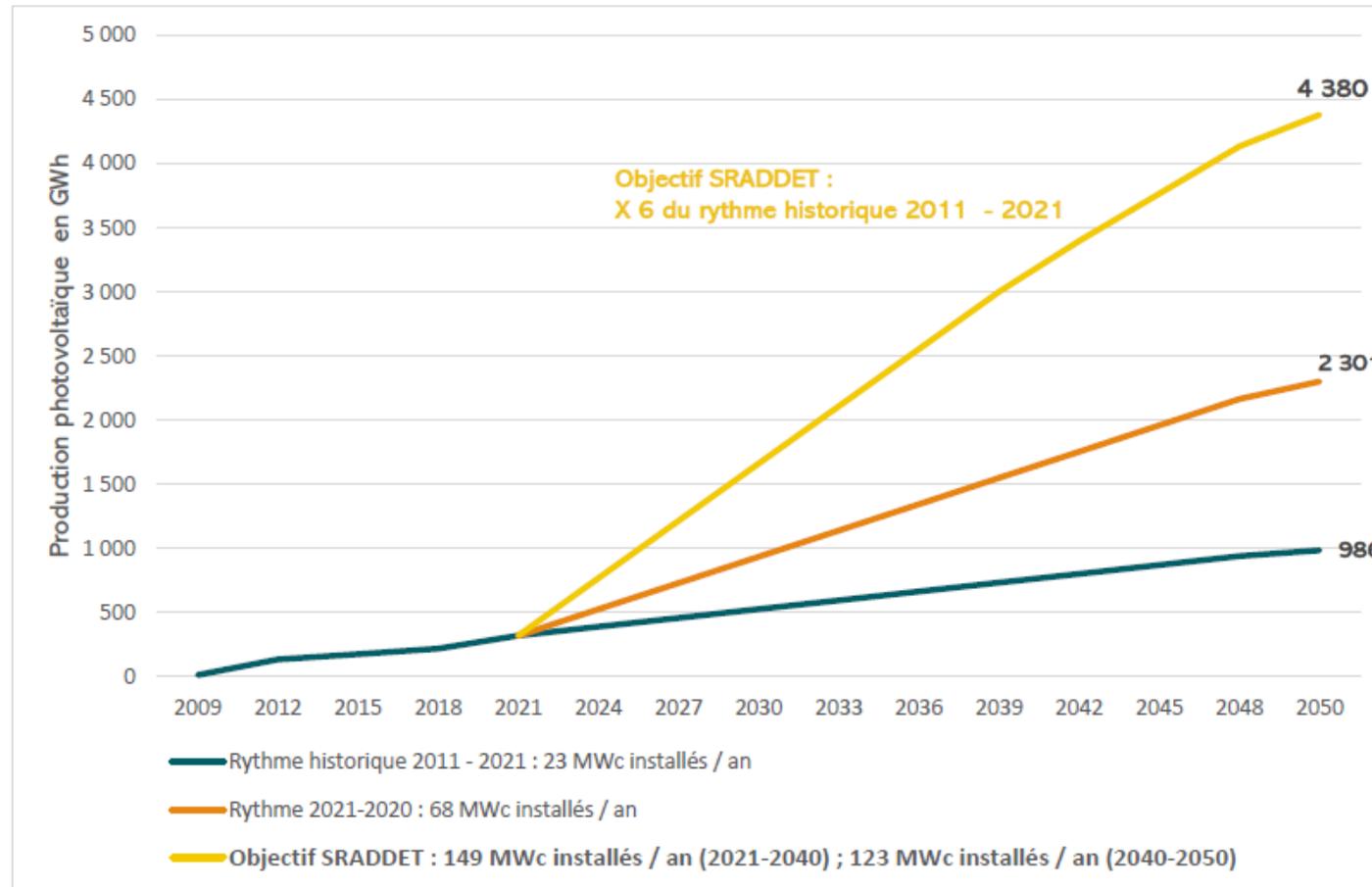


Réglementations applicables à la TE

Usage	Réglementation	Applicable aujourd'hui	Applicable en		Aides	Lien vers Legifrance	Ressources mobilisables
			En	Impact			
Bâtiment neuf	Loi Energie Climat Loi Climat et Résilience	Bâtiment industriel, commercial, bureaux, parking. Supérieur à 1000 m ² : 30% d'ENR ou toiture végétalisée	2024	Bâtiment avec une surface supérieure à 500 m²	Aucune (hors ENR)	Loi Energie Climat Loi Climat et Résilience	Batylab Atlansun
	RT 2012	Pour les surfaces chauffées pour confort 50 kWh_{ep}/m²/an			Aucune (hors ENR)	Lien	Batylab
	RE 2020		01/2022	Pour les surfaces chauffées pour confort Energie et Carbone	Aucune (hors ENR)	Lien	Batylab
Bâtiment existant	Loi ELAN / Décret Eco Energie Tertiaire		01/2030	Bâtiment à usage tertiaire de + de 1000m ² : -40% de conso [TO 2010]	Fonds chaleur	Lien	Batylab Atlansun
EnR (production d'énergie renouvelable)	Loi Energie/climat PPE	Mécanismes de soutien pour le PV : tarif jusqu'à 500 kW [bâtiment] puis appel d'offre dit PPE2 (jusqu'en 2026) [bâtiment et sol] Fonds chaleur pour la chaleur renouvelable	2022	Nouvel arrêté tarifaire pour les centrales au sol de moins de 500kW	Mécanismes de soutien Fonds Chaleur Réfaction	Arrêté tarifaire PV Appels d'offre Fonds chaleur	Atlansun Enedis AILE Taranis
Mobilité	LOM	Dépôt PC > 01/2017	Dépôt PC > 11/03/2021		ADVENIR Réfaction pour bornes publiques (jusqu'en 2021)		Enedis AVERE Ouest

Réglementation à venir : avant-projet de loi accélération des EnR

Le photovoltaïque en Bretagne : objectifs



Graphique 3 : Projections du développement du photovoltaïque en Bretagne : objectif SRADET & scénarii tendanciels
(Sources : OEB, SRADET Bretagne, Enedis, ODRE, Atlansun)



	Production du parc en 2021	Objectif SRADET 2040	Equivalence en superficie	Augmentation du parc par rapport à 2021
<i>PV en toitures</i>	269	2 680	≈ 13,4 millions m ²	x 10
<i>Centrales au sol</i>	38	470	≈ 470 ha	x 12
TOTAL	307	3 150	≈ 1 810 ha	x 10
	<i>GWh</i>	<i>GWh</i>		

En 2040, le PV représente 11 % du mix électrique breton prévu par le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

PV en toitures : 85 % de l'objectif = 13,4 M de m² !

- 
- A large, stylized sun graphic composed of thick, yellow, rounded lines radiating from a central point, with several smaller yellow circles scattered around it. The graphic is semi-transparent and overlaid on a white background.
- **Comment (re)construire avec le solaire ?**

Opportunités générées par le solaire

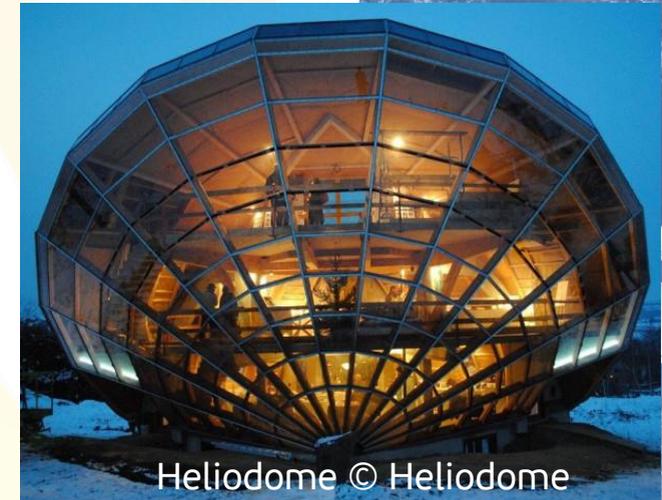
- Le solaire est **un projet à tiroir** et doit s'inscrire dans une stratégie globale multi-acteurs !
- Enjeux économiques, Enjeux environnementaux, enjeux sociétaux d'animation du territoire
- Il faut voir le solaire comme **une opportunité et non pas une contrainte réglementaire !**
 - Une opportunité **économique** adaptée au profil de consommation
 - Une opportunité de transition **énergétique** et écologique
 - Une opportunité de **résilience** économique/énergétique car les coûts sont stables sur le long terme

Construire solaire, c'est quoi ?



Aménagement paysager

Approche bioclimatique & solaire passive



Technicité du bâtiment

(structures, couverture / étanchéité, choix des matériaux...)



Intégration architecturale & patrimoniale



= Penser la solution solaire la plus adaptée
(architecture, usages du bâtiment, modèle économique, etc.)

Le PV est au service de votre situation

- Deux points clés sont à définir lorsque l'on pense un projet :
 - **Comment je vais valoriser l'énergie que je vais produire ?**
 - Est-ce que je vends ?
 - Est-ce que je consomme ?
 - Est-ce que je fais un peu des deux ?
 - **Comment l'investissement va être financé ?**
 - Ai-je les moyens de financer ce projet ?
 - Est-ce que je délègue l'investissement à un tiers ?
 - Est-ce que l'on partage l'investissement ?
- Comment choisir un modèle d'affaire qui me correspond ?
 1. Savoir ce que l'on veut, ce que l'on peut
 2. Se faire accompagner pour identifier le meilleur modèle d'affaire !

Comment mener un projet PV ?

- **Penser un projet solaire comme un projet à part entière, intégré dans un projet d'aménagement, de construction ou de rénovation**
 - Le PV n'est pas un « plus » qu'on ajoute sur son toit à la fin d'un projet
- **Associer les acteurs d'un projet et leurs complémentarités** (MO, architectes, Moe, Bureaux d'études, bureaux de contrôle, SDIS, assurances, banques, etc.)
- **Se faire accompagner / se former** pour bénéficier d'une expertise technique, économique, juridique !
- **Choisir le modèle d'affaire** (vente totale, autoconsommation totale ou partielle, individuelle ou collective) **adapté à son projet et ses besoins**
- Points de vigilance :
 - Patrimoine classé et patrimoine ABF
 - Rénovation : renforcement structure / couverture étanchéité
 - Coût raccordement
 - Assurances
- **A « minima » : bâtiment « PV ready » ou solarisable... Mais autant installer du PV !**

Comment garantir un projet de qualité ?

- Le solaire est une technologie robuste
- La qualité de conception et de mise en œuvre va permettre une production sur le long terme
 - Photovoltaïque : Certification des entreprises et certifications des produits (liste verte AQC)
 - Thermique : Démarche qualité nationale pour les projets collectif



A large, stylized sun graphic composed of thick, yellow-to-orange gradient rays and circular dots, positioned on the left side of the slide.

■ Solutions produits

Solutions produits



Photovoltaïque hybride

Récupération de chaleur en complément de la production photovoltaïque



Systeme solaire combiné

Production d'eau chaude et chauffage



Solutions produits

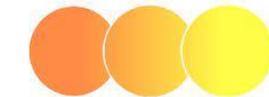
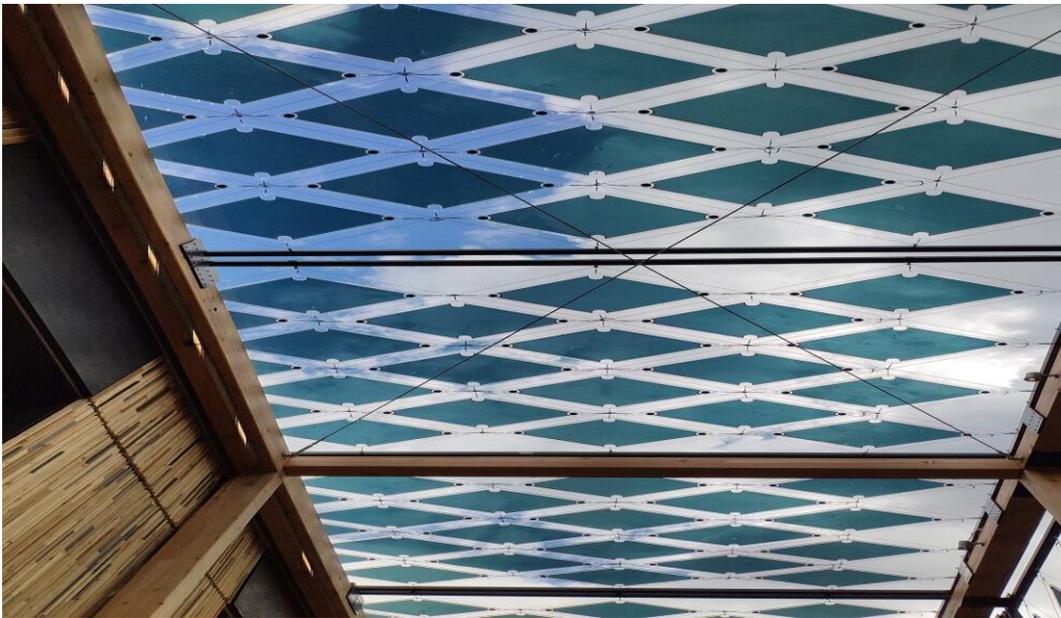


Intégration
architecturale



Solutions produits

Innovations « BIPV » & Co
Module souple, PV organique...



Enr'J Solaire



Solutions produits



Photovoltaïque
« Plug & Play »
ou
« do it yourself »



Solutions Financement

Location longue durée

Tiers investissement pour le solaire thermique



EKLOR
INVEST

1. Investit à votre place
2. Installe et met en service ses kits dans le cadre d'un contrat de location/maintenance
3. S'occupe du suivi et de la maintenance
4. Garantit des économies d'énergies



■ Ressources

S'acculturer sur le solaire

- **Lectures :**

- Intégration architecturale & EnR, CAUE 76 :
https://issuu.com/caue76/docs/ademe_livret_final_issu
- Solaire et patrimoine classé, FNCCR : <https://www.fnccr.asso.fr/article/guide-solaire-et-patrimoine-protege/>

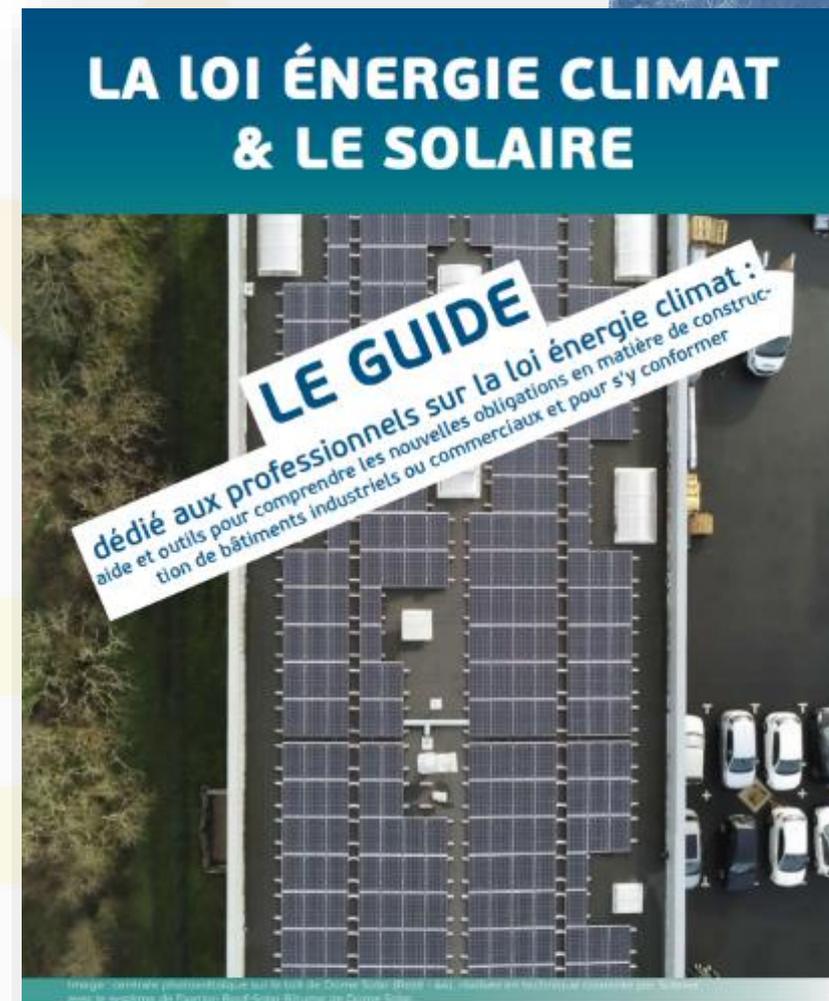
- **Se former !**

- Ensoleiller l'architecture : Institut National de l'Energie Solaire
 - <https://www.ines-solaire.org/renforcer-capacites/formation/ensoleiller-larchitecture/>
- Webinaire « PV ready », Golfe du Morbihan Vannes Agglomération, SOG Solar
 - <https://www.sogsolar.com/formation-concevoir-et-construire-des-batiments-solarisables/>

Importance de l'acculturation commune entre toutes les parties prenantes d'un projet :
maîtrise d'ouvrage, architectes, BET, maîtrise d'œuvre, entreprises du bâtiment, assureurs, SDIS, etc.

Pour aller plus loin

- Guide complet produit par Atlansun : <https://www.atlansun.fr/openPDF/1285>
- [Fiche arrêté tarifaire](#)
- [Annuaire des professionnels](#)
- Consulter la [boîte à outils](#)



LES FICHES PRATIQUES D'INSTALLATION

SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE : LES GRANDS PRINCIPES DE L'ARRÊTÉ TARIFAIRE 2021

Le « guichet ouvert » - une aide d'État pour accélérer les projets

Le « guichet ouvert » présente plusieurs caractéristiques :

- Il est accessible toute l'année ;
- Il propose des tarifs d'achat réglementés, mis à jour chaque trimestre, et annoncés en amont de la signature du contrat ;
- Le contrat d'achat est signé avec un acteur obligé (EDF OA) ;
- Tarif fixe, déterminé à la signature, pour 20 ans.

Les parties prenantes

Le **producteur** est la personne physique ou morale bénéficiaire du contrat d'achat. Ce n'est pas forcément le propriétaire de l'installation, ni du bâtiment.

Il signe le contrat avec l'État (EDF OA) et peut ensuite le céder à un autre acheteur obligé (par ex : ENERCOOP) aux mêmes conditions contractuelles.

Au-delà de la réalisation de la centrale, l'installateur peut gérer le suivi de la demande de raccordement auprès d'ENEDIS.

ENEDIS est en charge du raccordement de l'installation au réseau public et de la transmission des éléments à EDF OA.

Le cadre

- Contrat conclu pour 20 ans à compter de la date de mise en service de l'installation (mise en service de son raccordement au réseau public).
- L'installation doit être achevée dans un délai de 24 mois à compter de la date de demande de raccordement.
- Les installations de puissance > 100 kWc doivent présenter un bilan carbone inférieur à 550kg eq CO₂/kWc.

Quel type d'implantation ?

Sur bâtiment :
Ouvrage fixe et pérenne, couvert et qui comprend au minimum trois faces assurant le cis.
Le solaire n'assure plus obligatoirement l'étanchéité.

Sur hangar :
Ouvrage utilisé pour le stockage de véhicules, de déchets et autres équipements agricoles ou piscicoles, de matières premières, de matériaux, de déchets ou de produits finis, ou pour abriter des animaux, et permettant le travail ou les activités sportives dans un lieu couvert. Pas de contrainte en matière de cis et de typologie de couvert.

Sur ombrière :
Structure recouvrant tout ou partie d'une aire de stationnement, un canal artificiel, un bassin d'eau artificiel ou toute autre surface destinée à servir d'abri pour le stockage de matériaux, de matériaux, de matières premières, de déchets, de produits finis ou de véhicules.

Quel mode de valorisation ?

Vente avec injection en totalité :
- Le producteur injecte sur le réseau public de distribution la totalité de l'électricité produite par l'installation.
- L'installation est raccordée par un point de comptage dédié.

Vente avec injection du surplus :
- Tout ou partie de l'énergie produite est utilisée sur le site d'implantation ;
- Il existe un seul point de livraison, équipé d'un unique dispositif de comptage, raccordé au réseau public, pour la consommation et pour la production ;
- Le producteur vend uniquement le solide injecté sur le réseau public. Ce solide peut être nul.

Autoconsommation collective

Tout producteur, quel que soit le mode de valorisation retenu, pourra partager son électricité dans le cadre d'une opération d'autoconsommation collective et bénéficier du guichet ouvert.

L'énergie partagée dans l'opération d'autoconsommation collective ne sera pas intégrée à la rémunération du contrat d'obligation d'achat.

Les Fiches Pratiques sont une réalisation : [Atlansun](#) Retrouvez-nous sur : [Facebook](#) [Twitter](#) [LinkedIn](#) [YouTube](#) [Instagram](#) [TikTok](#)

Ressources à consulter

- Publication CNRS : <https://solairepv.fr/>
- Centre de ressource national : <https://www.photovoltaique.info/fr/>
- Solaire en Anjou : <https://solaireenanjou.fr/idees-recues-solaire/>
- Vidéo Ministère : https://twitter.com/ecologie_gouv/status/1446120633427918855



Des questions... ?

i ...et des réponses

préparées par des chercheurs et des chercheuses du
CNRS et de la

Fédération de recherche du Photovoltaïque

Version du 07/03/2022

Disponible sur : <http://solairepv.fr>



www.atlansun.fr

06 76 93 88 19 - 02 85 52 39 93

simon@atlansun.fr