



Le photovoltaïque

Petit-déjeuner entreprises Bellevigne en Layon / Terranjou

UAPL - Thouarcé

Vendredi 3 mars 2023

Programme

PROGRAMME DE LA CONFÉRENCE

> 7h30 : Accueil café

Accueil par Jean-Michel Mignot de l'UAPL et Jean-Yves Le Bars, Vice-président délégué au développement économique à la Communauté de communes Loire Layon Aubance.

> 7h45 : Le développement des systèmes photovoltaïques

Présentation du contexte général par Ewen Lagadic du SIEML : réglementation, solutions, accompagnement, etc.

> 8h10 : Partage d'expériences

Installation de trackers solaires par Jean-Louis Roulet de l'entreprise MARGOT, installation de panneaux photovoltaïques en toiture par Stéphane Duval de l'entreprise Athex et portage d'installations photovoltaïques (tiers investisseur) par Estelle Stampfli d'ALTER Energies.

> 8h45 : Echanges et informations

Les étapes pour se lancer dans un projet photovoltaïque par Ewen Lagadic du SIEML.

Partie I

Le développement des systèmes photovoltaïques

(Ewen LAGADIC – SIEMML)

Rappel des objectifs du PCAET à horizon 2050

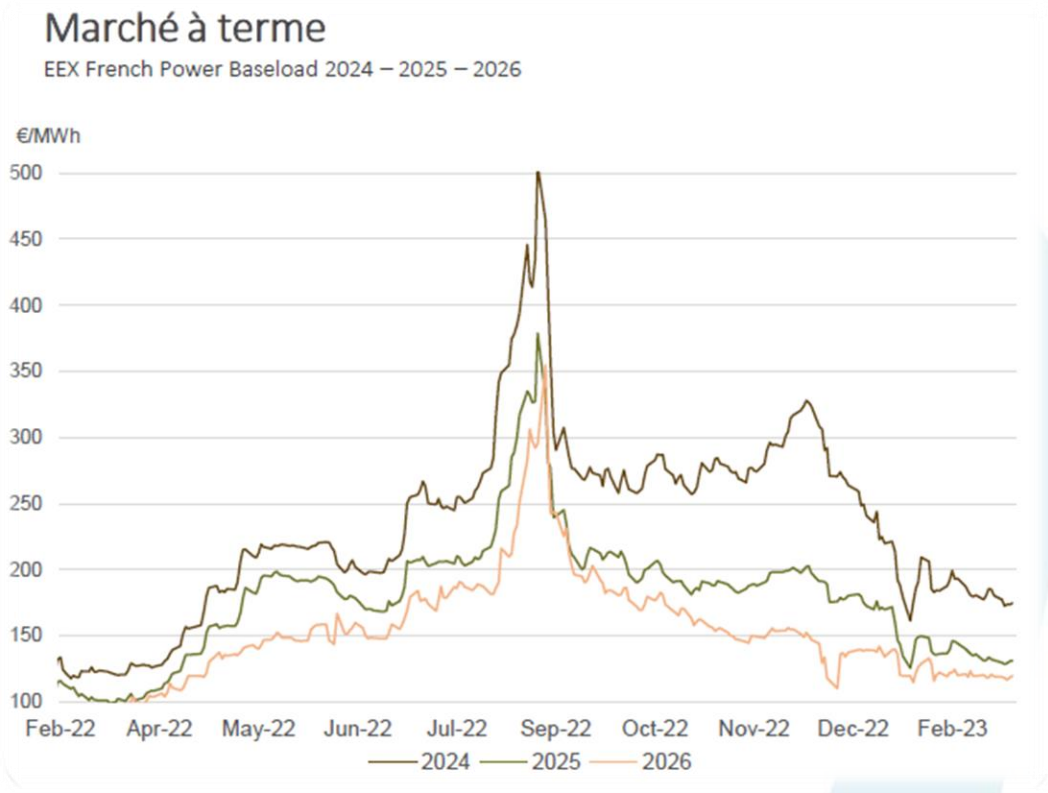


- Emission de gaz à effet de serre (GES) : - 75 %
- Consommation d'énergie : - 50 %
- Energies renouvelables : x 3,5 (x 8 pour le solaire photovoltaïque)



A l'échelle nationale, la France vise la neutralité carbone à l'horizon 2050

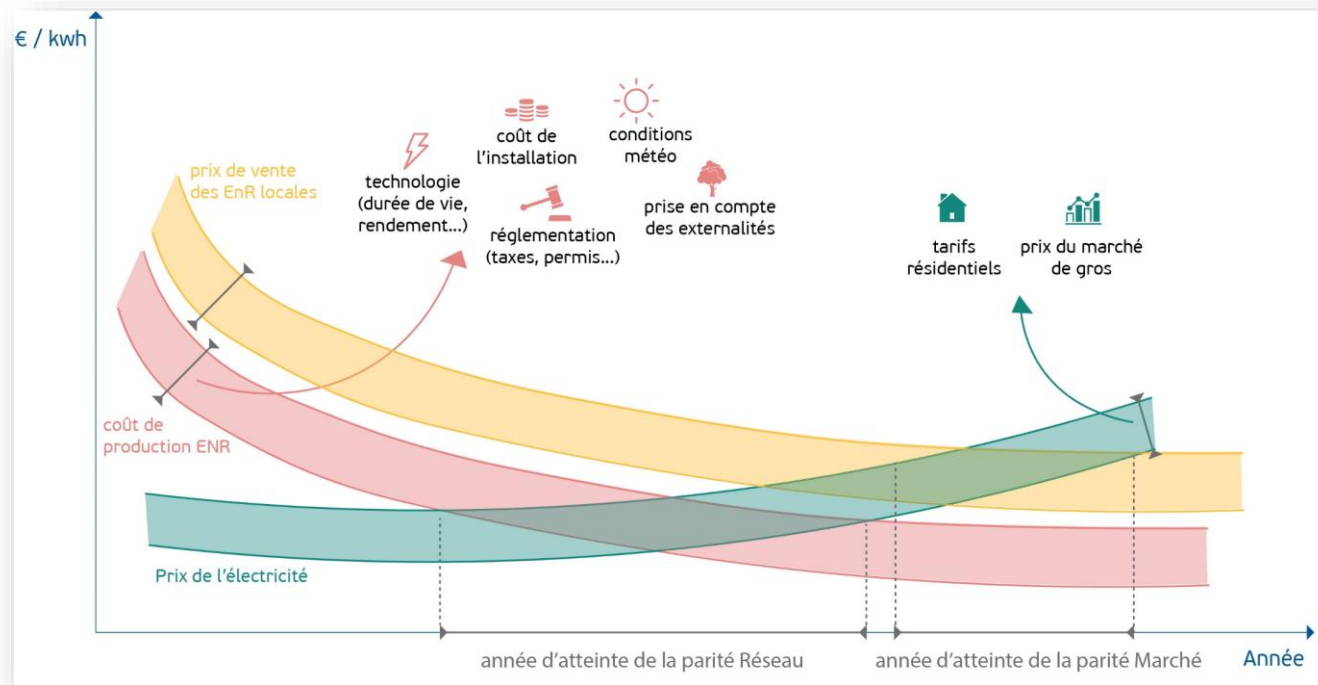
Évolution du prix de l'électricité (2023-2025)



Source : PUREENERGY (AMO SIEM) Y+1 =2023 - Données au 27/02/2023

2022 : Changement de paradigme du photovoltaïque

- Tout le monde peut vendre de l'électricité
- L'obligation d'achat devient une garantie
- Possibilité de sécuriser une partie de sa consommation à un prix fixe



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 modes de valorisation

- Vente totale
- Autoconsommation individuelle
- Autoconsommation collective
- Contrat de gré à gré long terme

La différence n'est pas physique mais purement « commerciale »

Les mécanismes de soutien

→ Tarif d'achat – puissance inférieure à 500 kW

| Puissance | Surface (Ordre de grandeur) | Vente avec injection en totalité | Vente avec injection du surplus | |
|-----------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| | | Tarif d'achat (€ / MWh) | Tarif d'achat (€ / MWh) | Prime à l'investissement (€ / kW) |
| ≤ 3 kW | ≈ 15 m ² | 23,49 | 13,13 | 500 |
| ≤ 9kW | ≈ 45 m ² | 19,96 | 13,13 | 370 |
| ≤ 36 kW | ≈ 180 m ² | 14,30 | 7,88 | 210 |
| ≤ 100 kW | ≈ 500 m ² | 12,43 | 7,88 | 110 |
| ≤ 500 kW | ≈ 2500 m ² | 12,87 | 12,87 | - |

→ Les appels d'offre CRE – puissance supérieure à 500 kW

Les obligations d'installation

→ Bâtiments neufs ou lourdement rénovés

- Bâtiment industriel, commercial, artisanal, entrepôts/hangars non ouverts au public dont emprise au sol > 500m² : 30% d'ENR ou végétalisation
- Bureaux dont emprise au sol > 1000 m² : 30% d'ENR ou végétalisation
- La proportion d'ENR/végétalisation à installer augmentera : 2026 -> 40% ; 2027 -> 50%

→ Bâtiments existant

- Bâtiment tertiaire > 1000m² : -40% de consommation
- Bâtiment non résidentiel > 500m² - attente décret sur la surface ENR à installer (loi accélération ENR 2023)

→ Parkings

- > 1500 m² : couverture de 50% par ombrière (loi accélération ENR 2023)

Deux questions principales à se poser sur votre projet :

→ Comment je veux valoriser l'énergie que je vais produire?

- ⇒ Je vends?
- ⇒ Je consomme?
- ⇒ Un peu des 2?

→ 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 ?

Trouver un modèle d'affaire qui me correspond

- ➔ 1- Savoir ce que l'on veut, ce que l'on peut (capacité d'investissement, réglementation,...)
- 2- Se faire éventuellement accompagner pour identifier le meilleur modèle d'affaire !

Comment se faire accompagner à l'émergence d'un projet?



→ <https://solaireenanjou.fr/conseil-entreprise/>

→ 02 85 52 39 93

Maîtrise de l'énergie

→ Petits tertiaires (< 1000 m²)

- Animations collectives
- Diagnostics personnalisés



→ Les autres entreprises



ORACE Accueil
Tel : 02.41.49.56.37
Mail: contact@orace.fr

Partie II

Partage d'expériences

- MARGOT SA (Trackers PV)
- ATHEX (PV en toiture)
- ALTER ENERGIES (solution de portage)

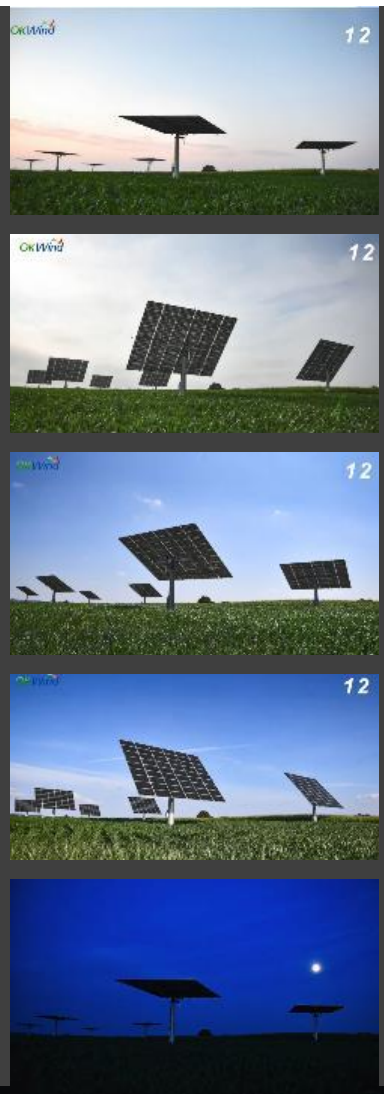
MARGOT SA - Champigné (Jean-Louis ROULET)

Installation de trackers
photovoltaïque





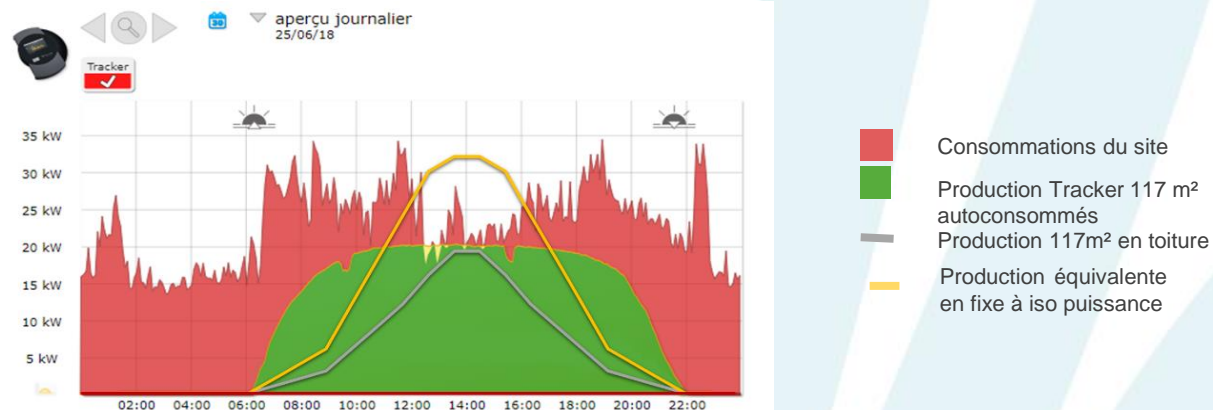
Les trackers photovoltaïques: une technologie pour l'autoconsommation énergétique



L'enjeu de l'autoconsommation d'énergie renouvelable: faire coïncider production et consommation d'énergie

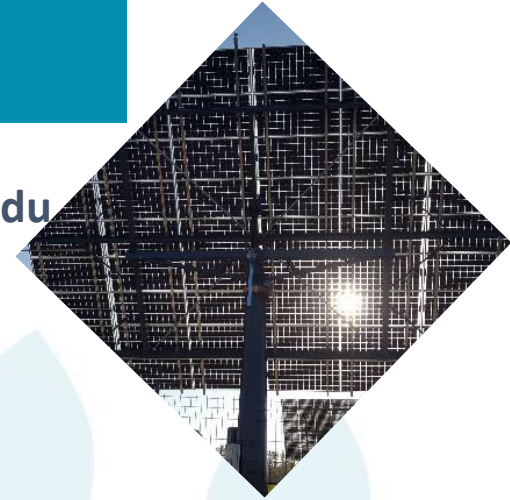
Grace à l'effet tournesol, les trackers photovoltaïques:

- ont une production d'électricité **stable et linéaire** toute la journée,
- facilitent l'autoconsommation des sites professionnels,
- Produisent **70% d'énergie** en plus qu'une installation fixe.



Quels sont les objectifs recherchés ?

- Réduire ma facture énergétique suite à l'évolution du coût KWh
- Produire et autoconsommer l'électricité
- Décarboner mon mix énergétique et réduire l'empreinte carbone du site
- Participer à la démarche environnementale de l'entreprise
- Qualifier le foncier nécessaire pour une production significative



Les trackers solaires bi axes du Groupe OKwind:

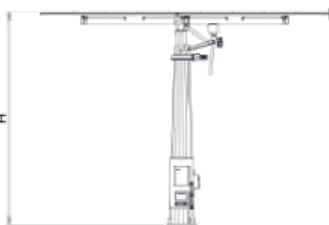
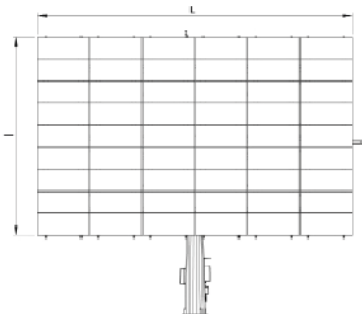
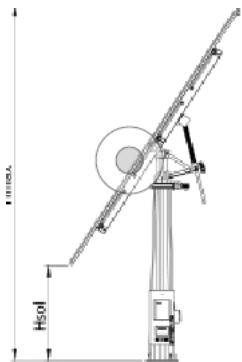


Faible emprise au sol et implantable sur vos parkings

Pas de contrainte liée à la structure de vos bâtiments

Pas de contrainte assurantielle

Connecté: Un suivi en temps réel de votre production et consommation d'énergie



Cas concret site MARGOT 49

Industrie : menuiserie

Postes principaux de consommation:

Machines d'usinage, Aspiration poussières Atelier,...

Fonctionnement 5j/7j avec 5 semaines de congés

Foncier disponible

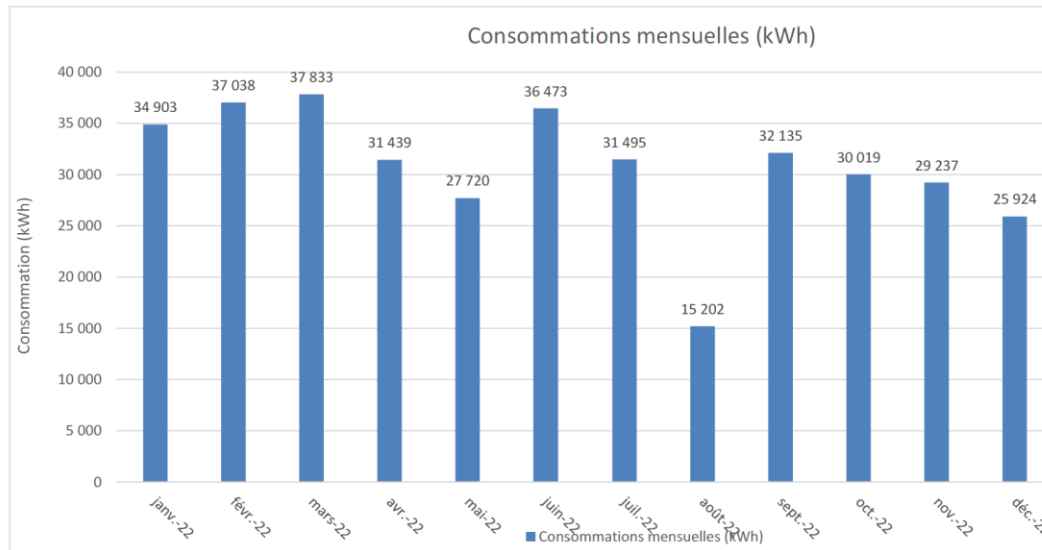
Zone d'agrandissement potentielle à garder



COMBIEN CONSOMME LE SITE?

Données issues des factures électriques

| Période des relevés | Puissance moyenne appelée | Consommation électrique |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 01/01/2021 – 31/12/2021 | 42,171 kW | 369 420 kWh |



Ce document est la propriété du Groupe OKwind. Il est strictement confidentiel et ne doit pas être distribué.

Combien produisent les trackers ?

| | 5 trackers 117m ² (kWh/mois) |
|--------------|--|
| Janvier | 6 500 |
| Février | 10 883 |
| Mars | 16 366 |
| Avril | 22 821 |
| Mai | 24 988 |
| Juin | 23 924 |
| Juillet | 27 091 |
| Août | 23 671 |
| Septembre | 19 021 |
| Octobre | 13 143 |
| Novembre | 8 694 |
| Décembre | 5 854 |
| Total | 202 956 |

Un tracker produit environ 40 000 kWh à l'année (dépend de la localisation géographique)

Ce document est la propriété du Groupe OKwind. Il est strictement confidentiel et ne doit pas être distribué.

Qu'est-ce que cela représente pour MARGOT ?

| Mois | Taux d'autoconsommation | | | | Taux d'autoproduction | | | |
|---------|-------------------------|-------|-------|---------|-----------------------|-------|-------|---------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | Moyenne | 2019 | 2020 | 2021 | Moyenne |
| janv-22 | 71,7% | 83,5% | 72,2% | 75,8% | 14,4% | 16,7% | 12,1% | 14,4% |
| févr-22 | 76,6% | 76,4% | 71,0% | 74,6% | 27,9% | 16,7% | 18,8% | 21,1% |
| mars-22 | 75,7% | 69,2% | 73,6% | 72,9% | 32,1% | 27,7% | 37,2% | 32,4% |
| avr-22 | 66,2% | 62,4% | 65,8% | 64,8% | 47,0% | 49,1% | 58,7% | 51,6% |
| mai-22 | 53,1% | 51,7% | 54,2% | 53,0% | 46,6% | 53,1% | 45,3% | 48,3% |
| juin-22 | 69,0% | 70,9% | 68,4% | 69,4% | 49,6% | 46,9% | 41,4% | 46,0% |
| juil-22 | 56,3% | 56,9% | 60,6% | 58,0% | 56,5% | 51,2% | 46,8% | 51,5% |
| août-22 | 39,0% | 35,8% | 34,2% | 36,3% | 59,0% | 54,3% | 47,7% | 53,7% |
| sept-22 | 69,9% | 67,6% | 71,4% | 69,6% | 43,8% | 40,8% | 44,0% | 42,9% |
| oct-22 | 68,5% | 68,8% | 69,8% | 69,0% | 21,5% | 24,0% | 35,5% | 27,0% |
| nov-22 | 55,7% | 69,5% | 71,7% | 65,6% | 13,4% | 23,9% | 22,9% | 20,0% |
| déc-22 | 59,6% | 69,7% | 67,4% | 65,6% | 13,3% | 15,3% | 15,9% | 14,9% |
| Moyenne | | | | | | | | |
| Total | 62,0% | 61,3% | 63,2% | 62,2% | 34,6% | 34,0% | 34,9% | 34,5% |

Le site va consommer **62,2%** de la production des 5 trackers (site fermé le WE et congés) ce qui représenté **34,5%** de ma facture d'électricité

Qu'est-ce que cela représente pour MARGOT ?

| 5 TRACKERS POUR DE AUTO CONSUMMATION. | 375 MEGA WATT / HEURE. CONSUMMATION TOTALE SUR UNE ANNEE. | PRODUCTION EDF A L'ANNEE EN MEGA / WATT / HEURE. | PRODUCTION TRACKERS A L'ANNEE EN MEGA WATT / HEURE. | PRODUCTION DES TRACKERS EN MEGA WATT / HEURE. REVENDUE A L'ANNEE. 0.15€. | TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT POUR 300000€. TRACKERS - CABLAGE - ACCESSOIRES ET MAINTENANCE. | COMPARATIF DE CONSUMMATION EN € PAR RAPPORT A 2021 = 38900€ HT. |
|---------------------------------------|---|--|---|--|---|---|
| TARIF 100€ MEGA WATT / HEURE. | 37 500 € | 250 MEGA WATT / HEURE = 25000€ | 130 MEGA WATT / HEURE = 13000€ | 70 MEGA WATT / HEURE = 10500€ | 23500€ = 13 années. | 38900€ - (25000€ + 10500€) = 24400€. |
| TARIF 150€ MEGA WATT / HEURE. | 56 250 € | 250 MEGA WATT / HEURE = 37500€ | 130 MEGA WATT / HEURE = 19500€ | 70 MEGA WATT / HEURE = 10500€ | 30000€ = 10.5 années. | 38900 - (37500€ + 10500€) = 11900€. |
| TARIF 200€ MEGA WATT / HEURE. | 75 000 € | 250 MEGA WATT / HEURE = 50000€ | 130 MEGA WATT / HEURE = 26000€ | 70 MEGA WATT / HEURE = 10500€. | 36500€ = 9 années. | 38900€ - (50000€ + 10500€) = 600€. |
| TARIF 250€ MEGA WATT / HEURE | 93 750 € | 250 MEGA WATT / HEURE = 62500€ | 130 MEGA WATT / HEURE = 32500€ | 70 MEGA WATT / HEURE = 10500€. | 43000€ = 7.5 années. | 38900€ - (62500€ + 10500€) = 13100€. |
| TARIF 300€ MEGA WATT / HEURE. | 112 500 € | 250 MEGA WATT / HEURE = 75000€ | 130 MEGA WATT / HEURE = 39000€ | 70 MEGA WATT / HEURE = 10500€. | 49500€ = 6.5 années. | 38900€ - (75000€ + 10500€) = 25600€. |
| TARIF 350€ MEGA WATT / HEURE. | 131 250 € | 250 MEGA WATT / HEURE = 87500€ | 130 MEGA WATT / HEURE = 45500€ | 70 MEGA WATT / HEURE = 10500€. | 56000€ = 6 années. | 38900€ - (87500€ + 10500€) = 37900€. |
| TARIF 400€ MEGA WATT / HEURE. | 150 000 € | 250 MEGA WATT / HEURE = 100000€ | 130 MEGA WATT / HEURE = 52000€ | 70 MEGA WATT / HEURE = 10500€. | 62500€ = 5.5 années. | 38900€ - (100000€ + 10500€) = 50600€. |

Que faire de l'électricité produite en surplus?

Possibilité d'injecter sur le réseau électrique d'ENEDIS à titre gracieux

Ou

Possibilité de revente à un acheteur d'électricité verte sans changement de mon fournisseur habituel

Enveloppe budgétaire MARGOT investissement en k€ HT

- **Enveloppe Investissement** : 1 Tracker 55 k€ à 60 k€ HT (longueurs de câblage à calculer)
- **Estimation Génie civil (à faire chiffrer par vos soins)** : 5 à 7,5 k€ HT (suivant longueur tranchées)
- **Production 5 trackers** : 202 000 kW h soit environ 1/3 de la consommation électrique totale pour MARGOT 49
- **Hypothèses de rentabilité moyenne estimées (Trackers ET Génie Civil)** : Environ 8 à 10 ans avec un coût kWh en fonction du coût du kWh acheté



ATHEX – Mozé sur Louet (Stéphane DUVAL)

Installation de PV en toiture



ALTER ENERGIES – 49 (Estelle STAMPFLI)

Portage d'installations PV

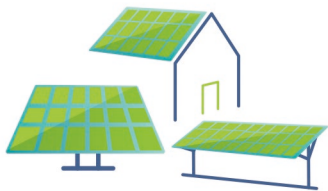


Pour une meilleure efficacité de
l'action publique territoriale



ALTER Energies :

- Appartient au groupe ALTER (Anjou Loire Territoire) créé par le département du Maine-et-Loire pour assurer l'aménagement du territoire.
- Intervient au service des collectivités locales du Maine-et-Loire depuis **2010**, comme entreprise publique locale.
- A pour vocation principale
 - de **développer les projets**
 - **de porter les investissements nécessaires au déploiement des énergies renouvelables**



SOLAIRE
PHOTOVOLTAÏQUE



ÉOLIEN



CHAUFFERIE BOIS
ET RÉSEAUX DE CHALEUR



MÉTHANISATION



MOBILITÉS DURABLES



HYDRO-ELECTRICITÉ

**ANJOU**
Territoire
Solaire

VALORISER VOTRE FONCIER, grâce à l'énergie solaire

Présentation d'Anjou Territoire Solaire

alter
énergies



SEE YOU SUN
Solaire & Electromobilité



ANJOU
Territoire
Solaire

en collaboration avec : **SIÉML**
Syndicat intercommunal
d'énergies de Maine-et-Loire

- Accélération du déploiement de l'énergie photovoltaïque dans le département.
- Solution de portage aux propriétaires publics et privés pour équiper leur site d'une installation photovoltaïque en tiers-investissement.
- Portage à 100 % de votre installation photovoltaïque (développement, construction, financement, exploitation).
- Installations photovoltaïques sur ombrières ou en toiture (minimum 500 m²).

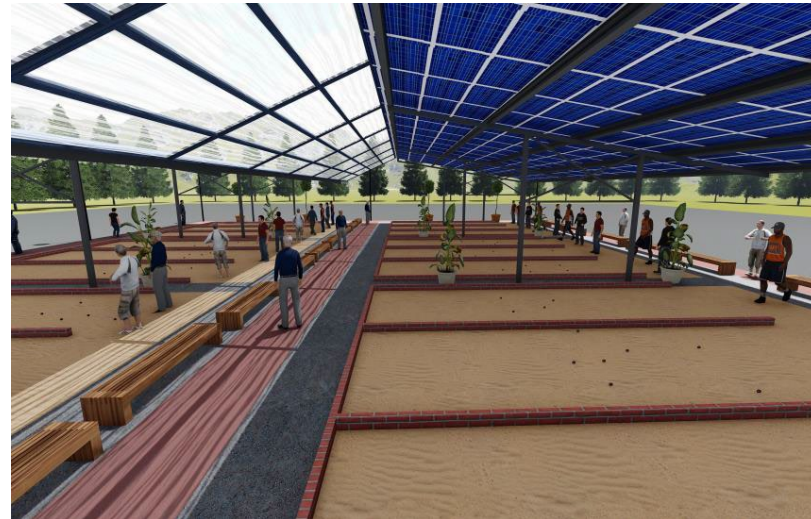
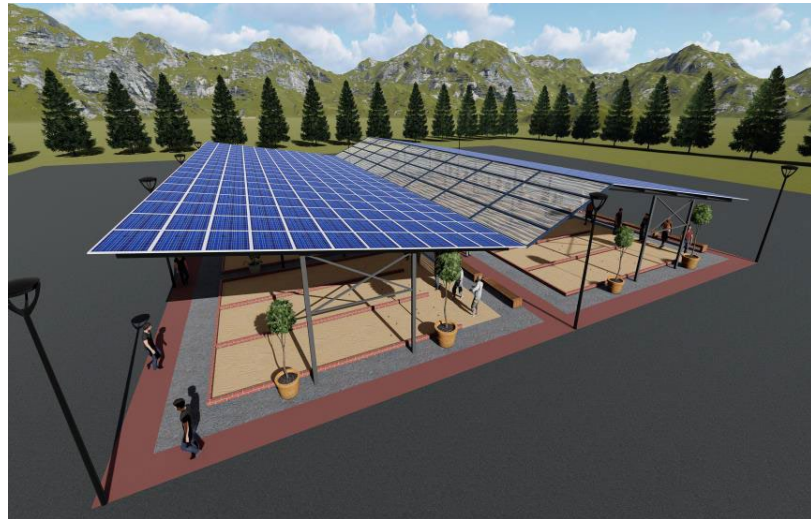
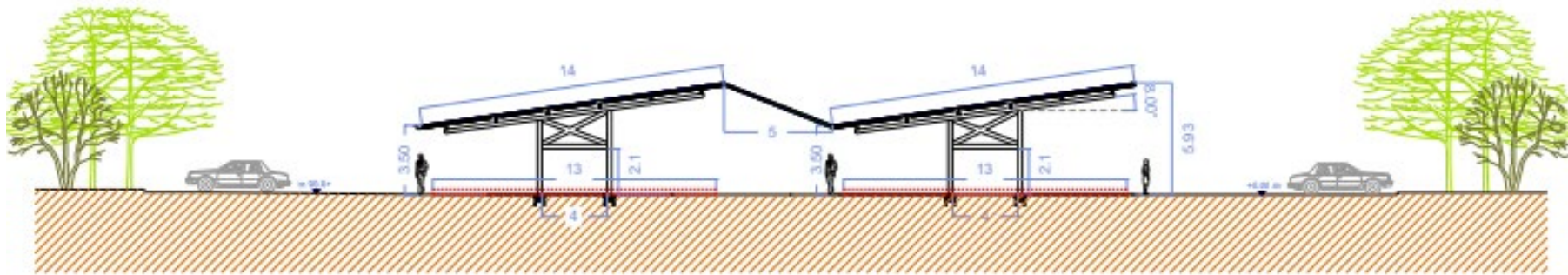
Exemples ombrières simples



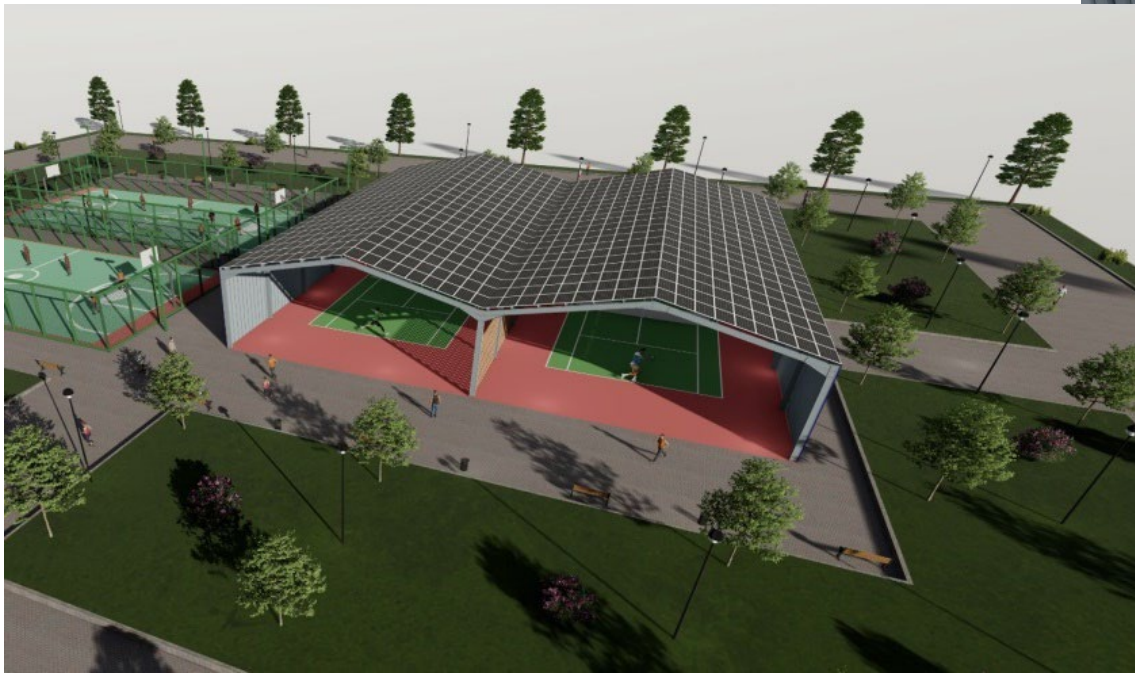
Exemples ombrières doubles



Autres types d'ombrières Configuration type « halle » avec panneaux translucides



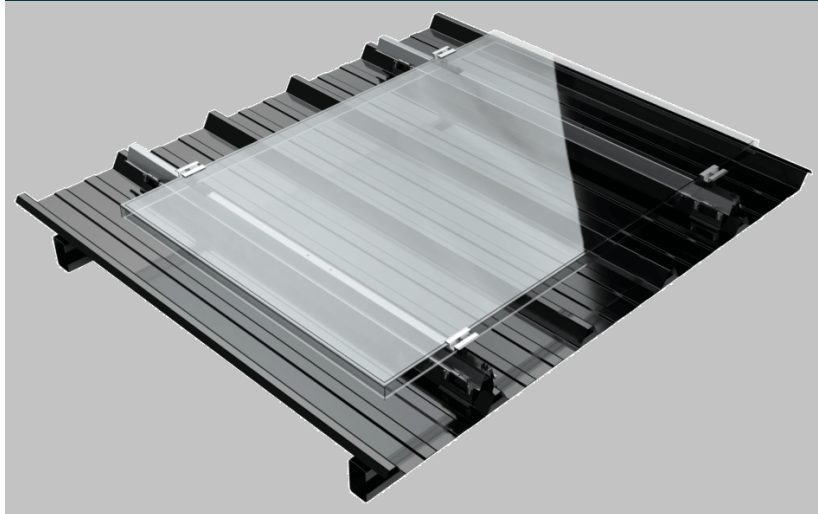
Variante Halle de Tennis :



Possibilité d'équiper des toitures



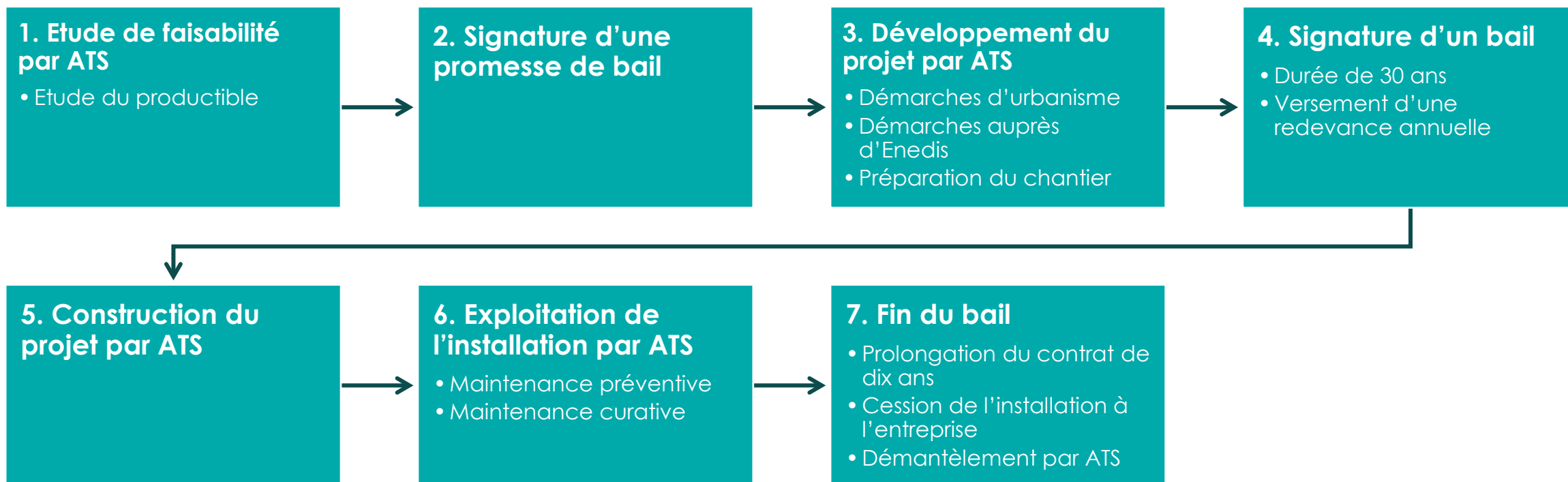
Toitures bac-acier



Toitures terrasses membranaires

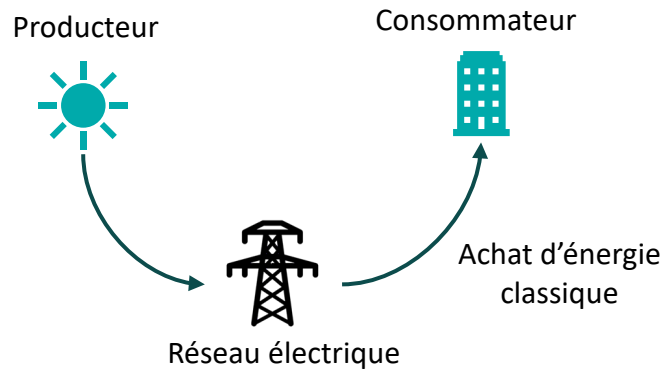


Comment ça marche ?



Les différents types de montage

Revente totale sur le réseau



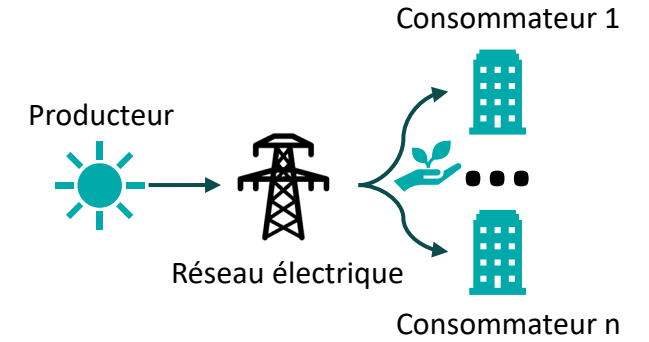
- L'intégralité de la production de l'installation PV est revendue sur le réseau.
- L'entreprise conserve son contrat de fourniture d'énergie.

Autoconsommation individuelle



- L'entreprise consomme l'intégralité de la production PV produite sur place (avec temporalité).
- ATS revend l'intégralité de la production à l'entreprise à un prix fixe indexé (contrat longue durée).
- Aucune taxe liée à l'utilisation du réseau public d'électricité.

Autoconsommation collective



- L'entreprise consomme une partie de la production PV produite sur place (avec temporalité).
- ATS revend la part consommée à l'entreprise à un prix fixe indexé (contrat longue durée).
- Facilités de retrait.
- Possibilité d'intégrer d'autres consommateurs (2 km).

Vous avez des questions ?

Vous êtes intéressé par un tel projet ?

Contactez-nous !

Estelle STAMPFLI

06 38 33 07 15

e.stampfli@anjouloireterritoire.fr

Tom MONTOUT

06 04 52 21 41

t.montout@anjouloireterritoire.fr

Responsables d'Opérations, **Alter Energies**

