

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 : règlementation, 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 - SIEML)



Rappel des objectifs du PCAET à horizon 2050







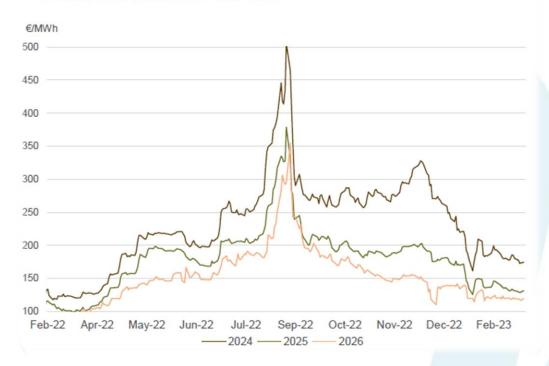
- → Consommation d'énergie : 50 %
- → Energies renouvelables : x 3,5 (x 8 pour le solaire photovoltaïque)

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

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

Marché à terme

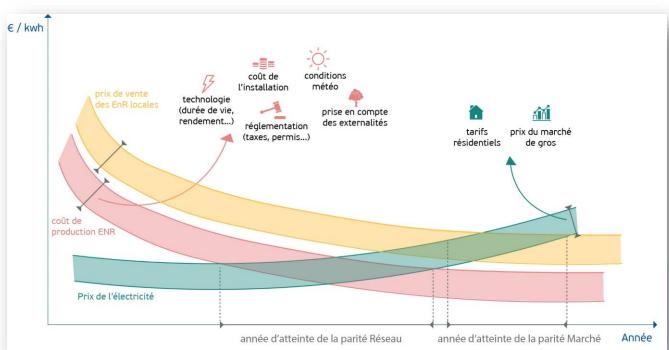
EEX French Power Baseload 2024 - 2025 - 2026



Source: PURENERGY (AMO SIEML) 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



Source: Atlansun

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 ≃ puissance de 1 kW

Ombrières

- La centrale photovoltaïque est installée sur une zone de stationnement
- Une place de stationnement ≃ 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 ≃ 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

	Surface	Vente avec injection en totalité	Vente avec injection du surplus							
Puissance	(Ordre de grandeur)	Tarif d'achat (€/MWh)	Tarif d'achat (€ / MWh)	Prime à l'investissement (€/kW)						
≤ 3 kW	≈ 15 m²	23,49	13,13	500						
≤9kW	≈ 45 m²	19,96	13,13	370						
≤ 36 kW	≈ 180 m²	14,30	7,88	210						
≤ 100 kW	≈ 500 m²	12,43	7,88	110						
≤ 500 kW	≈ 2500 m²	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?

- \Rightarrow Je vends?
- ⇒ Je consomme?
- \Rightarrow 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

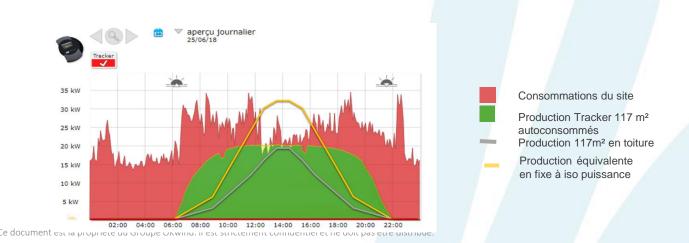


L'enjeu de l'autoconsommation d'énergie renouvelable: faire coïncider production et consommation d'énergie



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.

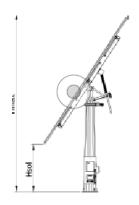


Quels sont les objectifs recherchés?

Réduire ma facture énergétique suite à l'évolution du coût KWh



- 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:

<u>Faible emprise</u> au sol et implantable sur vos parkings

Pas de contrainte liée à la structure de vos bâtiments



<u>Connecté:</u> Un suivi en temps réel de votre production et consommation d'énergie







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



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.





	5 trackers 117m² (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'autoco	onsommation	1	Taux d'autoproduction								
IVIOIS	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 CONSOMMATION.	375 MEGA WATT / HEURE. CONSOMMATION 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 CONSOMMATION 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 annés.	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



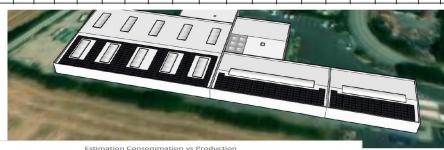


ATHEX - AUTOCONSOMMATION AVEC REVENTE DU SURPLUS

179740 Wc

2023 – Panneaux

evrilier 12788 Mors 18990 vivil 22395 dindi 23137 dindi 23145 dindi 23145 villet 24352 coult 23114 explementar 20797 bibliother 14734 lovembre 11035	12699	8936 12609	8872	8809	8745	And the second								Million 12	Ammer 10	AULIER IV	William IO	AIRIGE 17	Allines 20	Author Ti	MILLS AL	William 73	Armée 24	Annee 25	Annee 20	MINION AT	Annee 20	Million Ti	Annee 30	Total
1890 1890 1991 1992 1993		12609			Dr 45	8682	8619	8555	8492	8428	8365	8301	8238	8175	8111	8048	7984	7921	7857	7794	7730	7667	7604	7540	7477	7413	7350	7286	7223	2442841
22395 Add 23137 Add 23137 Add 23145 Add 23145 Add 23149 Add 23114	18460		12520	12430	12341	12251	12162	12072	11982	11893	11803	11714	11624	11535	11445	11356	11266	11177	11087	10998	10908	10819	10729	10640	10550	10461	10371	10282	10192	3447041
Acid 23137 Acid 23145 Acid 24352 Acid 23114 Acid 24352 Acid 23114 Acid 24352 Acid		18330	18200	18070	17940	17810	17679	17549	17419	17289	17159	17029	16899	16769	16638	16508	16378	16248	16118	15988	15858	15727	15597	15467	15337	15207	15077	14947	14817	5011031
uin 23145 uillet 24352 Louit 23114 Louit 23114 Louit 20979 Detobre 14934 Sovembre 11035	22238	22082	21925	21768	21611	21455	21298	21141	20984	20827	20671	20514	20357	20200	20044	19887	19730	19573	19417	19260	19103	18946	18789	18633	18476	18319	18162	18006	17849	603660
uillet 24352 Nout 23114 eptembre 20979 Octobre 14934 kövembre 11035	22975	22813	22651	22489	22327	22165	22003	21841	21679	21517	21355	21193	21031	20869	20707	20545	20383	20221	20059	19898	19736	19574	19412	19250	19088	18926	18764	18602	18440	623649
Acout 23114 eptembre 20979 Octobre 14934 lovembre 11035	22983	22821	22659	22497	22335	22173	22011	21849	21687	21525	21363	21201	21039	20877	20715	20553	20391	20229	20067	19905	19743	19581	19419	19257	19095	18933	18771	18609	18447	623886
eptembre 20979 : Octobre 14934 Rovembre 11035	24182	24011	23841	23670	23500	23329	23159	22988	22818	22647	22477	22306	22136	21966	21795	21625	21454	21284	21113	20943	20772	20602	20431	20261	20090	19920	19750	19579	19409	656410
Octobre 14934 Rovembre 11035	22952	22790	22628	22467	22305	22143	21981	21819	21658	21496	21334	21172	21010	20849	20687	20525	20363	20201	20040	19878	19716	19554	19392	19231	19069	18907	18745	18583	18422	623032
lovembre 11035	20832	20685	20538	20391	20245	20098	19951	19804	19657	19510	19364	19217	19070	18923	18776	18629	18482	18336	18189	18042	17895	17748	17601	17454	17308	17161	17014	16867	16720	565486
	14829	14725	14620	14515	14411	14306	14202	14097	13993	13888	13784	13679	13575	13470	13366	13261	13156	13052	12947	12843	12738	12634	12529	12425	12320	12216	12111	12007	11902	402535
to a constant	10958	10881	10804	10727	10649	10572	10495	10418	10340	10263	10186	10109	10031	9954	9877	9800	9722	9645	9568	9491	9413	9336	9259	9182	9104	9027	8950	8873	8795	297462
Decembre 9549	9482	9415	9348	9281	9215	9148	9081	9014	8947	8880	8814	8747	8680	8613	8546	8479	8413	8346	8279	8212	8145	8078	8011	7945	7878	7811	7744	7677	7610	257389
otal (kWh) 213081	211590	210098	208606	207115	205623	204132	202640	201149	199657	198165	196674	195182	193691	192199	190708	189216	187724	186233	184741	183250	181758	180267	178775	177283	175792	174300	172809	171317	169826	5 744 M
arif d'achat quare	0,1107 €	0,1107 €	0,1107€	0,1107 €	0,1107 €	0,1107 €	0,1107 €	0,1107€	0,1107€	0,1107€	0,1107 €	0,1107€	0,1107€	0,1107 €	0,1107 €	0,1107 €	0,1107€	0,1107€	0,1107 €	0,1107 €	0,1107 €	0,1107€	0,1107€	0,1107 €	0,1107€	0,1107 €	0,1107 €	0,1107 €	0,1107 €	1
levenu/an 7074€	7027€	6977€	4928€	4.878 €	6 829 €	6.779 €	6730€	4.600€	4431€	4.581 €	4532€	6402€	6-432 €	6383 €	6333€	6.284 €	6234€	6 185 €	6135€	4084€	4034€	5 987 €	5937€	5100 €	5.838 €	5.789 €	5739€	5 689 €	5640€	1
orif elec € HT	0,1470 €	0,1544€	0,1621 €	0,1702 €	0,1787 €	0,1876 €	0,1970 €	0,2068 €	0,2172€	0,2290 €	0,2394 €	0,2514€	0,2640€	0,2772 €	0,2910 €	0,3054 €	0,3209 €	0,3369 €	0,3538 €	0,3715 €	0,3900 €	0,4095 €	0,4300 €	0,4515 €	0,4741 €	0,4978 €	0,5227 €	0,5400 €	0,5763 €	1
conomie 20 862 €	21773€	22.700€	23 666 €	24 671 €	25 718 €	26 808 €	27943€	29 124 €	30354€	31 633 €	32965€	34351€	35793€	37 293 €	30 054 €	40 477 €	42166€	43 923 €	45 750 €	47.649 €	49 624 €	51 678 €	53813€	56-032 €	58 339 €	60.736€	63 227 €	65815€	48 504 €	1
Sain annuel 27 938 € :	28.799 €	29 677 €	30.594 €	31 550 €	32 547 €	33 588 €	34 673 €	35 805 €	34.984 €	38 215 €	39 497 €	40 833 €	42 225 €	43 676 €	45 187 €	46761 €	40 401 €	50 108 €	51 885 €	53.735 €	55 661 €	57 665 €	59.750 €	61920 €	64 177 €	66 534 €	68766€	71 505 €	76 144 €	1
Sain annuel 27 958 €	-	86 435 €	117029€	148 579 €	181 126 €	214.713 €	249 384 €	285 191 €	322 175 €	360 370 €	399 887 €	440 720 €	482945€	524 423 €	*****	418 54P €	644.970 €	*****	768962 €	822 697 €	878 358 €	936 022 €	995772€	1057 692 €	1 121 869 €	1 100 394 €	1 257 360 €	1 320 864 €	1 403 009 €	1



Estimation Consommation vs Production 60 000 50 000 40 000 30 000 10 000 0 -HCH O-HCH O-HPE JCM Solar 180 KWc (7/7) JCM Solar 180 KWc (5/7)

PROJET ATHEX:

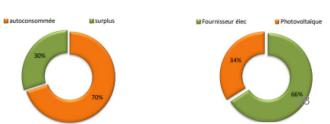
900 m² de panneaux souples

Puissance : 180 KWc Budget : 200 K€

Délai : Avril 2023 (8 mois)



Autononomie





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



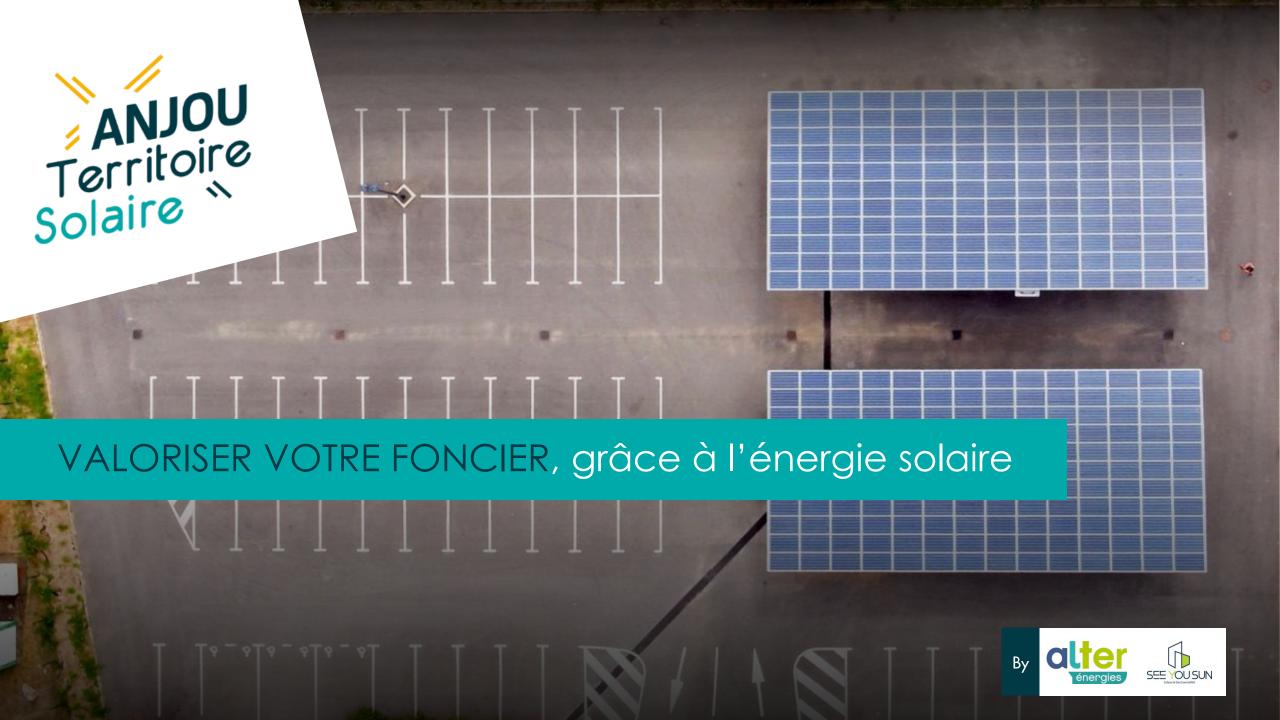














Présentation d'Anjou Territoire Solaire









en collaboration avec :

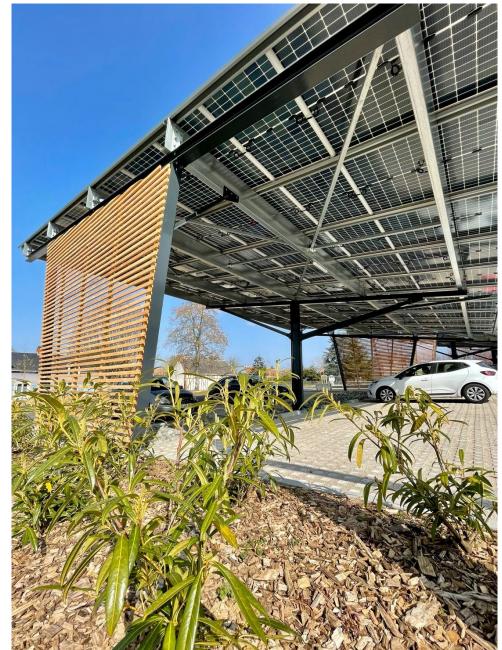


- · Accélération du déploiement de l'énergie photovoltaïque dans le département.
- Solution de portage aux propriétaires publics et privés pour équiper leur site d'une installation photovoltaïque en tiers-investissement.
- Portage à 100 % de votre installation photovoltaïque (développement, construction,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



Exemples ombrières simples







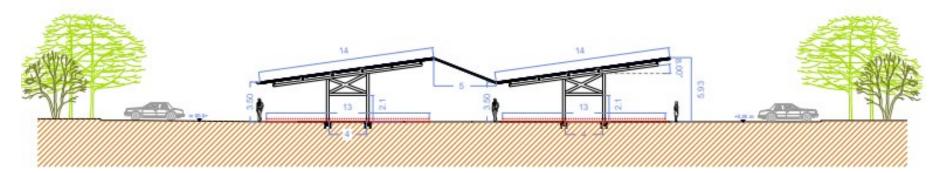
Exemples ombrières

doubles





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



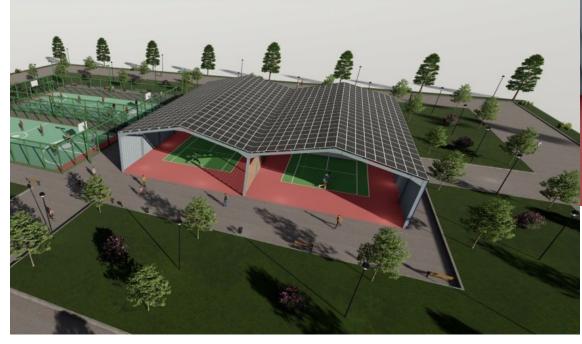








Variante Halle de Tennis :







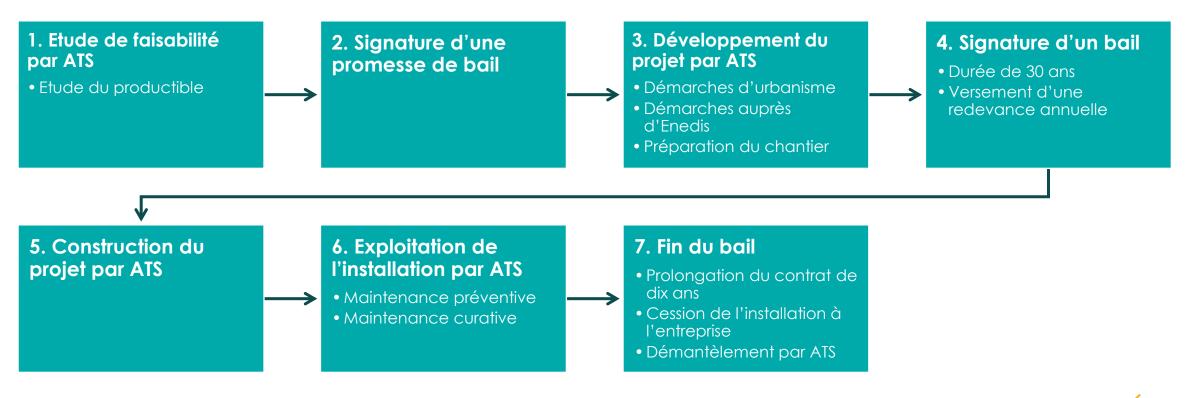
Possibilité d'équiper des toitures





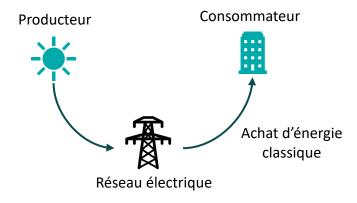


Comment ça marche?



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

Producteur

Réseau électrique

Consommateur n

- 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).



CONTACT

Vous avez des questions?

Vous êtes intéressé par un tel projet ?

Contactez-nous!

Estelle STAMPFLI 06 38 33 07 15

Tom MONTOUT 06 04 52 21 41

e.stampfli@anjouloireterritoire.fr

t.montout@anjouloireterritoire.fr

Responsables d'Opérations, Alter Energies

