



**RENDEZ-VOUS  
RÉGIONAL**

**ÉLEVAGES & CULTURES**

**TECH&BIO,  
LE MEILLEUR  
DES TECHNIQUES  
AGRICILES BIO  
EN CENTRE-VAL  
DE LOIRE**



# L'autoconsommation solaire

pour réduire la facture d'électricité des agriculteurs



**AVEC LA RÉGION  
ET L'EUROPE,**  
Ça bouge en Centre-Val de Loire !



Financé par  
l'Union européenne

Cette opération est cofinancée par l'Union européenne.  
L'Europe investit dans les zones rurales.



Avec  
la contribution  
financière du compte  
d'affectation spéciale  
développement  
agricole et rural  
CASDAR,  
le  
**MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA SOUVERAINETÉ  
ALIMENTAIRE**

**Mardi 14 mai 2024**



# Etat des lieux sur l'autoconsommation française

**2 GWc de puissance dédiée  
sur 19 GWc fin 2023**

Soit 10%

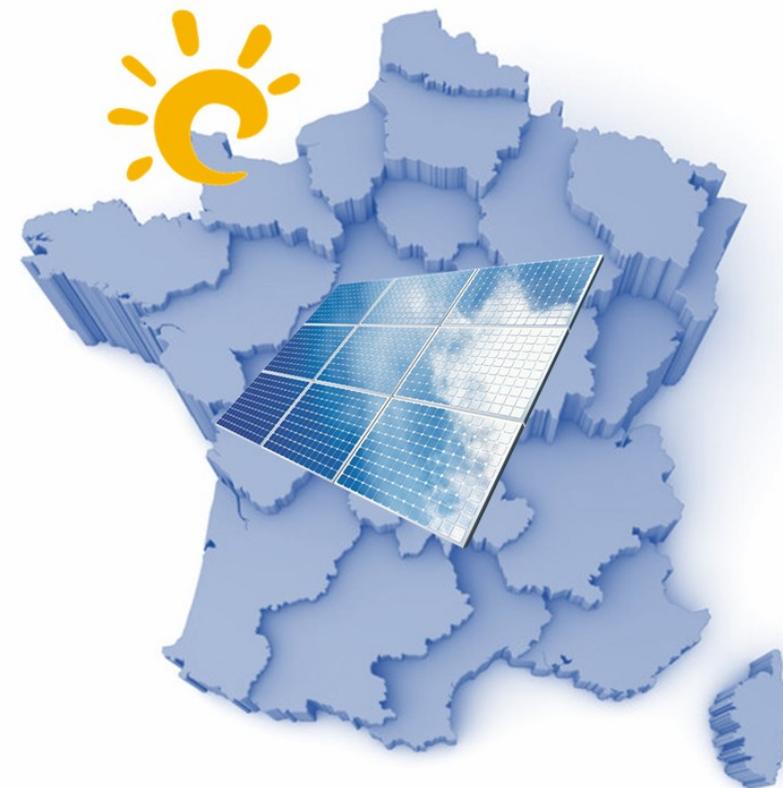
**0,871 TWh** autoconsommés

Sur 22,7 TWh produits annuellement (2023)

soit 3,8%

(5% de la consommation française annuelle)

**Forte progression de la production  
autoconsommée depuis 2020 : +50 à 60%/an**



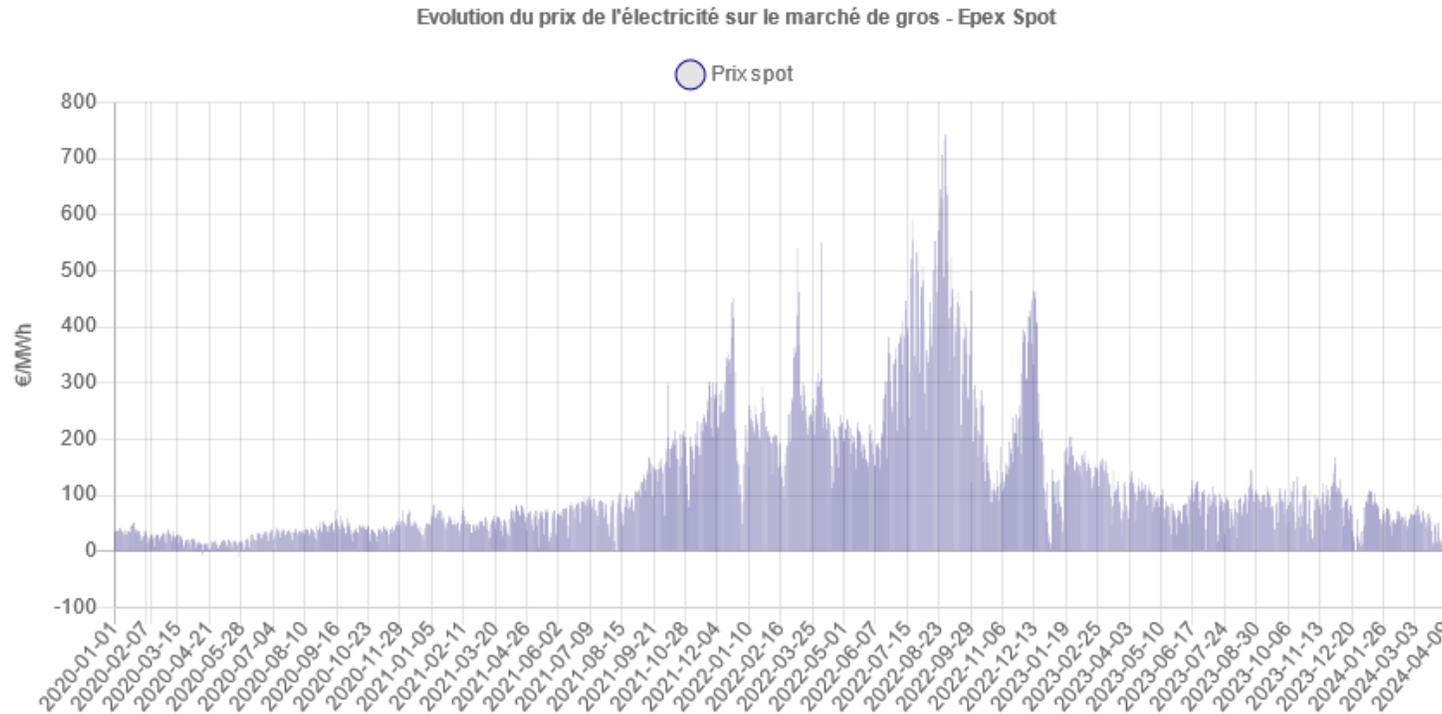
Centrales < 3 kWc : 9 nouveaux producteurs sur 10  
autoconsomment depuis 2021



# Contexte

## Pourquoi s'intéresser à l'autoconsommation solaire ?

### 1- Augmentation du prix de l'électricité



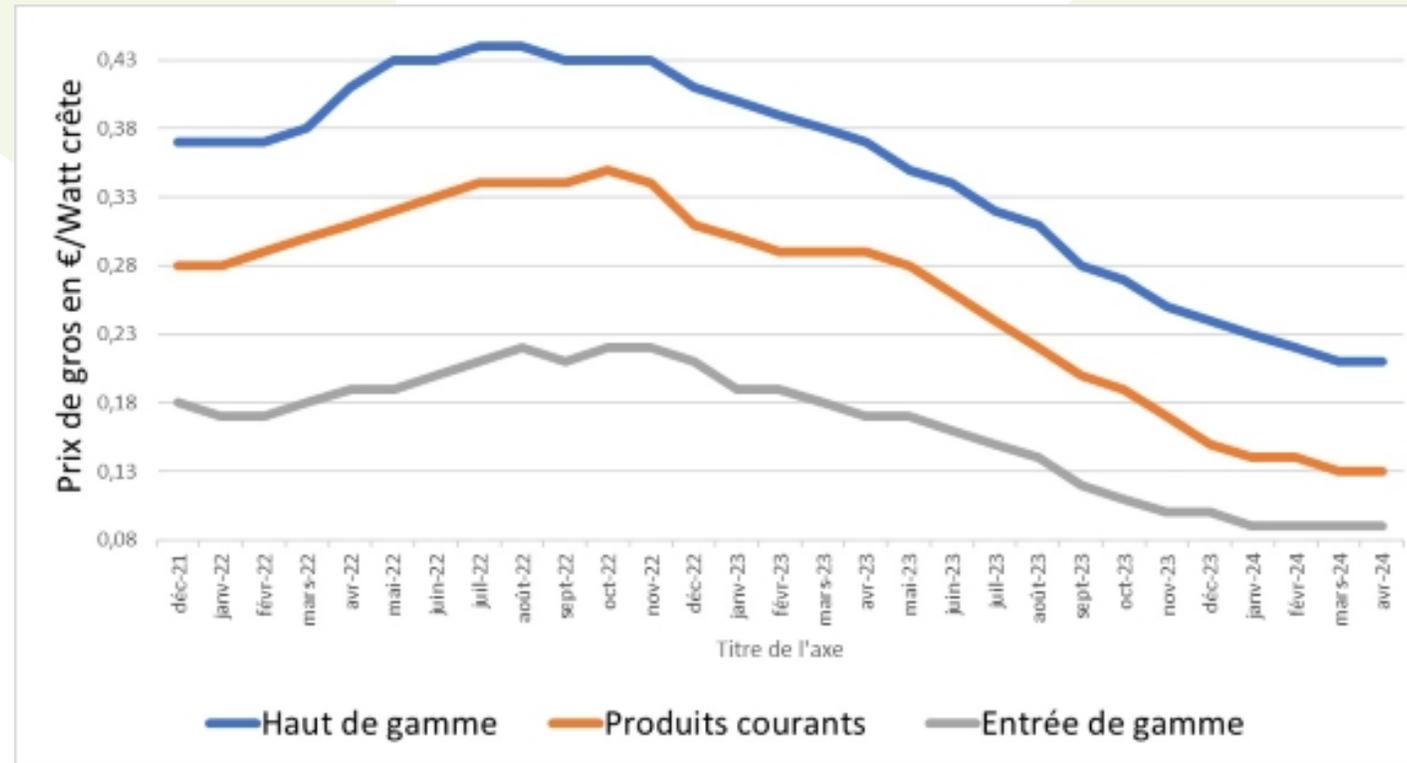
Evolution du prix SPOT de l'électricité de 2020 à 2024 – Source Sélectra



# Contexte

Pourquoi s'intéresser à l'autoconsommation solaire ?

2- Baisse du prix de revient du kWh solaire



**Baisse du prix des panneaux solaire en 2023 : -50% en 2023**



# Contexte

## Pourquoi s'intéresser à l'autoconsommation solaire ?

### 2- Baisse du prix de revient du kWh solaire

Evolution des prix moyens d'appel d'offre CRE sur bâtiment 100-250 kWc  
(source Photovoltaïque.info)

2011	2016	2019
20-22 c€/kWh	13c€/kWh	9 c€/kWh

Nos références de prix de revient de kWh solaire en fonction de la puissance de la centrale (en centimes d'euros HT/kWh)

(*)	3 à 9 kWc (**)	20-36 kWc	20kWc tracker	100 kWc	160 kWc	250 kWc	500 kWc	Sol
Sur 20 ans	14 à 21	9 à 12	22	7	7	6,5	6,5	5
Sur 30 ans	10-17	7 à 9	16	6	6	5,8	5,5	

(\*) Base de calcul : productible 1 100 kWh/kWc.

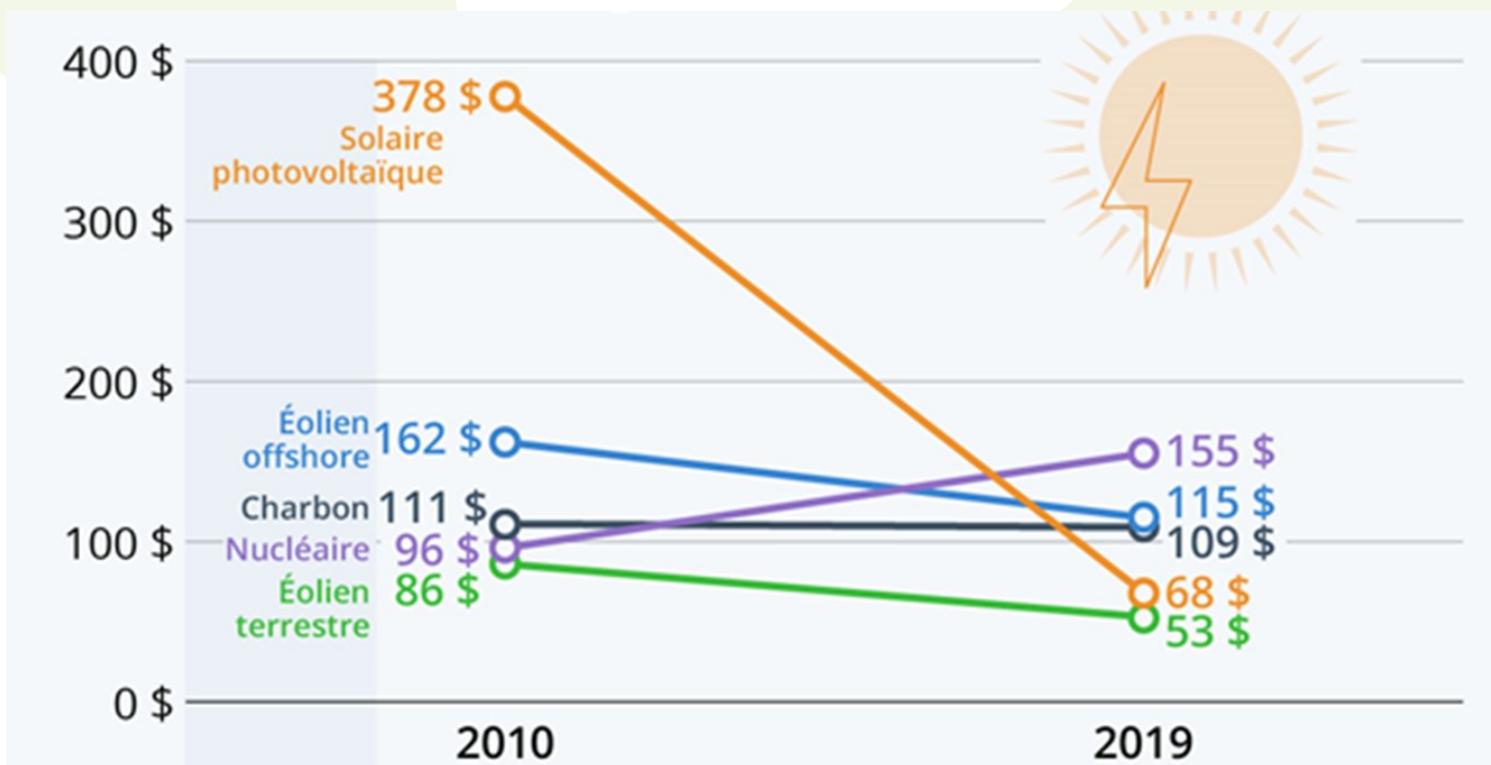
(\*\*) prix de revient TTC, sans déduction de prime



# Contexte

Pourquoi s'intéresser à l'autoconsommation solaire ?

2- Baisse du prix de revient du kWh solaire





# Contexte

## Pourquoi s'intéresser à l'autoconsommation solaire ?

### 3- Plus d'opportunités qu'avant

- Un dispositif de soutien (guichet ouvert) plus incitatif qu'avant :  
Revente de surplus sur la tranche 100-500 kWc
- Un cadre réglementaire qui évolue : Autoconsommation collective
- De nouvelles « offres » commerciales :
  - Offres fournisseurs sur l'achat de surplus
  - Stockage virtuel
  - Tiers investisseur



# AUTOCONSOMMATION

## Pour qui en agricole ?

- ✓ Eleveurs laitiers, porcins, avicole
- ✓ Ventilation
- ✓ Groupes froids
- ✓ Méthaniseurs
- ✓ Irrigants : **particularités**

- ✓ Atouts :
  - Pas de temps à consacrer
  - Prix de revient figé sur 30 ans
  - Fiabilité des installations
- ✓ Contraintes :
  - Energie intermittente
  - L'électricité se stocke mal.
  - Accès aux sites isolés (irrigation)

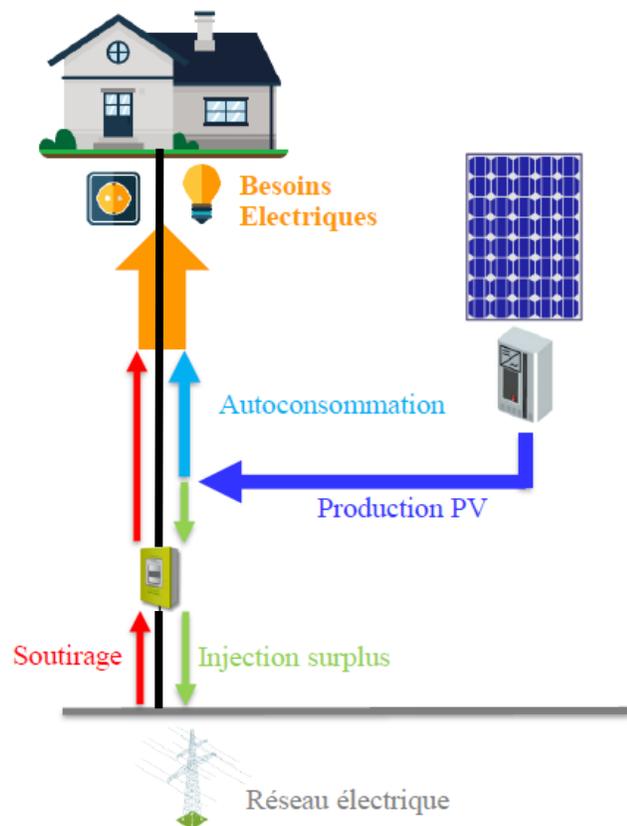


**Enjeux majeurs : Gestion du surplus**

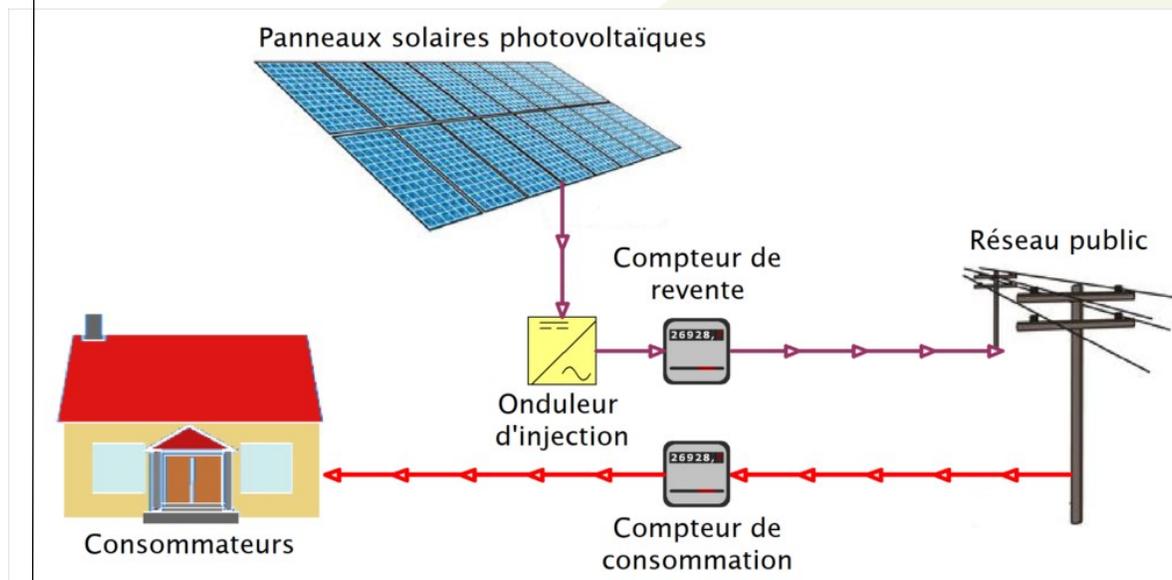


# LE RACCORDEMENT AU RÉSEAU

## Le raccordement électrique



Autoconsommation  
(source TECSOL)



Injection totale  
(source solaire off grid)



# LES 6 VARIANTES D' AUTOCONSOMMATION

## Autoconsommation individuelle (ACI)

Un producteur – un consommateur – un compteur

- Autoconsommation totale** : vous vous engagez à ne rien injecter sur le réseau. Le surplus n'est pas valorisé.
- Partielle** : Vous autoconsomez ce que vous avez besoin. Vous injectez le surplus
  - sans valorisation financière du surplus (Installation < 3 kWc uniquement)
  - avec valorisation financière du surplus
- Avec stockage** : batterie/stockage virtuel

## Autoconsommation collective (ACC)

Un ou plusieurs producteurs – un ou plusieurs consommateurs – au moins 2 compteurs

## Les autres solutions : tiers investisseur et déplaçable

Attention : « autoconsommation ne veut pas dire autonomie »



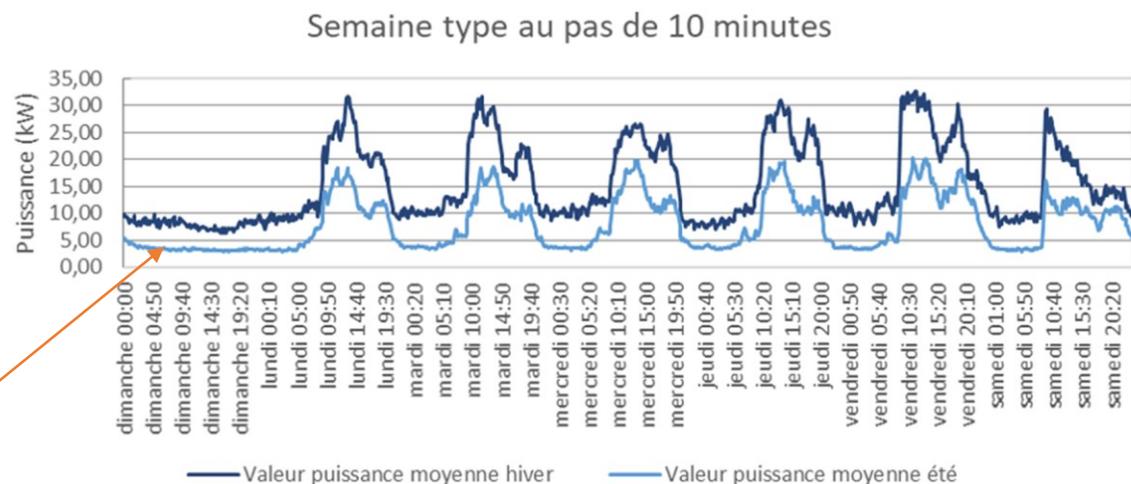
# AUTOCONSOMMATION

**Autoconsommation totale :** toute l'électricité est consommée instantanément sur place. Le producteur s'engage à ne rien injecter sur le réseau public.

Toutes gammes de puissance (du particulier au méthaniseur !)

Objectif : ne pas générer de surplus.

Conso « talon »



## Atouts

- Démarches administratives limitées.
- Pas de frais de raccordement

## Contraintes

- Surplus non valorisé



# AUTOCONSOMMATION

## Autoconsommation avec revente de surplus :

- Soit via un contrat passé avec l'Etat → tarifs d'achat + prime à l'investissement
- Soit via un contrat passé avec un fournisseur d'énergie sur tous les types de centrales

## Guichet ouvert de l'Etat :

- Centrales sur toitures bâtiments, hangars, serres, ombrières (matériel et flottantes)
- Puissance < 500 kWc
- Contrat de 20 ans
- Prime et tarif révisés tous les trimestres
- Tarif indexé sur l'inflation
- Possibilité de basculer vente totale/vente de surplus



# AUTOCONSOMMATION

Autoconsommation avec revente de surplus sur bâtiments, hangars, ombrières :

Tarifs du guichet ouvert de l'Etat (en c d'€/kWh)

Du 1 <sup>er</sup> /05/24 au 31/07/24	Puissance (kWc)				
	<3	3 à 9	9 à 36	36 à 100	100 à 500
Tarif d'achat (c d'€/kWh)	13,01	13,01	7,81	7,81	11,41
Prime investissement (€/kWc)	300	230	200	100	-



# AUTOCONSOMMATION

## Autoconsommation avec revente de surplus

Offre fournisseur d'énergie (exemple JPME avril 2023)

- Centrale < 500 kWc
- Au sol ou sur toiture
- Ticket d'entrée :
  - 799 € TTC en dessous de 36 kVA
  - 1499 € entre 36 et 100 kVA
- Sur devis au dessus
- Tarifs :
  - < 36 kVA : Indexé sur le TRV (environ 7 centimes )
  - > 36 kVA : indexé sur le prix SPOT (environ 17 centimes)
- Pas de limite de volume ni de temps
- Paiement annuel
- Pas d'obligation de souscription pour la fourniture





# AUTOCONSOMMATION

## Autoconsommation avec revente de surplus

Atouts	Contraintes
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Contrat d'Etat : Tarifs « garantis » sur 20 ans</li><li><input type="checkbox"/> Contrat Etat : Tarif avantageux pour les centrales de 100 à 500 kWc</li><li><input type="checkbox"/> Contrat Etat : Il est possible de passer d'un contrat de vente totale à un contrat de vente de surplus et inversement</li><li><input type="checkbox"/> Contrat : cumulable avec l'autoconsommation collective</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Contrat Etat :<ul style="list-style-type: none"><li>• limité aux centrales sur toitures</li><li>• tarif &lt; 100 kWc peu séduisant mais prime investissement</li></ul></li><li><input type="checkbox"/> Offre fournisseurs : Attention aux tarifs « spot »</li><li><input type="checkbox"/> Production et consommation doivent être sur le même site</li></ul>



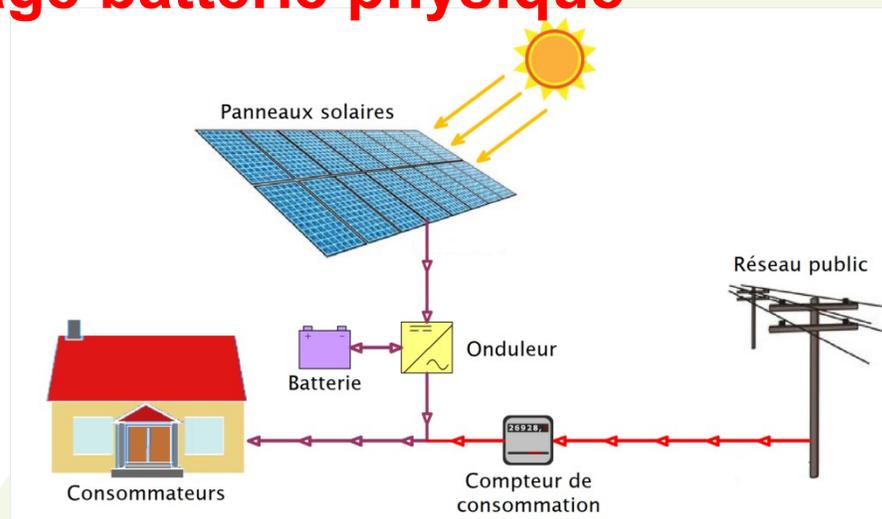
# AUTOCONSOMMATION

## Autoconsommation avec stockage batterie physique

Investissement (Exemple 3 kWc) :

- Centrale sur toiture : 7 500 à 9000 € TTC
- Batterie + gestion : 7 500 à 12 000 € TTC
- Total : 15 à 20 000 € TTC

Prix de revient (3 kWc) :  
0,37 €/kWh sur  
20 ans



### Atouts

- Permet de tendre vers l'autonomie
- Meilleure valorisation du surplus
- Cumulable avec contrat de revente de surplus

### Contraintes

- Rentabilité à confirmer
- Besoin de place
- Maintenance (batterie plomb)
- Absence d'inertie des technologies classiques



# AUTOCONSOMMATION

## Autoconsommation avec stockage batterie virtuelle



### Exemple offre My Light

- Soit un tarif unique quel que soit le volume
- Soit un tarif en fonction du volume stocké :
  - 15 € TTC/mois pour 100 kWh
  - 30 € TTC/mois pour 600 kWh
  - 50 € TTC/mois pour 1 800 kWh

**Non cumulable  
avec contrat de  
vente de surplus**

### Attention aux petites lignes du contrat

- Limite de puissance ?
- La capacité de stockage est-elle limitée ?
- Le délai de consommation est-il limité ?
- Faut-il souscrire mon contrat de consommation chez eux ?
- Le contrat intègre-t-il les frais d'acheminement ?
- Quel est le prix de revient du kWh stocké ?
- Droits d'entrée ?

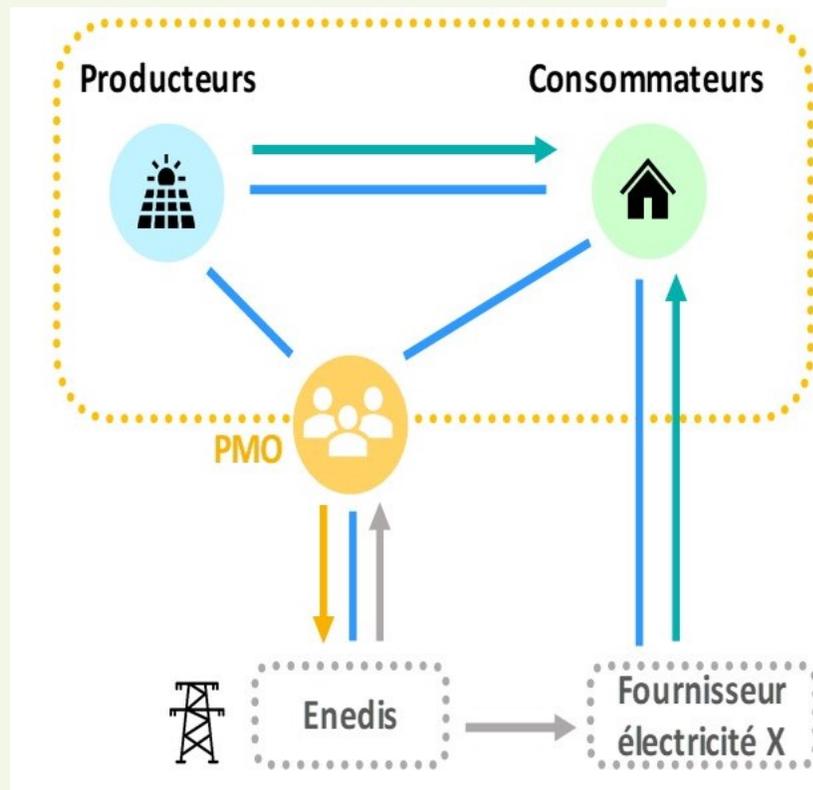


# AUTOCONSOMMATION

## Autoconsommation collective (ACC)

Principe : Un ou plusieurs producteurs vendent à 1 ou plusieurs consommateurs

- Vente directe et locale
- A minima 1 compteur de production et 1 compteur de consommation
- Possibilité de choisir les bénéficiaires :
  - Modèle « patrimonial » : 1 seule entité
  - Modèle « ouvert » : avec des tiers
- Une Personne Morale Organisatrice (PMO) pour gérer les échanges
- Convention passée avec ENEDIS
- Tarif et quantité calés entre producteur (s) et consommateur (s).
- Délai de consommation 30 mn
- Limitée à 3 MWh de production





# AUTOCONSOMMATION

## Autoconsommation collective (suite)

Actuellement 14 MWc de puissance raccordée en ACC en France

224 opérations/3150 participants/2 producteurs pour 13 consommateurs

<b>Atouts</b>	<b>Contraintes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Vente directe sans intermédiaire</li><li><input type="checkbox"/> Cumulable avec la revente de surplus</li><li><input type="checkbox"/> Pas de limite sur le nombre de personnes</li><li><input type="checkbox"/> « Délocaliser » l'autoconsommation.</li><li><input type="checkbox"/> Eviter le renforcement de ligne et les contraintes des tarifs C4 pour le modèle patrimonial si vous avez 2 compteurs</li><li><input type="checkbox"/> Modèle patrimonial : sans tiers</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Obligation d'avoir un compteur communicant</li><li><input type="checkbox"/> Paiement des taxes et du TURPE sur les kWh autoconsommés passés par le réseau</li><li><input type="checkbox"/> Limite géographique de 2 km. Dérogations :<ul style="list-style-type: none"><li>• 10 km : communes périurbaines</li><li>• 20 km : communes rurales</li></ul></li></ul>



# AUTOCONSOMMATION

## Autoconsommation avec tiers investisseurs

Principe :

- Mettre une parcelle à disposition d'un investisseur (bail longue durée)
- L'investisseur construit une centrale (sol ou toiture). Il en gère l'exploitation.
- Passer un contrat de gré à gré pour la fourniture de l'électricité produite sur place

<b>Atouts</b>	<b>Contraintes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Pour le consommateur, tarif d'achat d'électricité figé (hors indexation annuelle) sur la durée du contrat.</li><li><input type="checkbox"/> Amélioration du bilan carbone des grosses entreprises</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Réservé aux gros consommateurs d'électricité</li><li><input type="checkbox"/> Montage juridique complexe</li></ul>



**ENR**  
COURTAGE



# AUTOCONSOMMATION

## Solutions déplaçables

- Conteneur + rail de déploiement
- Puissance : 70 kWc
- Autonomie totale (avec batteries) ou à brancher sur le réseau
- En location





# AUTOCONSOMMATION

## Les différentes modes d'implantation



Sur toiture

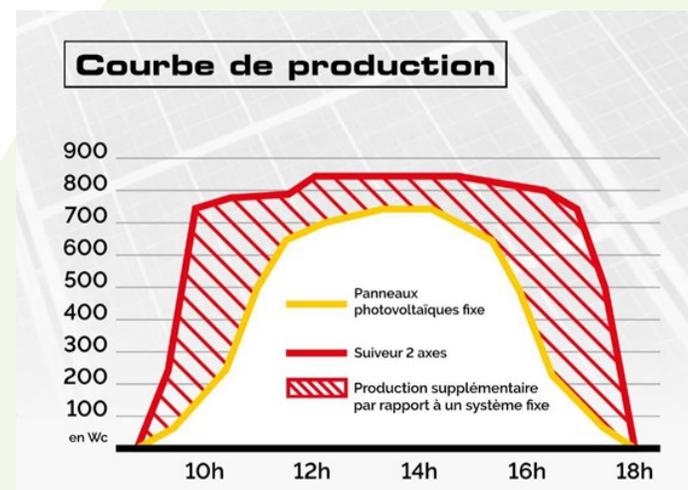
Au sol

# TRACKERS

## Montage type trackers

### Avantages :

- +20 à 40% de production grâce à l'effet trackeur.
- Production plus facile à valoriser en autoconsommation (moins de pic)
- Pas de permis de construire : juste déclaration préalable
- Possibilité de revente de surplus (offre fournisseur) mais attention (prix SPOT).



# TRACKERS

## Inconvénients :

- Prix : 60 000 € HT sans le socle béton pour 20 kWc.
- Maintenance
- Injection totale impossible
- Pas de possibilité de revente de surplus avec guichet ouvert. A confirmer avec le S23.



Prix de revient du kWh produit	Solution fixe de référence	Avec tracker 20 kWc			
		-	+10%	+20%	+40%
Productible	1 100 kWh/kWc	1 100 kWh/kWc	1 210 kWh/kWc	1 320 kWh/kWc	1 540 kWh/kWc
Prix de revient du kWh (c d'€)	12	22	20	18	15



# Etape 1

## Décrypter sa facture d'électricité pour connaître le prix de substitution

Total EDF Electricité					5 100,40 € HT
<b>Abonnement électricité (HT)</b>		<b>Période</b>	<b>Prix unitaire HT</b>	<b>32,50 €</b>	<b>Taux de TVA</b>
Abonnement	du 01/11/2023 au 30/11/2023		32,5 €/mois	32,50 €	20,00 %
<b>Consommation (HT)</b>		<b>Période</b>	<b>Prix unitaire HT</b>	<b>5 067,90 €</b>	<b>Taux de TVA</b>
		Conso 25 463 kWh			
Electricité Heures Pleines Hiver	du 13/10/2023 au 12/11/2023	2 213 kWh	55,575 c€/kWh	1 229,87 €	20,00 %
Electricité Heures Creuses Hiver	du 13/10/2023 au 12/11/2023	4 223 kWh	41,774 c€/kWh	1 764,12 €	20,00 %
Electricité Heures Pleines Demi-Saison	du 13/10/2023 au 12/11/2023	12 130 kWh	31,385 c€/kWh	3 807,00 €	20,00 %
Electricité Heures Creuses Demi-Saison	du 13/10/2023 au 12/11/2023	6 897 kWh	12,660 c€/kWh	873,16 €	20,00 %
Amortisseur Electricité Heures Pleines Hiver	du 13/10/2023 au 12/11/2023	2 213 kWh	-36,672 c€/kWh	-789,42 €	20,00 %
Amortisseur Electricité Heures Creuses Hiver	du 13/10/2023 au 12/11/2023	4 223 kWh	-21,871 c€/kWh	-923,81 €	20,00 %
Amortisseur Electricité Heures Pleines Demi-Saison	du 13/10/2023 au 12/11/2023	12 130 kWh	-11,482 c€/kWh	-1 392,77 €	20,00 %
Amortisseur Electricité Heures Creuses Demi-Saison	du 13/10/2023 au 12/11/2023	6 897 kWh	7,243 c€/kWh	499,55 €	20,00 %
<b>Utilisation du réseau de distribution et prestations techniques (identique pour l'ensemble des fournisseurs)</b>					<b>900,85 € HT</b>
		<b>Quantité</b>	<b>Prix unitaire HT</b>		<b>Taux de TVA</b>
Composante de gestion - Reprise	du 13/10/2023 au 11/11/2023			-16,38 €	20,00 %
Composante de gestion - Echu	du 13/10/2023 au 12/11/2023	31.000 c.j	54,59 c€/c.j	16,92 €	20,00 %
Composante de gestion - Echoir	du 13/11/2023 au 12/12/2023	30.000 c.j	54,59 c€/c.j	16,38 €	20,00 %
Composante de comptage - Reprise	du 13/10/2023 au 11/11/2023			-20,97 €	20,00 %
Composante de comptage - Echu	du 13/10/2023 au 12/11/2023	31.000 p.j	69,90 c€/p.j	21,67 €	20,00 %
Composante de comptage - Echoir	du 13/11/2023 au 12/12/2023	30.000 p.j	69,90 c€/p.j	20,97 €	20,00 %
Composante de soutirage fixe - Reprise	du 13/10/2023 au 11/11/2023	PS pondérée : 124 kW		-148,69 €	20,00 %
Composante de soutirage fixe - Echu	du 13/10/2023 au 12/11/2023	3893,460 kW	4,01 c€/kW	153,65 €	20,00 %
Composante de soutirage fixe - Echoir	du 13/11/2023 au 12/12/2023	3709,800 kW	4,01 c€/kW	148,69 €	20,00 %
Composante de soutirage Heures Pleines Hiver	du 13/10/2023 au 12/11/2023	2533,000 kWh	5,83 c€/kWh	142,61 €	20,00 %
Composante de soutirage Heures Creuses Hiver	du 13/10/2023 au 12/11/2023	3901,000 kWh	4,11 c€/kWh	160,33 €	20,00 %
Composante de soutirage Heures Pleines Eté	du 13/10/2023 au 12/11/2023	12058,000 kWh	2,37 c€/kWh	285,77 €	20,00 %
Composante de soutirage Heures Creuses Eté	du 13/10/2023 au 12/11/2023	6971,000 kWh	1,72 c€/kWh	119,90 €	20,00 %
Durée de dépassement	du 13/10/2023 au 12/11/2023	0,000 h	1121,00 c€/h	0,00 €	20,00 %
<b>Services</b>					<b>0,00 € HT</b>
E-Services (Espace client, Bilan annuel)					INCLUS
<b>Taxes et contributions (identiques pour l'ensemble des fournisseurs)</b>					<b>54,89 € Hors TVA</b>
	<b>Période</b>	<b>Assiette</b>	<b>Prix unitaire HorsTVA</b>		<b>Taux de TVA</b>
Contribution au Service Public de l'Electricité	du 13/10/2023 au 12/11/2023	25 463 kWh	0,05000 c€/kWh	12,73 €	20,00 %
Contribution Tarifaire d'Acheminement	du 13/10/2023 au 13/11/2023	192,24	21,93 %	42,16 €	20,00 %
<b>Total Hors TVA pour ce site</b>					<b>6 056,14 € Hors TVA</b>
<b>TVA (identique pour l'ensemble des fournisseurs)</b>					
TVA à 20,00%					1 211,23 €
<b>Total TTC pour ce site</b>					<b>7 267,37 € TTC</b>



Fixe



Variable



Fixe et variable



Fixe et variable

Tarif jaune



2 à 5 c d'€/kWh



2 c d'€/kWh



# Etape 1

## Exemple prix de substitution en tarif jaune (>36 kVA)

Prix du kWh (consommation) + part variable des taxes :

- TURPE (une partie de la composante de soutirage)
- CSPE (ex TICFE)

### Exemple d'un irrigant

En centimes d'€ HT	Heures pleines Été	Heures Creuses Été
kWh seul (HT)	4,9	4,1
kWh avec toutes les charges (fixes et variables)	9	8,3
kWh avec charges variables	<b>7,3</b>	6,5



# Etape 1

## Exemple prix de substitution en tarif bleu (<36 kVA)

Tarif réglementé août 2023 :

- Option de base : 0,19 € HT/kWh
- Option heure pleine/heure creuse : 0,205 € HT/0,152 € HT

### Exemple 2023

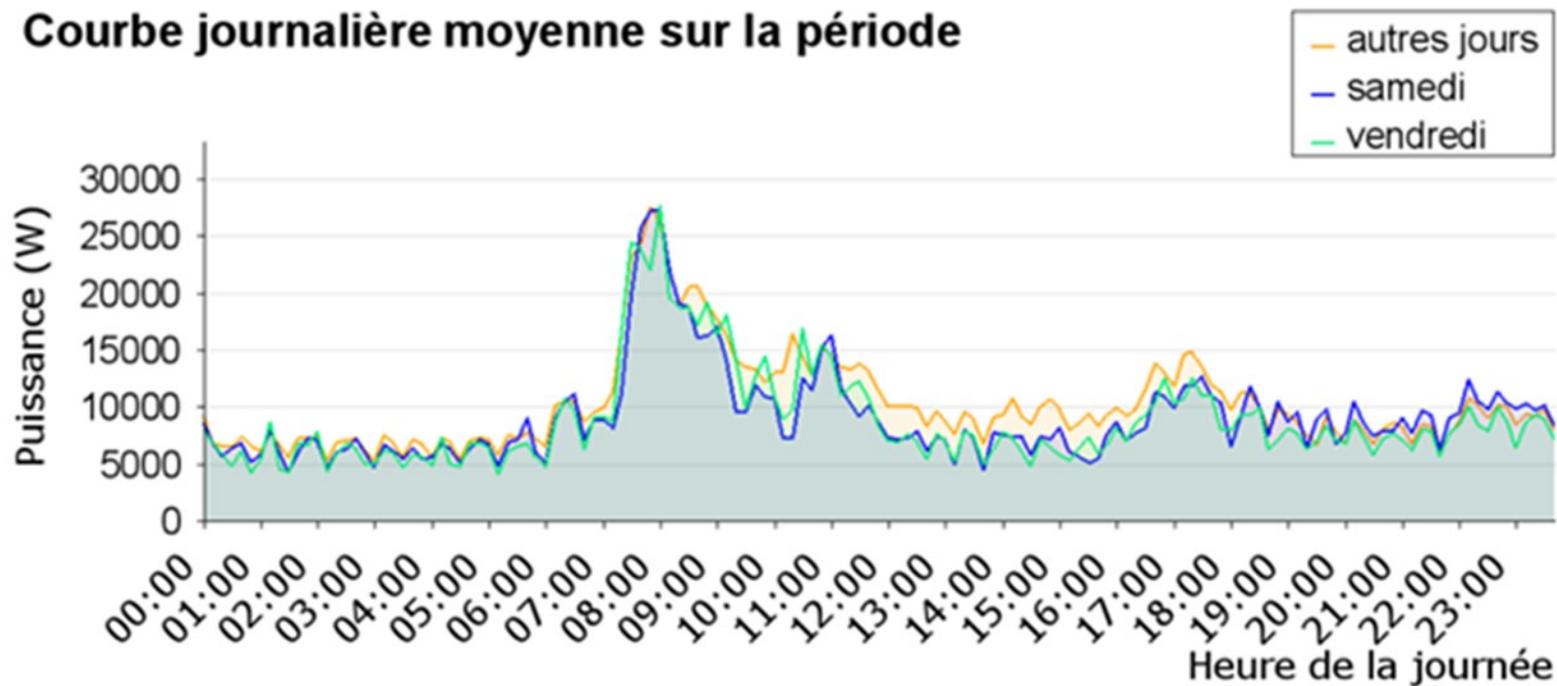
En centimes d'€ HT	Heures pleines	Heures Creuses
kWh seul (HT)	17,91	14,23
kWh avec charges variables	<b>21,41</b>	17,73



# Etape 2

## Connaître son profil de consommateur

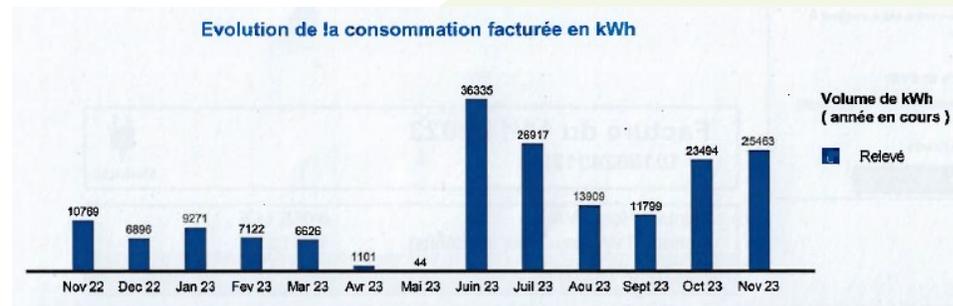
**Courbe journalière moyenne sur la période**



# Etape 2

## Connaître son profil de consommateur

- Relevé mensuel de facture
- Substitution des heures pleines
- Profils types
- Installation de compteur d'enregistrement
- Relevé de consommation (1 heure, 30 mn, 10 mn)



Linky (<36kVA)



PME/PMI (>36 kVA)

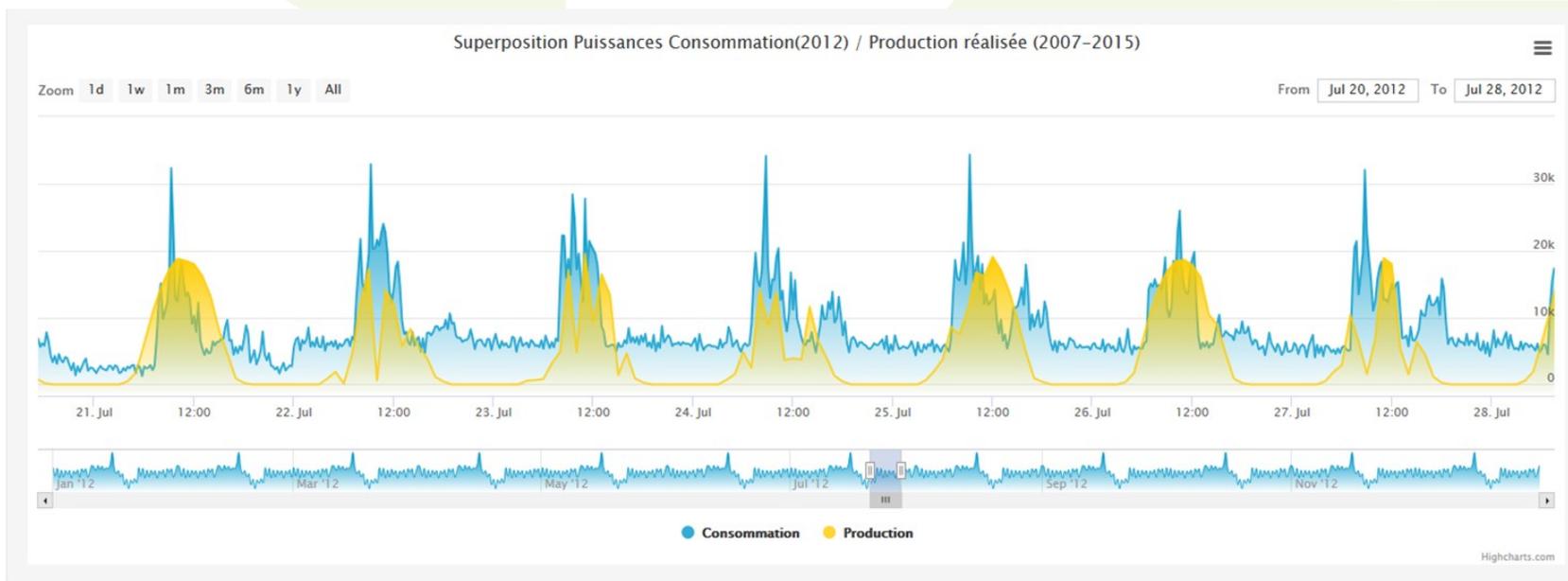
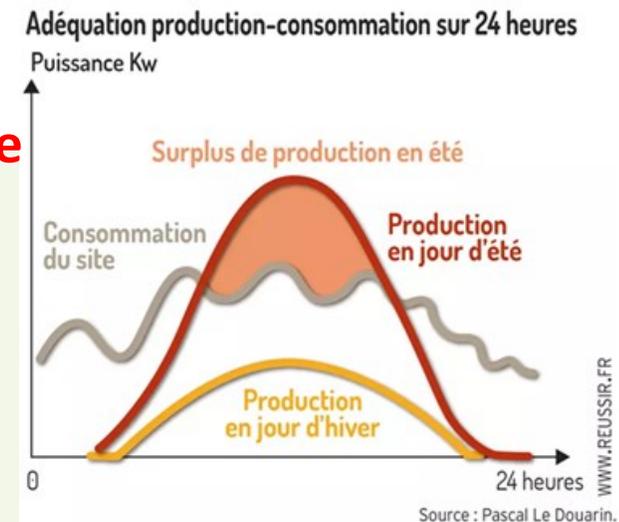
Activez dès à présent l'enregistrement de vos consommations



# Etape 3

## Superposer la courbe de consommation et la courbe de production solaire

- Pour estimer la quantité de surplus
- Pour trouver le meilleur compromis de puissance variable selon la stratégie :
  - autoconsommation totale → objectif 0 surplus (consommation talon)
  - revente de surplus :
    - <100 kWc : limiter le surplus
    - 100 à 500 kWc : 100% de la surface disponible





# AUTOCONSOMMATION

## Calcul des critères de rentabilité



**Taux d'autoconsommation** : % de l'énergie produite qui est consommée sur site. Il est donc possible d'avoir du 100% en autoconsommation.

$$\text{Auto co} = \frac{E \text{ consommée sur place}}{E \text{ produite}}$$



**Taux d'autoproduction** : % de l'énergie consommée qui est produite sur site. Il n'est donc pas possible d'être à 100% car il ne faudrait pas consommer la nuit (chauffe eau, traite,...) la moyenne est entre 50 et 70%.

$$\text{Auto pro} = \frac{E \text{ consommée sur place}}{E \text{ consommée totale}}$$

Puissance	Autoconsommation	Autoproduction



# RENTABILITÉ

## Comment estimer la rentabilité de l'autoconsommation ?

3 repères à prendre en compte :

- Prix de substitution
- Prix de revient du kWh solaire
- Prix de vente du surplus

Rentabilité =

Gain sur la facture EDF = (prix de substitution – prix de revient du kWh solaire) x nb de kWh économisés



Gain sur la revente de surplus = (tarif vente surplus – prix de revient du kWh solaire) x nb de kWh injectés



kWh non valorisés = prix de revient du kWh solaire x nb de kWh perdus



# AUTOCONSOMMATION

1-Gain sur la facture EDF :

(Prix du kWh réseau économisé – Prix de revient du kWh solaire) x nombre de kWh économisés (consommation annuelle x taux d'auto production)

2- Gain sur la revente de surplus :

(Tarif d'achat du surplus – prix de revient du kWh solaire) x nombre de kWh injectés en surplus (production solaire annuelle x taux d'auto consommation)

3- Perte sur les kWh non valorisés (autoconsommation totale) :

Prix de revient du kWh solaire x taux d'auto consommation

Prix de revient du kWh solaire :

charges annuelles (fixes et variables) / nombre de kWh produits annuellement

*Ne pas oublier de prendre en compte la prime à l'investissement (revente de surplus) et le coût du raccordement au réseau*

(*)	3 à 9 kWc (**)	20-36 kWc	20kWc tracker	100 kWc	160 kWc	250 kWc	500 kWc	SoI
Sur 20 ans	14 à 21	9 à 12	22	7	7	6,5	6,5	5
Sur 30 ans	10-17	7 à 9	16	6	6	5,8	5,5	



# AUTOCONSOMMATION

## Revente totale ou autoconsommation ?

PRIX DE REVIENT DU KWH SOLAIRE	PRIX DU KWH RÉSEAU ÉCONOMISÉ (*)	TARIF VENTE TOTALE	TARIF VENTE SURPLUS	STRATÉGIE	
0.07	0.05	0.12		Le prix du kWh solaire est supérieur au kWh réseau. Autoconsommer n'est pas rentable. Préférez l'injection totale.	
	0.10	0.12		Le prix du kWh solaire est inférieur au kWh réseau du moment. Mais celui-ci est inférieur au tarif en vente totale. Préférez l'injection totale	
	0.18	0.12	0.07		Le prix du kWh réseau est supérieur au prix du kWh solaire et au tarif en injection totale. Vous avez intérêt à autoconsommer. Mais, le prix du surplus étant faible, il faut limiter les kWh solaire excédentaires.
			0.12		Le tarif en injection totale est identique à celui de la vente de surplus. L'autoconsommation avec revente de surplus s'impose



# Exemple

## Eleveur avicole du Loiret

**3600 m2 de bâtiment d'élevage (dinde) + stockage de céréales**

**Consommation : ventilation, éclairage, vis à grain**

**Puissance électrique souscrite : 84 kVA**

**Répartition de la consommation :**

- 57% en heure pleine d'été
- 20% en heure pleine d'hiver
- 17% en heures creuses d'été
- 7% en heures creuses d'hiver

**2 centrales solaires (mis en service en nov 2022):**

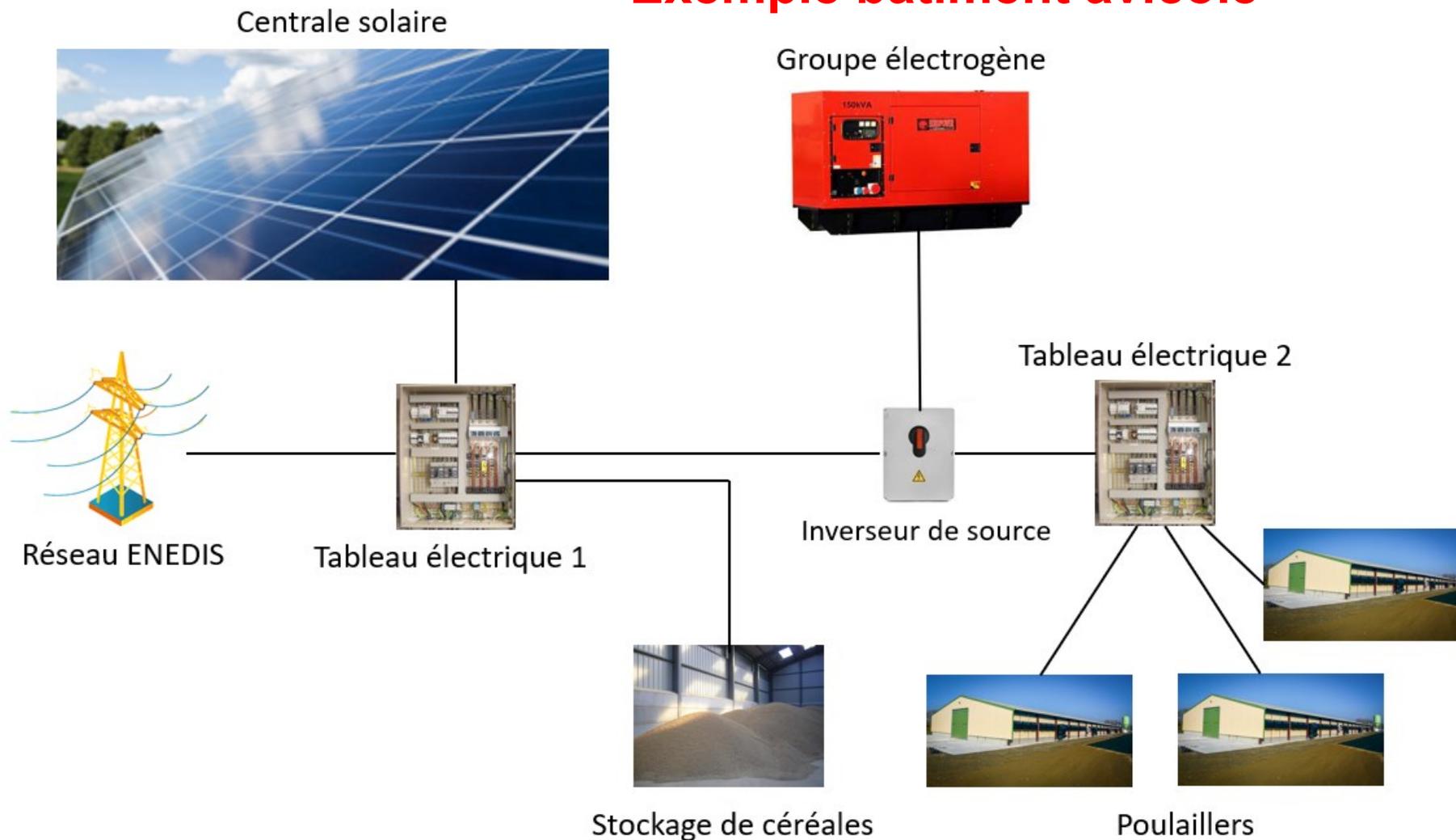
- 100 kWc en injection totale
- 39 kWc en autoconsommation avec vente de surplus

**Prix de revient du kWh solaire : 8,3 centimes d'€ sur 20 ans, 6,4 centimes sur 30 ans (estimation CA 45)**



# LE RACCORDEMENT AU RÉSEAU

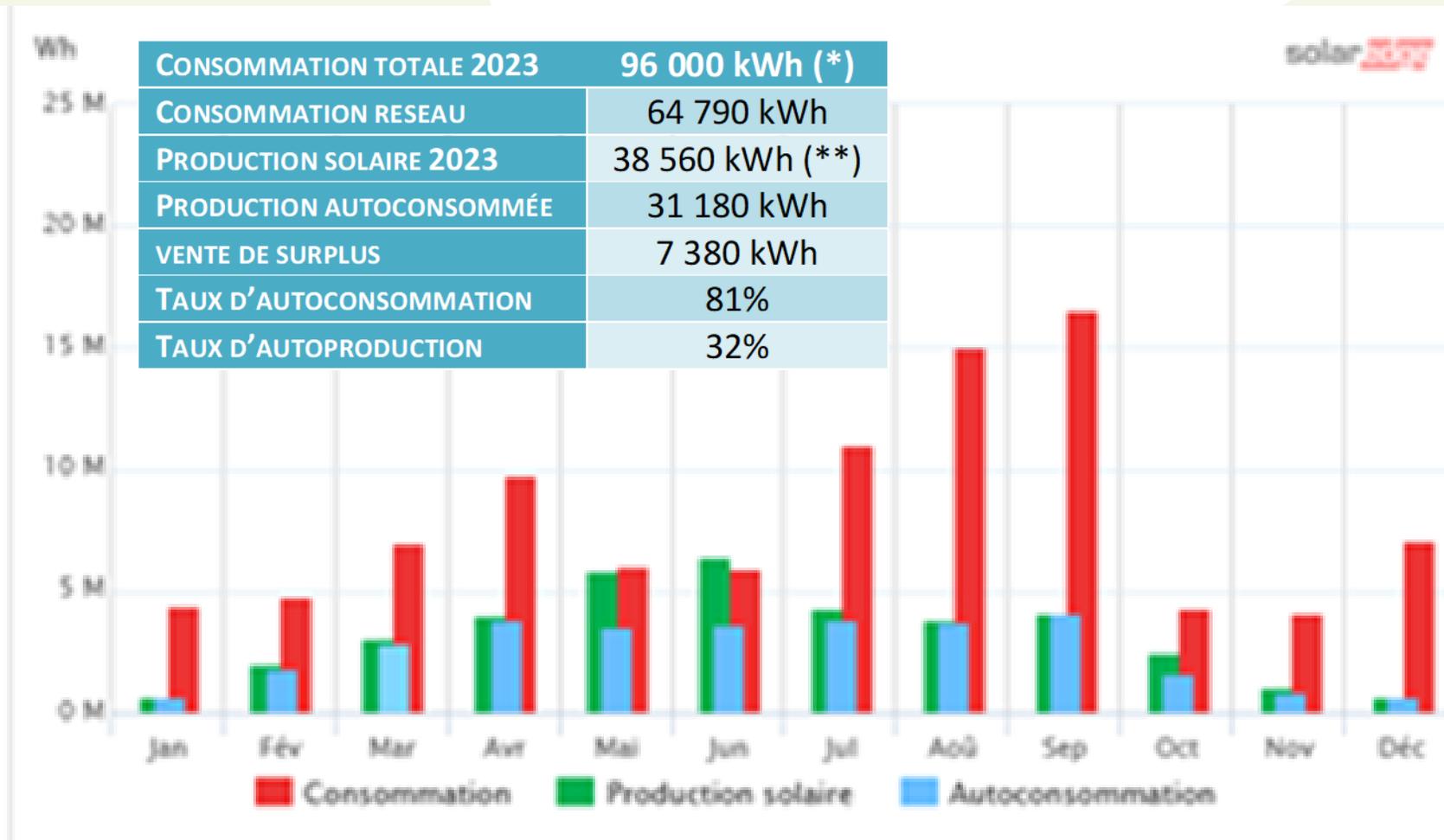
## Exemple bâtiment avicole





# Exemple

## Eleveur avicole du Loiret





# Exemple

## Eleveur avicole du Loiret

Prix de substitution : 0,15 €/kWh

Prix de revient du kWh solaire : 0,08 €/kWh

Prix de vente du surplus : 0,078 €/kWh

CONSOMMATION TOTALE 2023	96 000 kWh (*)
CONSOMMATION RESEAU	64 790 kWh
PRODUCTION SOLAIRE 2023	38 560 kWh (**)
PRODUCTION AUTOCONSOMMÉE	31 180 kWh
VENTE DE SURPLUS	7 380 kWh
TAUX D'AUTOCONSOMMATION	81%
TAUX D'AUTOPRODUCTION	32%

Consommation économisée :  $96\ 000 \times 32\% = 31\ 000$  kWh

Revente de surplus :  $38\ 560 \times 19\% = 7\ 326$  kWh

kWh solaire non valorisé = 0

### Gain :

Sur la facture :  $0,07 \times 31\ 000 = 2\ 170$  €

Sur la vente de surplus :  $0 \times 7\ 326 = 0$

**Total : 2 170 €/an**



## Idées à retenir

**L'autoconsommation solaire devient rentable.**

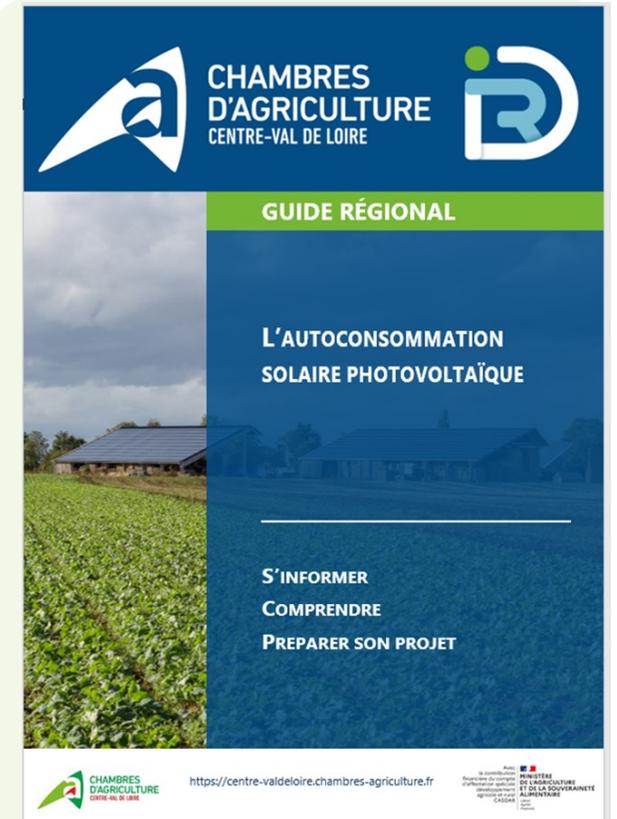
**Stockage : rentabilité à démontrer pour l'instant**

**La revente de surplus via les contrats d'Etat est la solution idéale.**

**L'autoconsommation collective est une piste à étudier.**

**Déclenchez dès à présent la fonction enregistrement de vos compteurs communicants.**

**Téléchargez notre guide auto-consommation**





# Cas d'une ferme laitière



Ferme laitière d'environ 60VL

Salle de traite matin et soir

Consommation annuelle : 56 000kWh

Prix kWh Heures pleines TTC : 16c€/kWh en 2023 prendre en compte une augmentation à minima de 3%/an pour les prochaines années, soit une moyenne de 21,5c€/kWh sur 20 ans

Facture moyenne annuelle sur 20 ans de 12000€/an

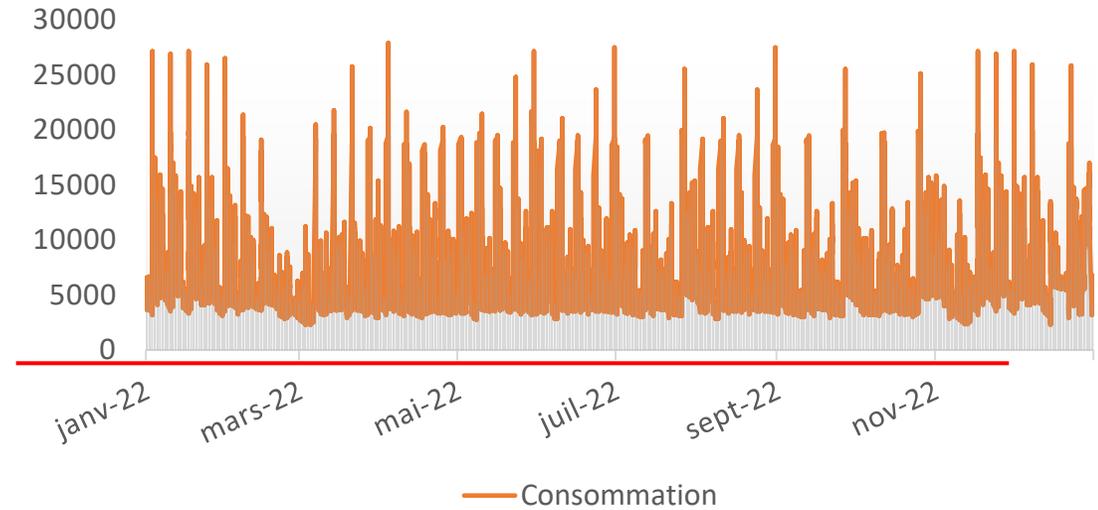
Tarif « bleu » <36kVA

Surface de toiture disponible : environ 300m<sup>2</sup>, orienté SE, inclinaison 30°Nord 41



## Courbe de consommation :

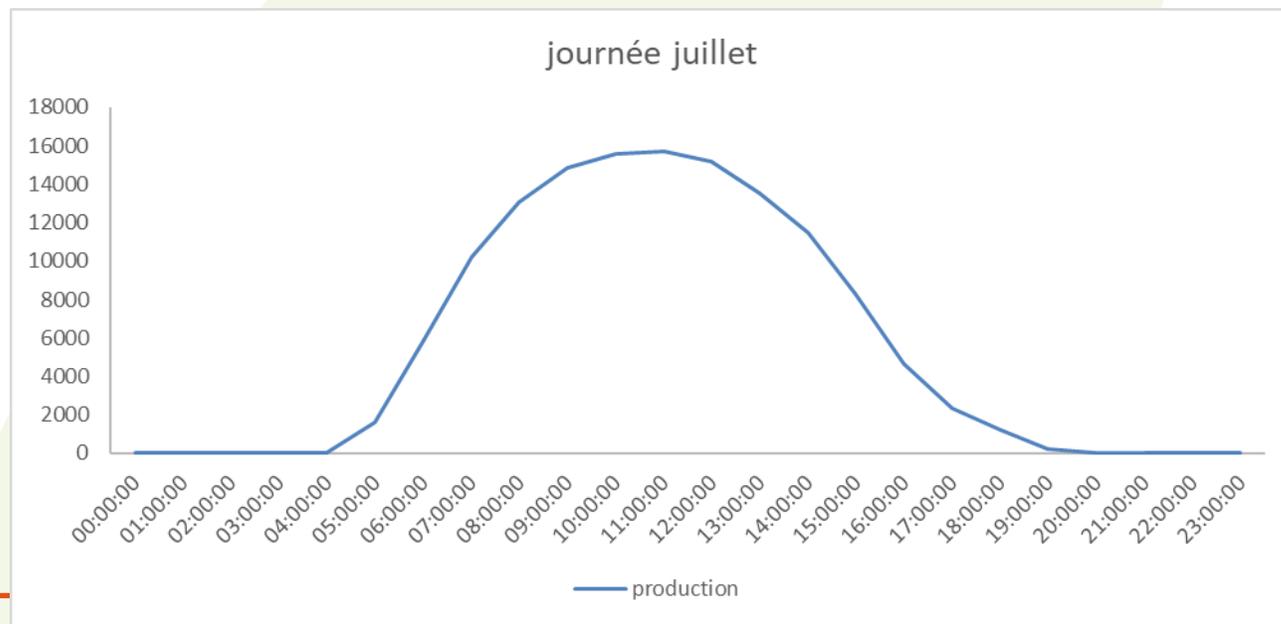
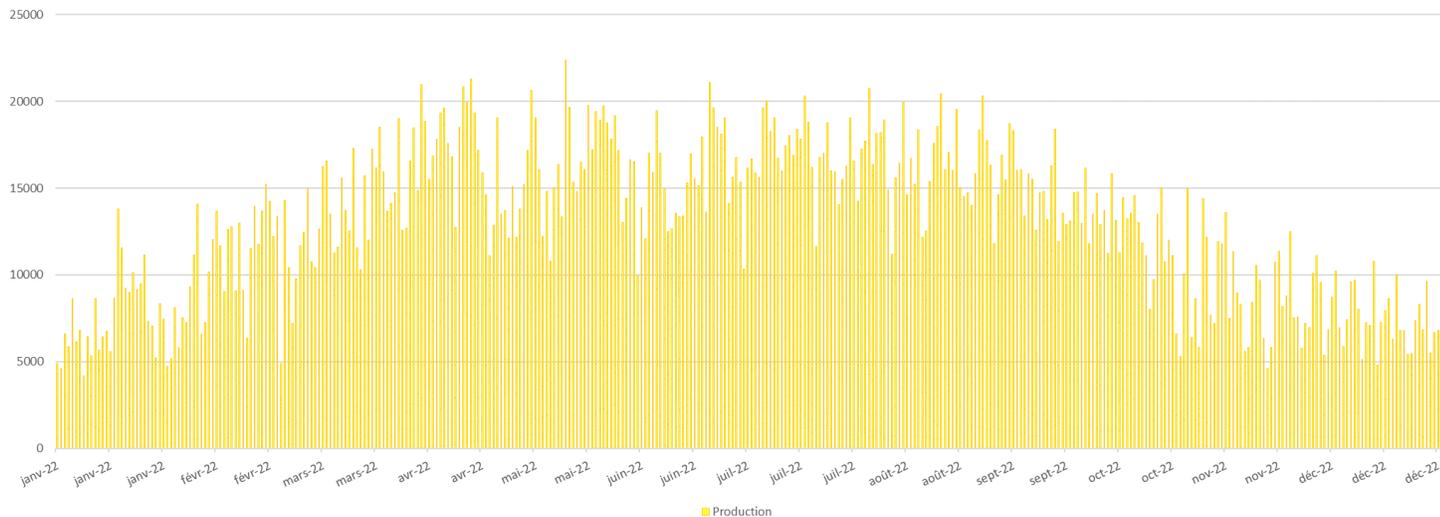
- Talon à environ 2000kWh
- Consommation régulière tout au long de l'année
  
- Pic de consommation au moment de la traite
- De 5 à 8h et de 16h à 19h





## Maximisation de la couverture de la toiture:

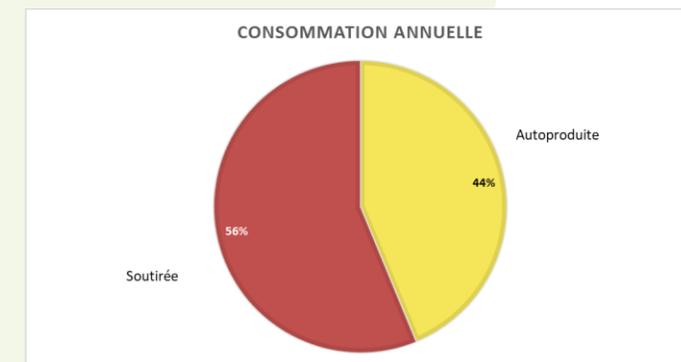
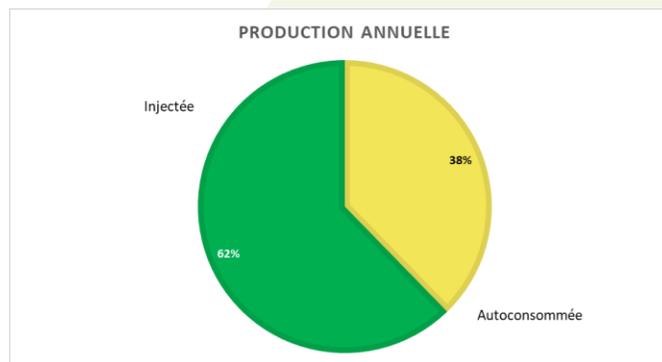
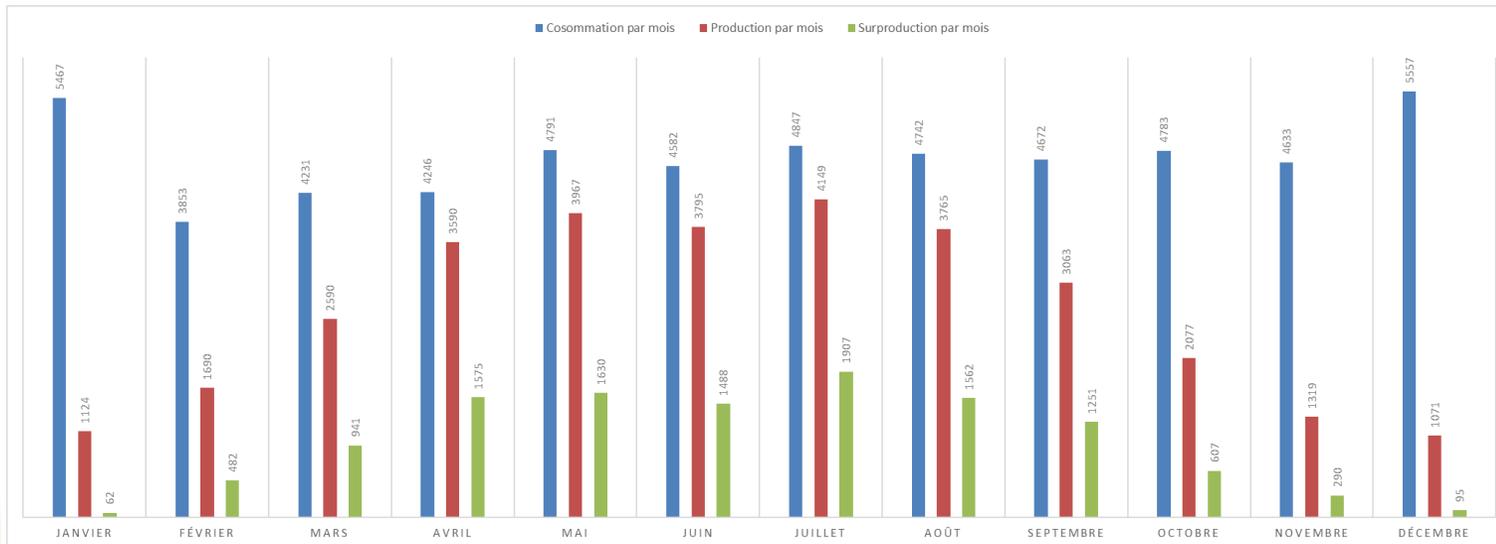
- Puissance installée : 61 kWc environ 300m<sup>2</sup>, couverture maximale de la toiture
- Production annuelle de 65000kWh
- Perte de 6% par rapport par rapport à une orientation Sud
- Pic de production en été
- Production journalière : 272kWh
- Production estivale de 5h à 18h





## Courbe de production :

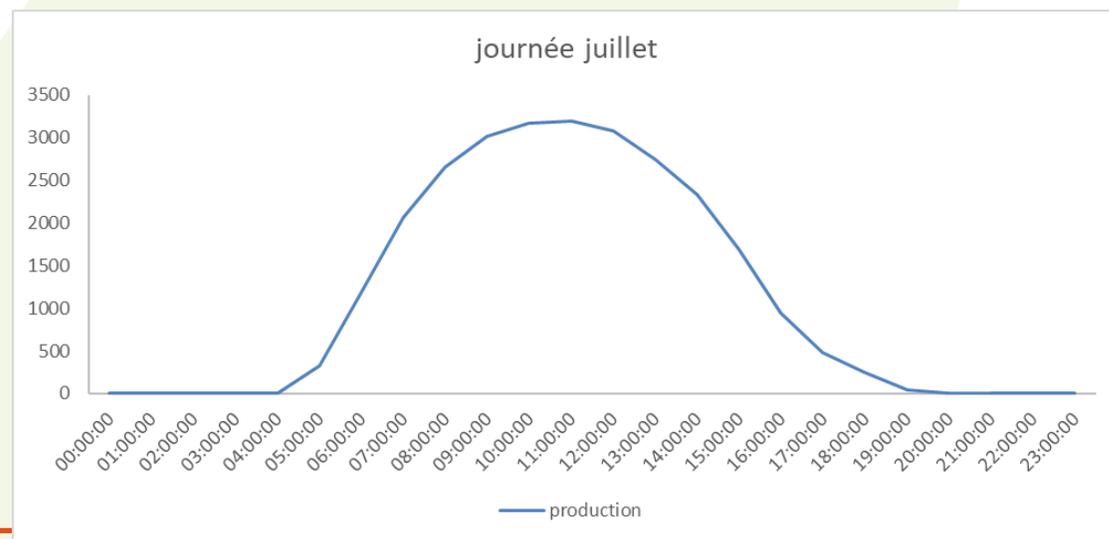
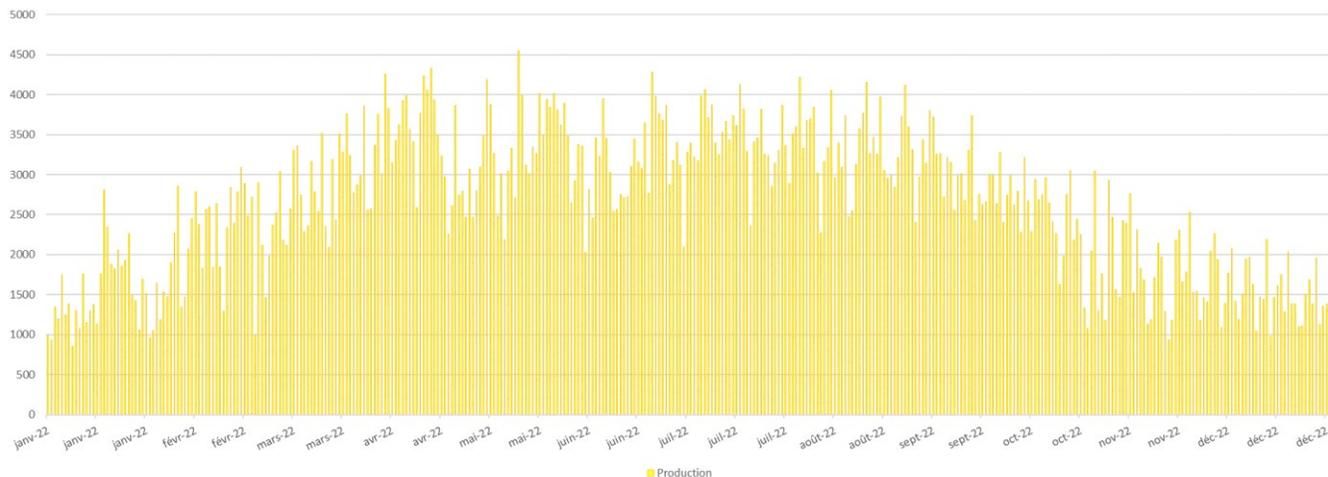
- Autoconsommé annuellement : 25000kWh soit un taux d'autoconsommation de 38% et une diminution de facture de 44%
- Surproduction annuelle de 40000kWh
- Soutirage 32000kWh





## Maximisation du taux d'autoconsommation

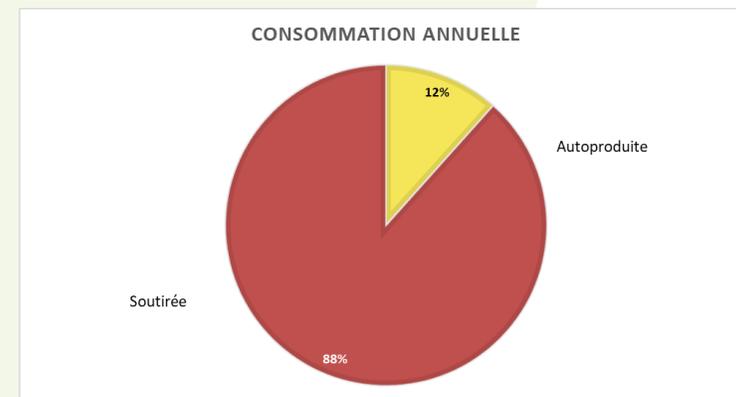
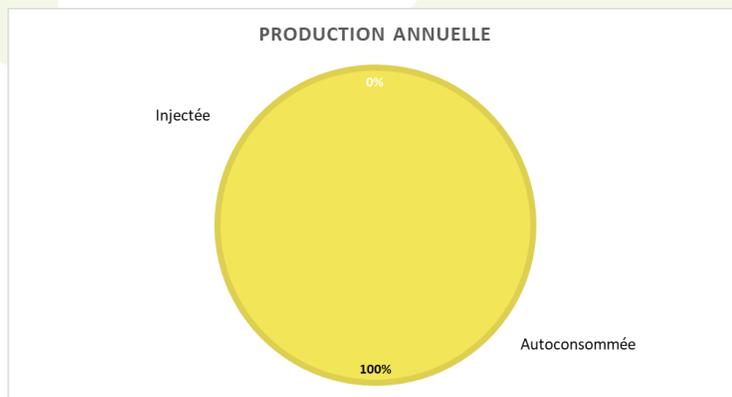
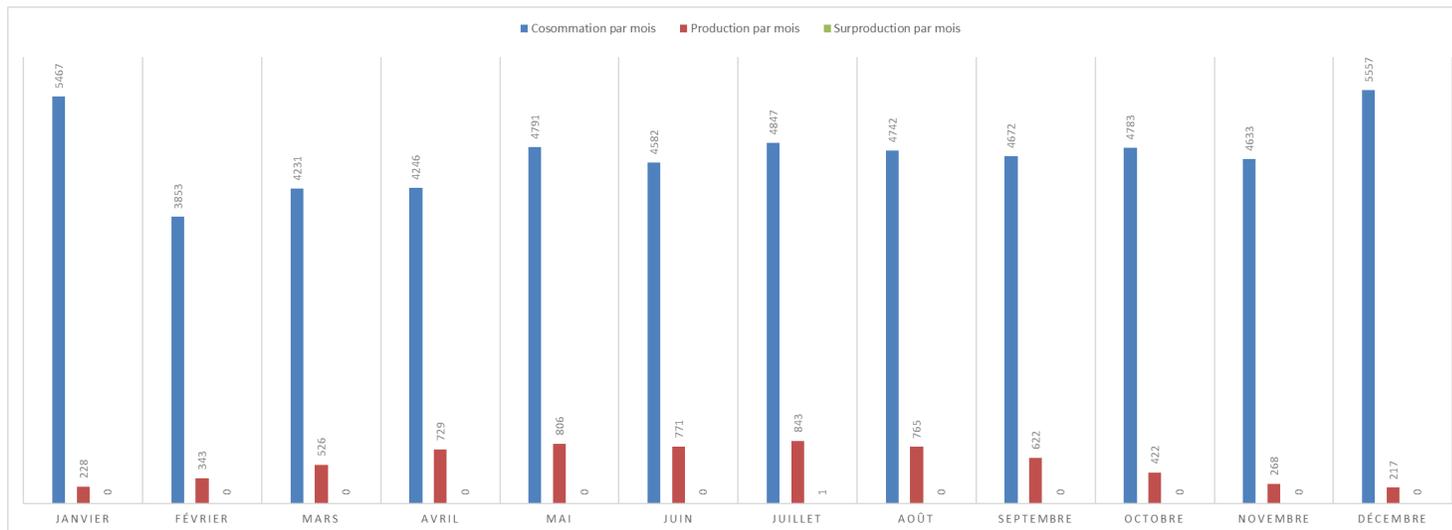
- Puissance installée : 6 kWc environ  
30m<sup>2</sup>, couverture maximale de la toiture
- Production annuelle de 6500kWh
- Perte de 6% par rapport par rapport à une orientation S
- Pic de production en été
- Production journalière : 40kWh
- Production estivale de 5h à 18h





## Courbe de production :

- Autoconsommé annuellement : 6500kWh soit un taux d'autoconsommation de 100% et une diminution de facture de 12%
- Surproduction annuelle de 0kWh
- Soutirage 49500kWh





## Comparaison des possibilités

### Maximisation de la couverture (61kWc)

- Coût de revient environ 8c€/kWh
- Vente du surplus à 8,03c€/kWh
- Différence achat électricité / coût de revient du PV 8c€/kWh
- Diminution facture de  $25000 * 16c€ = 78000€$  sur 20 ans
- **Bilan financier**  
 $25000 * 21,5 - 25000 * 8 = 67000€$  sur 20 ans

### Maximisation du taux d'autoconsommation (6kWc)

- Coût de revient environ 13c€/kWh
- Vente du surplus à 13,39c€/kWh
- Différence achat électricité / coût de revient du PV 2c€/kWh
- Diminution de facture  $9700 * 16 = 31000€$  sur 20 ans
- **Bilan financier**  
 $9700 * 21,5 - 9700 * 13 = 12700€$  sur 20 ans

### Maximisation du taux d'autoconsommation + vente totale

- Coût de revient autoconsommation 13c€/kWh
- Coût de revient vente totale 9c€/kWh
- **Bilan financier**  $12700 + (60000 * 12,68 - 60000 * 9) = 57000€$  sur 20 ans

### Vente totale (61kWc)

- Coût de revient vente totale 8,7c€/kWh
- **Bilan financier**  
 $66500 * 12,68 - 60000 * 8,7 = 53000€$  sur 20 ans



**Merci de votre attention**