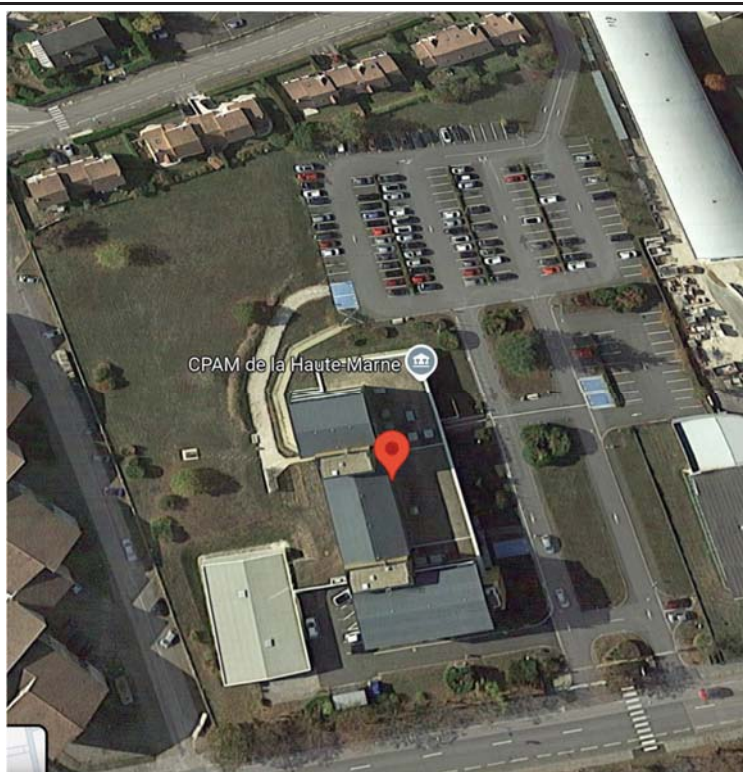


**INSTALLATION DE PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES
A LA C.P.A.M.
18 BOULEVARD DU MARECHAL DE LATTRE DE TASSIGNY
52195 CHAUMONT**



**ETUDE DE FAISABILITE VERSION N° 04
AVRIL 2025
(DOSSIER N° 29.131/05.24.)**



Bureau d'Études Techniques
15 rue des Vignes - 10410 VILLECHÉTIF
Tél. : 03 25 75 01 33
E-mail : ags.ing@ags-ingenierie.com
Site web : <http://www.ags-ingenierie.com>

SOMMAIRE




1.	PRESENTATION DE L'ETUDE	3
1.1.	OBJET DE L'ETUDE	3
1.2.	LES INTERVENANTS	3
1.3.	DESCRIPTION SOMMAIRE	4
2.	CONSISTANCE DU PROJET	5
2.1.	CONTEXTE GENERAL DU PROJET	5
2.2.	PROJET SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	6
2.3.	SYNTHESE DES SCENARI	18
2.4.	CONCLUSION	20
3.	COÛT ESTIMATIF DES TRAVAUX	20
4.	ANNEXES	28
4.1.	ANNEXE N° 01 : MANDAT POUR CONSULTATION DES CONSOMMATIONS D'ELECTRICITE	28
4.2.	ANNEXE N° 02 : EXTRAIT DU REGLEMENT D'INTERVENTION 2024 CLIMAXION	29
4.3.	ANNEXE N° 03 : COMPARATIF DES TARIFS D'UTILISATION DES RESEAUX PUBLICS D'ÉLECTRICITE	30
4.4.	ANNEXE N° 04 : PARAMETRES ECONOMIQUES DE L'ETUDE	31
4.5.	ANNEXE N° 05 : INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES / POUR ALLER PLUS LOIN	32

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. OBJET DE L'ETUDE

La présente étude a pour but de définir les travaux à entreprendre dans le cadre d'une installation de panneaux solaires photovoltaïques sur le site de la CPAM située 18 Boulevard du Maréchal de Lattre de Tassigny à CHAUMONT (52195).

1.2. LES INTERVENANTS

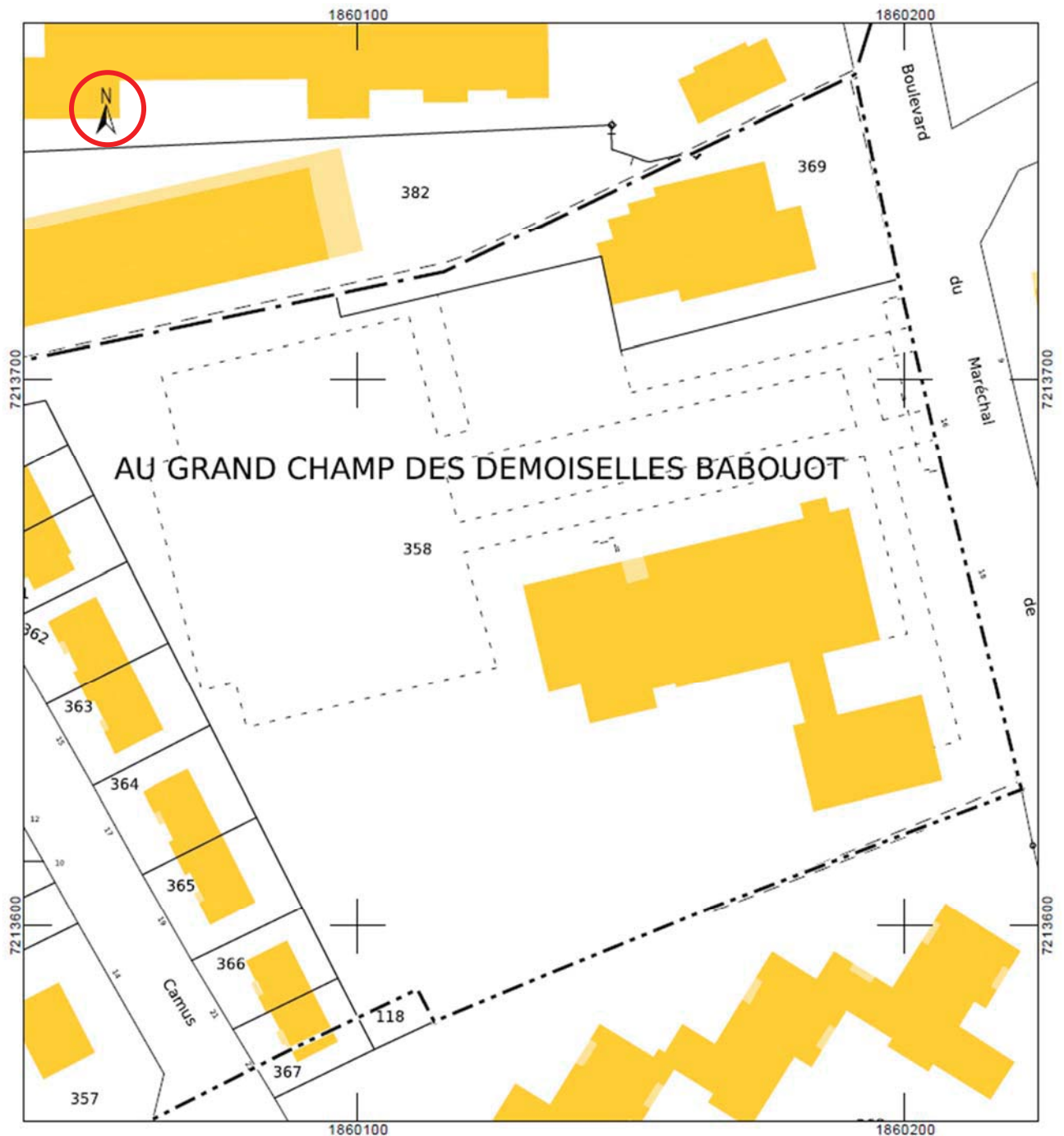
<p>➤ MAITRE D'OUVRAGE</p> 	<p>SECURITE SOCIALE – L'ASSURANCE MALADIE 18 Boulevard du Maréchal de Lattre de Tassigny CS 22028 52195 CHAUMONT</p> <p>Personnes à contacter : Mme ARAMBOUROU (directrice de la CPAM de la Haute Marne) ☎ 03.25.02.84.92. E-mail : delphine.arambourou-martin@assurance-maladie.fr</p> <p>M. POSSAMAI (gestionnaire immobilier-achats) ☎ 03.25.02.84.02. E-mail : thomas.possamai@assurance-maladie.fr</p> <p>M. LANQUE E-mail : jean-francois.lanoue@assurance-maladie.fr</p>
<p>➤ BUREAU D'ETUDES TECHNIQUE</p> 	<p>AGS INGENIERIE 15 rue des Vignes – ZA les Mercières 10410 VILLECHÉTIF ☎ 03.25.75.01.33. E-mail : ags.ing@ags-ingenierie.com Personne à contacter : M. SECLIER</p>
<p>➤ CONSULTANT ENERGIE</p> 	<p>CONSULT ENERGIE 1 B rue Edmé Boursault 10000 TROYES</p> <p>Personnes à contacter : M. GUERIN ☎ 06.32.14.98.25. E-mail : etude@consultenergie.fr</p> <p>M. BROUILLARD ☎ 06.25.80.95.52. E-mail : info@consultenergie.fr</p>

1.3. DESCRIPTION SOMMAIRE

Le site comporte 4 bâtiments avec un vaste parking.

Le chauffage est assuré par des appareils électriques, à émission directe.

- Références cadastrales
 - section : BI,
 - parcelle : n° 358.
- Surface du terrain : 16 936 m².



2. CONSISTANCE DU PROJET

2.1. CONTEXTE GENERAL DU PROJET

La Caisse primaire d'assurance maladie de la Haute-Marne cherche à évaluer la faisabilité d'implanter des panneaux photovoltaïques sur son site dans le but d'assurer de l'autoconsommation individuelle, en privilégiant des ombrières sur son parking, les toitures n'étant techniquement pas adaptées.

Notamment le local garage, pour les raisons suivantes :

- l'étanchéité existante à faible pente est une membrane, incompatible avec un supportage avec avis technique, sans un remplacement complet,
- la charpente est légère et devrait être renforcée (à confirmer par une étude structure).

L'étude de faisabilité photovoltaïque sera proposée en 2 scénarios :

- Scénario N°1 : OA ACI ≥ 70 % d'autoconsommation sans vente de surplus (48,60 kWc).
- Scénario N°2 : OA Surface maximale sans vente de surplus (300,60 kWc).

L'étude permet de mettre en lumière les potentialités du site défini en termes d'autoconsommation à partir des données fournies et de type de profil du consommateur fournis par ENEDIS grâce à son portail SGE.

À l'issue de cette étude le maître d'ouvrage pourra solliciter une aide à l'investissement auprès de ces partenaires, et notamment auprès de la Région Grand Est dans le cadre du programme Climaxion. Un extrait du règlement d'intervention est présent en Annexe 2.

➤ SITE ETUDIE :

N°	Nom du site	Adresse du site	CP	VILLE
1	CPAM DE CHAUMONT	18 BOULEVARD DU MARECHAL DE LATTRE DE TASSIGNY	52 915	Chaumont

Légende :

1 : Site producteur



Périmètre d'autoconsommation :

Il est possible de réaliser une opération d'autoconsommation collective étendue lorsque les participants sont situés dans des bâtiments différents.

L'arrêté du 21 novembre fixe les conditions auxquelles doivent répondre les opérations étendues :

- les points de soutirage et d'injection des participants les plus éloignés doivent être distants de 2 km* au maximum,
- en France métropolitaine, la puissance cumulée des installations de production participant à l'opération ne doit pas dépasser 3 MW,

- les participants doivent être raccordés sur le réseau public de distribution (réseaux basse tension et moyenne tension).

** La distance entre les sites participant à l'opération d'autoconsommation collective étendue s'apprécie à partir du point de livraison pour les sites de consommation et du point d'injection pour les sites de production. Le périmètre peut être élargi à 10 ou 20 km sur dérogation. Pour ce faire, la personne morale organisatrice de l'opération doit effectuer une demande motivée auprès du Ministère en charge de l'Énergie, encadré par l'arrêté du 14 octobre 2020.*

2.2. PROJET SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

➞ Le "point de livraison" électrique producteur :

- CAISSE PRIMAIRE D'ASSURANCE MALADIE :
 - N° compteur : 30000520058449
 - Type compteur : ICE
 - Acheminement : HTA Courte Utilisation
 - Puissance souscrite : 252 kW
 - Puissance de raccordement en soutirage : 30 000 kW

L'acheminement de ce site est compatible avec le dimensionnement photovoltaïque présenté dans cette étude.

➞ Cartographie des réseaux :

Lignes aériennes Lignes souterraines Autres équipements
■ HTA ■ BT ■ HTA ■ BT ● Postes source ou HTA/HTA ● Postes HTA/BT ● Poteaux HTA ou BT

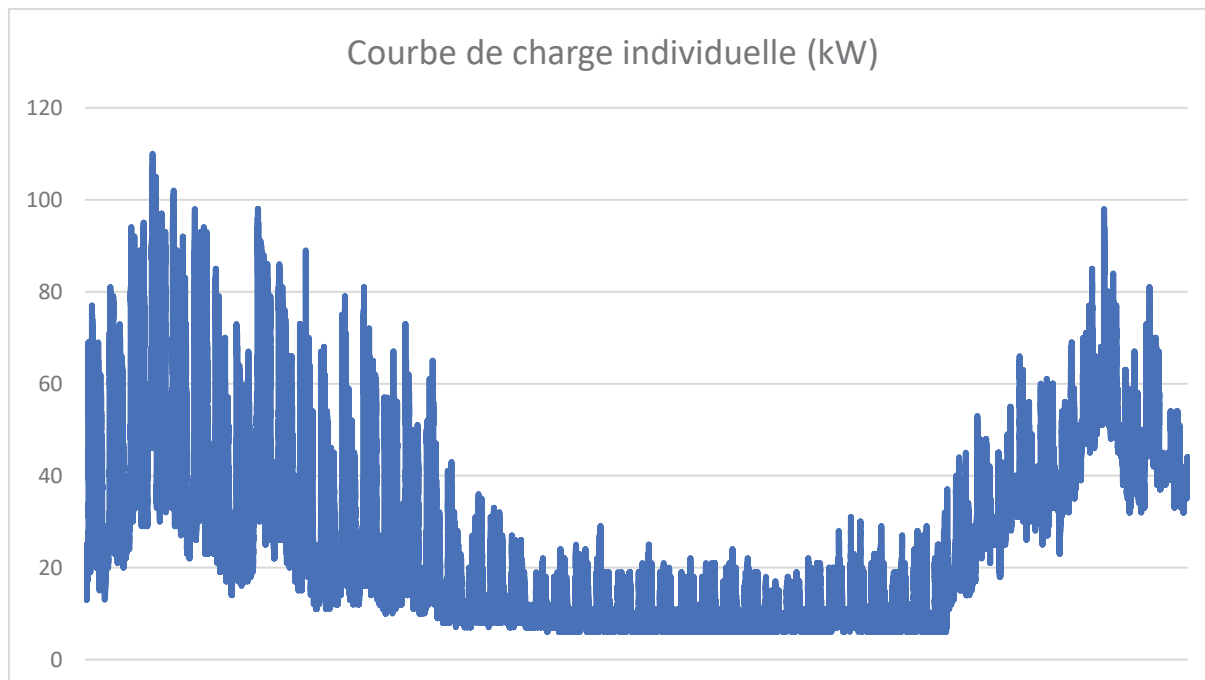


Source : Enedis / Google SketchUp

➤ Courbe de Charge

▪ Courbe de charge individuelle :

Les courbes de charge des compteurs ont été récupérées auprès d'ENEDIS (portail SGE). Ces courbes de charge sont issues de l'année 2023.



La consommation annuelle globale de ce site est de 229 157 kWh/an.

Tarif	C2				
Périodes Horo-saisonnières	HPSH	HCSH	HPSB	HCSB	POINTE
Prix (en € HTT/kWh)	0,33589	0,08182	0,20551	0,07641	0,33589
Consommations par période en kWh	79 905	62 186	46 055	26 385	14 626

Les prix correspondent aux prix figurants sur le contrat d'électricité avec le fournisseur ENGIE qui arrivera à échéance le 31/12/2025.

Vous bénéficiez actuellement pour ce site d'une offre de marché.

➤ Dimensionnement du générateur photovoltaïque et simulations de productions solaires :

À l'aide des courbes de charges ENEDIS, des données d'équipements électriques ainsi que les plannings d'utilisation du bâtiment, il est proposé le dimensionnement suivant à l'aide de(s) :

- la base de données PVGIS (irradiation solaire et production au pas de temps horaire),
- les outils Google SketchUp et Archelios,
- l'outil SGE, d'Enedis.

➡ **Dimensionnement scénario 1 : OA ACI ≥ 70 % d'autoconsommation (48,60 kWc).**

- Générateurs, surfaces et orientations :
- **Orientation : 48,60 kWc (108 modules, 215 m² de modules orientés à -12,30°/Sud, incliné à 10°)**
- Type d'intégration : Ombrière de parking.
- Modules : JA SOLAR JAM54D40-450, 450Wc, 1,9 m².
- Onduleurs : HUAWEI
- Performance Ratio (moyenne 20 ans) : 82 %

- **Implantation des modules :**



Source : Google SketchUp

■ Gisement solaire :

Le logiciel utilisé pour les simulations présentées dans ce rapport nous permet de calculer précisément la baisse de production causée entre autres par les masques proches et l'orientation des panneaux solaires photovoltaïques sur l'ensemble d'une année.

Ainsi, on peut constater que les panneaux bénéficient d'un gisement solaire moyen de **1 240 kWh/m².an.**



Source : Google SketchUp



Gisement moyen : **1240 kWh/m².an**

Valeur minimum de l'irradiation : **1240 kWh/m².an**

Valeur maximum de l'irradiation : **1244 kWh/m².an**

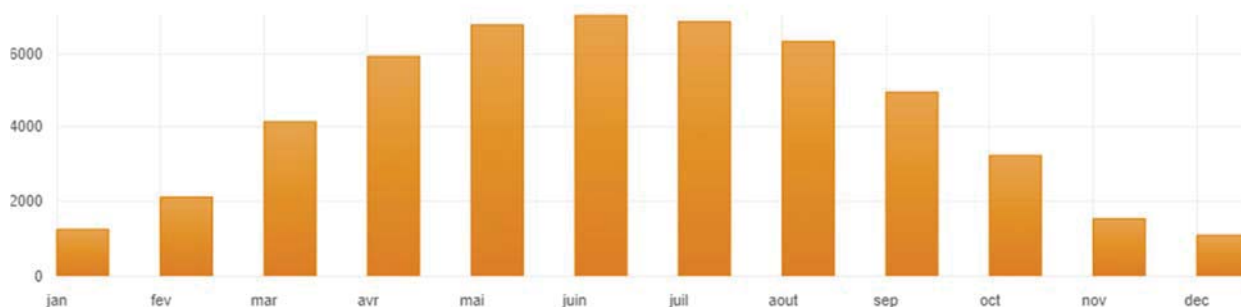
■ Productivité annuelle en kWh/an :

□ Production annuelle totale : 51 325 kWh /an

⚡ Production mensuelle AC (kWh/mois):

Moyenne sur la durée d'observation

Exporter en CSV



▫ Production :

☐ Puissance crête: **48.60 kWc** Surface de modules: **215.8 m²**

Résultats de la première année

⚡ Production annuelle (DC): **57 519 kWh**
 ⚡ Production annuelle (AC): **53 806 kWh**
 🌞 Productible spécifique AC (P50): **1 107 kWh/kWc** P90: **1 015 kWh/kWc**
 🌞 Ratio de performance: **85.9 %**

Valeurs moyennes (sur la durée d'observation)

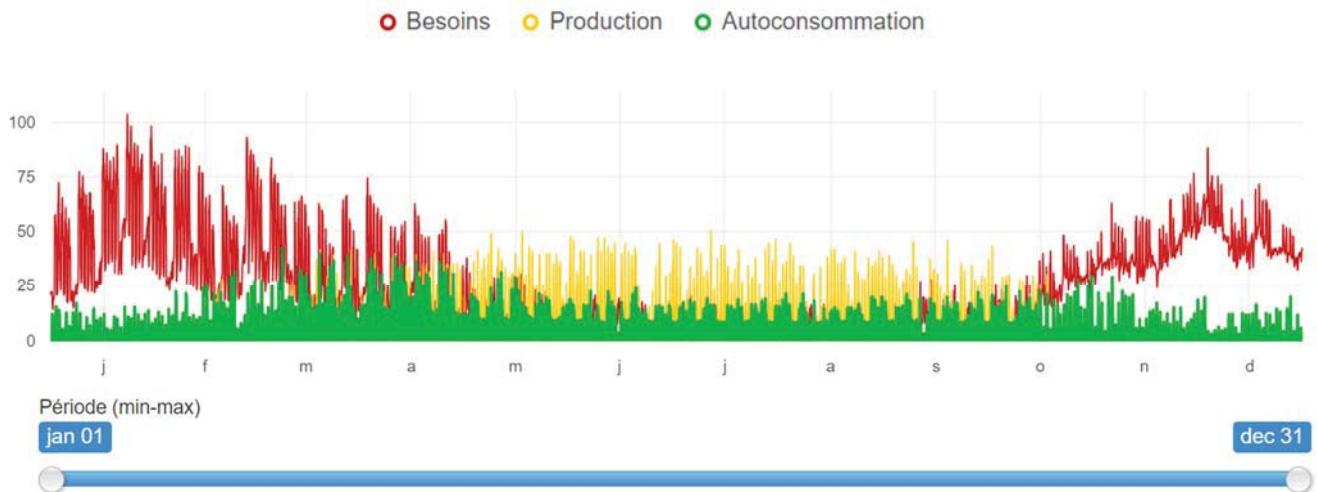
⚡ Production annuelle (DC): **54 868 kWh/an**
 ⚡ Production annuelle (AC): **51 325 kWh/an**
 🌞 Productible spécifique AC (P50): **1 056 kWh/kWc** P90: **969 kWh/kWc**
 🌞 Ratio de performance: **81.9 %**

▪ Autoconsommation, autoproduction, injection et soutirage :

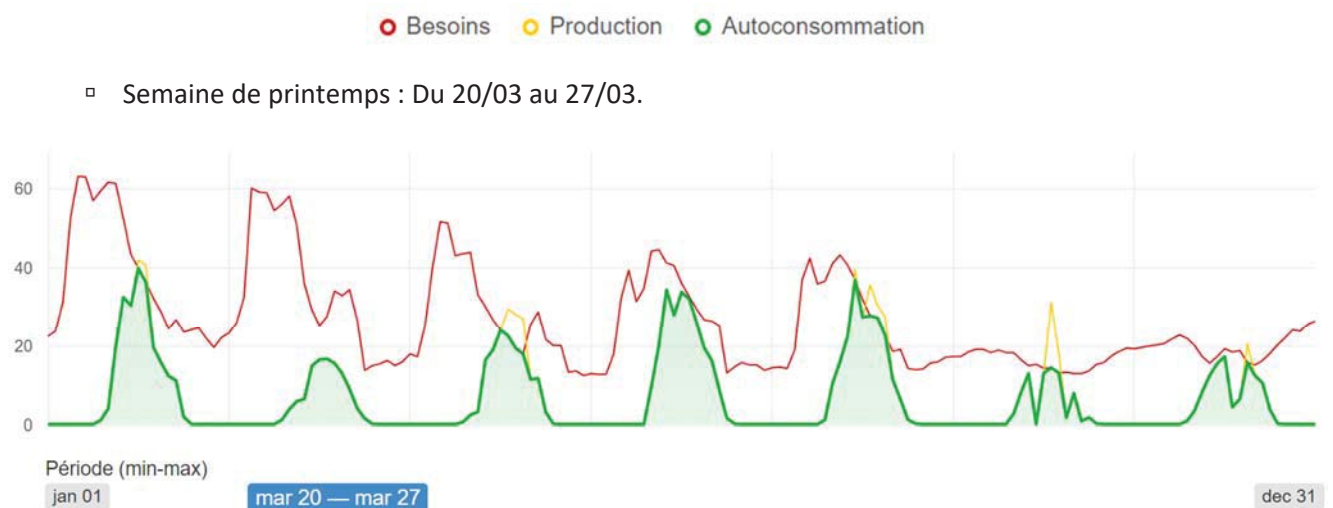
- Taux d'autoconsommation : 70 %
- Taux d'autoproduction : 16 %

Afficher	Résultats annuels
<input checked="" type="checkbox"/> Production ?	51 325 kWh
<input checked="" type="checkbox"/> Besoins ?	229 157 kWh
<input checked="" type="checkbox"/> Autoconsommation ?	35 945 kWh 70.0 % 15.7 %
<input type="checkbox"/> Sur-production ?	15 380 kWh 30.0 %

■ **Consommation et production sur une année (kW) :**



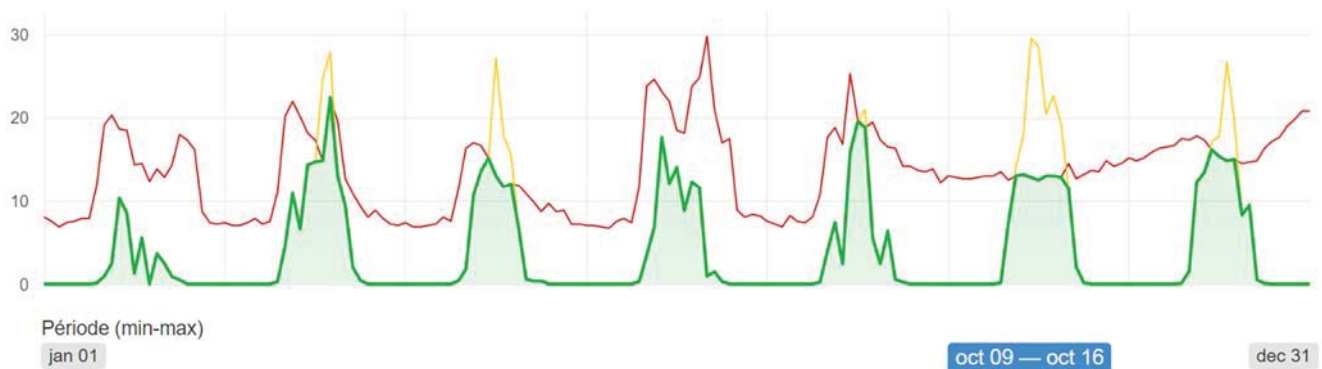
■ **Courbes de production journalière par saisons (kW) :**



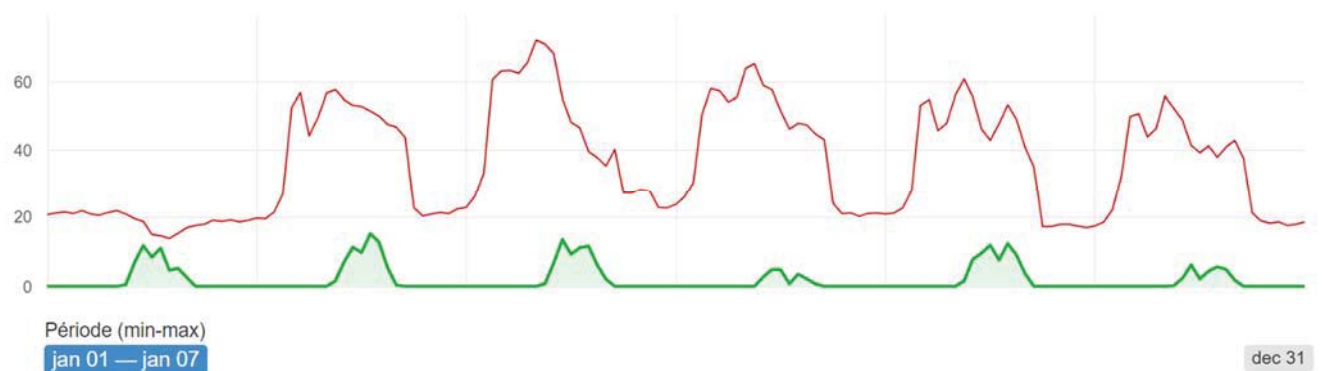
▫ Semaine d'été : Du 10/07 au 17/07.



- Semaine d'automne : Du 09/10 au 16/10.



- Semaine d'hiver : Du 01/01 au 07/01.



➡ Dimensionnement scénario 02 : Surface maximale

- Générateurs, surfaces et orientations :
 - Orientation 1 : 70,20 kWc (156 modules, 311 m² de modules orientés à -12,30°/Sud, incliné à 10°)
 - Orientation 2 : 48,60 kWc (108 modules, 215 m² de modules orientés à -12,30°/Sud, incliné à 10°)
 - Orientation 3 : 54,00 kWc (120 modules, 239 m² de modules orientés à -12,30°/Sud, incliné à 10°)
 - Orientation 4 : 54,00 kWc (120 modules, 239 m² de modules orientés à -12,30°/Sud, incliné à 10°)
 - Orientation 5 : 73,80 kWc (164 modules, 327 m² de modules orientés à -12,30°/Sud, incliné à 10°)
- ➡ **Total : 300,60 kWc, 668 modules, 1 334 m²**

- Type d'intégration : Ombrière de parking.
- Modules : JA SOLAR JAM54D40-450, 450Wc, 1,9 m².
- Onduleurs : HUAWEI
- Performance Ratio (moyenne 20 ans) : 80 %



Source : Google SketchUp

➡ Gisement solaire :

Le logiciel utilisé pour les simulations présentées dans ce rapport nous permet de calculer précisément la baisse de production causée entre autres par les masques proches et l'orientation des panneaux solaires photovoltaïques sur l'ensemble d'une année.

Ainsi, on peut constater que les panneaux bénéficient d'un gisement solaire moyen de 1 238 kWh/m².an.



[Source : Google SketchUp](#)

 Gisement moyen : 1238 kWh/m².an

Valeur minimum de l'irradiation : 1231 kWh/m².an

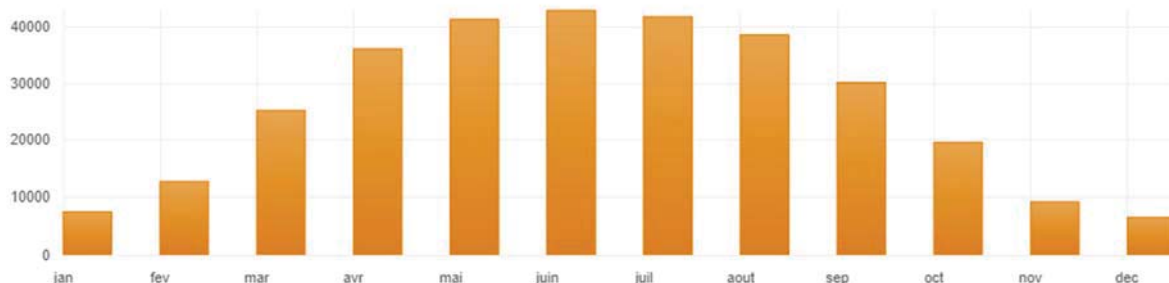
Valeur maximum de l'irradiation : 1244 kWh/m².an

➔ Productivité annuelle en kWh/an :

- Production annuelle totale : 312 053 kWh /an

⚡ Production mensuelle AC (kWh/mois):
Moyenne sur la durée d'observation

📄 Exporter en CSV



- Production :

☒ Puissance crête: **300.60 kWc** Surface de modules: **1 334.7 m²**

Résultats de la première année

⚡ Production annuelle (DC): **352 631 kWh**
 ⚡ Production annuelle (AC): **327 109 kWh**
 🏠 Productible spécifique AC (P50): **1 088 kWh/kWc** P90: **998 kWh/kWc**
 🏠 Ratio de performance: **84.4 %**

Valeurs moyennes (sur la durée d'observation)

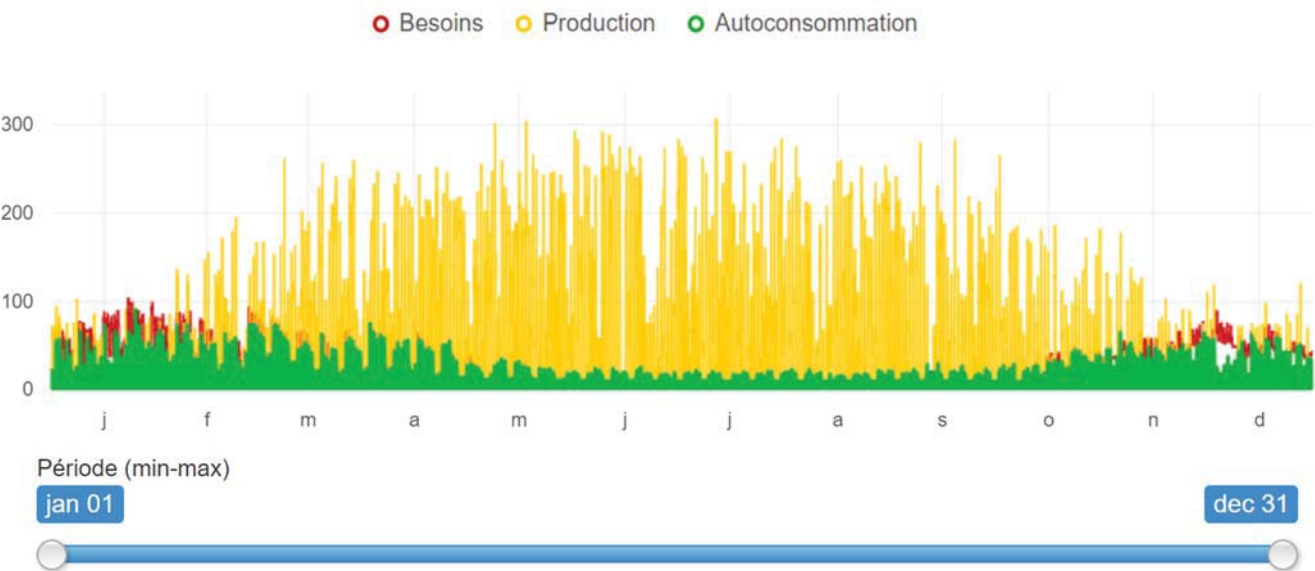
⚡ Production annuelle (DC): **336 373 kWh/an**
 ⚡ Production annuelle (AC): **312 053 kWh/an**
 🏠 Productible spécifique AC (P50): **1 038 kWh/kWc** P90: **952 kWh/kWc**
 🏠 Ratio de performance: **80.5 %**

➔ Autoconsommation, autoproduction, injection et soutirage :

- Taux d'autoconsommation : 23,50 %
- Taux d'autoproduction : 32 %

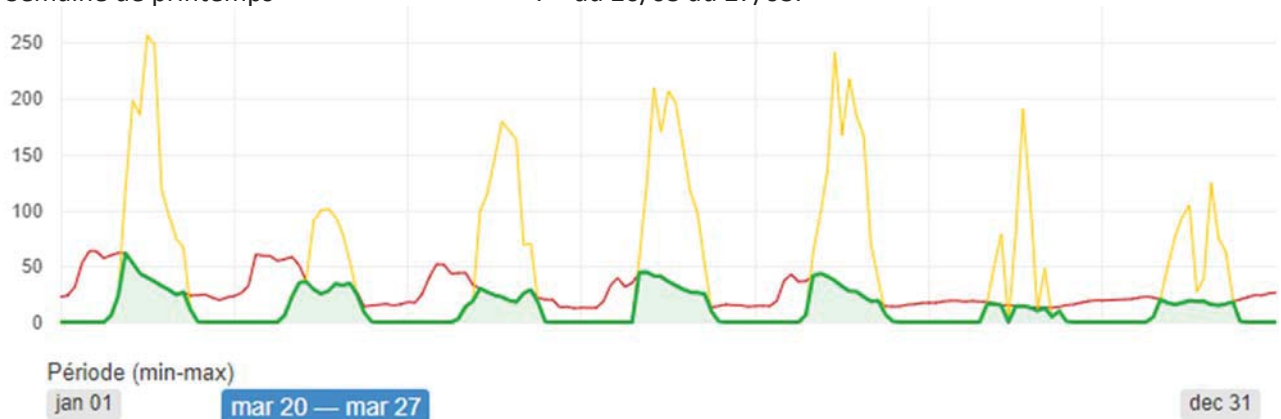
Afficher	Résultats annuels
<input checked="" type="checkbox"/> Production ?	312 053 kWh
<input checked="" type="checkbox"/> Besoins ?	229 157 kWh
<input checked="" type="checkbox"/> Autoconsommation ?	73 352 kWh 23.5 % 32.0 %
<input type="checkbox"/> Sur-production ?	238 701 kWh 76.5 %

➔ Consommation et production sur une année (kW) :

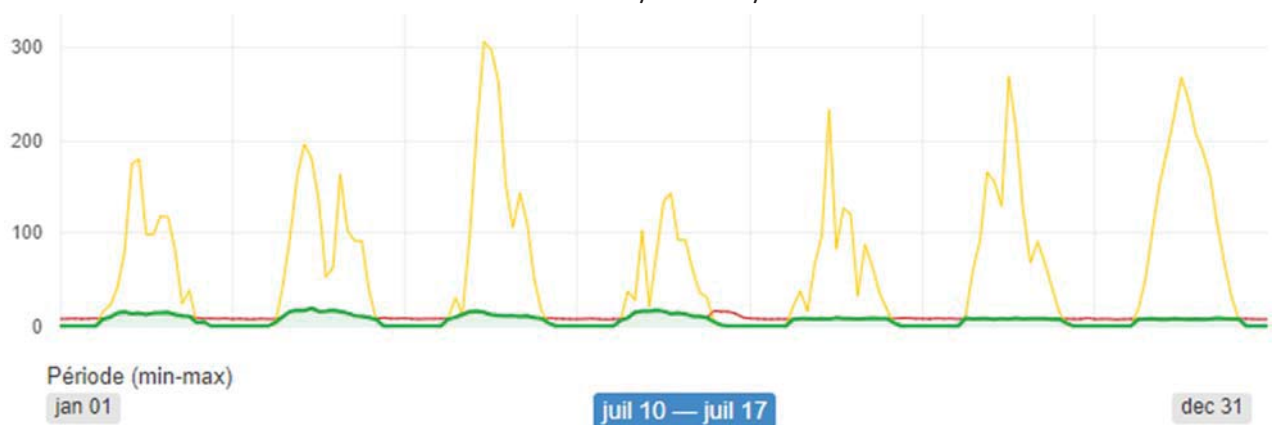


➔ **Courbes de production journalière par saisons (kW) :** ● Besoins ● Production ● Autoconsommation

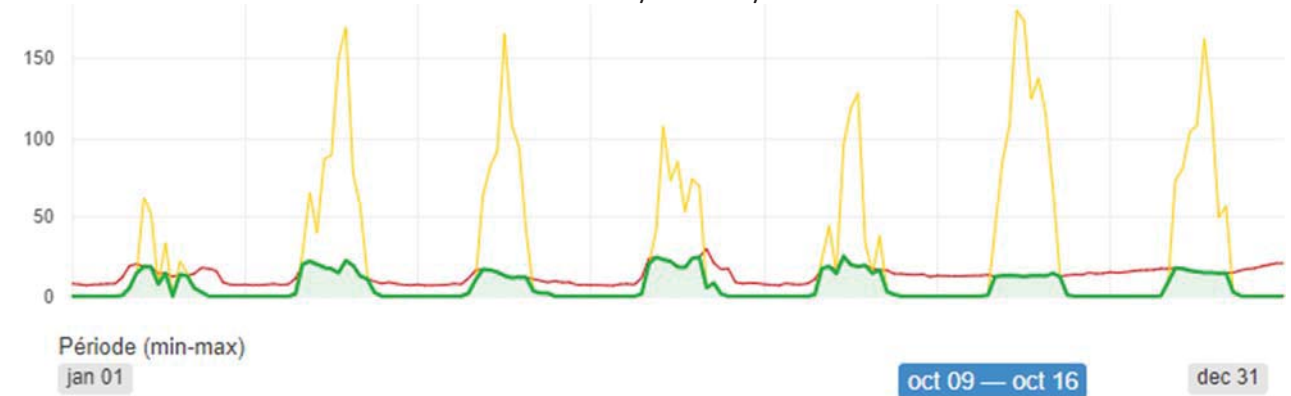
- Semaine de printemps : du 20/03 au 27/03.



- Semaine d'été : du 10/07 au 17/07.



- Semaine d'automne : du 09/10 au 16/10.



- Semaine d'hiver : du 01/01 au 07/01.



2.3. SYNTHESE DES SCENARI

➔ Synthèse des Scénarii : 70 % d'autoconsommation

Le tableau ci-dessous met en avant les solutions les plus rentables pour chaque site étudié, en € sur 20 ans de fonctionnement.

+ 3,7%/an sur le prix de base de l'électricité

Prix : Vente surplus Obligation d'Achat : 0,0761 ct€/kWh (Scénario 1)

Scénario(s)	Puissance PV (kWc)	TAC (1) (%)	TAP (2) (%)	Valorisation (3)	Investissements (4)	Charges courantes (5)	Primes & Subventions (6)	Recettes en €		TRA (7) années	Economie moyenne sur 20 ans en €/an		TRI (8) en %	LCOE (9) €/kWh	TEC (10)
								Vente	Économies		Avec invest	Sans invest			
Scénario 2 : OA ACI ≥ 70 % d'autoconsommation <u>sans vente de surplus</u>	48,6	70%	16%	ACI OA	97 300 €	25 998 €	4 860 €	0 €	226 140 €	12	5 385 €	11 307 €	7,8%	0,094	1,17
Structure métallique et ossature secondaire					29 200 €										
Installation photovoltaïque (modules, onduleurs et câblages)					41 200 €										
VRD (Massif, tranchées, dalle béton, câble AC)					26 900 €										
<u>Investissement TOTAL</u>					<u>97 300 €</u>										

- (1) Le taux d'autoconsommation correspond à la quantité d'électricité produite en kWh par votre installation photovoltaïque et consommée sur place.
- (2) L'autoproduction correspond à votre niveau d'autonomie par rapport au réseau.
- (3) VT : Vente totale / OA : Tarifs de vente en Obligation d'Achat + prime à l'autoconsommation / SR : Tarifs de vente de Marché + subvention Région.
- (4) CAPEX HTVA, hors coûts de raccordements - prestation ENEDIS.
- (5) OPEX HTVA, coûts cumulés dédiés au renouvellement de l'onduleur, la maintenance, l'exploitation, l'assurance, le TURPE et l'IFER.
- (6) Estimation selon réglementation en vigueur et règlement d'intervention de la Région Grand Est
- (7) Temps de Retour Actualisé : correspond au nombre d'années nécessaires avant que le projet soit rentable.
- (8) Taux de Rentabilité Interne : correspond au rendement annuel de l'investissement.
- (9) Levelized Cost Of Electricity correspond au coût global de l'électricité produite par l'installation photovoltaïque.
- (10) Taux d'Enrichissement du Capital : correspond au ratio entre les bénéfices et l'investissement.

➔ Structure pour Extensions Futures

Le maître d'ouvrage souhaite intégrer dans ce scénarii deux ombrières pré-équipées avec toiture bac acier.

Cet investissement n'est pas pris en compte dans le temps de retour.

➡ Synthèse des Scénarii : surface maximale

Le tableau ci-dessous met en avant les solutions les plus rentables pour chaque site étudié, en € sur 20 ans de fonctionnement.

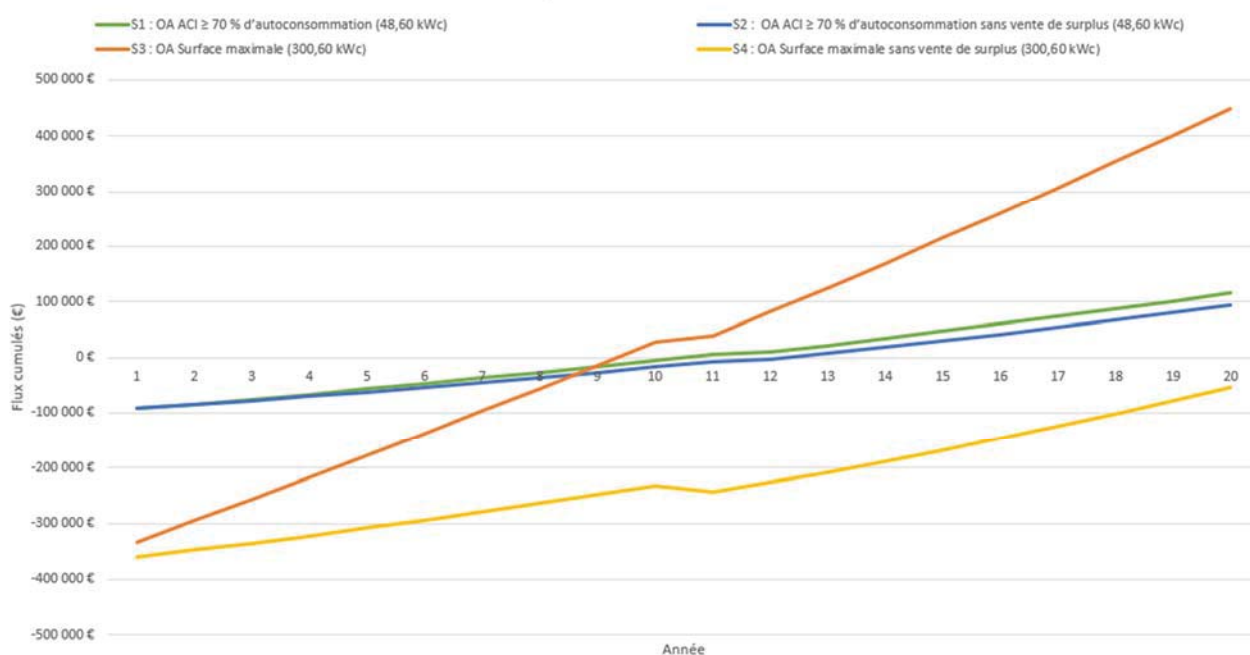
+ 3,7%/an sur le prix de base de l'électricité

Prix : Vente surplus Obligation d'Achat : 0,1052 ct€/kWh (Scénario 3)

Scénario(s)	Puissance PV (kWc)	TAC (1) (%)	TAP (2) (%)	Valorisation (3)	Investissements (4)	Charges courantes (5)	Primes & Subventions (6)	Recettes en €		TRA (7) années	Economie moyenne sur 20 ans en €/an		TRI (8) en %	LCOE (9) €/kWh	TEC (10)
								Vente	Économies		Avec invest	Sans invest			
Scénario 4 : OA Surface Maximale <u>sans vente de surplus</u>	300,6	24%	32%	ACI OA	371 500 €	143 760 €	0 €	0 €	462 300 €	> 20	-2 648 €	23 115 €	0,0%	0,067	-0,14
Structure métallique et ossature secondaire					106 600 €										
Installation photovoltaïque (modules, onduleurs et câblages)					189 900 €										
VRD (Massif, tranchées, dalle béton, câble AC)					75 000 €										
Investissement TOTAL					371 500 €										

- (1) Le taux d'autoconsommation correspond à la quantité d'électricité produite en kWh par votre installation photovoltaïque et consommée sur place.
- (2) L'autoproduction correspond à votre niveau d'autonomie par rapport au réseau.
- (3) VT : Vente totale / OA : Tarifs de vente en Obligation d'Achat + prime à l'autoconsommation / SR : Tarifs de vente de Marché + subvention Région.
- (4) CAPEX HTVA, hors coûts de raccordements - prestation ENEDIS.
- (5) OPEX HTVA, coûts cumulés dédiés au renouvellement de l'onduleur, la maintenance, l'exploitation, l'assurance, le TURPE et l'IFER.
- (6) Estimation selon réglementation en vigueur et règlement d'intervention de la Région Grand Est
- (7) Temps de Retour Actualisé : correspond au nombre d'années nécessaires avant que le projet soit rentable.
- (8) Taux de Rentabilité Interne : correspond au rendement annuel de l'investissement.
- (9) Levelized Cost Of Electricity correspond au coût global de l'électricité produite par l'installation photovoltaïque.
- (10) Taux d'Enrichissement du Capital : correspond au ratio entre les bénéfices et l'investissement.

Comparaison des scénarios

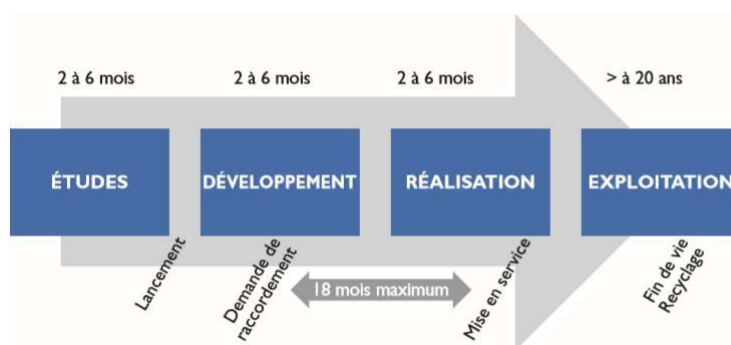


2.4. CONCLUSION

Les administrations publiques ont un rôle majeur à jouer dans la promotion de la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables. Dans ce cadre, le photovoltaïque offre l'opportunité de s'approprier la production d'électricité en la localisant tout en permettant la valorisation de l'important patrimoine bâti dont certaines toitures peuvent être équipées de photovoltaïque.

Pour la caisse primaire d'assurance maladie de la Haute-Marne cette étude met en avant le potentiel « rentable » de ce type de projets, dynamisés par la baisse constante du prix des installations.

Le calendrier simplifié d'un projet photovoltaïque peut être décomposé comme suit :



Source : ADEME

Pour résumer, ce type d'équipement permet à la caisse primaire d'assurance maladie :

- De produire localement une électricité d'origine renouvelable,
- De contribuer en partie ou totalement à sa consommation d'énergie,
- De communiquer sur son engagement dans le développement durable (les systèmes photovoltaïques peuvent être accompagnés d'un tableau d'affichage pédagogique),
- De développer une politique locale de production d'énergie, en impliquant les acteurs locaux, notamment les habitants pour le financement des installations et l'autoconsommation collective de l'électricité produite.

Au-delà des débats suscités par les enjeux économiques liés à la fabrication des panneaux photovoltaïques, les projets photovoltaïques concourent à l'activité du bassin d'emploi auquel ils appartiennent. C'est particulièrement le cas lors de la phase de chantier mais également lors des opérations de maintenance. Sur le plan sociétal, un projet photovoltaïque pourra être vecteur de cohésion sociale et aura valeur pédagogique sur le thème de la transition énergétique, en particulier si son mode de portage et/ou de financement intègre des acteurs locaux. **Pour ces raisons, les projets photovoltaïques en circuit court peuvent être qualifiés de projets à haute valeur ajoutée territoriale.**

3. COÛT ESTIMATIF DES TRAVAUX

SCENARIO N° 01

N°	DESCRIPTIF	U	Qté	P.U.	TOTAL
1.	LOT N° 01 : PHOTOVOLTAÏQUE - ÉLECTRICITÉ				
1.1.	<u>INSTALLATIONS DE CHANTIER</u>				
	* Installations de chantier selon PGC	ens	1		
	* Base de vie	ens	1		
	* Panneau de chantier	u	1		
	* Branchements de chantier	ens	1		
	* Clôtures	ens	1		
	Sous-Total H.T. Poste 1.1.				4 000.00 €
1.2.	<u>INSTALLATIONS PROVISOIRES DU CHANTIER</u>				
	* Alimentation générale	ens	1		
	* Armoire principale	ens	1		
	* Tableau secondaire	ens	1		
	* Canalisations	ens	1		
	* Vérification par un bureau de contrôle	ens	1		
	* Dépose	ens	1		
	Sous-Total H.T. Poste 1.2.				1 500.00 €
1.3.	<u>DISTRIBUTION BASSE TENSION</u>				
	* Origine des installations des panneaux photovoltaïques				
	- câbles	ml			
	- fourreaux aiguillés	ml			
	- diverses suggestions de passage	ens	1		
	Sous-Total H.T. Poste 1.3.				2 000.00 €
1.4.	<u>MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS</u>				
	* Cuivre nu	ens	1		
	* Connexions équipotentielles	ens	1		
	Sous-Total H.T. Poste 1.4.				800.00 €
1.5.	<u>T.G.B.T. - ARMOIRE DIVISIONNAIRE</u>				
	* Protections des éclairages	ens	1		
	* Armoires panneaux photovoltaïques	u	1		
	Sous-Total H.T. Poste 1.5.				2 000.00 €

SCENARIO N° 01

N°	DESCRIPTIF	U	Qté	P.U.	TOTAL
1.6.	<u>DISTRIBUTIONS SECONDAIRES</u>				
	* Canalisations éclairage sous ombrière	ens	1		
	* Canalisations détecteur de mouvement	ens	1		
	* Fourreaux aiguillés	ens	1		
	* Diverses suggestions de passage	ens	1		
	Sous-Total H.T. Poste 1.6.				4 700.00 €
1.7.	<u>APPAREILS D'ÉCLAIRAGE</u>				
	* Profilé tubulaire 3 900 lm	u			
	* Détecteur de mouvement	u			
	Sous-Total H.T. Poste 1.7.				1 200.00 €
1.8.	<u>PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES ET ONDULEUR (OMBRIÈRE)</u>				
	* Installation de chantier et frais divers	ens	1		
	* Modules, marque JASOLAR 450 Wc ou techniquement équivalent, modèle JAM54D40	u	108		
	* Fixations et supports, marque ESDEC ou techniquement équivalent, modèle ClickFit® EVO	ens	1		
	* Chemin de câbles	ens	1		
	* Câblage	ens	1		
	* Connexion, connecteurs DC - AC	ens	1		
	* Onduleur, marque HUAWEI ou techniquement équivalent	u	1		
	* Signalisation	u	1		
	* Boîtier de raccordement AC / sectionneur	ens	1		
	* Liaisons électriques	ens			
	* Coffret de coupure de type "enseigne lumineuse"	u	1		
	* Coffret de coupure électrique	u	1		
	* Étiquette sur coffret de coupure électrique	u	1		
	* Liaisons pour coffrets de coupure	ens	1		
	* Mise en service, essai et formation	ens	1		
	Sous-Total H.T. Poste 1.8.				25 000.00 €
	Sous-Total H.T. Poste 1.				41 200.00 €
1.9.	<u>OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES</u>				
	* Pré-équipement de 2 ombrières supplémentaires	ens	1	2 000.00 €	2 000.00 €
	Sous-Total H.T. OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES				2 000.00 €

SCENARIO N° 01

N°	DESCRIPTIF	U	Qté	P.U.	TOTAL
2.	LOT N° 02 : CHARPENTE ET STRUCTURE MÉTALLIQUE				
2.1.	STRUCTURE MÉTALLIQUE OMBRIÈRE				
2.1.1.	Étude - Préparation				
	* Étude d'exécution comprenant les calculs des charges et les plans de détail	ens	1		
	Sous-Total H.T. Poste 2.1.1.				2 000.00 €
2.1.2.	Structure Métallique				
	* Ossature primaire en acier galvanisé	ens	1		
	* Platines	ens	1		
	* Ossature pour toiture	ens	1		
	* Protection cylindrique	ens	1		
	Sous-Total H.T. Poste 2.1.2.				25 200.00 €
2.1.3.	Évacuation des E.P.				
	* Cheneau	ml			
	* Descentes	ml			
	* Dauphin en fonte de 2 ml	u			
	Sous-Total H.T. Poste 2.1.3.				2 000.00 €
	Sous-Total H.T. Poste 2.1.				29 200.00 €
	Sous-Total H.T. Poste 2.				29 200.00 €
2.2.	OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES				
	* 2 ombrières supplémentaires avec toiture bac acier	ens	1	138 000.00 €	138 000.00 €
	Sous-Total H.T. OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES				138 000.00 €

SCENARIO N° 01

N°	DESCRIPTIF	U	Qté	P.U.	TOTAL
3.	LOT N° 03 : GROS ŒUVRE - V.R.D.				
3.1	<u>PREPARATION</u>				
	* Mise en chantier, approvisionnement et transfert d'engins	ens			
	* Etude B.A.	ens			
	* Relevés	ens			
	* Piquetage	ens			
	Sous-Total H.T. Poste 3.1				800.00 €
3.2.	<u>TERRASSEMENT</u>				
	* Arrachage de la végétation	ml			
	* Découpe d'enrobé (massifs)	m ²			
	* Terrassement, décapage, démolition : décroûtage	m ³			
	* Fouilles en excavation				
	* Evacuation des gravois : terres et enrobé y compris traitement de l'enrobé	ens			
	Sous-Total H.T. Poste 3.2.				1 200.00 €
3.3.	<u>MACONNERIE</u>				
	<u>Fondations</u>				
	* Béton de propreté	m ³			
	* Acier	ens			
	* Béton de fondations	m ³			
	* Mise hors d'eau	ens			
	* Reprise d'enrobé	m ²			
	Sous-Total H.T. Poste 3.3.				6 000.00 €
3.4.	<u>V.R.D.</u>				
3.4.1.	<u>Démolition - Préparation</u>				
	* Piquetage	ens			
	* Décapage et terrassement	ens			
	* Evacuation de tous les éléments non conservés	ens			
	Sous-Total H.T. Poste 3.4.1.				800.00 €

SCENARIO N° 01

N°	DESCRIPTIF	U	Qté	P.U.	TOTAL
3.4.2.	<u>Traitement des E.P.</u>				
	* Regard EP avec tampon fonte	u			
	* Découpe d'enrobé	ml			
	* Evacuation des enrobés et traitement	ens			
	* Tranchées	ml			
	* Tube PVC	ml			
	* Grillage avertisseur	ml			
	* Reprise d'enrobé	m²			
	* Puisards	u			
	* Epreuve des canalisations	ens			
	Sous-Total H.T. Poste 3.4.2.				1 200.00 €
3.4.3.	<u>Tranchées techniques</u>				
	* Terrassement de tranchées pour réseaux divers :				
	- partie cheminement VL	ml			
	- partie espace vert	ml			
	- évacuation des terres	ens			
	- fourreaux	ml			
	- grillage avertisseur	ml			
	- percement dans l'existant	u			
	* Remise en état du terrain	ens			
	Sous-Total H.T. Poste 3.4.3.				16 900.00 €
	Sous-Total H.T. Poste 3.4.				18 900.00 €
	Sous-Total H.T. Poste 3.				26 900.00 €
3.5.	<u>OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES</u>				
	* 2 ombrières supplémentaires avec toiture zinc	ens	1	50 000.00 €	50 000.00 €
	Sous-Total H.T. OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES				50 000.00 €

SCENARIO N° 01

N°	DESCRIPTIF	U	Qté	P.U.	TOTAL
	RÉCAPITULATIF PROPOSITION DE BASE				
1.	LOT N° 01 : PHOTOVOLTAÏQUE - ÉLECTRICITÉ				41 200.00 €
2.	LOT N° 02 : CHARPENTE ET STRUCTURE MÉTALLIQUE				29 200.00 €
3.	LOT N° 03 : GROS ŒUVRE - V.R.D.				26 900.00 €
	MONTANT TOTAL DES TRAVAUX H.T.				97 300.00 €
				TVA 20 %	19 460.00 €

	MONTANT TOTAL DES TRAVAUX T.T.C.				116 760.00 €
	<i>Frais annexes : maitrise d'œuvre, BE structure, branchements, bureau de contrôle, SPS, frais divers</i>				23 000.00 €
	MONTANT TOTAL (y compris frais études et de contrôle) H.T.				120 300.00 €
				TVA 20 %	24 060.00 €

	MONTANT TOTAL (y compris frais études et de contrôle) T.T.C.				144 360.00 €

SCENARIO N° 01

N°	DESCRIPTIF	U	Qté	P.U.	TOTAL
	RÉCAPITULATIF PROPOSITION DE BASE + OPTION 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES				
1.	LOT N° 01 : PHOTOVOLTAÏQUE - ÉLECTRICITÉ OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES			41 200.00 € 2 000.00 €	43 200.00 €
2.	LOT N° 02 : CHARPENTE ET STRUCTURE MÉTALLIQUE OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES			29 200.00 € 138 000.00 €	167 200.00 €
3.	LOT N° 03 : GROS ŒUVRE - V.R.D. OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES			26 900.00 € 50 000.00 €	76 900.00 €
	MONTANT TOTAL DES TRAVAUX H.T.				287 300.00 €
				TVA 20 %	57 460.00 €

	MONTANT TOTAL DES TRAVAUX T.T.C.				344 760.00 €
	<i>Frais annexes : maitrise d'œuvre, BE structure, branchements, bureau de contrôle, SPS, frais divers</i> OPTION : 2 OMBRIERES SUPPLÉMENTAIRES			23 000.00 € 55 000.00 €	78 000.00 €
	MONTANT TOTAL (y compris frais études et de contrôle) H.T.				365 300.00 €
				TVA 20 %	73 060.00 €


	MONTANT TOTAL (y compris frais études et de contrôle) T.T.C.				438 360.00 €

4. ANNEXES

4.1. ANNEXE N° 01 : MANDAT POUR CONSULTATION DES CONSOMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ

AUTORISATION DE COMMUNICATION À UN TIERS

DES DONNÉES D'UN OU PLUSIEURS SITES DE CONSOMMATION RACCORDÉS AU RÉSEAU PUBLIC DE DISTRIBUTION

A. CLIENT (particulier) - Ne remplir que le cadre A ou B	
M. <input type="checkbox"/> Mme <input type="checkbox"/> Nom : _____	Prénom : _____
Né(e) le : ____/____/____ à : _____	
Adresse : _____	
Code postal : ____-____	Commune : _____
N° téléphone : _____ E-mail : _____	
B. CLIENT (professionnel ou autre) - Ne remplir que le cadre A ou B	
Entreprise <input checked="" type="checkbox"/> Collectivité locale (commune, département, ...) <input type="checkbox"/> EPCI (syndicat de gestion...) <input type="checkbox"/> Association, copropriété... <input type="checkbox"/>	
Dénomination sociale : <u>C.P.A.M. 52</u> Forme juridique (SA, SARL, ...) : _____	
Nom commercial : <u>Caisse Primaire d'Allocations Familiales de Haute-Normandie</u>	
N° d'identification (SIRET) : <u>775 61 13 41 00 01 01</u> Activité (code NAF) : <u>11.11.11</u>	
Adresse : <u>18 Maréchal de Lattre de Tassigny</u>	
Code postal : <u>52100</u>	Commune : <u>CHAUMONT</u>
Représenté par (signataire du présent document) :	
M. <input type="checkbox"/> Mme <input checked="" type="checkbox"/> Nom : <u>ARAMBOURD - MARTIN</u>	Prénom : <u>Déophile</u>
Prénom : _____	
Adresse professionnelle : <u>18 Boulevard Maréchal de Lattre de Tassigny 52000 Chaumont</u>	
N° téléphone : <u>03 25 02 84 92</u>	E-mail : <u>deophile.arambourd@mont-d'oiseille.fr</u>
Le signataire du présent formulaire déclare être dûment habilité par le client pour la signature du présent document.	
C. TIERS (particulier) - Ne remplir que le cadre C ou D	
M. <input type="checkbox"/> Mme <input type="checkbox"/> Nom : _____	Prénom : _____
Né(e) le : ____/____/____ à : _____	
Adresse : _____	
Code postal : ____-____	Commune : _____
N° téléphone : _____ E-mail : _____	
D. TIERS (professionnel ou autre) - Ne remplir que le cadre C ou D	
Entreprise <input checked="" type="checkbox"/> Collectivité locale (commune, département, ...) <input type="checkbox"/> EPCI (syndicat de gestion...) <input type="checkbox"/> Association, copropriété... <input type="checkbox"/>	
Dénomination sociale : <u>CONSULTENERGIE</u> Forme juridique (SA, SARL, ...) : <u>EURL</u>	
Nom commercial : _____	
N° d'identification (SIRET) : <u>851 11 01 27 49 00 01 21</u> Activité (code NAF) : <u>17.11.12 B1</u>	
Adresse : <u>1 B rue Edmé Boursault</u>	
Code postal : <u>10100</u>	Commune : <u>TROYES</u>
Représenté par :	
M. <input checked="" type="checkbox"/> Mme <input type="checkbox"/>	
Nom : <u>BROUILLARD</u>	
Prénom : <u>Pierre</u>	
Adresse professionnelle : _____	
N° téléphone : <u>06 25 80 95 52</u>	E-mail : <u>info@consultenergie.fr</u>
<p>Par la signature de ce document, le Client autorise expressément le Tiers à demander et à recevoir communication auprès d'Enedis, SA à directoire et à conseil de surveillance, au capital de 270 037 000 euros, immatriculée au R.C.S. de Nanterre sous le numéro 444 608 442 et dont le siège social est situé Tour Enedis, 34 Place des Corolles, 92070 Paris La Défense Cedex des données cochées ci-dessous, sous réserve de disponibilité :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'historique des consommations, en kWh, du site (et puissances atteintes et dépassements de puissance) ;</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'historique des relevés d'index quotidiens, en kWh, et la puissance maximale quotidienne, en kVA ou kWh, du site ;</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'historique de courbe de charge du site¹ ;</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Les données techniques et contractuelles disponibles du site².</p> <p>Usage des données (conseil énergétique, études, ...) : <u>Conseil énergétique</u></p> <p>La présente autorisation ne peut être cédée. Elle est consentie pour une durée de <u>12</u> mois à compter de la date de signature (1 mois en l'absence de mention). Le Client accepte expressément que ses données personnelles soient conservées par le Tiers et/ou Enedis à des fins de gestion et de traçabilité. Conformément à la loi Informatique et Libertés du 6 janvier 1978, le Client dispose d'un droit d'accès, de rectification, de suppression et d'opposition pour motifs légitimes sur l'ensemble des données le concernant qu'il peut exercer sur simple demande auprès du Tiers et/ou d'Enedis, 34 place des Corolles, 92079 Paris La Défense Cedex.</p>	
Date	Signature du Client + cachet le cas échéant
Fait à : <u>CHAUMONT</u>	
Le : <u>25/06/2024</u>	

¹ Ensemble de valeurs moyennes horodatées de la puissance active ou réactive injectée ou soustraite au réseau pendant des périodes d'intégration consécutives et de même durée.

² Caractéristiques du raccordement, du dispositif de comptage et informations relatives au contrat de fourniture connues d'Enedis (puissance souscrite, option tarifaire d'acheminement, etc.)

4.2. ANNEXE N° 02 : EXTRAIT DU REGLEMENT D'INTERVENTION 2024 CLIMAXION

Subventions Région Grand Est en soutien au photovoltaïque

- Pour les investissements :

2024

	Type de porteur	Puissance	Montant de l'aide	Plafond de l'aide
Autoconsommation individuelle sans vente du surplus au tarif d'achat réglementé Taux d'autoconsommation supérieur à 70 %	Collectivités Associations Entreprises Bailleurs sociaux Copropriétés Projets participatifs et citoyens sans maîtrise citoyenne de la gouvernance	De 101 kWc à 500 kWc	Prime de base de 25.000 € puis 50 €/kWc au-dessus de 100 kWc	30 % du cout admissible HT du projet (bonus bas carbone non compris). Le cout admissible s'entend hors cout du raccordement et solution de référence déduite.
	Projets participatifs et citoyens avec maîtrise citoyenne de la gouvernance	De 101 kWc à 500 kWc	Prime de base de 30.000 € puis 75 €/kWc au-dessus de 100 kWc	40 % du cout admissible HT du projet (bonus bas carbone non compris). Le cout admissible s'entend hors cout du raccordement et solution de référence déduite.
Autoconsommation collective sans vente du surplus au tarif d'achat réglementé Taux de consommation supérieur à 70 %	Collectivités Associations Entreprises Bailleurs sociaux Copropriétés	De 3 kWc à 500 kWc	300 €/kWc sur les 100 premiers kWc puis 50 €/kWc pour les suivants	30 % du cout admissible HT du projet par point de raccordement (bonus bas carbone non compris). Le cout admissible s'entend hors cout du raccordement et solution de référence déduite.
	Projets participatifs et citoyens sans et avec maîtrise citoyenne de la gouvernance	De 3 kWc à 500 kWc	400 €/kWc sur les 100 premiers kWc puis 100 €/kWc pour les suivants	

- Échéance des subventions de la région GRAND-EST :

Autoconsommation		ACI	ACC	
Type d'opération			Patrimoniaire	Ouverte
Collectivité	Etude			
	Investissement			
Entreprise	Etude			
	Investissement			
Etude Structure				

	Fin : 1er Juillet 2024
	Fin : 1er Janvier 2025
	Fin : 1er Janvier 2026
	Toujours éligible

4.3. ANNEXE N° 03 : COMPARATIF DES TARIFS D'UTILISATION DES RESEAUX PUBLICS D'ÉLECTRICITE

[Au 1er août 2024 - Source : photovoltaïque.info](#)

Montants du TURPE facturés selon le mode d'injection et le domaine de tension du site (€HT/an)

Puissance de raccordement en consommation	Puissance de raccordement en production	Production avec injection totale		Production avec injection du surplus	Production sans injection
		avec un point de raccordement et un contrat d'accès au réseau en injection dédiés		avec un point de raccordement mutualisé avec la consommation et un contrat d'accès au réseau en injection dédié	avec un point de raccordement mutualisé avec la consommation et une CAC-SI ou une convention d'exploitation
		Producteur en injection totale	Producteur en injection totale, participant d'une opération d'autoconsommation collective	Producteur en injection du surplus, participant ou non d'une opération d'autoconsommation collective	Producteur en autoconsommation totale
Consommation BT ≤ 36kVA Composante de gestion d'un consommateur sans production en contrat unique = 15,48 € HT/an	≤ 36 kVA	36,48	40,56	8,88*	0
	> 36 kVA	485,64	543,72	impossible**	impossible**
	>250 kVA	799,44	799,44	impossible**	impossible**
Consommation BT > 36kVA Composante de gestion d'un consommateur sans production en contrat unique = 199,80 € HT/an	≤ 36kVA	36,48	40,56	129,84*	0
	> 36kVA	485,64	543,72	129,84*	0
	>250 kVA	799,44	799,4	impossible**	impossible**
Consommation HTA > 250 kVA Composante de gestion d'un consommateur sans production en contrat unique = 399,48 € HT/an	≤ 36kVA	36,48	40,56	259,80*	0
	> 36kVA	485,64	543,72	259,80*	0
	>250 kVA	799,44	799,44	259,80*	0

* Ces montants correspondent aux surcoûts qui seront facturés au consommateur au titre de l'injection, par rapport à un consommateur sans production.

** Cette configuration est impossible : il est nécessaire dans ce cas de modifier la puissance du branchement ainsi que la puissance souscrite.

4.4. ANNEXE N° 04 : PARAMETRES ECONOMIQUES DE L'ETUDE

Les prix sont indiqués Hors Taxe sur la Valeur Ajoutée.

Les prix d'investissement (CAPEX) et de charges courantes (OPEX) sont donnés à titre indicatifs, ils ne valent ni caution, ni agrément et ne sauraient se substituer au chiffrage d'une entreprise agréée pour la fourniture, la pose et l'entretien de ces matériels.

Les prix d'investissement (CAPEX) comprennent : les modules photovoltaïques, les systèmes de fixations, les onduleurs (hors extensions de garanties), les câblages et cheminements, les protections électriques et foudre, les éventuelles créations de coffrets techniques, les dispositifs basiques de relevé d'index de comptage et de vérification du fonctionnement de l'installation.

Les charges courantes (OPEX) comprennent : les coûts cumulés dédiés à la maintenance dont le remplacement des onduleurs une fois sur la durée de vie de l'installation, l'exploitation, l'assurance, le TURPE et l'IFER.

L'actualisation de l'argent est fixée à 2%.

La facture moyenne annuelle sur 20 ans est calculée de la manière suivante :

((Facture moyenne annuelle sur 20 ans sans PV * Durée en année) + Investissement + Charges courantes - Subventions - Ventes - Economies) / Durée en année

Les prix ne comprennent pas : les éventuels afficheurs pédagogiques, les assurances durant la phase chantier (dommage ouvrage), la maîtrise d'œuvre, le conseil, SPS et bureau de contrôle si nécessaire, le coût de renforcement des charpentes, le coût de raccordement des installations photovoltaïques (prestation ENEDIS à solliciter au cas par cas), le coût d'un éventuel prêt bancaire.

Le prix du kWh soutiré du réseau public utilisé dans les études intègre : le prix de fourniture, la composante de soutirage variable du TURPE, la CSPE et les taxes locales (départementales et communales). L'inflation de ce prix sur la durée de vie de l'installation est fixée à 3,7%/an.

Les primes d'Etat et tarifs d'achats de l'électricité produite et injectée sur le réseau public sont données selon l'arrêté tarifaire du 6 Octobre 2021 visant les installations photovoltaïques implantées sur bâtiment et situées en France métropolitaine (« S21 PV Métropole ») – révision prévue au 31/10/2024.

Primes à l'investissement pour les installations en autoconsommation : en €/Wc

- de 3 à 9 kWc : 0,19 / de 9 à 36 kWc : 0,19 / de 36 à 100 kWc : 0,10.

La prime est versée de façon équirépartie (1/5ème par an pendant 5 ans) par l'acheteur obligé.

Tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque : en c€/kWh

- **En vente totale :** 3 à 9 kWc : 10,24 / 9 à 36 kWc : 13,18 / 36 à 100 kWc : 11,46 / 100 à 500 kWc : 10,88
- **En autoconsommation + vente du surplus :** <9 kWc : 12,76 / 9 à 100 kWc : 7,65 / 100 à 500 kWc : 10,88

Tarif d'achat « marché » pour la vente du surplus en autoconsommation collective : 4 c€/kWh

4.5. **ANNEXE N° 05 : INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES / POUR ALLER PLUS LOIN**

Trouver une entreprise qualifiée et référencées, voir la liste des installateurs sur les sites suivants :

- QUALIPV : [Installateur RGE, professionnels RGE qualifiés | Qualit'EnR \(qualit-enr.org\)](#)
- QUALIFELEC : [Qualifelec - Rechercher un qualifié](#)

Pour les raccordements au réseau de distribution : ENEDIS fournit :

- Une cartographie des réseaux proches : [Cartographie des réseaux exploités par Enedis - Enedis Open Data — Enedis Open Data](#)
- Un outil qui vous permet de simuler votre raccordement : [Un nouveau service pour faciliter le raccordement | Enedis](#)

Pour le suivi des performances et l'exploitation :

Le suivi d'exploitation d'une installation photovoltaïque est essentiel au maintien de ses performances dans le temps. En effet, le suivi régulier de la production de votre centrale permet de détecter précocement les anomalies, et de leur apporter la correction nécessaire. Une baisse de production peut avoir de multiples origines. Savoir l'identifier est important.

Plus d'informations sur : [Photovoltaïque.info - Suivi de production de l'électricité](#)

Pour optimiser votre capacité d'autoconsommation, le pilotage des charges :

Reliée à une installation photovoltaïque, les solutions de pilotage des charges veillent en temps réel à déclencher en priorité vos équipements lorsque vous produisez de l'électricité.

Exemples de fournisseurs : ENPHASE SUNNY HOME MANAGER (SMA), ARSUN, IMMERSUN, COMWATT, ENERFOX, ELIOS4YOU, SOLARLOG, DOMOS BOX, OHM PILOT (FRONIUS), etc.

Pour la conformité relative aux dispositions des normes électriques et de la réglementation applicable en matière de prévention contre les risques d'incendie et de panique :

Les normes et réglementations en vigueur intègrent des dispositions relatives à la sécurité incendie pour les installations photovoltaïques raccordées au réseau, en particulier au niveau de la sécurité électrique :

- La norme NF C14-100 pour le raccordement au réseau,
- La norme NF C 15-100 pour les canalisations et câbles,
- Le guide UTE C15-712-1.

Plus d'informations sur : [Photovoltaïque.info - Sécurité incendie et photovoltaïque](#)

Pour les assurances vous devez contacter votre compagnie d'assurance et obtenir de leur part les exigences de la police d'assurance dans le domaine du solaire photovoltaïque. Les installations solaires doivent être couvertes pour les événements climatiques et l'incendie.