



SYNTHESE

Etude de faisabilité

SEYSES – Site de Brouquère

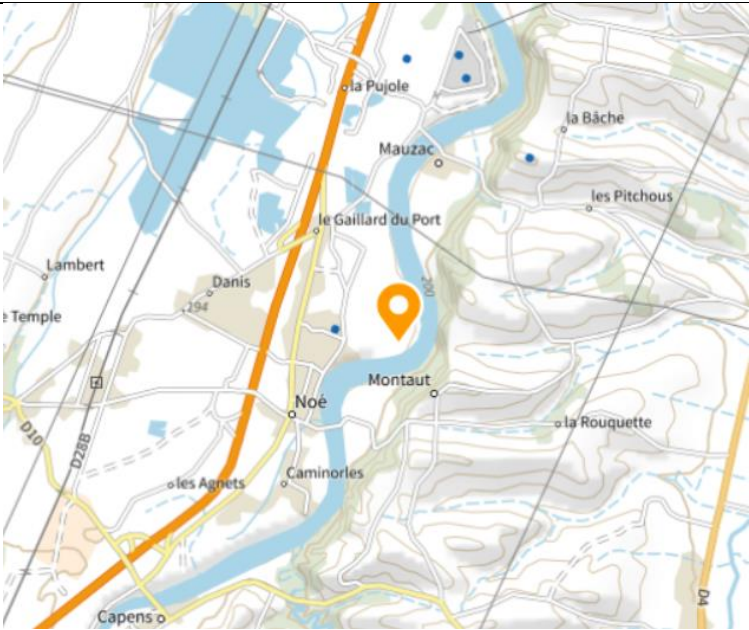
TERNEO

25 Allée Rose Dieng-Kuntz

75019 Paris

06.59.73.37.99 | pierre.montagne@terneo.fr

www.terneo.fr

Données du projet	
Nom du site	Seysses – Site de Brouquère
Adresse	Chemin de Brouquère, 31600 Seysses
Coordonnées GPS	43.50016926, 1.32152292
Surface de la zone étudiée	
Altitude	187m
Zone de vent	1
Zone neige	A2
Zone sismique	1
Repérage satellite	
Type de centrale	Sol

Contraintes	
Etudes techniques supplémentaires propre au projet	- Topographie : profil topographique constant sur le terrain, il est nécessaire de vérifier que cela est toujours le cas après démolition des bâtiments sur le terrain afin que la pente ne dépasse jamais les 15% - Etude de sol : à réaliser pour déterminer le type d'ancrage - Test d'arrachement fortement conseillé une fois l'entreprise sélectionnée afin d'affiner la solution d'ancrage - Les contraintes urbanistiques devront être confirmées par la mairie et les services instructeurs pour confirmer les hypothèses
Contraintes urbanistiques	PLU : Parcelle actuellement en zone A : destinée à la protection et au développement de l'agriculture. Elle est dominante dans la commune. <u>Environnement :</u> - Une partie de la parcelle est dans une zone de continuité écologique -> à prendre en compte pour le projet <u>2 Servitudes :</u> - Plan de prévention des risques sécheresse de Seysses -> pas d'impact pour le projet - Le projet est à 5/6km à vol d'oiseau de l'aéroport Toulouse-Franczal -> étude d'éblouissement qui peut être nécessaire <u>Constructions autorisées :</u> La liste des constructions autorisées en zone A est très exhaustive et les centrales photovoltaïques n'y figurent pas. -> à prendre en compte pour le projet : vérifier avec la mairie que le projet est autorisé <u>Contraintes urbanistiques :</u> -> pas d'impact pour le projet - Recul voies et emprises publiques : à plus de 20m de la limite des voies départementales et à plus de 10m des autres voies et emprises publiques - Emprise au sol : non réglementé - Recul limites séparatives : $H/2 > 3m$ - Distance sur même propriété : non réglementé - Hauteur : $H > 10m$, (autres constructions à caractère fonctionnel) - Implantation par rapport aux ruisseaux, canaux d'irrigation et fossés : l'implantation est prévue à plus de 15m de la berge du Binos, qui passe à proximité de la parcelle. Les clôtures sont également prévues à plus de 6m de la berge. La parcelle est bien à plus de 30m du point d'eau/étang en bordure de parcelle.
Contrainte raccordement	Raccordement en basse tension au réseau public de distribution
Ombrage identifié/masque	Rien de particulier n'a été identifié
Caractéristique générale de la centrale	
Puissance installée	238 kWc
Productible P50 estimé	1257 kWh/kWc
Production électrique estimée année 1	299 MWh

Caractéristiques techniques du matériel	
Modules PV	Trina Solar 660 Wc
Onduleurs	Sungrow SG110CX
Raccordement	
Type	Direct au réseau basse tension
Nombre de PDL/PTR et puissance	1 PDL + de 36 kVA

Analyse économique (revente totale uniquement)	
DEVEX/CAPEX/FINEX	278 700 €
Ingénierie, études et développement	22 800 €
Capex hors onduleurs et modules	189 600 €
Modules PV	41 760 €
Onduleurs	6 700 €
Raccordement au réseau	3 000 €
Financement du projet	14 800 €
OPEX (moyenne par an)	3 300 €
Ratio Inv/Wc	1.17 €/Wc
Taux de rentabilité interne (TRI) sur 20 ans	5.25%
Taux de rentabilité interne (TRI) sur 30 ans	7.15%
Tarif de revente de l'électricité	9.18 c€/kWh, inflation du tarif d'achat de 0.75%/an considérée
Subventions applicables au projet	n/a
Hypothèse financement	50% de financement en propre, sans financement participatif
Temps de retour sur investissement	13 ans
Analyse autoconsommation avec revente du surplus	
Taux d'autoconsommation	A déterminer
Coût de production de l'électricité sur 30 ans (LCOE)	6.4 c€/kWh
Planning prévisionnel (hors contrainte environnementale)	
Date de démarrage des travaux prévisionnelle	Novembre 2025
Durée totale des travaux	3 mois
Date de mise en service	Mars 2026
CONCLUSION	
Ce site ne présente pas de contrainte urbanistique bloquante. Toutefois, le PLU semble fournir une liste exhaustive des constructions autorisées sur cette zone dans laquelle les installations photovoltaïques ne figurent pas. Il faut donc vérifier auprès des autorités communales que le projet est bien autorisé. Si cette étape est franchie avec succès, le projet est d'un point de vue financier et économique intéressant. Au vu de sa taille, il pourra bénéficier d'une obligation d'achat pour les petites centrales au sol, arrêté actuellement en cours de discussion au niveau gouvernemental. Une alternative en autoconsommation individuelle peut aussi être intéressante à étudier, s'il existe encore des consommations sur ce site une fois que les constructions auront été rasées.	

Sol
360 modules
238 kWc

Module
TSM-DEGC21C.20 660
2384x1303



PVsyst - Rapport de simulation

Système couplé au réseau

Projet: Seysses - Brocaire

Variante: Variante Sol

Pas de scène 3D, pas d'ombrages

Puissance système : 238 kWc

Seysses - France

Author

Terneo (France)

**PVsyst V7.4.7**

VCO, Simulé le :
27/11/24 16:13
avec V7.4.7

Projet: Seysses - Brocaire

Variante: Variante Sol

Terneo (France)

Résumé du projet**Site géographique**

Seysses

France

Situation

Latitude 43.50 °N

Longitude 1.32 °E

Altitude 154 m

Fus. horaire UTC+1

Paramètres du projet

Albédo 0.20

Données météo

Seysses

Meteonorm 8.1 (1996-2015), Sat=100 % - Synthétique

Résumé du système**Système couplé au réseau****Orientation plan capteurs**

Plan fixe

Inclinaison/Azimut 15 / 24 °

Pas de scène 3D, pas d'ombrages**Ombrages proches**

Sans ombrages

Besoins de l'utilisateur

Charge illimitée (réseau)

Information système**Champ PV**

Nb. de modules

360 unités

Pnom total

238 kWc

Onduleurs

Nombre d'unités

2 unités

Pnom total

220 kWac

Rapport Pnom

1.080

Résumé des résultats

Energie produite 298723 kWh/an

Productible

1257 kWh/kWc/an

Indice perf. PR

85.12 %

Énergie apparente 322668 kVAh/an

Table des matières

Résumé du projet et des résultats	2
Paramètres généraux, Caractéristiques du champ de capteurs, Pertes système	3
Définition de l'horizon	5
Résultats principaux	6
Diagramme des pertes	7
Graphiques prédéfinis	8
Schéma unifilaire	9



PVsyst V7.4.7

VC0, Simulé le :
27/11/24 16:13
avec V7.4.7

Terneo (France)

Paramètres généraux

Système couplé au réseau

Orientation plan capteurs

Orientation

Plan fixe

Inclinaison/Azimut 15 / 24 °

Horizon

Hauteur moyenne 1.1 °

Point d'injection au réseau

Facteur de puissance

Cos(phi) (retard) 0.930

Pas de scène 3D, pas d'ombrages

Configuration des sheds

Pas de scène 3D

Ombrages proches

Sans ombrages

Modèles utilisés

Transposition Perez
Diffus Perez, Meteonorm
Circumsolaire séparément

Besoins de l'utilisateur

Charge illimitée (réseau)

Caractéristiques du champ de capteurs

Module PV

Fabricant

Trina Solar

Modèle

TSM-DEG21C-20-660Wp Vertex

(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire

660 Wc

Nombre de modules PV

360 unités

Nominale (STC)

238 kWc

Modules

30 chaîne x 12 En série

Aux cond. de fonct. (50°C)

Pmpp

218 kWc

U mpp

415 V

I mpp

525 A

Puissance PV totale

Nominale (STC)

238 kWc

Total

360 modules

Surface modules

1118 m²

Onduleur

Fabricant

Sungrow

Modèle

SG110CX-P2

(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire

110 kWac

Nombre d'onduleurs

2 unités

Puissance totale

220 kWac

Tension de fonctionnement

180-1000 V

Rapport Pnom (DC:AC)

1.08

Partage PNom dans l'onduleur

Puissance totale onduleur

Puissance totale

220 kWac

Nombre d'onduleurs

2 unités

Rapport Pnom

1.08

Limite PNom définie comme puissance active

Pertes champ

Encrassement du champ

Frac. pertes 1.5 %

Perte diode série

Chute de tension 0.7 V

Frac. pertes 0.2 % aux STC

Pertes de mismatch modules

Frac. pertes 1.0 % au MPP

Facteur de perte IAM

Effet d'incidence (IAM): Fresnel, anti-reflets, n(verre)=1.526, n(AR)=1.290

Fact. de pertes thermiques

Température modules selon l'irradiance

Uc (const) 29.0 W/m²K

Uv (vent) 0.0 W/m²K/m/s

LID - "light induced degradation"

Frac. pertes 1.0 %

Pertes câblage DC

Rés. globale champ 13 mΩ

Frac. pertes 1.5 % aux STC

Perte de qualité module

Frac. pertes -0.5 %

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

**PVsyst V7.4.7**

VCO, Simulé le :
27/11/24 16:13
avec V7.4.7

Projet: Seysses - Brocaire

Variante: Variante Sol

Terneo (France)

Pertes système**Indisponibilité du système**

Frac. du temps 0.8 %
2.9 jours,
3 périodes

Pertes auxiliaires

Proportionnel à la puissance 2.0 W/kW
0.0 kW depuis seuil de puissance

Pertes câblage AC**Sortie ond. jusqu'au transfo MT**

Tension onduleur 380 Vac tri
Frac. pertes 1.07 % aux STC

Onduleur: SG110CX-P2

Section câbles (2 Ond.) Cuivre 2 x 3 x 25 mm²
Longueur moyenne des câbles 15 m

Pertes AC dans les transformateurs**Transfo MT**

Moyenne Tension 20 kV

Paramètres du transformateur

Puissance nominale aux STC 232 kVA
Iron Loss (Connexion 24/24) 0.28 kVA
Fraction de pertes fer 0.12 % aux STC
Perte cuivre 1.76 kVA
Fraction de pertes cuivre 0.76 % aux STC
Résistance équivalente des bobines 3 x 4.69 mΩ



PVsyst V7.4.7

VC0, Simulé le :
27/11/24 16:13
avec V7.4.7

Projet: Seysses - Brocaire

Variante: Variante Sol

Terneo (France)

Définition de l'horizon

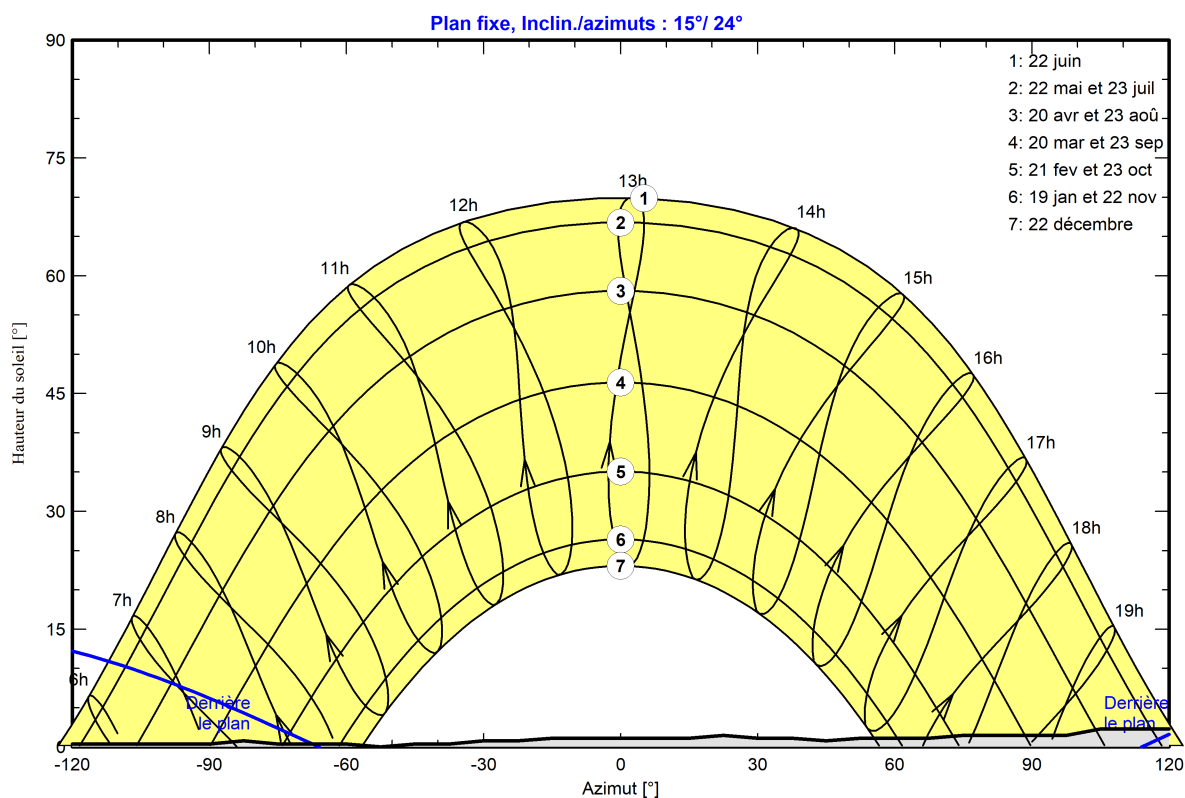
Horizon from PVGIS website API, Lat=43°30'0", Long=1°19'17", Alt=154m

Hauteur moyenne	1.1 °	Facteur sur albédo	0.95
Facteur sur diffus	1.00	Fraction d'albédo	100 %

Profil d'horizon

Azimut [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-135	-128	-90	-83	-75	-60
Hauteur [°]	1.1	0.8	0.8	0.4	0.0	0.4	0.0	0.4	0.4	0.8	0.4	0.4
Azimut [°]	-53	-45	-38	-30	-23	-15	15	23	30	38	45	53
Hauteur [°]	0.0	0.4	0.4	0.8	0.8	1.1	1.1	1.5	1.1	1.1	0.8	1.1
Azimut [°]	68	75	98	105	120	128	143	150	158	165	173	180
Hauteur [°]	1.1	1.5	1.5	2.3	2.3	2.7	2.7	1.9	1.9	1.5	1.1	1.1

Trajectoires du soleil (diagramme hauteur / azimuth)





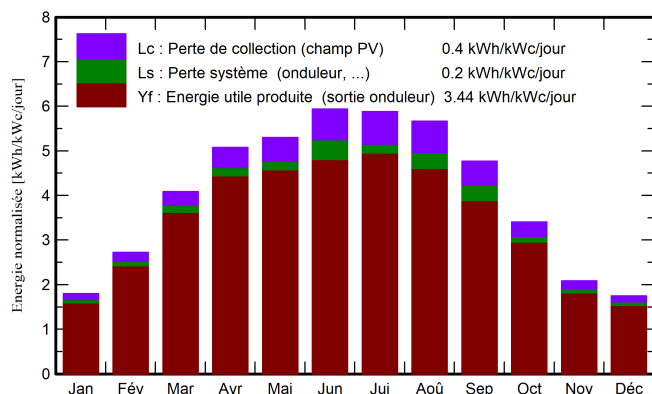
Résultats principaux

Production du système

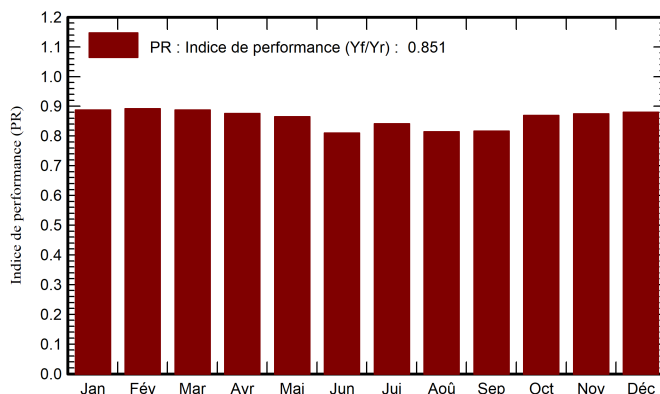
Energie produite 298723 kWh/an
Énergie apparente 322668 kVAh/an

Productible 1257 kWh/kWc/an
Indice perf. PR 85.12 %

Productions normalisées (par kWp installé)



Indice de performance (PR)



Bilans et résultats principaux

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	ratio
Janvier	43.2	24.15	5.95	55.7	52.7	12348	11738	0.887
Février	63.2	33.56	6.60	76.2	72.5	16894	16161	0.892
Mars	110.8	54.39	9.83	126.7	121.4	27873	26725	0.887
Avril	142.6	63.28	12.41	152.2	146.1	33045	31688	0.876
Mai	162.0	83.86	16.05	164.3	157.3	35164	33756	0.865
Juin	177.1	77.52	20.47	178.2	171.1	37458	34295	0.810
Juillet	182.3	87.75	22.88	182.4	174.8	37968	36475	0.842
Août	167.4	73.29	22.63	175.7	168.6	36623	33990	0.814
Septembre	127.4	49.07	18.86	143.2	137.1	30231	27767	0.816
Octobre	87.0	40.51	15.18	105.6	100.7	22771	21814	0.869
Novembre	49.0	25.55	9.42	62.5	59.2	13637	12989	0.874
Décembre	39.4	19.94	6.75	54.2	51.0	11924	11324	0.880
Année	1351.4	632.88	13.96	1477.0	1412.4	315936	298723	0.851

Légendes

GlobHor Irradiation globale horizontale
DiffHor Irradiation diffuse horizontale
T_Amb Température ambiante
GlobInc Global incident plan capteurs
GlobEff Global "effectif", corr. pour IAM et ombrages

EArray Energie effective sortie champ
E_Grid Energie injectée dans le réseau
PR Indice de performance



PVsyst V7.4.7

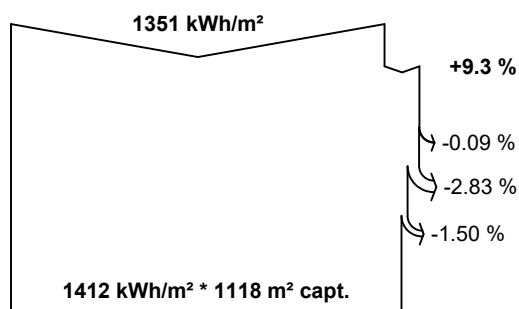
VC0, Simulé le :
27/11/24 16:13
avec V7.4.7

Projet: Seysses - Brocaire

Variante: Variante Sol

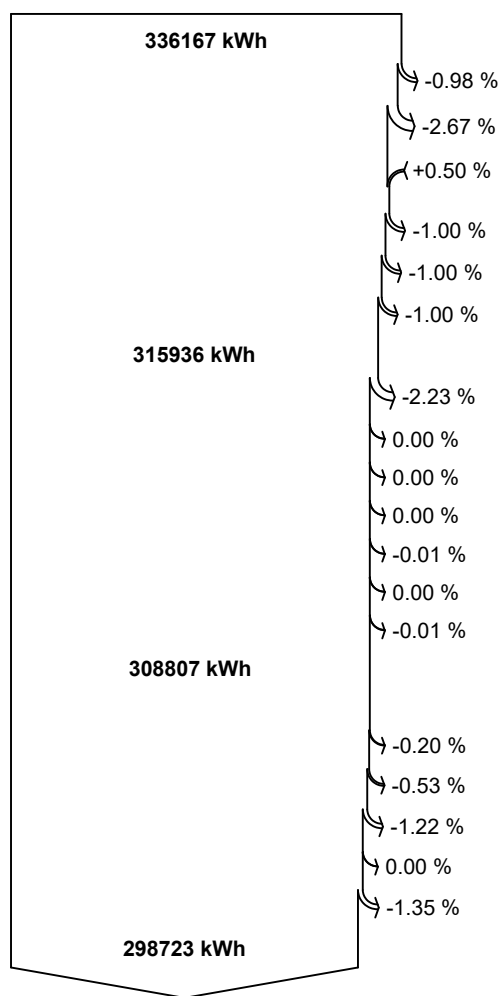
Terneo (France)

Diagramme des pertes



1412 kWh/m² * 1118 m² capt.

efficacité aux STC = 21.28 %



121979 kVARh

322668 kVAh

Irradiation globale horizontale

Global incident plan capteurs

Ombres lointains / horizon

Facteur d'IAM sur global

Facteur de perte d'encrassement

Irradiation effective sur capteurs

Conversion PV

Energie champ nominale (selon effic. STC)

Perte due au niveau d'irradiance

Perte due à la température champ

Perte pour qualité modules

LID - "Light induced degradation"

Perte du champ pour "mismatch"

Pertes ohmiques de câblage

Energie champ, virtuelle au MPP

Perte onduleur en opération (efficacité)

Perte onduleur, surpuissance

Perte onduleur, limite courant d'entrée max.

Perte onduleur, surtension

Perte onduleur, seuil de puissance

Perte onduleur, seuil de tension

Consommation de nuit

Energie à la sortie onduleur

Auxiliaires (ventilateurs, autres...)

Pertes ohmiques AC

Perte du transfo Moyenne Tension

Perte ohmique ligne MT

Indisponibilité du système

Energie active injectée dans le réseau

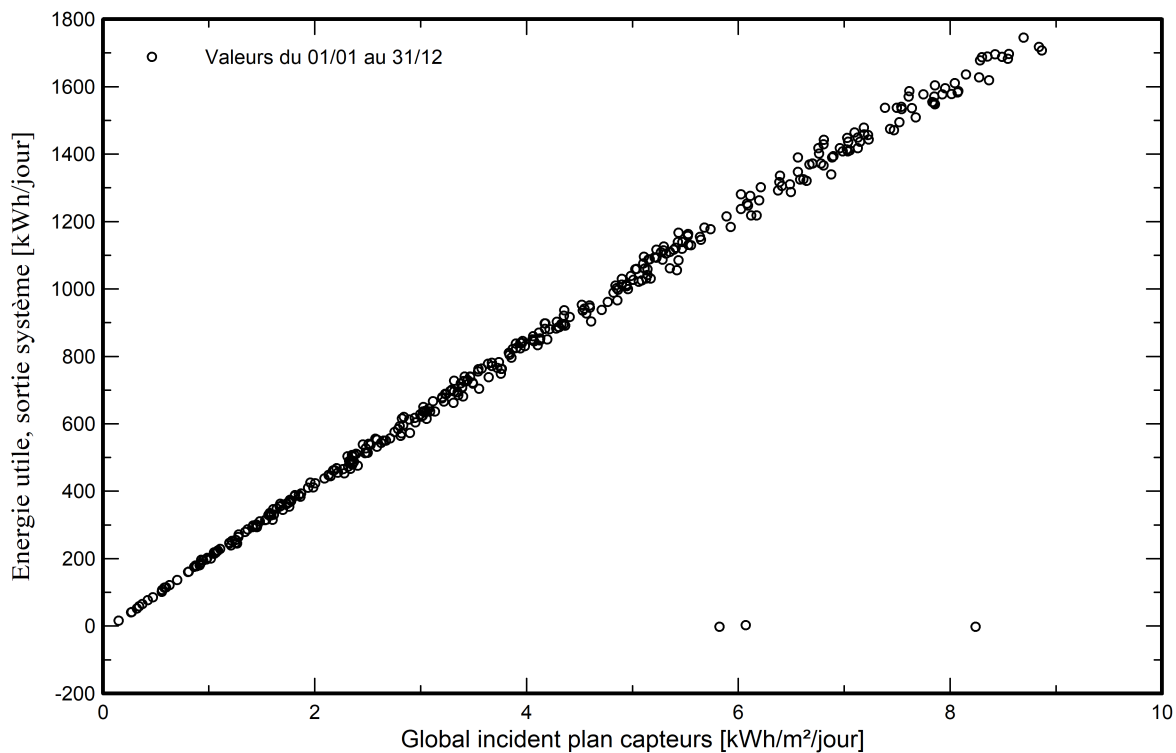
Energie réactive injectée dans le réseau: Cos(phi) moy = 0.926

Energie apparente injectée dans le réseau

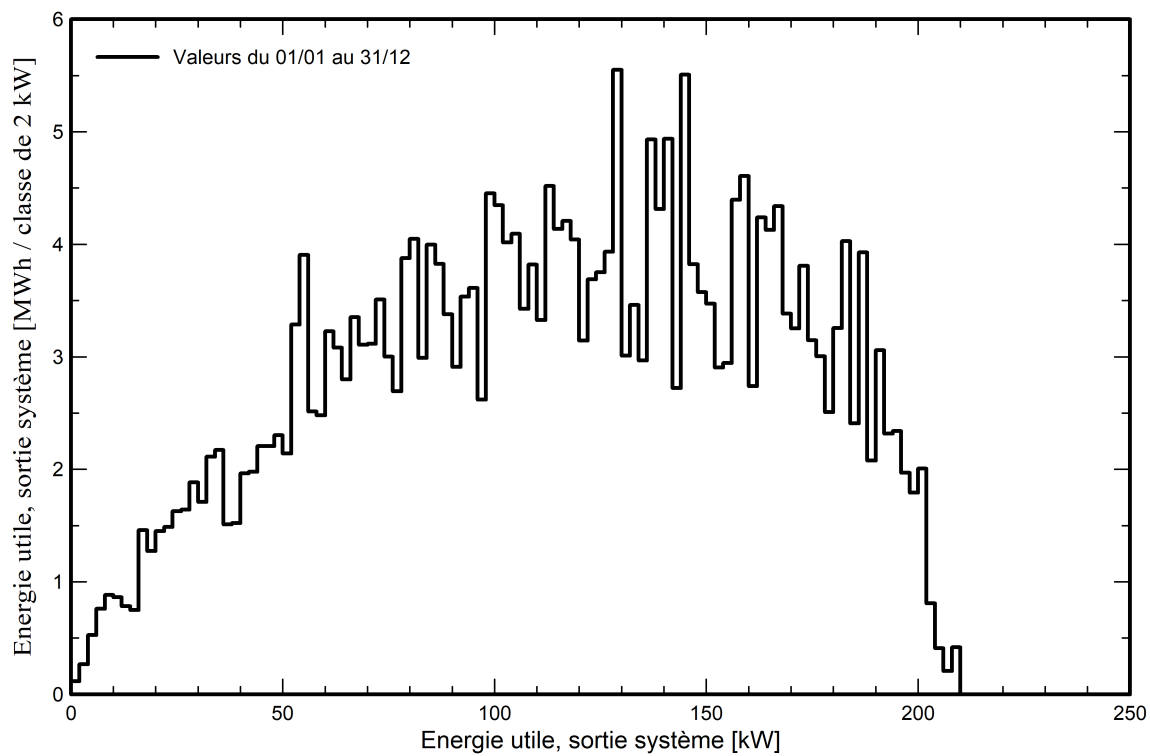


Graphiques prédéfinis

Diagramme d'entrée/sortie journalier



Distribution de la puissance de sortie système





PVsyst V7.4.7

VC0, Simulé le :

27/11/24 16:13

avec V7.4.7