



SYNTHESE

Etude de faisabilité

PORTET-SUR-GARONNE – Château d'eau

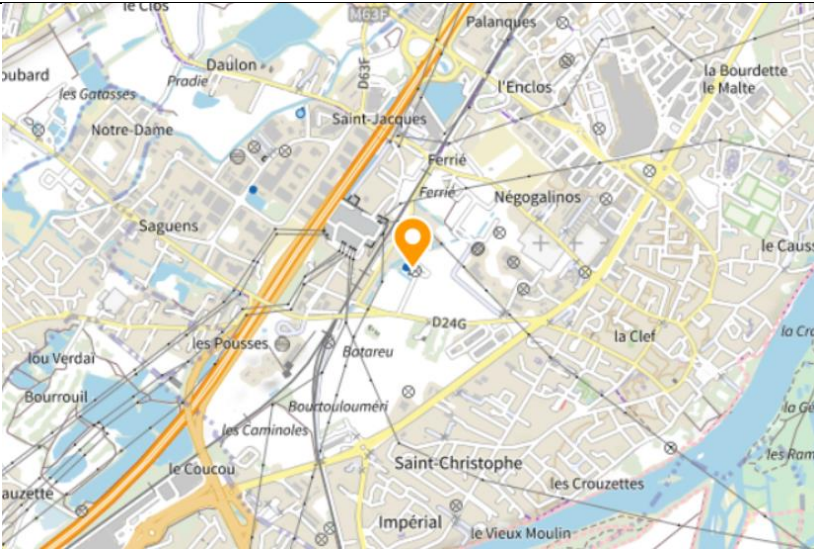
TERNEO

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	Portet-sur-Garonne – Château d’eau
Adresse	Avenue du Palarin, 31120 Portet-sur-Garonne
Coordonnées GPS	43.52628771, 1.39077135
Surface de la zone étudiée	
Altitude	152m
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, sauf dans une zone qui est creusée (1 à 3 mètres de profondeur). Il est nécessaire de vérifier que les surfaces aient bien été aplanies après les travaux sur le site démolition 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 confirmée par la mairie et les services instructeurs pour confirmer les hypothèses
Contraintes urbanistiques	PLU : Parcelle actuellement en zone UP : secteurs destinés à l'accueil, la gestion et le fonctionnement de la plupart des équipements publics et d'intérêt collectif présents sur la Commune. <u>Périmètre :</u> - Secteur affecté par le bruit (périmètre de voisinage d'infrastructure de transport terrestre) -> pas d'impact pour le projet <u>Mixité sociale et fonctionnelle en zones urbaines ou à urbaniser :</u> - Servitude de mixité sociale soumis à l'article L151-41 4° du code de l'urbanisme -> pas d'impact pour le projet car pas dans l'emprise <u>3 Servitudes :</u> - Plan de prévention des risques sécheresse de Portet-sur-Garonne -> pas d'impact pour le projet - Servitude aéronautique de dégagement civile (T5) (le projet est à environ 2 km à vol d'oiseau de l'aéroport Toulouse-Francazal) -> étude d'éblouissement qui peut être nécessaire - Servitudes relatives aux ouvrages de transport et de distribution d'électricité (I4) -> ne pas planter sous la ligne électrique <u>Constructions autorisées :</u> Les constructions autorisées sont les habitations, sous conditions, et les équipements d'intérêt collectif et services publics : qui sont listés, dont autre équipement. -> à prendre en compte pour le projet : vérifier avec la mairie que le projet est autorisé Attention : Les affouillements et les exhaussements de terrain (ici nécessaires au projet pour avoir un profil topographique égal), sont interdits en zone UP s'ils ne sont pas liés à une opération autorisée -> à prendre en compte pour le projet : demande d'autorisation <u>Contraintes urbanistiques :</u> -> pas d'impact pour le projet - Recul voies et emprises publiques : à plus de 25m de l'axe de la RD120 et à plus de 20m de l'axe ferré le plus proche, à plus de 4m de la limite des autres voies et emprises publiques - Emprise au sol : non réglementé - Recul limites séparatives : $H/2 > 4m$ - Distance sur même propriété : la distance séparant deux constructions sur l'unité foncière doit être telle que $H/2 > 4m$ - Hauteur : $H < 10m$, (autres constructions à caractère fonctionnel)

	<u>Aspect extérieur des constructions et des clôtures :</u> - L'implantation d'ouvrages tels que les [...] capteurs solaires [...] doit être déterminée dans un souci d'esthétique par leur forme, par leur couleur et leurs dimensions afin d'être le moins visible possible depuis l'espace public et d'éviter la multiplication des ouvrages en façade du bâtiment -> pas d'impact pour le projet : reculé de l'espace public <u>Traitement environnemental et paysager des abords de construction :</u> - Sur chaque unité foncière, 20% au moins de la surface doit être traité en espace vert de pleine terre ou assimilés -> à prendre en compte pour le projet - Les arbres isolés ou plantations d'alignement sont à conserver (possibilité de remplacer selon la palette végétale du PLU ou déporter les arbres) -> pas d'impact pour le projet
Contrainte raccordement	Raccordement en basse tension au réseau public de distribution (limite de parcelle)
Ombfrage identifié/masque	Rien de particulier n'a été identifié
Caractéristique générale de la centrale	
Puissance installée	451 kWc
Productible P50 estimé	1254 kWh/kWc
Production électrique estimée année 1	566 MWh
Caractéristiques techniques du matériel	
Modules PV	Trina Solar 660 Wc
Onduleurs	Sungrow SG125CX
Raccordement	
Type	Raccordement direct
Nombre de PDL/PTR et puissance	2 points de livraison basse tension de plus de 36 kVA

Analyse économique (revente totale uniquement)	
DEVEX/CAPEX/FINEX	479 900 €
Ingénierie, études et développement	41 300 €
Capex hors onduleurs et modules	309 600 €
Modules PV	79 820 €
Onduleurs	14 700 €
Raccordement au réseau	12 900 €
Financement du projet	21 600 €
OPEX (moyenne par an)	4 100 €
Ratio Inv/Wc	1.06 €/Wc
Taux de rentabilité interne (TRI) sur 20 ans	6.96%
Taux de rentabilité interne (TRI) sur 30 ans	8.63%
Tarif de revente de l'électricité	8.84 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	12 ans
Analyse autoconsommation avec revente du surplus	
Taux d'autoconsommation	A déterminer
Coût de production de l'électricité sur 30 ans (LCOE)	5.5 c€/kWh
Planning prévisionnel (hors contrainte environnementale)	
Date de démarrage des travaux prévisionnelle	Novembre 2025
Durée totale des travaux	5 mois
Date de mise en service	Avril 2026
CONCLUSION	
Les contraintes urbanistiques sont assez importantes sur la faisabilité de ce projet : la mairie doit confirmer que l'implantation photovoltaïque est une construction autorisée dans cette zone. Il faut vérifier que la ligne électrique ne passe pas sur les modules photovoltaïques : un module ombragé porte atteinte à la série de module entière. Une étude d'éblouissement peut être demandée, mais le risque afférent d'un surcoût est jugé faible. Enfin, cette parcelle nécessite un exhaussement de terrain afin que la surface soit exploitable pour l'installation de panneaux photovoltaïques, ce qui est conditionné par l'obtention d'autorisations spécifiques par la mairie. Si ces étapes sont franchies 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.	



Module
TSM-DEGC21C.20 660
2384x1303

Sol
684 modules
451 kWc

PVsyst - Rapport de simulation

Système couplé au réseau

Projet: Portet - Château d'eau

Variante: Variante Sol

Pas de scène 3D, pas d'ombrages

Puissance système : 451 kWc

Portet-sur-Garonne - France

Author

Terneo (France)

**PVsyst V7.4.7**

VC0, Simulé le :
27/11/24 15:36
avec V7.4.7

Projet: Portet - Château d'eau

Variante: Variante Sol

Terneo (France)

Résumé du projet**Site géographique****Portet-sur-Garonne**

France

Situation

Latitude 43.53 °N

Longitude 1.39 °E

Altitude 146 m

Fus. horaire UTC+1

Paramètres du projet

Albédo 0.20

Données météo

Portet-sur-Garonne

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

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

Plan fixe

Inclinaison/Azimut 15 / 37 °

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

684 unités

Pnom total

451 kWc

Onduleurs

Nombre d'unités

3 unités

Pnom total

375 kWac

Rapport Pnom

1.204

Résumé des résultats

Energie produite 566259 kWh/an

Productible

1254 kWh/kWc/an

Indice perf. PR

85.46 %

Énergie apparente 610803 kVAh/an

Table des matières

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



PVsyst V7.4.7

VC0, Simulé le :
27/11/24 15:36
avec V7.4.7

Terneo (France)

Paramètres généraux

Système couplé au réseau

Orientation plan capteurs

Orientation

Plan fixe

Inclinaison/Azimut 15 / 37 °

Horizon

Pas d'horizon

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

684 unités

Nominale (STC)

451 kWc

Modules

57 chaîne x 12 En série

Aux cond. de fonct. (50°C)

Pmpp

414 kWc

U mpp

415 V

I mpp

997 A

Puissance PV totale

Nominale (STC)

451 kWc

Total

684 modules

Surface modules

2125 m²

Onduleur

Fabricant

Sungrow

Modèle

SG125CX-P2

(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire

125 kWac

Nombre d'onduleurs

3 unités

Puissance totale

375 kWac

Tension de fonctionnement

180-1000 V

Rapport Pnom (DC:AC)

1.20

Partage PNom dans l'onduleur

Puissance totale onduleur

Puissance totale

375 kWac

Nombre d'onduleurs

3 unités

Rapport Pnom

1.20

Limite PNom définie comme puissance apparente

Pertes champ

Encrassement du champ

Frac. pertes 1.5 %

Fact. de pertes thermiques

Température modules selon l'irradiance

Uc (const) 29.0 W/m²K

Uv (vent) 0.0 W/m²K/m/s

Pertes câblage DC

Rés. globale champ 6.8 mΩ

Frac. pertes 1.5 % aux STC

Perte diode série

Chute de tension 0.7 V

Frac. pertes 0.2 % aux STC

LID - "light induced degradation"

Frac. pertes 1.0 %

Perte de qualité module

Frac. pertes -0.5 %

Pertes de mismatch modules

Frac. pertes 1.0 % au MPP

Perte de "mismatch" strings

Frac. pertes 0.1 %

Facteur de perte IAM

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

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 15:36
avec V7.4.7

Projet: Portet - Château d'eau

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 400 Vac tri
Frac. pertes 0.57 % aux STC

Onduleur: SG125CX-P2

Section câbles (3 Ond.) Cuivre 3 x 3 x 95 mm²
Longueur moyenne des câbles 27 m

Pertes AC dans les transformateurs**Transfo MT**

Moyenne Tension 20 kV

Paramètres du transformateur

Puissance nominale aux STC 441 kVA
Iron Loss (Connexion 24/24) 0.46 kVA
Fraction de pertes fer 0.10 % aux STC
Perte cuivre 3.84 kVA
Fraction de pertes cuivre 0.87 % aux STC
Résistance équivalente des bobines 3 x 3.16 mΩ



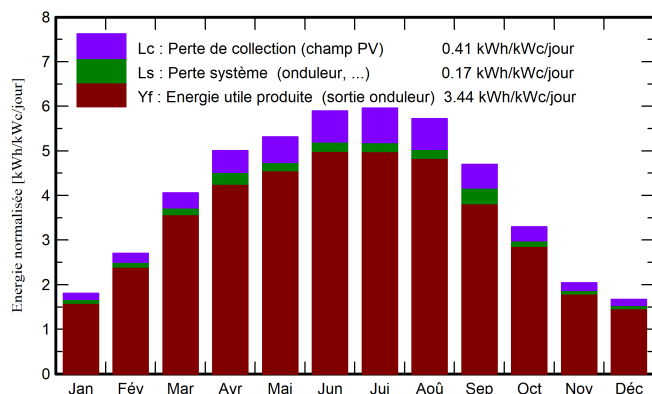
Résultats principaux

Production du système

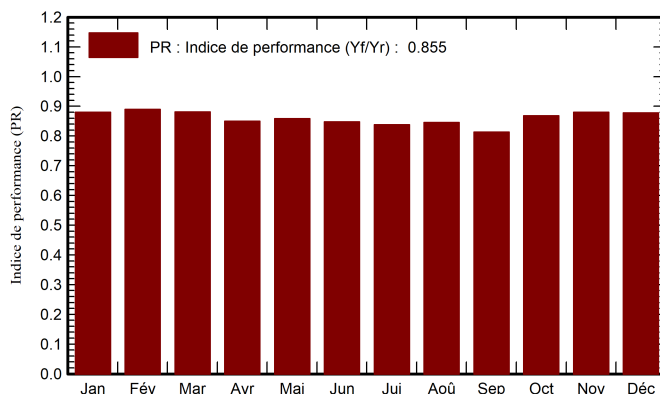
Energie produite 566259 kWh/an
Énergie apparente 610803 kVAh/an

Productible 1254 kWh/kWc/an
Indice perf. PR 85.46 %

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	43.4	21.06	5.99	56.0	52.8	23452	22260	0.880
Février	63.4	31.00	6.76	75.6	71.9	31736	30389	0.890
Mars	111.3	48.46	10.09	125.8	120.6	52224	50072	0.882
Avril	142.7	67.60	12.57	150.2	144.0	61292	57657	0.850
Mai	162.8	82.65	16.14	164.7	157.9	66472	63829	0.858
Juin	177.7	89.49	20.26	177.0	169.9	70503	67730	0.848
Juillet	183.0	83.73	22.45	184.7	177.3	72704	69843	0.838
Août	168.4	78.14	22.23	177.4	170.4	70575	67769	0.846
Septembre	127.6	52.02	18.78	140.9	135.2	56563	51771	0.814
Octobre	86.7	43.38	15.29	102.3	97.5	41794	40082	0.868
Novembre	49.2	28.30	9.59	61.2	57.9	25459	24323	0.880
Décembre	39.4	21.59	6.90	51.8	48.7	21548	20534	0.878
Année	1355.7	647.43	13.97	1467.8	1404.1	594322	566259	0.855

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

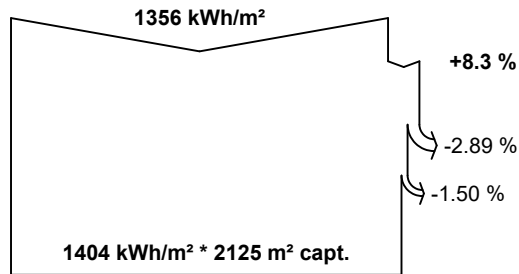
VC0, Simulé le :
27/11/24 15:36
avec V7.4.7

Projet: Portet - Château d'eau

Variante: Variante Sol

Terneo (France)

Diagramme des pertes



Irradiation globale horizontale

Global incident plan capteurs

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"

Pertes mismatch, modules et strings

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

228978 kVARh

610803 kVAh

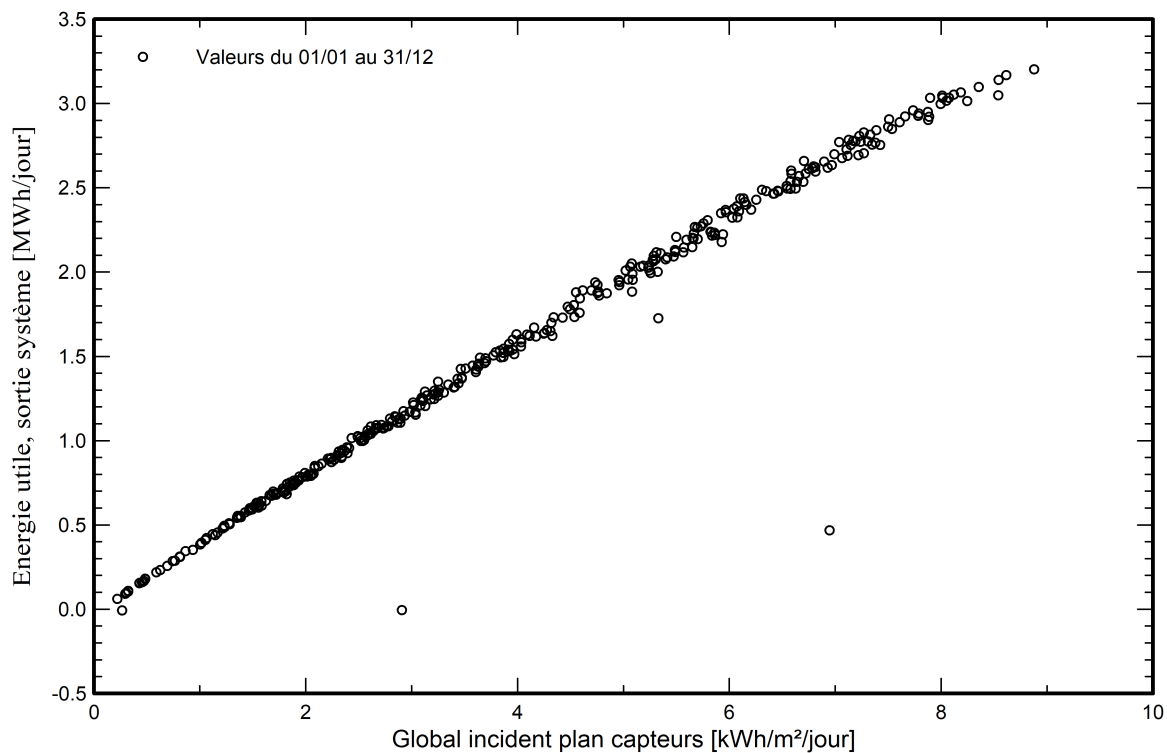
Energie réactive injectée dans le réseau: Cos(phi) moy = 0.930

Energie apparente injectée dans le réseau

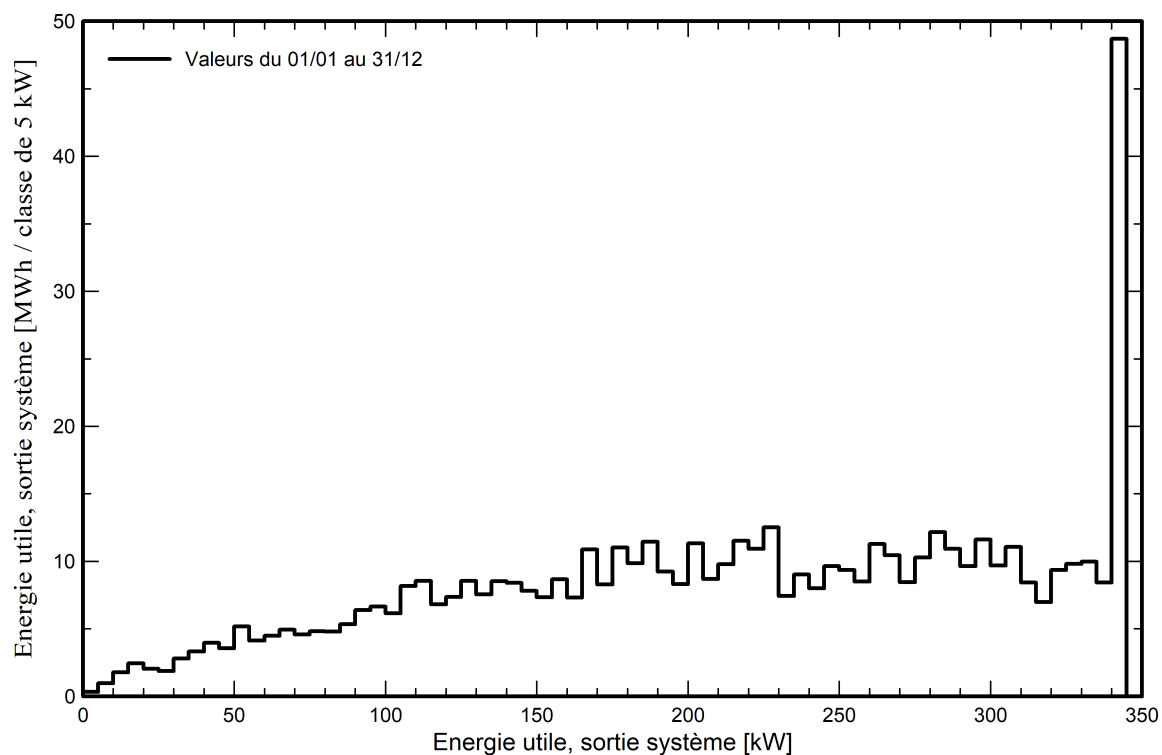


Graphiques prédéfinis

Diagramme d'entrée/sortie journalier



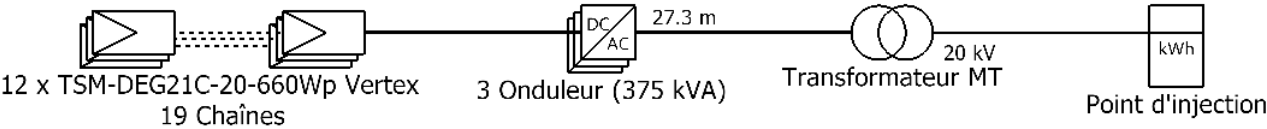
Distribution de la puissance de sortie système





PVsyst V7.4.7
VC0, Simulé le :
27/11/24 15:36
avec V7.4.7

Schéma unifilaire



Module PV	TSM-DEG21C-20-660Wp Vertex
Onduleur	SG125CX-P2
Chaîne	12 x TSM-DEG21C-20-660Wp Vertex

Portet - Château d'eau

Terneo (France)

VC0 : Variante Sol

27/11/24