

# PVsyst - Rapport de simulation

## Système couplé au réseau

---

Projet: Pantin CND

Variante: Nouvelle variante de simulation

Pas de scène 3D, pas d'ombrages

Puissance système : 46.5 kWc

Pantin - France

**Auteur**

TECSOL S.A. (France)



## Projet: Pantin CND

Variante: Nouvelle variante de simulation

### PVsyst V7.2.6

VC0, Simulé le :  
12/10/21 07:48  
avec v7.2.6

TECSOL S.A. (France)

### Résumé du projet

#### Site géographique

**Pantin**  
France

#### Situation

Latitude 48.90 °N  
Longitude 2.40 °E  
Altitude 55 m  
Fus. horaire UTC+1

#### Paramètres du projet

Albédo 0.20

#### Données météo

Pantin  
Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=3 % - Synthétique

### Résumé du système

#### Système couplé au réseau

##### Orientation plan capteurs

Plans fixes 3 orientations  
Inclin./azimuts 10 / 101 °  
10 / -79 °  
20 / 11 °

#### Information système

##### Champ PV

Nombre de modules 99 unités  
Pnom total 46.5 kWc

#### Pas de scène 3D, pas d'ombrages

##### Ombrages proches

Sans ombrages

#### Besoins de l'utilisateur

Charge illimitée (réseau)

##### Onduleurs

Nombre d'unités 5 unités  
Pnom total 45.0 kWac  
Rapport Pnom 1.034

### Résumé des résultats

Energie produite 50.95 MWh/an Productible 1095 kWh/kWc/an Indice perf. PR 87.79 %

### Table des matières

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



## Paramètres généraux

## Système couplé au réseau

## Pas de scène 3D, pas d'ombrages

## Orientation plan capteurs

## Orientation

Plans fixes 3 orientations  
Inclin./azimuts 10 / 101 °  
10 / -79 °  
20 / 11 °

## Configuration des sheds

Pas de scène 3D

## Modèles utilisés

Transposition Perez  
Diffus Perez, Meteonorm  
Circumsolaire séparément

## Horizon

Hauteur moyenne 0.7 °

## Ombrages proches

Sans ombrages

## Besoins de l'utilisateur

Charge illimitée (réseau)

## Caractéristiques du champ de capteurs

## Champ #1 - Terrasse végétalisée

Orientation #3  
Inclinaison/Azimut 20/11 °

## Module PV

Fabricant SunPower  
Modèle SPR-X21-470-COM  
(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire 470 Wc  
Nombre de modules PV 35 unités  
Nominale (STC) 16.45 kWc  
Modules 5 Chaînes x 7 En série

## Aux cond. de fonct. (50°C)

Pmpp 15.29 kWc  
U mpp 495 V  
I mpp 31 A

## Champ #2 - toit Terrasse

Orient. mixe  
#1/2: 1/1 chaînes  
Inclinaison/Azimut 10/101 °  
10/-79 °

## Module PV

Fabricant SunPower  
Modèle SPR-X21-470-COM  
(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire 470 Wc  
Nombre de modules PV 8 unités  
Nominale (STC) 3760 Wc  
Modules 2 Chaînes x 4 En série

## Aux cond. de fonct. (50°C)

Pmpp 3495 Wc  
U mpp 283 V  
I mpp 12 A

## Champ #3 - terrasses escalier

Orientation #3  
Inclinaison/Azimut 20/11 °

## Onduleur

Fabricant Huawei Technologies  
Modèle SUN2000-17KTL-M0  
(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire 17.0 kWac  
Nombre d'onduleurs 2 \* MPPT 50% 1 unité  
Puissance totale 17.0 kWac  
Tension de fonctionnement 400-850 V  
Rapport Pnom (DC:AC) 0.97

## Onduleur

Fabricant Huawei Technologies  
Modèle SUN2000L-3KTL  
(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire 3.00 kWac  
Nombre d'onduleurs 2 \* MPPT 50% 1 unité  
Puissance totale 3.0 kWac  
Tension de fonctionnement 90-500 V  
Puissance max. (=>40°C) 3.30 kWac  
Rapport Pnom (DC:AC) 1.25



## PVsyst V7.2.6

VC0, Simulé le :  
12/10/21 07:48  
avec v7.2.6

TECSOL S.A. (France)

## Caractéristiques du champ de capteurs

## Module PV

Fabricant SunPower  
Modèle SPR-X21-470-COM

(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire 470 Wc  
Nombre de modules PV 36 unités  
Nominale (STC) 16.92 kWc  
Modules 6 Chaînes x 6 En série

## Aux cond. de fonct. (50°C)

Pmpp 15.73 kWc  
U mpp 424 V  
I mpp 37 A

## Champ #4 - Terrasse CTA

Orient. mixe

#1/2: 2/2 chaînes

Inclinaison/Azimut 10/101 °  
10/-79 °

## Module PV

Fabricant SunPower  
Modèle SPR-X21-470-COM

(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire 470 Wc  
Nombre de modules PV 20 unités  
Nominale (STC) 9.40 kWc  
Modules 4 Chaînes x 5 En série

## Aux cond. de fonct. (50°C)

Pmpp 8.74 kWc  
U mpp 353 V  
I mpp 25 A

## Puissance PV totale

Nominale (STC) 47 kWc  
Total 99 modules  
Surface modules 214 m²  
Surface cellule 194 m²

## Onduleur

Fabricant Huawei Technologies  
Modèle SUN2000-15KTL-M0

(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire 15.0 kWac  
Nombre d'onduleurs 2 \* MPPT 50% 1 unité  
Puissance totale 15.0 kWac  
Tension de fonctionnement 380-850 V  
Rapport Pnom (DC:AC) 1.13

## Onduleur

Fabricant Huawei Technologies  
Modèle SUN2000L-5KTL

(Base de données PVsyst originale)

Puissance unitaire 5.00 kWac  
Nombre d'onduleurs 4 \* MPPT 50% 2 unités  
Puissance totale 10.0 kWac  
Tension de fonctionnement 90-500 V  
Puissance max. (=>40°C) 5.50 kWac  
Rapport Pnom (DC:AC) 0.94

## Puissance totale onduleur

Puissance totale 45 kWac  
Nbre d'onduleurs 5 unités  
Rapport Pnom 1.03

**Pertes champ****Encrassement du champ**

Frac. pertes 1.0 %

**Fact. de pertes thermiques**

Température modules selon l'irradiance

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (vent) 0.0 W/m²K/m/s

**Perte de qualité module**

Frac. pertes -0.8 %

**Pertes de mismatch modules**

Frac. pertes 2.0 % 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

**Pertes câblage DC**

Rés. de câblage globale 10 mΩ

Frac. pertes 1.5 % aux STC

**Champ #1 - Terrasse végétalisée**

Rés. globale champ 262 mΩ

Frac. pertes 1.5 % aux STC

**Champ #3 - terrasses escalier**

Rés. globale champ 187 mΩ

Frac. pertes 1.5 % aux STC

**Champ #2 - toit Terrasse**

Rés. globale champ 374 mΩ

Frac. pertes 1.5 % aux STC

**Champ #4 - Terrasse CTA**

Rés. globale champ 234 mΩ

Frac. pertes 1.5 % aux STC



## Définition de l'horizon

Horizon from PVGIS website API, Lat=48°53'43', Long=2°24'9', Alt=55m

Hauteur moyenne	0.7 °	Facteur sur albédo	0.93
Facteur sur diffus	0.99	Fraction d'albédo	100 %

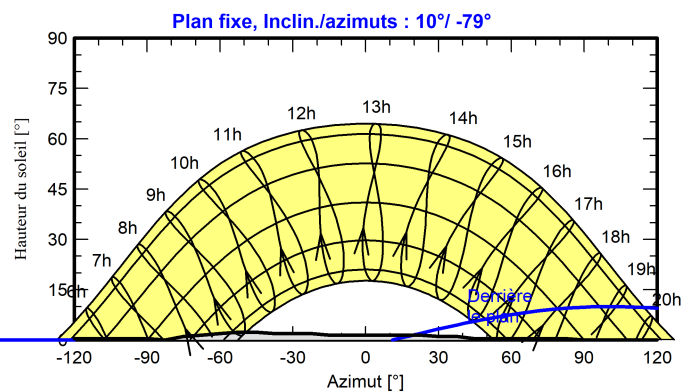
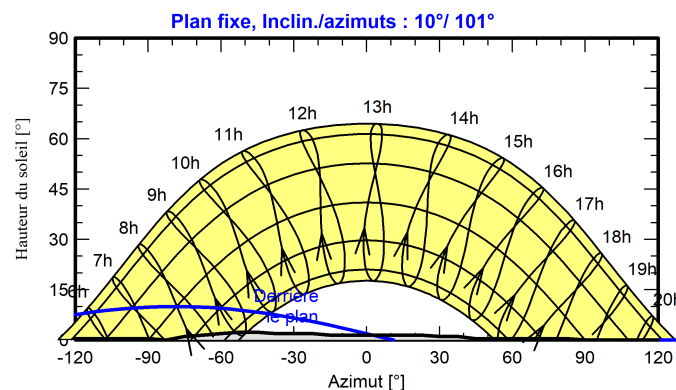
## Profil d'horizon

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

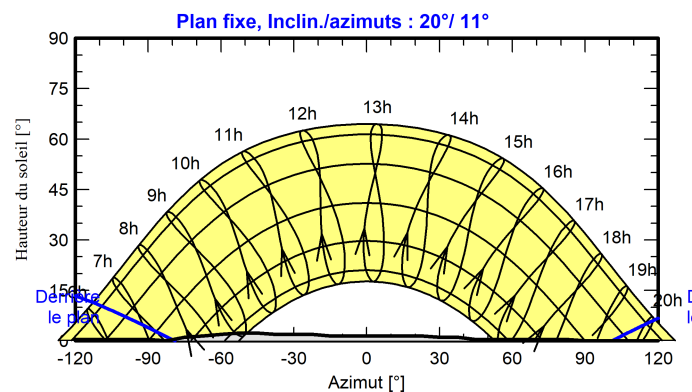
## Trajectoires du soleil (diagramme hauteur / azimut)

## Orientation #1

## Orientation #2



## Orientation #3





## Résultats principaux

## Production du système

Energie produite

50.95 MWh/an

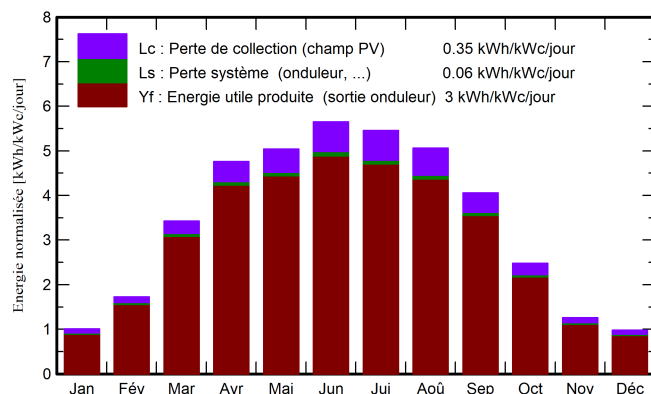
Productible

1095 kWh/kWc/an

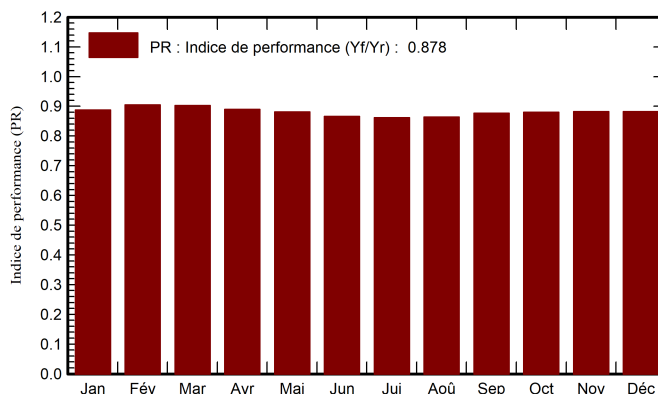
Indice de performance (PR)

87.79 %

## Productions normalisées (par kWp installé)



## Indice de performance (PR)



## Bilans et résultats principaux

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	MWh	ratio
Janvier	24.3	16.34	4.69	31.2	29.4	1.335	1.289	0.887
Février	40.0	25.94	5.15	48.4	46.0	2.088	2.036	0.905
Mars	91.4	46.05	8.36	106.1	101.6	4.546	4.458	0.903
Avril	131.1	59.03	11.44	142.9	137.4	6.029	5.918	0.890
Mai	152.9	81.32	15.02	156.4	150.2	6.532	6.409	0.881
Juin	168.2	73.08	18.42	169.5	163.0	6.963	6.829	0.866
Juillet	168.0	86.29	20.65	169.3	162.6	6.921	6.791	0.862
Août	147.3	64.03	19.99	157.0	150.9	6.435	6.314	0.864
Septembre	107.7	51.71	16.31	121.8	116.7	5.062	4.968	0.877
Octobre	62.6	28.45	12.90	76.8	73.4	3.217	3.144	0.880
Novembre	28.6	17.18	8.22	37.8	35.7	1.603	1.553	0.882
Décembre	22.1	14.10	5.50	30.4	28.4	1.291	1.247	0.883
Année	1144.3	563.52	12.26	1247.4	1195.3	52.022	50.954	0.878

## 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

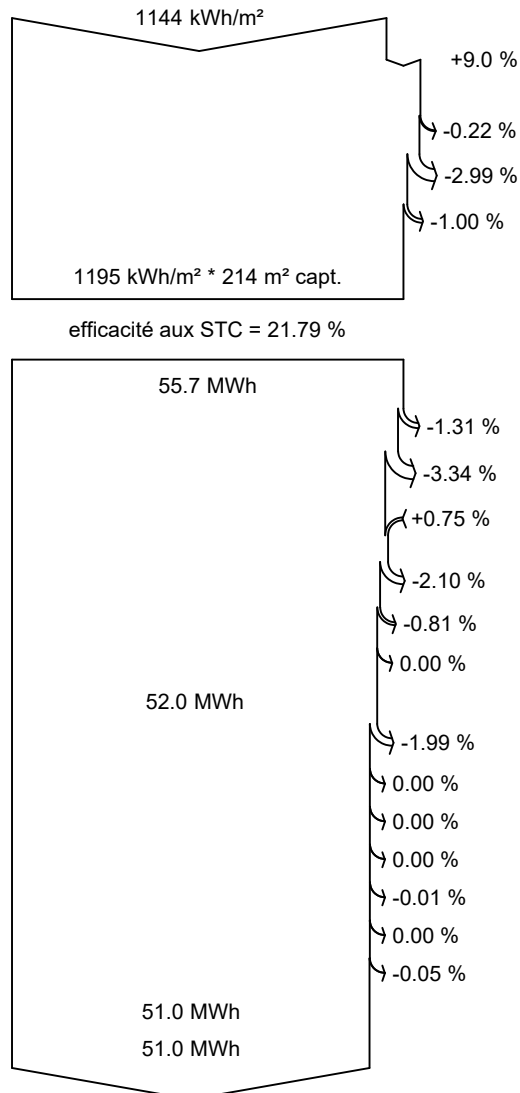
EArray Energie effective sortie champ

E\_Grid Energie injectée dans le réseau

PR Indice de performance



### Diagramme des pertes



#### 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 eff. STC)

Perte due au niveau d'irradiance

Perte due à la température champ

Perte pour qualité modules

Pertes mismatch, modules et strings

Pertes ohmiques de câblage

Perte de Mismatch pour orientations différentes

#### Energie champ, virtuelle au MPP

Perte onduleur en opération (efficacité)

Perte onduleur, surpuissance

Perte onduleur, limite de courant

Perte onduleur, surtension

Perte onduleur, seuil de puissance

Perte onduleur, seuil de tension

Consommation de nuit

#### Energie à la sortie onduleur

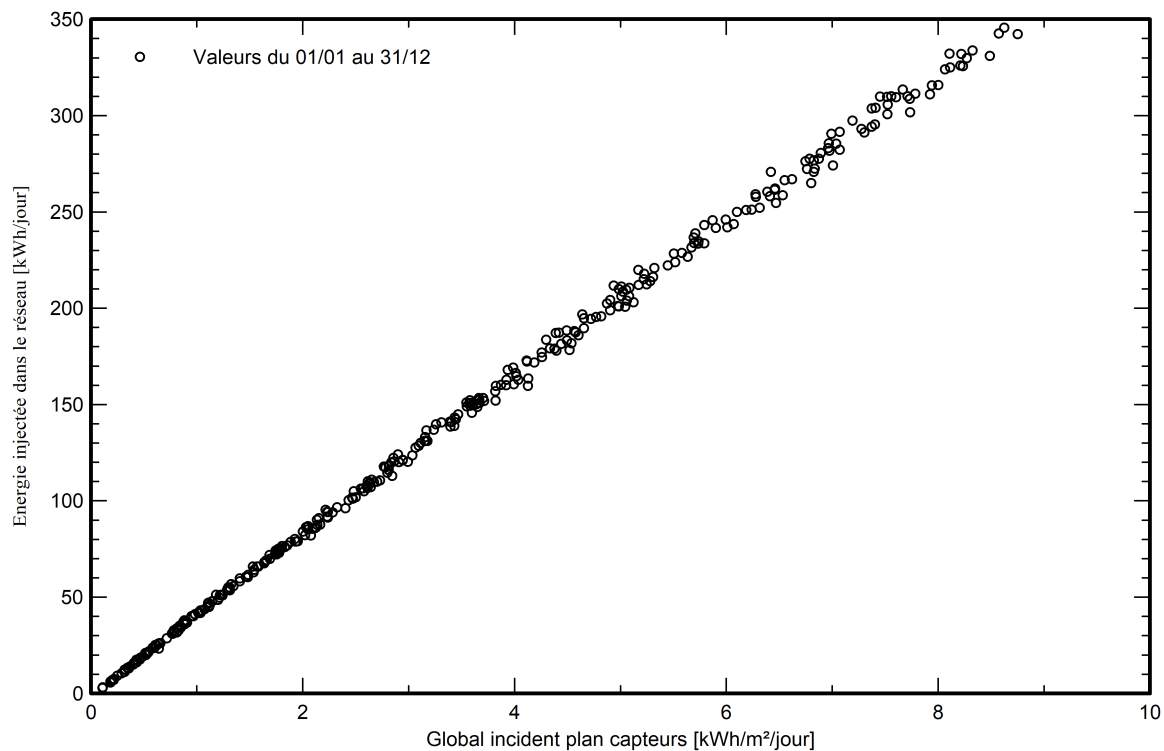
#### Energie injectée dans le réseau





### Graphiques spéciaux

#### Diagramme d'entrée/sortie journalier



#### Distribution de la puissance de sortie système

