

## RAPPORT D'EXPLOITATION ANNUEL – 2024

# CENTRALE SOLAIRE

# GARDA -- Ecole des Mines de Gardanne



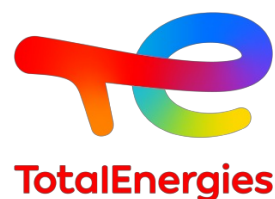
### SIEGE SOCIAL

74, rue Lieutenant de Montcabrier  
Technoparc de Mazeran – CS 10034  
34536 Béziers Cedex

Tél: 04 67 32 63 30 – Fax: 04 99 43 90 98

Mail: [contact@totalenergies.com](mailto:contact@totalenergies.com)

TotalEnergies Renouvelables France, SAS au capital de 8 624 664 €  
RCS Béziers 434 836 276



<b>SOMMAIRE</b>	<b>1</b>
<b>I. INDICATEURS PRINCIPAUX ET FAITS MARQUANTS</b>	<b>3</b>
1. Indicateurs de suivi de la centrale	3
2. Faits marquants	3
<b>II. RAYONNEMENT GLOBAL MENSUEL</b>	<b>4</b>
<b>III. ARRETS DE LA CENTRALE SOLAIRE</b>	<b>5</b>
1. Main courante	5
2. Coupures réseau	5
3. Pannes matérielles	5
4. Maintenance préventive et autres maintenances	5
5. Evènements tracker	5
6. Autres évènements	5
<b>IV. DISPONIBILITES DE LA CENTRALE SOLAIRE</b>	<b>6</b>
1. Disponibilités mensuelles	6
2. Pertes de production	6
3. Répartitions des pertes de production	7
<b>V. PRODUCTION DE LA CENTRALE</b>	<b>8</b>
1. Nombre d'heures équivalentes	8
2. Historique de la production mensuelle	8
3. Ratio de performance	9
<b>VI. GLOSSAIRE</b>	<b>11</b>

## Informations sur le document

Rédacteur	Damien LHOSTIS
Relecteur	Antonin DELLECI
Date de rédaction	2025-08-01

## Informations générales sur l'installation

Nom de la centrale	GARDA -- Ecole des Mines de Gardanne
Localisation	GARDANNE (13120) Latitude: 43.4437° Longitude: 5.48116°
Puissance	898.60 kWc
Date de MSI	2017-12-11
Energie produite en 2024	1 110.32 MWh
Production prévue en 2024	1 188.72 MWh
Temps équivalent à pleine puissance prévu en 2024	1 322 h

Nombre d'onduleurs	Type d'onduleur
19	SOLAREEDGE SE25K
12	SOLAREEDGE SE27.6K

# I. INDICATEURS PRINCIPAUX ET FAITS MARQUANTS

## 1. Indicateurs de suivi de la centrale

	Théorique	Réelle	Déviaton
Production (MWh)	1 188.716	<b>1 110.317</b>	<b>-6.60 %</b>
Irradiation (kWh/m <sup>2</sup> )	1 580.400	<b>1 661.740</b>	<b>5.15 %</b>
Ratio de performance	79.13 %	<b>70.46 %</b>	<b>-8.67 %</b>
Disponibilité énergétique	97.00 %	<b>99.85 %</b>	<b>2.85 %</b>
Disponibilité contractuelle	97.00 %	<b>100.00 %</b>	<b>3.00 %</b>

La centrale a produit 1110.317 MWh, soit l'équivalent de la consommation annuelle en électricité (hors chauffage) de 735 habitants. Le rejet de 71.060 tonnes de CO<sub>2</sub> a été évité grâce à l'injection de cette énergie décarbonée sur le réseau

## 2. Faits marquants

Cette année, la production de la centrale solaire de GARDANNE est inférieure aux attentes du budget.

La disponibilité énergétique nette est maximale. Aucun défaut n'est à signaler.

La disponibilité brute est quant à elle impactée par la maintenance préventive. La perte est d'à peine 1,8 MWh. Les visites réglementaires ont été réalisées au mois de septembre. Aucune anomalie n'a été observée.

La sous performance mesurée cette année est principalement dû à l'encrassement des modules. Un nettoyage sera programmé courant 2025 afin d'avoir des performances conformes au budget.

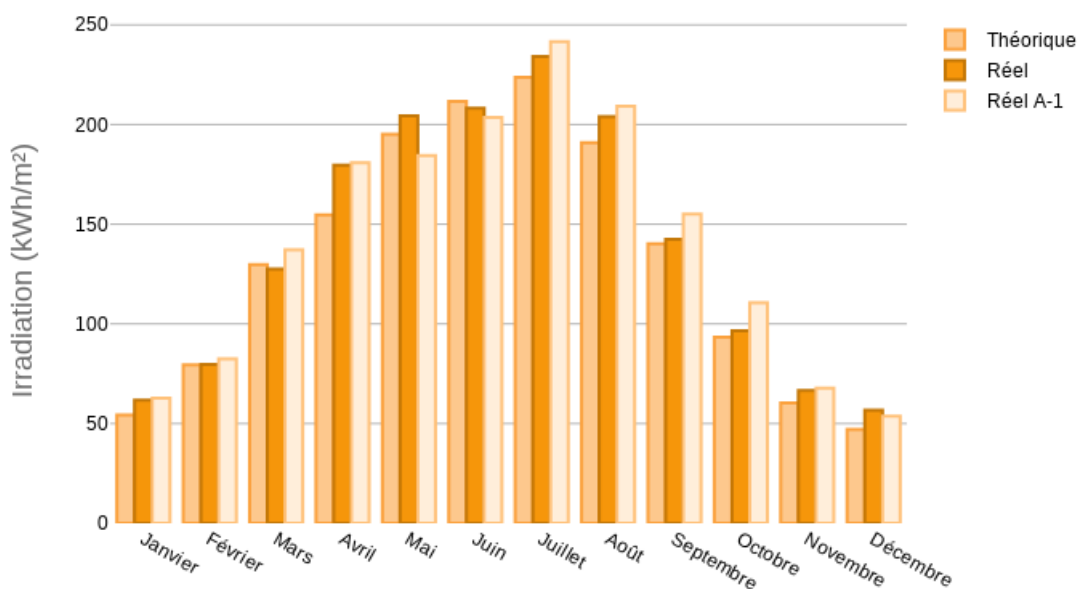
La centrale a également subi l'ombrage d'arbres situés à proximité, une demande a été faite auprès du responsable de site afin de réaliser l'élagage. La ligne haute tension cheminant au-dessus de la centrale impacte aussi la production.

La centrale de GUARDANNE est en bonne santé avec un taux de panne très faible.

## II. RAYONNEMENT GLOBAL MENSUEL

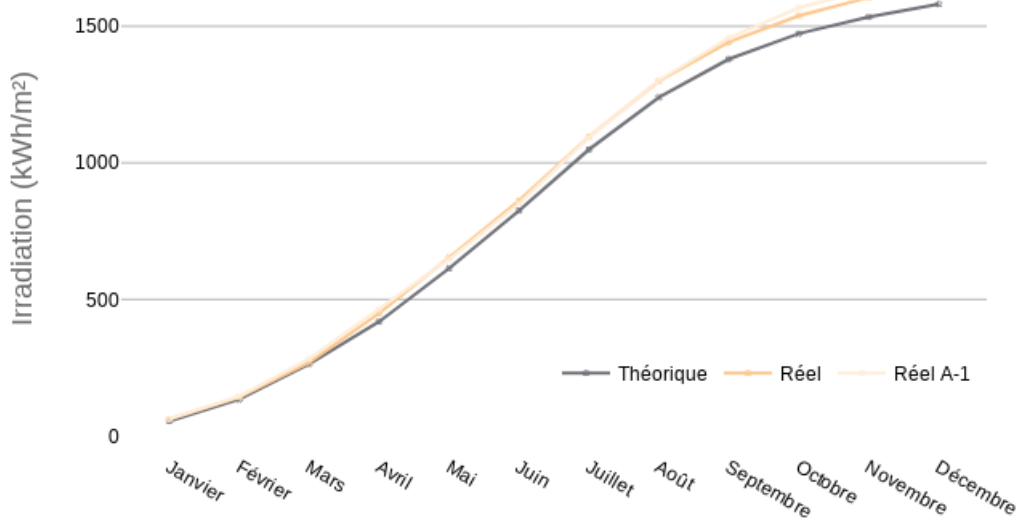
Le rayonnement global mensuel sur la centrale est obtenu grâce aux données satellites fournies par notre outil d'exploitation. Le rayonnement mensuel théorique est obtenu grâce au business plan transmis par le client.

Evolution du rayonnement mensuel



Le rayonnement global de référence en 2024 a été de 1 661.74 kWh/m², soit 5.15% supérieur à sa valeur théorique.

Rayonnement cumulé



### III. ARRETS DE LA CENTRALE SOLAIRE

Voici les principaux arrêts de la centrale durant cette année (cumulant plus de 2.0 h d'arrêt).

#### 1. Main courante

Pas d'évènements notables pour cette année.

#### 2. Coupures réseau

Aucun arrêt pour cause de coupure réseau cette année.

#### 3. Pannes matérielles

Aucun arrêt pour cause de panne matérielle cette année.

#### 4. Maintenance préventive et autres maintenances

Onduleur	Durée des arrêts (h)	Catégorie	Pertes(kWh)
23 onduleurs	2	Maintenance préventive ou service	783
Gardanne_OND_001, Gardanne_OND_002, Gardanne_OND_003, Gardanne_OND_004, Gardanne_OND_005, Gardanne_OND_006, Gardanne_OND_007, Gardanne_OND_008	3	Maintenance préventive ou service	248

#### 5. Evènements tracker

Aucun arrêt tracker cette année.

#### 6. Autres évènements

Aucun autre arrêt cette année.

## IV. DISPONIBILITES DE LA CENTRALE SOLAIRE

### 1. Disponibilités mensuelles

	Disponibilités			
	Horaire	Energétique	Contractuelle	Ecart au seuil Garanti
Janvier	100.00%	100.00%	100.00%	3.00 %
Février	100.00%	100.00%	100.00%	3.00 %
Mars	100.00%	100.00%	100.00%	3.00 %
Avril	100.00%	100.00%	100.00%	3.00 %
Mai	100.00%	100.00%	100.00%	3.00 %
Juin	98.98%	98.96%	100.00%	3.00 %
Juillet	99.93%	99.90%	100.00%	3.00 %
Août	100.00%	100.00%	100.00%	3.00 %
Septembre	100.00%	100.00%	100.00%	3.00 %
Octobre	100.00%	100.00%	100.00%	3.00 %
Novembre	99.58%	99.45%	99.96%	2.96 %
Décembre	100.00%	100.00%	100.00%	3.00 %
2024	99.86%	99.85%	100.00%	3.00 %

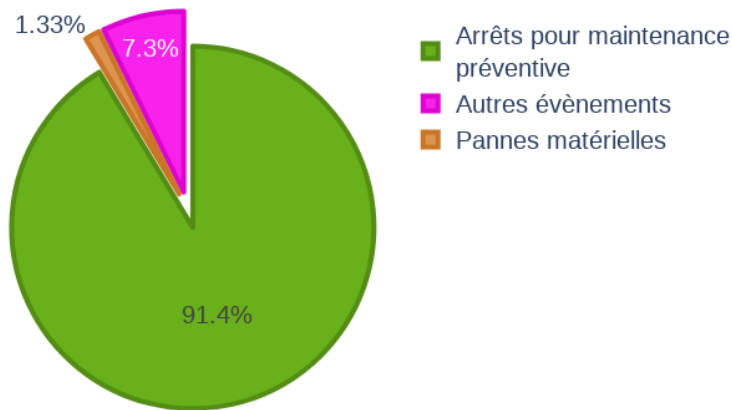
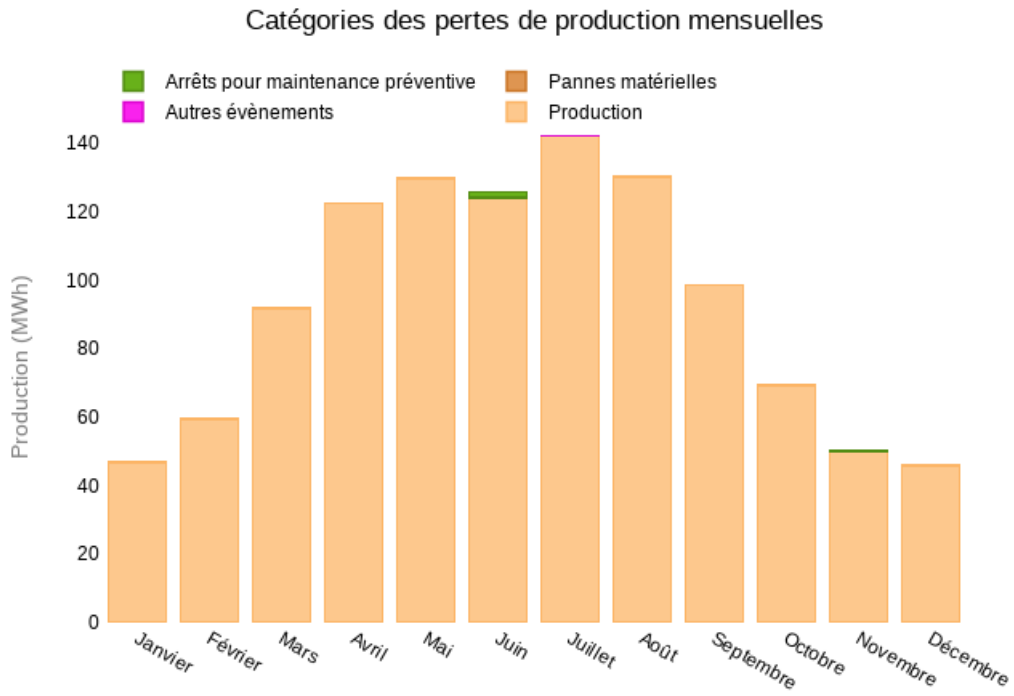
### 2. Pertes de production

Les temps et pertes présentés ci-dessous sont calculés sur la base du schéma de disponibilité prenant en compte un seuil d'irradiation de 100 W/m<sup>2</sup>.

	Catégorie	Temporelle (heures d'arrêt onduleurs cumulées)	Energétique (kWh)
2024	Onduleur	2.87	26.16
	Maintenance préventive ou service	141.33	1 794.56
	Ombrage	8.77	143.33

Les pertes de production sur la centrale en 2024 sont de 1.964 MWh.

### 3. Répartitions des pertes de production



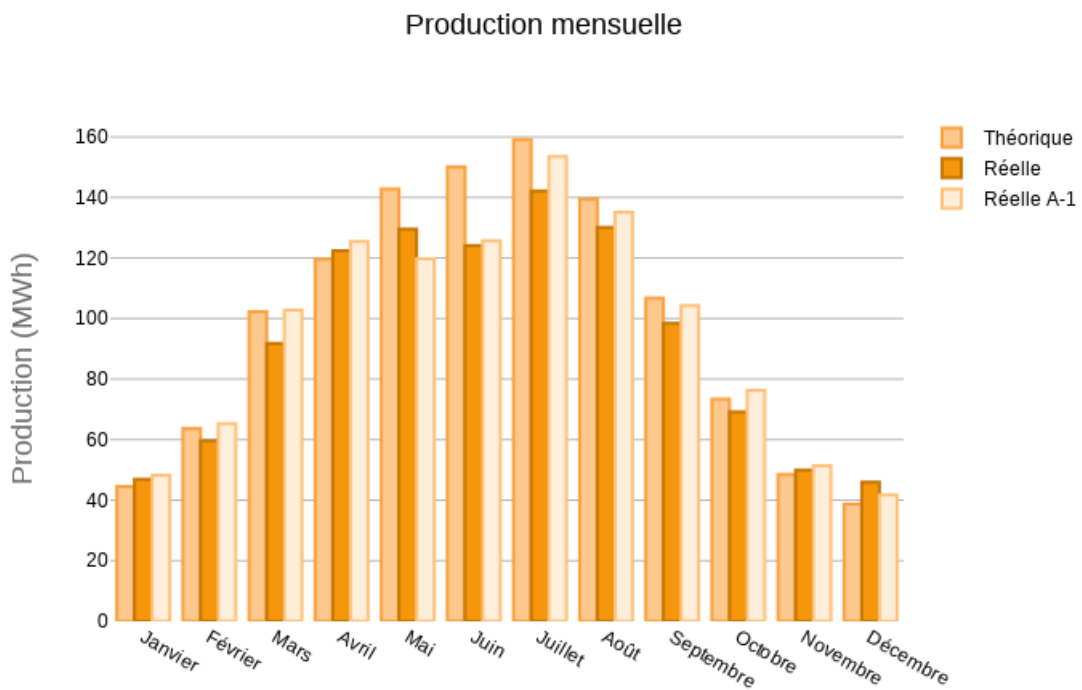
## V. PRODUCTION DE LA CENTRALE

### 1. Nombre d'heures équivalentes

Le nombre d'heures équivalentes de fonctionnement à puissance maximale correspond au rapport entre production et puissance. Sur une année et avec une disponibilité de 98%, le nombre d'heures théorique de la centrale est de **1 322 H**.

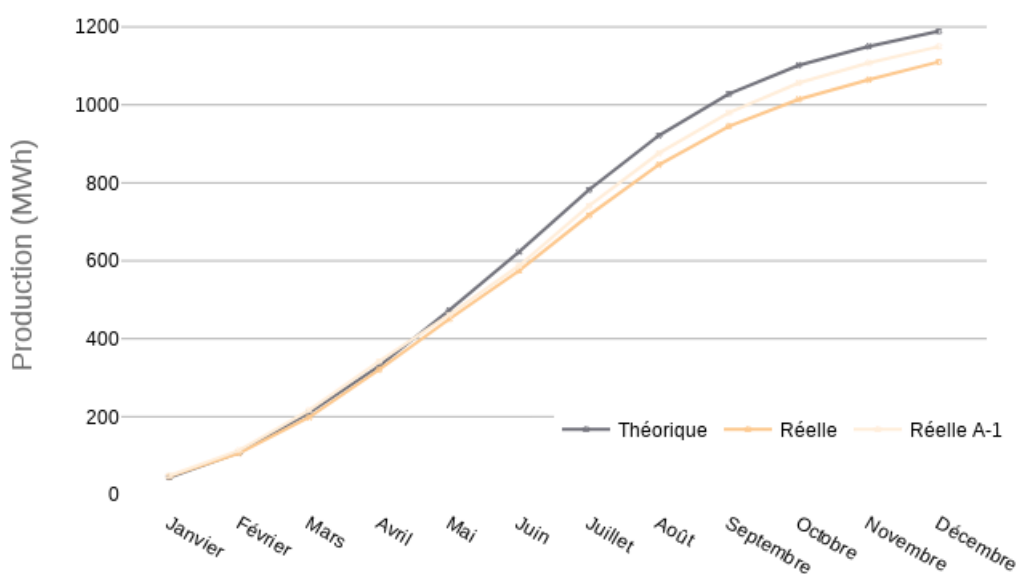
NB H Théorique 12 mois glissants	NB H Réel 12 mois glissants
1 322	1 235

### 2. Historique de la production mensuelle



La production totale en 2024 a été de 1 110.32 MWh, soit 6.60% inférieure à sa valeur théorique.

### Production cumulée annuelle

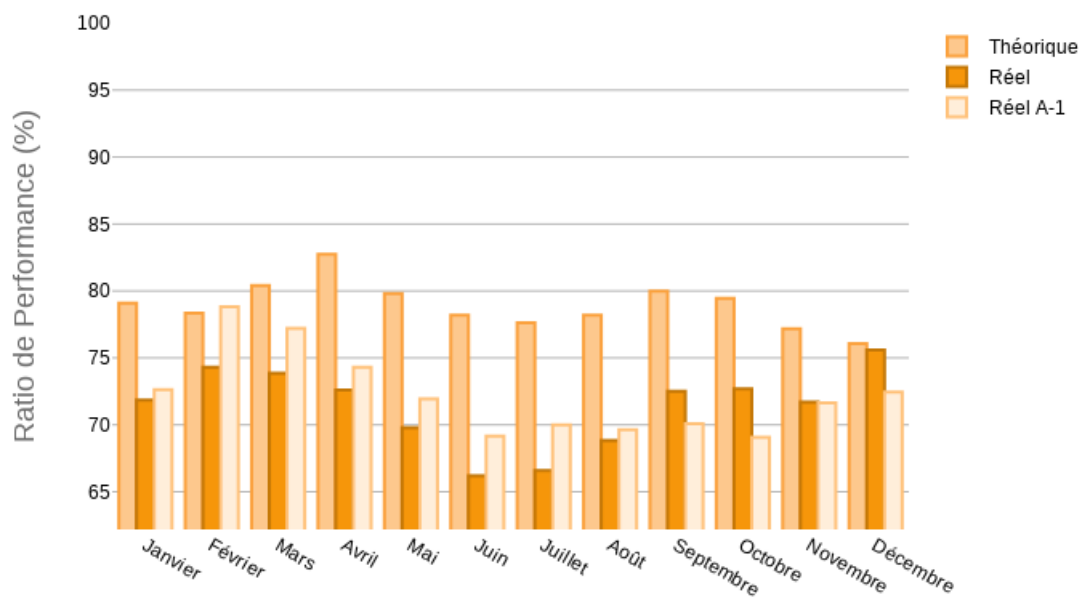


### 3. Ratio de performance

Le PR (ratio de performance) est un indicateur utilisé afin de quantifier la faculté de la centrale solaire à transformer l'énergie qu'elle reçoit en électricité. Un suivi annuel du PR peut permettre d'en détecter une dérive.

PR annuel	PR annuel théorique
70.46 %	79.13 %

## Ratio de performance



## VI. GLOSSAIRE

<b>MSI:</b>	Mise en Service Industrielle.
<b>Irradiation:</b>	Energie solaire reçue dans le plan horizontal par la centrale durant la période définie. Mesurée en kilowattheures par mètre carré (kWh/m <sup>2</sup> )
<b>Disponibilité énergétique brute:</b>	Capacité de la centrale à être disponible pour capter le gisement solaire. Dispo énergétique brute(%) = Production centrale / (Production centrale + Somme Pertes catégorisées (hors communication))
<b>Disponibilité contractuelle:</b>	Disponibilité de la centrale selon les conditions définies dans le contrat d'Exploitation et de Maintenance. Dispo Contractuelle (%) = Période disponible / Période totale d'analyse
<b>Ratio de performance:</b>	Le ratio de performance solaire (PR, Performance Ratio, exprimé en %) est le rapport entre la production délivrée selon la quantité d'énergie solaire reçue et la capacité de panneaux installée. PR Brut (%) = Production centrale (kWh)/(Irradiation plan des modules (kWh/m <sup>2</sup> ) * Puissance installée (kWc))

### Catégories de pertes de production:

- Courant Continu: Performance des chaines de modules en entrée d'onduleur.
- Onduleur: Arrêt de l'équipement
- Haute Tension: Equipements de connexion au réseau de distribution (Poste de livraison : HTA, Cellule, Protection, ...)
- Réseau: Indisponibilité du réseau de distribution (travaux, pannes, etc ..)
- Client: Demande d'arrêt de la centrale à l'initiative du client (SPV)
- Force Majeure: Evènement de type sinistre, hors de maîtrise de l'exploitant et mainteneur.
- String: Déconnexion de chaines de modules en entrée de l'onduleur.
- Maintenance préventive ou service: Maintenance nécessitant coupure des équipements de production réalisée dans le cadre d'action préventives.
- Agrégation: Arrêt de l'installation prévue au contrat d'achat – Période de prix de marché négatifs.
- Défaut d'isolement: Problématique technique sur les chaines de modules ou onduleurs.
- Neige: Présence de neige sur les modules solaires
- Ombfrage: Ombrages proches (inter tables, végétation, autres ..)
- Trackers: Problématiques de suivi du soleil (ombrages intertables, arrêts du tracking, ...)
- Client – Communication: Problématiques de communication causant des délais de réactivité importants
- Client – Monitoring: Problématiques techniques de monitoring des centrales