

GUIDE UTILISATEUR DIAGNOSOL

But de l'étude : Le logiciel DiagnoSol permet à l'utilisateur de faire une étude de dimensionnement de son projet d'installation de panneaux solaires photovoltaïques et une étude financière du projet.

Il doit commencer par entrer différents paramètres :

- L'emplacement géographique du site
- Le type de panneau choisi
- Le type d'onduleur choisi
- Le type d'intégration des panneaux au bâti
- L'orientation et l'inclinaison des panneaux
- La marge de l'entreprise sur le matériel installé

Ensuite, il doit définir la valeur restrictive de son projet parmi les 3 choix suivants :

- La surface de panneau maximum à installer
- La puissance nominale minimale de l'installation
- Le budget maximal du projet

Enfin, l'utilisateur lance la simulation et obtient les résultats suivants :

- Surface de panneau installée
- Température moyenne du module
- Puissance nominale installée
- Puissance moyenne maximale délivrée par module
- Puissance moyenne maximale de l'installation
- Prix de vente de l'énergie produite
- Nombre de panneaux installés
- Nombre d'onduleurs installés
- Irradiation solaire moyenne
- Production moyenne annuelle de l'installation
- Coût de l'installation
- Période de rentabilité
- Emission de CO₂ évitée par an

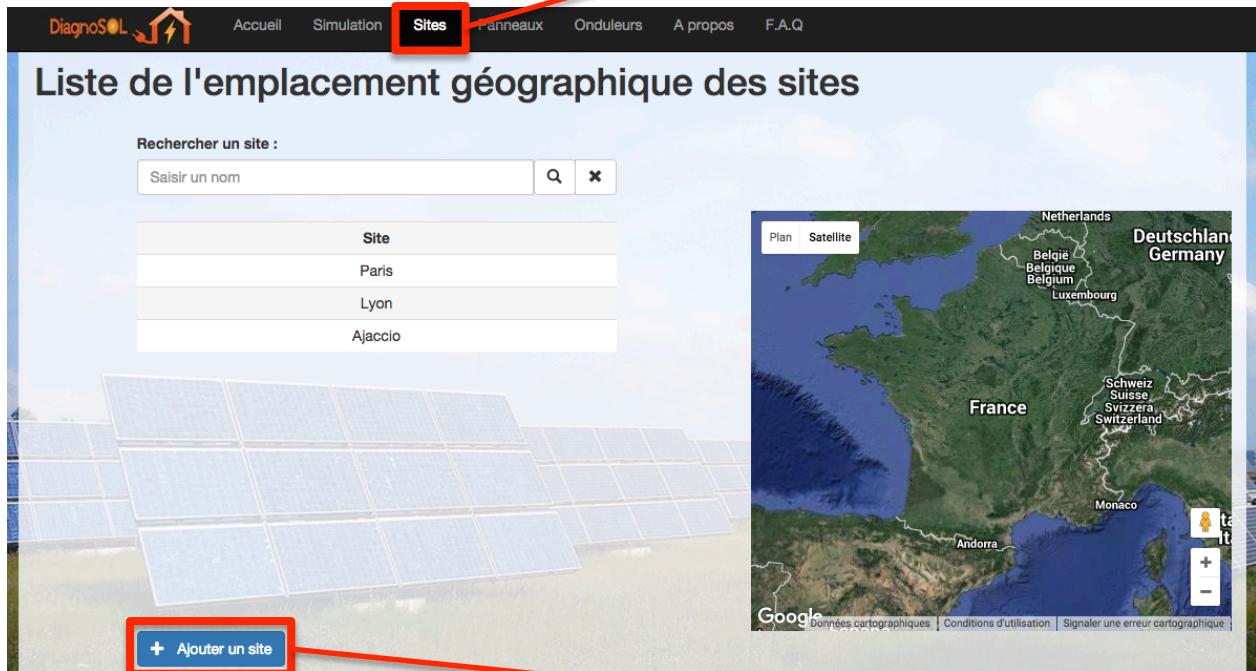
Ainsi que les graphiques suivants :

- Production moyenne d'un panneau
- Production annuelle de l'installation
- Revenu mensuel engendré par l'installation
- Coût de l'installation par poste
- Période de rentabilité
- Production nominale moyenne journalière d'un module en fonction de la température
- Température moyenne du module
- Rayonnement moyen

1 – Les différents paramètres entrés par l'utilisateur

- Emplacement géographique du site :

Afin de définir l'emplacement géographique du site sur lequel vous voulez installer vos panneaux, vous devez vous rendre sur la page « Sites ».



Pour ajouter une localisation, vous devez cliquer sur le bouton « Ajouter un site ».

Vous êtes alors redirigés vers la page « Ajouter un emplacement géographique ».

The screenshot shows the 'Ajouter un emplacement géographique' page. On the left, there's a form titled 'Coordonnées géographiques' with three input fields: 'Nom' (Name) containing 'Nom', 'Latitude' (Latitude) containing '49.51', and 'Longitude' (Longitude) containing '123.50'. Below these is a blue 'Ajouter' (Add) button. A red box surrounds the first three input fields. To the right is a satellite map of Europe, specifically focusing on the western part. Labels on the map include 'Netherlands', 'Belgique', 'Belgium', 'Luxembourg', 'France', 'Schweiz', 'Suisse', 'Switzerland', 'Deutschland', 'Germany', 'Andorra', and 'Monaco'. The map is a Google map with standard controls (Plan/Satellite, zoom, etc.).

Si vous disposez des coordonnées GPS (latitude et longitude) du site que vous avez choisi pour votre étude, entrez-les directement dans les cases correspondantes et donnez un nom au site.

Si vous ne disposez pas des coordonnées GPS mais seulement de l'adresse postale, vous pouvez les convertir sur le site suivant : <http://www.gpsfrance.net/adresse-vers-coordonnees-gps#>

Cliquez sur le bouton « Ajouter » pour terminer l'opération. Votre site sera alors disponible sur la page « Simulation » dans le menu déroulant « choix de l'emplacement géographique du site ».

- Type de panneau choisi :

Afin de choisir un panneau solaire, vous devez vous rendre sur la page « Panneaux ».

Liste des Panneaux solaires

Rechercher un panneau solaire :
Saisir un nom

Nom	Puissance nominale (W)	Tension nominale (V)	Courant nominal (A)	Tension circuit ouvert (V)	Courant court-circuit (A)	Rendement (%)	NOCT (°C)	Coefficient Température (%/°C)	Année	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Prix (€)	Lien	Action
STP 230-20/Wd	230	29.8	7.72	36.8	8.25	14.14	45.0	-0.43	2013	1665	992	234.52		
STP 240S-20/Wd	240	30.5	7.89	37.2	8.43	14.77	45.0	-0.44	2013	1640	992	149.04		
FS-375	75	46.9	1.60	60.1	1.82	10.42	45.0	-0.25	2010	1200	600	132.06		
FS-382	83	48.3	1.71	60.8	1.94	11.50	45.0	-0.25	2010	1200	600	132.06		
REC 230PE-BLK	230	29.2	7.98	36.4	8.59	14.12	45.7	-0.40	2012	1665	991	223.10		
REC 240PE-BLK	240	29.6	8.20	36.8	8.75	14.71	45.7	-0.40	2012	1665	991	229.98		
REC 260PE	260	30.9	8.44	38.0	8.98	15.79	45.7	-0.40	2012	1665	991	222.92		
SPR-X20-327-BLK	327	56.8	5.76	67.6	6.07	20.30	43.0	-0.30	2012	1559	1046	639.00		

Si les informations présentes dans le tableau ne sont pas suffisantes, vous pouvez télécharger la fiche technique dans la colonne « lien ».

Si vous avez choisi un panneau qui n'est pas défini dans la liste il vous est possible de l'ajouter. Pour cela, cherchez la fiche technique du panneau sur internet. Puis, en bas de la page « Panneaux », cliquez sur le bouton suivant :

Ajouter un panneau solaire

Vous êtes alors redirigés sur la page « Ajout d'un panneau solaire ». Entrez les différents paramètres du panneau choisi :

Paramétrage du panneau solaire

Nom du Panneau :

Puissance nominale Pmpp: W

Tension nominale Vmpp: V

Courant nominal Impp: A

Tension circuit ouvert Voc: V

Courant court-circuit Isc: A

Rendement:

Pour finir, il vous suffit de cliquer sur le bouton « valider » en bas de cette page. Le nouveau panneau sera disponible dans le menu déroulant de la page « simulation ».

- Type d'onduleur choisi :

Afin de choisir un onduleur, vous devez vous rendre sur la page « Onduleurs ».

Nom de l'onduleur	Constructeur	Pays	Puissance entrée max	Tension DC max	Courant entrée max	Nombre de MPPT	Nombre de PV Strings	Puissance AC nominale	Puissance AC max	Courant sortie max	Rendement	Année	Prix	Lien	Action
SB 1100	SMA	France	1210	400	10.0	1	2	1000	1100	5.6	93.0	2009	1079.5		
SB 2100 TL	SMA	France	2200	600	11.0	1	2	1950	2100	11.0	96.0	2008	1681.6		
SB 3000	SMA	France	3200	600	12.0	1	3	2750	3000	15.0	95.0	2008	1998.3		
SB 3800	SMA	France	4040	500	20.0	1	3	3800	3800	18.0	95.6	2009	2324.4		
SLC 7000TL	SMA	France	7200	700	22.0	1	4	7000	7000	31.0	98.0	2009	2811.8		
PVI-3.0-OUTD	ABB	Suisse	3120	600	10.0	2	2	3000	3300	14.5	96.0	2009	1598.8		
PVI-4.2-OUTD	ABB	Suisse	4380	600	16.0	2	3	4200	4600	20.0	96.0	2009	1851.5		

Si les informations présentes dans le tableau ne sont pas suffisantes, vous pouvez télécharger la fiche technique dans la colonne « lien ».

Si vous avez choisi un onduleur qui n'est pas présent dans la liste, il vous est possible de l'ajouter. Pour cela, cherchez la fiche technique de l'onduleur sur internet. Puis en bas de la page « liste onduleurs », cliquez sur le bouton suivant :

Ajouter un onduleur

Vous êtes maintenant sur la page « Ajout d'un onduleur ». Entrez les différents paramètres de l'onduleur choisi :

Paramétrage de l'onduleur

Constructeur :	<input type="text"/>	
Pays :	<input type="text"/>	
Nom de l'onduleur :	<input type="text"/>	
Puissance entrée max :	<input type="text"/> W	
Tension DC max :	<input type="text"/> V	
Courant entrée max :	<input type="text"/> A	
Nombre de MPPT :	<input type="text"/>	
Nombre max PV strings :	<input type="text"/>	

Si vous ne savez pas quel onduleur choisir pour votre projet, vous avez la possibilité de ne pas le définir. Dans la page « simulation », au niveau du menu déroulant « choix de l'onduleur », choisissez l'option « sélection automatique ».

- Le type d'intégration des panneaux

Le type d'intégration des panneaux solaires photovoltaïque est un paramètre très important du point de vue financier du projet. Il définit le prix d'achat (par EDF) de l'énergie électrique produite par l'installation.

Le tableau suivant représente le prix d'achat du kWh d'énergie produite par l'installation en fonction du type d'intégration. Il a été établi par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

<u>Type d'installation</u>		Tarifs en vigueur pour les installations dont la demande complète de raccordement été envoyée :			
		Entre le 1 ^{er} Janvier 2015 et le 31 Mars 2015	Entre le 1 ^{er} avril 2015 et le 30 juin 2015	Entre le 1 ^{er} Juillet 2015 et le 30 Septembre 2015	Entre le 1 ^{er} Octobre 2015 et le 31 Décembre 2015
Intégré Au Bâti (IAB)	0 à 9 kW	26,57 c€/kWh	26,17 c€/kWh	25,78 c€/kWh	25,39 c€/kWh
Intégrée simplifiée au bâti (ISB)	0 à 36 kW	13,46 c€/kWh	13,95 c€/kWh	14,70 c€/kWh	14,4 c€/kWh
	36 à 100 kW	12,79 c€/kWh	13,25 c€/kWh	13,95 c€/kWh	13,68 c€/kWh
Tout type d'installation	0 à 12 MW	6,62 c€/kWh	6,45 c€/kWh	6,28 c€/kWh	6,12 c€/kWh

Il existe donc 3 types d'intégration des panneaux solaires photovoltaïque:

- Intégré Au Bâti (IAB)
- Intégré Simplifié au Bâti (ISB)
- Autre type d'intégration

Intégré Au Bâti : les modules sont directement intégrés au bâti et se substituent aux éléments de construction (tuiles, toitures...). Pour des constructions neuves, la rentabilité du projet est accrue du fait que l'on soustrait le coût des matériaux non-installés.

Intégré Simplifié au Bâti : Les modules sont incorporés à la toiture du bâtiment mais ne se substituent pas aux éléments de la toiture. L'étanchéité de la toiture est assurée par l'association des panneaux solaires et d'un composant isolant / étanche.

Autre type d'intégration : Les panneaux solaires sont posés au sol. Il faut prendre en compte l'espacement entre les panneaux pour limiter les zones d'ombrage. Dans ce cas, si vous entrez une valeur de surface, vous définissez la surface de panneau que vous voulez installer, et non pas la surface au sol.

- L'orientation et l'inclinaison des panneaux :

En France, pour obtenir le meilleur rendement possible, l'inclinaison optimale des panneaux solaires est de 30° avec une orientation plein sud.

Si vous voulez intégrer les panneaux solaires au bâti, il vous suffit alors de mesurer l'angle d'inclinaison de votre toiture.

Le tableau suivant vous permet de connaître le facteur de correction appliquée au calcul de production de votre installation en fonction de l'orientation et de l'inclinaison choisies :

Facteurs de correction applicables à la production PV					
	inclinaison 0°	inclinaison 30°	inclinaison 45°	inclinaison 60°	inclinaison 90°
Orientation EST	0,93	0,9	0,79	0,78	0,55
Orientation SUD-EST	0,93	0,96	0,92	0,88	0,66
Orientation SUD	0,93	1	0,97	0,91	0,68
Orientation SUD-OUEST	0,93	0,96	0,92	0,88	0,66
Orientation OUEST	0,93	0,9	0,79	0,78	0,55

- La marge de l'entreprise sur le matériel installé

Notre logiciel vous permet d'obtenir une estimation du prix total de l'installation que vous voulez réaliser comprenant le prix des panneaux, le prix des onduleurs, la main d'œuvre et la marge de l'entreprise.

Cette valeur représente la marge que l'entreprise applique sur le matériel. Si vous voulez que votre étude se rapproche de la réalité, vous devrez mettre une marge comprise entre 20% et 60%.

Cela vous permet d'obtenir un retour sur investissement de votre projet qui serait plus réaliste.

A l'inverse, si vous avez effectué des demandes de devis auprès d'installateurs, vous pourrez estimer les marges qu'ils ont appliquée sur les produits installés.

2 - Définir la valeur restrictive de mon projet

Le logiciel DiagoSol permet d'estimer le dimensionnement et la rentabilité de votre projet d'installation solaire photovoltaïque. Pour cela vous devez définir une valeur restrictive entre la surface de panneau, la puissance de l'installation et le budget.

- La surface de panneau maximum à installé

Si vous êtes dans les conditions suivantes :

- Budget illimité ou non défini
 - Puissance de l'installation non définie
- ⇒ La valeur restrictive de votre projet sera alors la surface de panneau à installer.

Il vous suffit d'entrer la valeur dans la case correspondant à la surface de panneau (par exemple : 100m²) dans la page «Simulation» :

The screenshot shows the DiagoSol website's simulation page. At the top, there is a navigation bar with links: Accueil, Simulation (which is highlighted with a red box), Sites, Panneaux, Onduleurs, A propos, and F.A.Q. Below the navigation, the word "Coût" is displayed. There is a "Marge :" input field containing "100" with a percentage sign and a question mark icon. Under the heading "Entrées utilisateur", there is a red box highlighting the "Surface de panneau en m²: 100" input field. Below it are fields for "Puissance nominale en W:" and "Prix en €:", both currently empty. At the bottom right, there is a green button labeled "✓ Lancer la simulation". The background of the page features a photograph of a solar panel array under a cloudy sky.

- La puissance nominale minimale de l'installation

Si vous êtes dans les conditions suivantes :

- Budget illimité ou non défini
 - Surface de panneau non définie
- ⇒ La valeur restrictive de votre projet sera alors la puissance de l'installation.

Il vous suffit d'entrer la valeur dans la case correspondant à la puissance nominale (par exemple : 1000W) dans la page «Simulation» :

The screenshot shows the DiagoSOL website's simulation interface. At the top, there's a navigation bar with links: Accueil, Simulation (which is highlighted with a red box), Sites, Panneaux, Onduleurs, A propos, and F.A.Q. Below the navigation is a header 'Coût'. Underneath, there's a section titled 'Entrées utilisateur' (User Input). It contains three input fields: 'Marge : 100%', 'Surface de panneau en m²:', and 'Puissance nominale en W: 1000'. A red arrow points from the text above to this 'Puissance nominale' field. To the right of the input fields is a green button labeled 'Lancer la simulation' (Launch simulation).

- Le budget maximal alloué au projet

Si vous êtes dans les conditions suivantes :

- Puissance nominale non définie
 - Surface de panneau non définie
- ⇒ La valeur restrictive de votre projet sera alors budget alloué au projet

Il vous suffit d'entrer la valeur dans la case correspondant au prix d'installation (par exemple : 1000€) dans la page «Simulation» :

This screenshot is similar to the previous one, showing the 'Simulation' page of the DiagoSOL website. The navigation bar, header, and user input section are identical. A red box highlights the 'Prix en €:' input field where '1000' has been entered. A red arrow points from the text above to this 'Prix en €:' field. To the right of the input fields is a green button labeled 'Lancer la simulation'. On the right side of the page, there is a large pink callout box containing the text 'VOUS POUVEZ MAINTENANT CLIQUER SUR « LANCER LA SIMULATION »'.

3 – Résultats obtenus lors la simulation

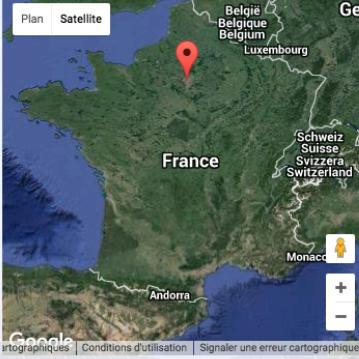
- Informations

Rappel des données entrées par l'utilisateur :

DiagnoSOL Accueil Simulation Sites Panneaux Onduleurs A propos F.A.Q

Informations :

Ville: Paris
Panneau: STP 230-20/Wd >
Onduleur: Selection automatique >
Orientation: Sud
Inclinaison: 30°
Intégration: IAB >
Critère choisi : Prix - 1 000€



Plan Satellite Belgie Belgique Belgium Luxembourg France Schweiz Suisse Switzerland Monaco Andorra Google Artographiques Conditions d'utilisation Signaler une erreur cartographique

- Résultats de l'étude

Lorsque vous avez lancé la simulation, vous obtenez les résultats suivants :

Résultats de l'étude:

Surface de l'installation:	99,10	m ²	Nombre de panneaux :	60	unités
Température moyenne du module :	15,76	°C	Nombre d'onduleurs :	ND	unités
Puissance nominale installée :	13,80	kW	Irradiation solaire moyenne :	135,95	W/m ²
Puissance moyenne maximum délivrée par module :	31,23	W	Production moyenne annuelle de l'installation :	16 454,95	kWh
Puissance moyenne maximum de l'installation :	1 877,13	W	Coût de l'installation :	42 213,60	€
Prix de revente :	0.2539	€/kWh	Période de rentabilité :	9,1	ans

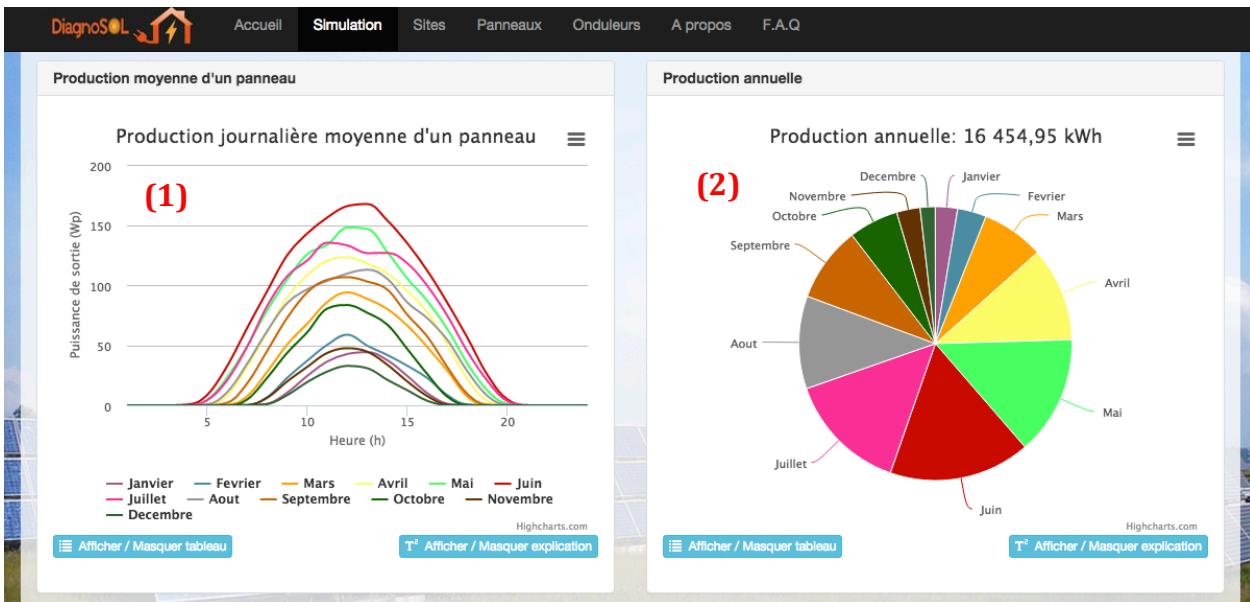
◆ Emission de CO2 évitée par an: 1 464,49 kg/an

- Surface de panneau installé en m²
= Nombre de panneaux * Surface d'un panneau
- Température moyenne du module en °C
= Température ambiante + [(NOCT-20)/80] * rayonnement
- Puissance nominale installée en kW
= Puissance nominale d'un panneau * nombre de panneau

- Puissance moyenne maximale délivrée par module en W
 = rayonnement solaire * production en sortie
 (La production en sortie comprend les pertes dues à la température)
- Puissance moyenne maximale de l'installation en W
 = puissance délivrée par module * nombre de panneaux
- Prix de vente de l'énergie produite
 ⇒ En fonction du type d'intégration
 (Voir partie 1, « type d'intégration »)
- Nombre de panneaux installés
 ⇒ En fonction de la valeur restrictive choisie
- Nombre d'onduleurs installés
 = Puissance onduleur / Puissance nominale de l'installation
- Irradiation solaire moyenne
 = moyenne des valeurs d'irradiation sur une année
- Production moyenne annuelle de l'installation
 = somme des productions journalières de l'installation * nombre de jours dans une année
- Coût de l'installation
 = prix panneaux + prix onduleurs + prix main d'œuvre + marge installateur sur le matériel installé
- Période de rentabilité
 = (coût de l'installation + coût changement onduleurs) / production annuelle * prix achat kWh
 (En fonction de l'inflation)
- Emission de CO₂ évitée par an
 = production annuelle de l'installation (kWh) * moyenne française d'émission de CO₂ (kg/kWh)

Et vous obtenez les graphiques suivants :

- Production moyenne d'un panneau et production annuelle



Le graphique (1) affiche la production journalière de l'installation.

Chaque courbe représente la moyenne de production de l'installation sur une journée heure par heure.

Vous pouvez afficher les valeurs de chaque point des courbes en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer tableau ».

Vous pouvez obtenir des informations en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer explications ».

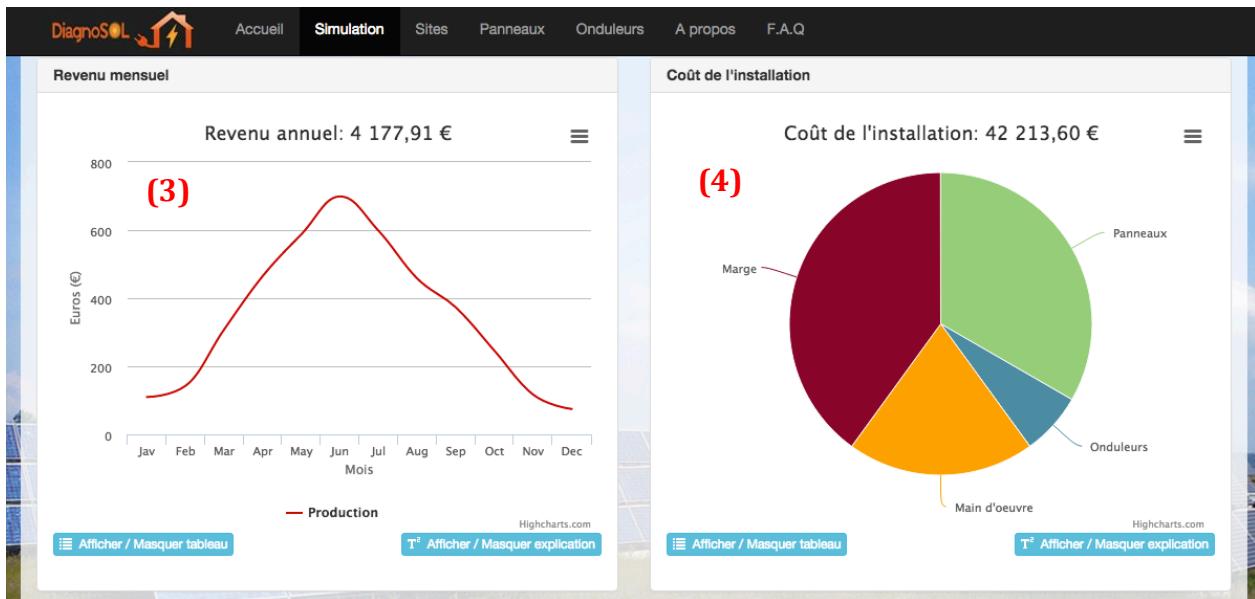
Le graphique (2) affiche la production annuelle de l'installation.

Chaque part représente la production mensuelle de l'installation.

Vous pouvez afficher le tableau des valeurs de production de chaque mois en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer tableau ».

Vous pouvez obtenir des informations en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer explications ».

- Revenu annuel généré et coût total de l'installation



Le graphique (3) affiche le revenu annuel généré par l'installation.

La courbe représente donc le revenu pour chaque mois.

Vous pouvez afficher les valeurs de revenu pour chaque mois en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer tableau ».

Vous pouvez obtenir des informations en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer explications ».

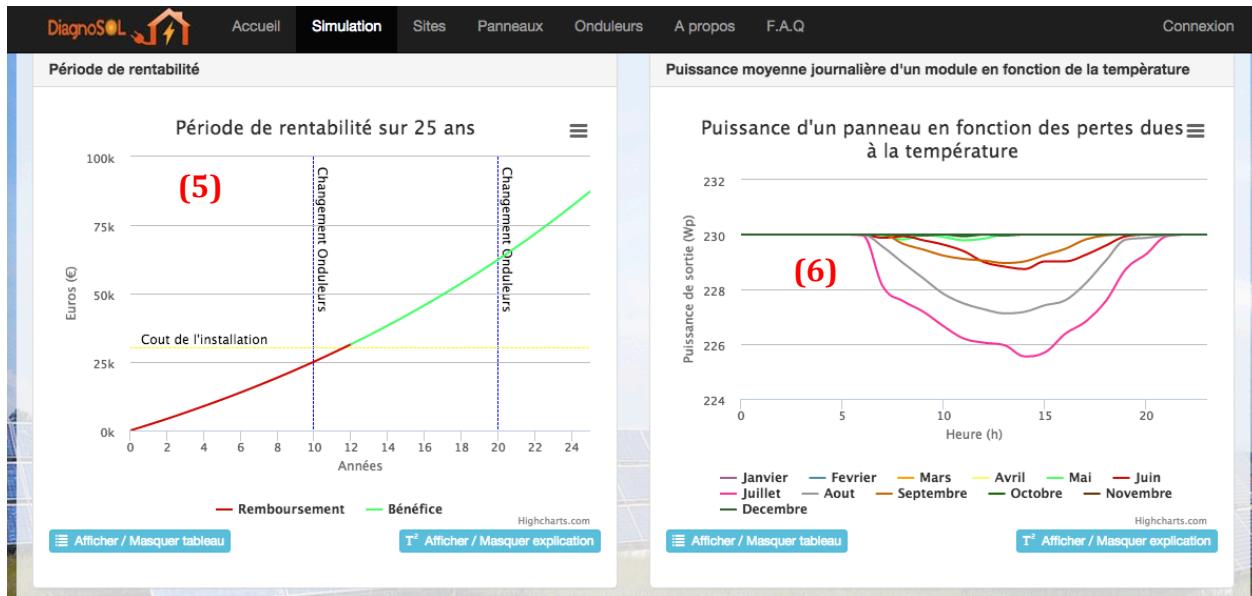
Le graphique (4) affiche le coût total de l'installation.

Chaque part représente un poste de dépense : main d'œuvre, panneaux, onduleurs et marge de l'installateur.

Vous pouvez afficher les valeurs de chaque poste en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer tableau ».

Vous pouvez obtenir des informations en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer explications ».

- Période de rentabilité de l'installation et production journalière d'un panneau en fonction des pertes dues à la température du module



Le graphique (5) affiche la période de rentabilité du projet.

La partie rouge de la courbe représente le temps de remboursement de l'investissement effectué et la partie verte représente le bénéfice engendré par l'installation.

Vous pouvez afficher les valeurs de pourcentage de rentabilité en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer tableau ».

Vous pouvez obtenir des informations en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer explications ».

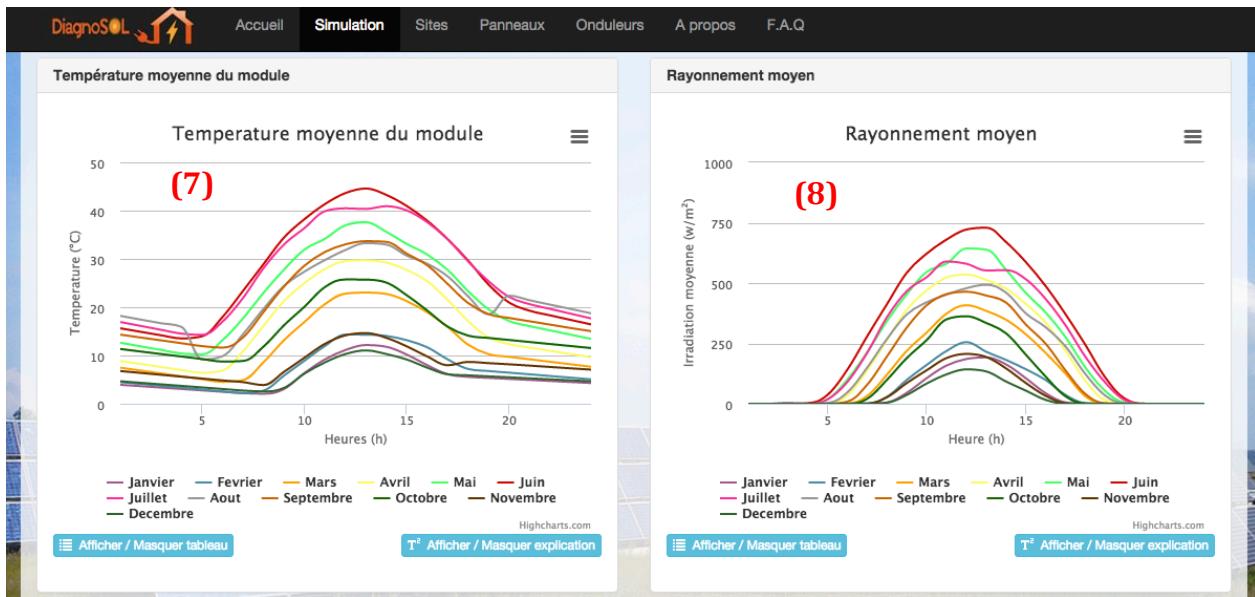
Le graphique (6) affiche la puissance d'un panneau en fonction des pertes dues à la température.

Chaque courbe représente la correction de la puissance d'un panneau en fonction des pertes dues à la température.

Vous pouvez afficher les valeurs moyenne heure par heure de la puissance d'un panneau en fonction des pertes dues à la température en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer tableau ».

Vous pouvez obtenir des informations en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer explications ».

- Température moyenne du module et rayonnement moyen



Le graphique (7) affiche la température moyenne du module.

Chaque courbe représente la moyenne mensuelle de l'irradiation solaire heure par heure. Vous pouvez afficher les valeurs heure par heure de l'irradiation solaire en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer tableau ».

Vous pouvez obtenir des informations en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer explications ».

Le graphique (8) affiche le rayonnement moyen du site géographique.

Chaque courbe représente la moyenne mensuelle du rayonnement solaire en fonction du site choisi heure par heure.

Vous pouvez afficher les valeurs heure par heure pour chaque mois du rayonnement solaire en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer tableau ».

Vous pouvez obtenir des informations en cliquant sur le bouton « Afficher/Masquer explications ».

Bonne utilisation !