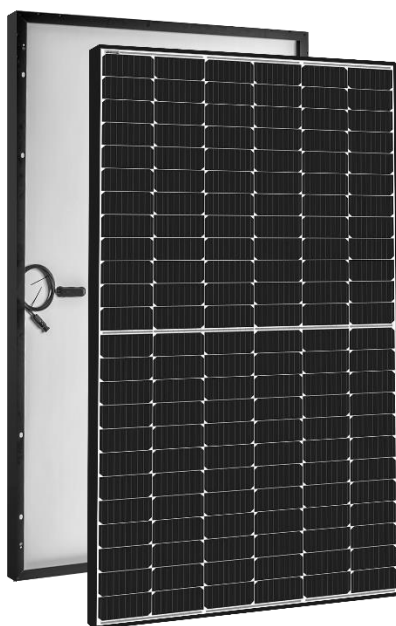


Profil Environnemental Produit Bourgeois-Global

BGPV (BK) XXX-MCSI



N° enregistrement : BOUR-00002-V01.01-FR	Règles de rédaction : « PCR-ed3-FR-2015 04 02 »
N° d'habilitation du vérificateur : VH29	Information et référentiel : www.pep-ecopassport.org
Date d'édition : 12-2021	Durée de validité : 5 ans
Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'ISO 14025 : 2010	
Interne : ☐	Externe : ☒
Revue critique du PCR conduit par un panel d'experts présidé par Philippe Osset (SOLINNEN)	
Les PEP sont conformes à la norme XP C08-100-1:2014	
Les éléments du PEP ne peuvent être comparés avec les éléments issus d'un autre programme	
Document conforme à la norme NF EN 14025 : 2010 «Marquages et déclarations environnementaux. Déclarations environnementales de Type III»	





INFORMATIONS GENERALES

Produit(s) étudié(s)

La ou les référence(s) commerciale(s) sont les suivantes :

BGPV (BK) 460-MCSI (Produit de référence)

Liste des entités admissibles

Les entités admissibles à l'utilisation de la déclaration sont les suivantes :

Bourgeois Global

Domaine d'application

Cette déclaration et le rapport d'accompagnement associé sont représentatifs d'un module photovoltaïque de 72 cellules M6 (166x166mm²).
BK correspond à un module avec cadre noir
MCSI correspond à la technologie monocristalline
Le calcul d'impacts est basé sur une modélisation incluant plusieurs modules de tailles et nombres de cellules différents entraînant un résultat conservatif pour ce module.

Représentativité géographique : Utilisation en France. Fabrication et assemblage en Chine.

Unité fonctionnelle (UF)

Fournir 1 kWc de capacité de production d'électricité photovoltaïque durant 25 ans par 2.17 panneaux de 460Wc sur une surface de 4.73m² avec une dégradation annuelle de 0.55%/an.

L'UF intègre la fabrication, le transport, l'installation, l'entretien et la fin de vie des panneaux.

L'UF n'inclut pas l'onduleur, la structure et le câblage nécessaire au raccordement de l'installation.

PRODUIT DE REFERENCE

Tous les calculs sont rapportés à l'unité fonctionnelle, c'est-à-dire « 1kWc de panneaux » Les valeurs environnementales déclarées se rapportent à un produit de référence ayant les caractéristiques définies ci-dessous :



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Produit	Module photovoltaïque monocristallin composé de 72 cellules M6		
Fonction	Production d'électricité photovoltaïque		
Masse totale (emballage et éléments additionnels inclus)	25.29kg	Masse totale (emballage et éléments additionnels inclus) rapportée à l'UF	54.97 kg/UF
Masse totale hors emballage	24.30kg	Masse totale hors emballage rapportée à l'UF	52.83 kg/UF
Caractéristiques du produit	Panneau photovoltaïque : - Technologie monocristalline - Puissance nominale : $P_{\text{pep}} = 460 \text{ Wc}$ - Rendement : 21.16% - Dégradation annuelle : -0.55% - Dimensions : 2.094x1.038 Voir la fiche technique pour plus d'informations.		
Principaux constituants	Cadre en aluminium		

Verre solaire en face avant
Feuille arrière
Deux feuilles d'encapsulant (EVA)
Une boîte de jonction
Cellules monocristallines reliées par soudure
Emballages



MATIERES PREMIERES

Les matières constitutives du produit de référence sont :

Plastiques		Métaux		Autres	
Ethylvinylacetate (EVA)	7.6%	Aluminium	10.4%	Verre	67.7%
Polyéthylène Terephthalate (PET)	3.4%	Cuivre	1.4%	Silicium	3.3%
Silicone	1.1%			Emballage - Bois	2.8%
Boîte de jonction (PP)	1.0%			Emballage - Carton	1.0%
Fluoresine	0.3%			Diodes	<0.1%
Emballage plastique (LDPE)	<0.1%			Emballage - Papier	<0.1%
Total :	13.5%	Total :	11.8%	Total :	74.8%

METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

L'Analyse du Cycle de Vie sur laquelle repose ce Profil Environnemental Produit (PEP) se fait en respect des critères du PCR-ed3-FR-2015 04 02 du Programme PEP ecopassport®. L'unité fonctionnelle et les scénarios de fabrication, distribution, installation, utilisation et de fin de vie s'appuient sur les hypothèses fixées dans le « document de l'Agence Internationale de l'Energie concernant les ACV de systèmes photovoltaïques ». Les résultats ont été obtenus à l'aide des logiciels SimaPro 8.2, du pack Ev-DEC et de la base de données « Ecoinvent 3.6 ».



FABRICATION

La production et le traitement des déchets de production, ainsi que des emballages et les émissions liées à l'étape de fabrication ont été pris en compte.

Le transport amont a été intégré à l'étude.

Le modèle énergétique de l'électricité est celui du pays de fabrication pour chaque étape de fabrication :

- PolySi: 61% Allemagne (Electricity, high voltage {DE} market for | Cut-off, U), 17% Norvège (Electricity, high voltage {NO} market for | Cut-off, U) et 22% Chine (Electricity, high voltage {CN} market group for | Cut-off, U)
- Ingot & Wafer: Shanxi, Chine (Electricity, high voltage {CN-SA} electricity, high voltage, production mix | Cut-off, U)
- Cell & Module: Henan, Chine (Electricity, high voltage {CN-HE} electricity, high voltage, production mix | Cut-off, U)



DISTRIBUTION

Le produit est distribué du producteur en Chine au lieu de mise en œuvre en France. Une distance de 330km en camion EURO5 a été considérée entre l'usine et le port de Shanghai. Une distance de 19 270km en bateau a été considérée de Shanghai à Calais. Une distance finale de 700km a été considérée entre le port et le lieu final de distribution. Pour une distance finale supérieure à 700km depuis Calais, le produit est en général distribué depuis Marseille.



INSTALLATION

Le produit génère des déchets d'emballage en phase utilisation. Leur élimination est calculée de la manière suivante :

Sur la masse de l'emballage	carton, bois, amidon de maïs, cellulose	plastique et autres produits considérés comme déchets non dangereux
Part de l'emballage recyclée	0%	0%
Part de l'emballage valorisée énergétiquement	0%	0%
Part de l'emballage incinérée ou enfouie	100%	100%

Il a été considéré que les déchets sont transportés sur une distance de 1000km.

Les panneaux sont installés à la main et fixés à l'aide d'une visseuse électrique. La consommation électrique a été jugée négligeable au regard des impacts du système.



UTILISATION

Maintenance

Les panneaux sont considérés comme auto nettoyant.
Aucune maintenance n'est nécessaire pendant sa durée de vie.

Energie produite

Les panneaux photovoltaïque produisent de l'électricité durant leur durée de vie. L'énergie produite durant une année spécifique est calculée de la façon suivante :

$$Energie_{Année\ i} = I_{soleil} \times PR \times Eff_{panneau} \times S_{1kWc} \times D_{panneau}$$

Où :

- I_{soleil} est le rayonnement incident du soleil sur le panneau exprimé en kWh. m⁻².an⁻¹. L'énergie produite est calculé par défaut avec une irradiation de 1300 kWh. m⁻².an⁻¹. Pour un site de production présentant une irradiation différente, l'énergie produite peut être recalculée par extrapolation entre l'irradiation du site et l'irradiation par défaut.
- PR , ou Performance ratio, est le ratio entre l'énergie produite par le panneau et l'énergie finale en sortie du système photovoltaïque afin de prendre en compte les différentes pertes (câbles, onduleur,...). L'énergie produite est calculé par défaut avec un PR de 0.75.
- $Eff_{panneau}$, ou rendement du panneau, est le ratio entre l'énergie produite et le rayonnement du soleil reçu. Pour une puissance de 460Wc, le rendement est de 21.16%
- S_{1kWc} correspond à la surface de panneau correspondant à 1 kWc
- $D_{panneau}$ correspond à la dégradation du panneau à l'année i . Cette dégradation est de 2% la première année puis 0.55% par an : $D_{panneau} = 0.98 \times (1 - 0.55\%)^{i-1}$

L'énergie totale produite est la somme de $Energie_{Année\ i}$ sur la durée de vie du panneau (25ans). Elle est donnée ci-dessous pour I_{soleil} allant de 1000 à 1700 kWh. m⁻².an⁻¹:

Irradiation solaire		Production totale d'électricité			
1 000	kWh/m ² / an	17 138	kWh/kWc	61 695	MJ/kWc
1 100		18 851		67 865	
1 200		20 565		74 034	
1 300		22 279		80 204	
1 400		23 993		86 373	
1 500		25 706		92 543	
1 600		27 420		98 712	
1 700		29 134		104 882	



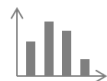
FIN DE VIE

Sur la masse du produit nu	24.512kg
Sur la masse du produit nu rapportée à l'UF	52.83
Part du produit recyclée	95.7%
Part du produit valorisée énergétiquement	0%
Part du produit incinérée ou enfouie	4.3%

Le traitement du panneau a été modélisé sur la base du process de traitement de PVCYCLE, organisme en charge du traitement en fin de vie des panneaux en France.

Le transport du produit jusqu'au centre de collecte et de traitement de déchets a été pris en compte en considérant une distance de 1000km.

La consommation d'électricité liée au recyclage du panneau en fin de vie a été modélisée avec le modèle énergétique « Electricity, medium voltage {FR}| market for | Cut-off, U».



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PRODUIT DE RÉFÉRENCE RAMENES A L'UNITE FONCTIONNELLE

Les résultats d'impacts présentés ci-dessous ont été obtenus avec les méthodes définies par le PCR-ed3-FR-2015 04 02. Les impacts déclarés sont ceux du produit de référence en cycle de vie ramenés à l'unité fonctionnelle (1 kWc). Ils peuvent être extrapolés sur la base des règles d'extrapolation définies ci-après (voir chapitre « REGLES D'EXTRAPOLATION »).

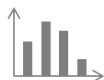
INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité / FU	Total	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie
Réchauffement climatique	kg CO ₂ eq.	6.93E+02	6.67E+02	2.01E+01	1.00E+00	0.00E+00	5.01E+00
Eutrophisation	kg(PO ₄) ₃ - eq.	1.67E+00	1.63E+00	3.75E-02	3.49E-03	0.00E+00	3.89E-03
Épuisement des ressources abiotiques – éléments	kg Sb eq.	1.05E-01	1.04E-01	3.44E-04	1.06E-05	0.00E+00	1.04E-04
Destruction de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq.	7.92E-04	7.88E-04	3.42E-06	7.56E-08	0.00E+00	1.06E-06
Énergie primaire totale	MJ	8.81E+03	8.42E+03	2.84E+02	6.48E+00	0.00E+00	9.80E+01
Utilisation nette d'eau douce	m ³	7.06E+00	7.02E+00	2.12E-02	2.31E-03	0.00E+00	1.41E-02
Acidification des sols et de l'eau	kg SO ₂ eq.	3.59E+00	3.27E+00	3.01E-01	1.56E-03	0.00E+00	1.66E-02
Formation d'ozone photochimique	kg C ₂ H ₄ eq.	5.93E-01	5.67E-01	2.34E-02	3.77E-04	0.00E+00	3.07E-03

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateur	Unité / FU	Total	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie
Épuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ (PCI)	7.06E+03	6.70E+03	2.78E+02	6.17E+00	0.00E+00	7.66E+01
Pollution de l'eau	m ³	5.50E+03	5.45E+03	1.82E+01	1.89E+01	0.00E+00	5.11E+00
Pollution de l'air	m ³	1.19E+05	1.15E+05	2.91E+03	5.00E+01	0.00E+00	6.93E+02
Énergie primaire renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	8.79E+02	8.74E+02	2.85E+00	1.31E-01	0.00E+00	2.28E+00
Énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	1.25E+01	1.25E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelable totale	MJ	8.91E+02	8.86E+02	2.85E+00	1.31E-01	0.00E+00	2.28E+00
Énergie primaire non renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	7.67E+03	7.28E+03	2.81E+02	6.35E+00	0.00E+00	9.57E+01
Énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	2.49E+02	2.49E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelable totale	MJ	7.92E+03	7.53E+03	2.81E+02	6.35E+00	0.00E+00	9.57E+01
Utilisation de matière secondaire	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Déchets non dangereux éliminés	kg	5.94E+02	5.77E+02	8.60E+00	1.44E+00	0.00E+00	7.07E+00

Déchets dangereux éliminés	kg	3.85E+01	3.79E+01	2.14E-01	3.06E-01	0.00E+00	5.44E-02
Déchets radioactifs éliminés	kg	2.01E-02	1.73E-02	1.92E-03	4.22E-05	0.00E+00	7.73E-04
Composants destinés à la réutilisation	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Matériaux destinés au recyclage	kg	5.24E+01	9.27E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.15E+01
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	8.02E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.02E+04	0.00E+00



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES MODULES B1 À B7 DU PRODUIT DE REFERENCE (INFORMATIONS ADDITIONNELLES)

Dans le cadre de l'Analyse du Cycle de Vie de bâtiment, les impacts environnementaux de l'étape d'utilisation doivent être déclarés selon les modules B1 à B7 (B1: Usage ; B2: Maintenance ; B3: Réparation ; B4: Remplacement ; B5: Réhabilitation ; B6: Utilisation de l'énergie ; B7 : Utilisation de l'eau). Les valeurs ci-dessous correspondent au produit de référence rapporté à l'unité fonctionnelle (UF).

INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité / FU	Étape d'utilisation	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Réchauffement climatique	kg CO ₂ eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Eutrophisation	kg(PO ₄) ₃ - eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Épuisement des ressources abiotiques – éléments	kg Sb eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Destruction de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Acidification des sols et de l'eau	kg SO ₂ eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Formation d'ozone photochimique	kg C ₂ H ₄ eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire totale	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation nette d'eau douce	m ³	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateur	Unité / FU	Étape d'utilisation	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Épuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ (PCI)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Déchets non dangereux éliminés	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Pollution de l'eau	m ³	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Pollution de l'air	m ³	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelable totale	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelable totale	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation de matière secondaire	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Déchets dangereux éliminés	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Déchets radioactifs éliminés	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Composants destinés à la réutilisation	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Matériaux destinés au recyclage	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	8.02E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.02E+04	0.00E+00



REGLES D'EXTRAPOLATION - UF

Règle n°1 : Changement de puissance nominale

Les impacts environnementaux sont donnés pour un panneau d'une puissance crête P_{pep} (voir Caractéristiques Techniques - p.2)

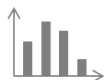
Pour un panneau d'une puissance différente (P_{projet}), les impacts environnementaux peuvent être recalculés en appliquant aux valeurs le ratio : $P_{\text{pep}} / P_{\text{projet}}$.

Attention : Cette règle s'applique à tous les indicateurs sauf « Énergie fournie à l'extérieur ». Pour cet indicateur, la valeur reste identique quel que soit la puissance du panneau sélectionné.

Règle n°2 : Changement d'irradiation solaire

L'indicateur « Énergie fournie à l'extérieur » dépend de l'irradiation solaire du site où sont installés les panneaux. Il est donné par défaut dans les tableaux d'impacts pour une irradiation solaire de $1300\text{kWh/m}^2/\text{an}$ (I_{pep}).

Pour une irradiation différente (I_{projet}), la valeur de l'indicateur « Énergie fournie à l'extérieur » peut être recalculé en lui appliquant le ratio $I_{\text{projet}} / I_{\text{pep}}$.



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX RAMENES A 1m² DE PRODUIT (INFORMATIONS ADDITIONNELLES)

Dans le cadre d'Analyse du Cycle de Vie à l'échelle d'un bâtiment, les impacts environnementaux à considérer sont ceux de l'équipement sur sa durée de vie référence, et non les résultats principaux du PEP, qui correspondent à l'unité fonctionnelle et au produit de référence. Les résultats suivants sont présentés pour 1m² de panneau photovoltaïque :

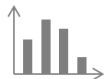
INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité / m ²	Total	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie
Réchauffement climatique	kg CO ₂ eq.	1.47E+02	1.41E+02	4.25E+00	2.13E-01	0.00E+00	1.06E+00
Eutrophisation	kg(PO ₄) ₃ - eq.	3.54E-01	3.44E-01	7.94E-03	7.38E-04	0.00E+00	8.23E-04
Épuisement des ressources abiotiques – éléments	kg Sb eq.	2.22E-02	2.21E-02	7.27E-05	2.25E-06	0.00E+00	2.21E-05
Destruction de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq.	1.68E-04	1.67E-04	7.24E-07	1.60E-08	0.00E+00	2.25E-07
Énergie primaire totale	MJ	1.86E+03	1.78E+03	6.01E+01	1.37E+00	0.00E+00	2.07E+01
Utilisation nette d'eau douce	m ³	1.49E+00	1.49E+00	4.48E-03	4.89E-04	0.00E+00	2.98E-03
Acidification des sols et de l'eau	kg SO ₂ eq.	7.59E-01	6.92E-01	6.38E-02	3.31E-04	0.00E+00	3.51E-03
Formation d'ozone photochimique	kg C ₂ H ₄ eq.	1.26E-01	1.20E-01	4.96E-03	7.97E-05	0.00E+00	6.50E-04

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateur	Unité / m ²	Total	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie
Épuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ (PCI)	1.49E+03	1.42E+03	5.87E+01	1.31E+00	0.00E+00	1.62E+01
Pollution de l'eau	m ³	1.16E+03	1.15E+03	3.84E+00	4.00E+00	0.00E+00	1.08E+00
Pollution de l'air	m ³	2.51E+04	2.44E+04	6.15E+02	1.06E+01	0.00E+00	1.47E+02
Énergie primaire renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	1.86E+02	1.85E+02	6.03E-01	2.78E-02	0.00E+00	4.82E-01
Énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	2.66E+00	2.66E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelable totale	MJ	1.89E+02	1.88E+02	6.03E-01	2.78E-02	0.00E+00	4.82E-01
Énergie primaire non renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	1.62E+03	1.54E+03	5.95E+01	1.34E+00	0.00E+00	2.03E+01
Énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	5.26E+01	5.26E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelable totale	MJ	1.68E+03	1.59E+03	5.95E+01	1.34E+00	0.00E+00	2.03E+01
Utilisation de matière secondaire	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Déchets non dangereux éliminés	kg	1.26E+02	1.22E+02	1.82E+00	3.06E-01	0.00E+00	1.50E+00
Déchets dangereux éliminés	kg	8.15E+00	8.03E+00	4.52E-02	6.49E-02	0.00E+00	1.15E-02
Déchets radioactifs éliminés	kg	4.24E-03	3.66E-03	4.07E-04	8.93E-06	0.00E+00	1.64E-04
Composants destinés à la réutilisation	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Matériaux destinés au recyclage	kg	1.11E+01	1.96E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E+01
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	1.70E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.70E+04	0.00E+00



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX RAMENES A L'EQUIPEMENT POUR LES MODULES B1 À B7 (INFORMATIONS ADDITIONNELLES)

INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité / m²	Étape d'utilisation	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Réchauffement climatique	kg CO ₂ eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Eutrophisation	kg(PO ₄) ³⁻ eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Épuisement des ressources abiotiques – éléments	kg Sb eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Destruction de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Acidification des sols et de l'eau	kg SO ₂ eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Formation d'ozone photochimique	kg C ₂ H ₄ eq.	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire totale	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation nette d'eau douce	m³	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateur	Unité / m²	Étape d'utilisation	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Épuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ (PCI)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Déchets non dangereux éliminés	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Pollution de l'eau	m³	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Pollution de l'air	m³	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelable totale	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelable totale	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation de matière secondaire	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Déchets dangereux éliminés	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Déchets radioactifs éliminés	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Composants destinés à la réutilisation	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Matériaux destinés au recyclage	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	1.70E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

**REGLES D'EXTRAPOLATION - m²****Règle n°1 : Changement de puissance nominale**

Le changement de puissance nominale n'entraîne pas de changement des impacts environnementaux ramenés à 1m² de produit, sauf pour l'indicateur « Énergie fournie à l'extérieur ».

L'indicateur « Énergie fournie à l'extérieur » ramené à 1m² de produit dépend de la puissance des panneaux. Il est donné par défaut dans les tableaux d'impacts pour la puissance P_{pep} (voir Caractéristiques Techniques - p.2).

Pour une puissance de panneau différente (P_{projet}), la valeur de l'indicateur « Énergie fournie à l'extérieur » peut être recalculé en lui appliquant le ratio $P_{\text{projet}} / P_{\text{pep}}$.

Règle n°2 : Changement d'irradiation solaire

L'indicateur « Énergie fournie à l'extérieur » dépend de l'irradiation solaire du site où sont installés les panneaux. Il est donné par défaut dans les tableaux d'impacts pour une irradiation solaire de 1300kWh/m²/an (I_{pep}).

Pour une irradiation différente (I_{projet}), la valeur de l'indicateur « Énergie fournie à l'extérieur » peut être recalculé en lui appliquant le ratio $I_{\text{projet}} / I_{\text{pep}}$.



Détenteur de la déclaration :

Bourgeois Global	Tel	+33 (0) 4 68 34 17 17
39 Avenue Jean François Champollion	Email	contact@bourgeoisglobal.fr
31000 Toulouse	Web	bourgeoisglobal.fr

Réalisateur de la déclaration et de l'Analyse du Cycle de Vie :

Kapstan	Tel	+33 (0)6 42 10 49 31
28 Rue Bellicard	Email	ronan.cousquer@kapstan.fr
69003 LYON	Web	www.kapstan.fr

Editeur de l'outil EV-DEC utilisé pour réaliser le PEP :

EVEA	Tel	+33 (0)2 28 07 87 00
11 rue Voltaire	Email	contact@evea-conseil.com
44000 Nantes	Web	http://www.evea-conseil.com/