


Profil Environnemental Produit Collectif

Chauffe-Eau Solaire Individuel

avec appoint hydraulique



N° enregistrement : UNIC-00002-V01.01-FR	Règles de rédaction : « PCR-ed3-FR-2015 04 02 » complété par le « PSR-0004-ed2-FR-2014 04 08 »
N° d'habilitation du vérificateur : VH15	Information et référentiel: www.pep-ecopassport.org
Date d'édition : 06-2015	Durée de validité : 5 ans
Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'ISO 14025 : 2010	
Interne : <input type="checkbox"/>	Externe : <input checked="" type="checkbox"/>
Revue critique du PCR conduite par un panel d'experts présidé par Philippe Osset (SOLINNEN)	
Les éléments du PEP ne peuvent être comparés avec les éléments issus d'un autre programme	
Document conforme à la norme ISO 14025 : 2010 « Marquages et déclarations environnementaux. Déclarations environnementales de Type III »	
	

INFORMATIONS GENERALES

Nom des Produits

Référence Commerciale : Cette étude s'appuie sur l'analyse de 8 chauffe-eaux solaires individuels avec appoint hydraulique représentatifs du marché en 2013 :

- EASY 300 CD2 GAZ 2ZE
- Wse SOL 300
- STO-TM / 2 FKC-2S
- UNO 300-4
- Helioset S-SE 250/3/SC
- SK02515
- 237300 HY 300/2H
- UPEC 300 TSV 20

Domaine d'application

Cette déclaration et le rapport d'accompagnement associé sont représentatifs d'un chauffe-eau solaire individuel avec un appoint hydraulique, composé d'un ballon de stockage, d'un capteur solaire, des emballages ainsi que les accessoires nécessaires à l'installation et au fonctionnement tout au long du cycle de vie.

Nom des Fabricants

Les industriels ayant participé à l'étude sont les suivant :

- ARISTON THERMOGROUP
- ATLANTIC
- BAXI
- BOSCH
- DE DIETRICH THERMIQUE
- FRISQUET SA
- VAILLANT GROUP
- VIESSMANN

Unité Fonctionnelle

« Produire 1 litre d'eau chaude sanitaire accumulée à équivalent 40°C, pendant une durée de vie de référence de 15 ans. »

Le cadre de validité est fixé pour les caractéristiques techniques suivantes :

- Type d'appoint : Appoint hydraulique
- Volume du ballon de stockage : $400L \geq \text{volume} \geq 250L$
- Efficacité énergétique : $\geq 2,13$
- Surface des capteurs solaires : $\leq 4,7 \text{ m}^2$
- Type de pose des capteurs solaires : Pose sur toiture
- Représentativité géographique : Fabrication et assemblage du CESI en Europe / Utilisation du CESI en France

PRODUIT DE REFERENCE

Tous les calculs sont rapportés à l'unité fonctionnelle, c'est-à-dire produire 1 litre d'eau chaude sanitaire accumulée à équivalent 40°C, pendant une durée de vie de référence de 15 ans. Les valeurs environnementales déclarées se rapportent à un chauffe-eau avec un appoint hydraulique ayant les caractéristiques définies au paragraphe suivant :

Caractéristiques techniques	
Produit	Chauffe-eaux solaire individuel avec appoint hydraulique au gaz naturel
Fonction	Produire de l'eau chaude sanitaire pour une habitation individuelle
Masse	6,08E-04 kg/UF
Volume du ballon de stockage	250 L
Efficacité énergétique	2.13
Mode d'économie d'énergie	∅
Surface des capteurs solaires	4,32 m ²
Type de pose des capteurs solaires	Pose sur toiture
Représentativité géographique	Fabrication et assemblage du CESI en Europe & Utilisation du CESI en France
Principaux constituants	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Une cuve, ∞ Un châssis, ∞ Un groupe hydraulique ∞ Un système de contrôle ∞ Un kit de fixation ∞ Un kit flexible ∞ Du liquide caloporteur ∞ Un capteur solaire ∞ Des emballages carton/bois

MATIERES CONSTITUTIVES

Les matières constitutives du produit de référence sont :

	Métaux		Plastiques		Autres		Divers
Matériaux constitutifs	Acier	31,0%	Polyuréthane (PU)	3,9%	Dipropylène glycol	16,0%	2,5%
	Acier Inoxydable	10,4%	acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS)	1,6%	Verre	12,9%	
	Aluminium	5,4%	polyvinylchloride (PVC)	1,0%	Bois	5,8%	
	Cuivre	4,6%	polyéthylène haute densité (PE-HD)	0,8%	Carton	1,9%	
	Zinc	0,3%			Fibre de verre	1,9%	
				Papier	0,47%		

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

L'analyse du Cycle de Vie sur laquelle repose ce Profil Environnemental Produit (PEP) se fait en respect des critères imposés par le PCR-ed3-FR-2015 04 02 du Programme PEP ecompassport®. L'unité fonctionnelle, le scénario d'utilisation, le scénario de maintenance et le scénario de fin de vie sont conformes aux hypothèses fixées dans le PSR-0004-ed2-FR-2014 04 08. Les résultats ont été réalisés avec l'aide du logiciel EIME, (Environmental impact and Management Explorer), version 5.3.0.1 et de sa base de données Février 2013.

ETAPE DE FABRICATION

Paramètres		
Production des matières premières et des composants	Le chauffe-eau individuel collectif est constitué des éléments suivants :	
	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Châssis ∞ Groupe Hydraulique ∞ Cuve : Partie mécanique, isolant ∞ Système de contrôle ∞ Emballage ∞ Capteur solaire : panneau et emballages associés. <p>La fabrication de l'appoint hydraulique (chaudière gaz) est exclue des frontières du système : la diversité des chaudières gaz ne permet pas de définir une chaudière gaz type ; par ailleurs, on considère que l'utilisation d'une chaudière pour relier un chauffe-eau solaire est une extension de la durée de vie de référence de la chaudière.</p> <p>Le transport amont a été intégré à l'étude.</p> <p>La production et le traitement des déchets de production, ainsi que des emballages ont été pris en considération.</p> <p>Le modèle énergétique de l'électricité pour l'assemblage est : «Electricité Europe, ELCD».</p>	
Masse produit et emballages	4,47E-04	kg/UF

ETAPE DE DISTRIBUTION

Paramètres		
Etape	Transport en camion 27t, depuis l'usine de fabrication jusqu'à l'utilisateur final via un centre de stockage et/ou des plateformes logistiques.	
Distance	3500	km

ETAPE D'INSTALLATION

Paramètres		
Matériaux complémentaires	La phase d'installation comprend les étapes suivantes :	
	<ul style="list-style-type: none"> ∞ L'installation du chauffe-eau solaire ; fixation et raccordement du CESI et du panneau solaire (produits complémentaires). ∞ La production du liquide caloporteur. ∞ La gestion des déchets d'emballage. 	
Masse éléments complémentaires	8,51E-05	kg/UF

ETAPE D'UTILISATION

Etapas		Paramètres
Matériaux complémentaires	Type d'énergie de l'appareil individuel et autonome de production exclusive d'eau chaude sanitaire accumulée	Solaire Electrique Hydraulique au gaz naturel
	Cadre	Visite de contrôle
	Nombre de visites / an	0,5
	Mode d'intervention	1 personne dans une camionnette – 100 km
	Nature de l'intervention sur la durée de vie typique	1 sonde de capteur solaire changée 2 remplacements de fluides (Eau glycolée)
Masse éléments complémentaires	7,33E-05	kg/UF
Consommation énergétique - Appoint hydraulique	C = consommation énergétique C (en kWh)	$= [[30 * (1.163/1000)/R] + [Qpr/(V * R)]] * 15 * 365$ = 2.21E-2 kWh
	R : Coefficient d'efficacité énergétique	2.13
	Qpr : Constante de refroidissement	3.02 kWh/24h
	V : Volume de la cuve	250 L
	C _{ELEC} : énergie fournie par la pompe	C _{ELEC} = 6.57E-4 kWh
	C _{GN} : énergie fournie par l'appoint	C _{GN} = C / R - C _{ELEC} = 9.70E-3 kWh
	C _{SOLAIRE} : énergie fournie par le système solaire	C _{SOLAIRE} = C * (1-1/ R) = 1.17E-2 kWh
Modèle énergétique de l'électricité : « Electricité France »	Nuclear: 78.0%, Hard coal: 3.7%, Blast furnace gas: 0.7%, Natural gas: 4.2%, Heavy fuel oil: 0.8%, Solid biomass: 0.2%, Gaseous biomass: 0.1%, Waste: 0.3%, Hydro: 11.8%, Other: 0.1%.	
« Gaz naturel »	Natural gas: 100%	

FIN DE VIE

Les déchets générés lors de la fin de vie sont répertoriés ci-dessous :

Etape		Paramètres	
Fin de vie du produit	Aucune preuve de valorisation	20%	destiné au recyclage
		20%	destiné à la valorisation énergétique
		60%	destiné à l'enfouissement

L'énergie requise pour le traitement de ces matériaux est incluse dans les calculs.

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PRODUIT DE REFERENCE

Les résultats d'impacts présentés ci-dessous ont été obtenus à l'aide des méthodes définies par le PCR-ed3-FR-2015 04 02. Le PEP présenté a été élaboré en considérant la production d'1 litre d'eau chaude sanitaire accumulée à équivalent 40°C. L'impact réel du produit est à calculer par l'utilisateur du PEP en fonction de la consommation réelle lors de l'utilisation du produit en multipliant les impacts par le nombre total de litre d'eau chaude sanitaire.

INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité	Etape de fabrication	Etape de distribution	Etape d'installation	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total
Contribution au réchauffement climatique	kg CO ₂ -eq	1,55E-03	7,43E-05	4,69E-04	3,12E-03	3,90E-05	5,25E-03
Contribution à l'appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC11-eq	2,06E-10	1,51E-13	4,60E-11	4,21E-10	3,06E-12	6,77E-10
Contribution à l'acidification des sols et de l'eau	kg SO ₂ -eq	2,33E-06	3,34E-07	9,16E-07	4,16E-06	1,17E-07	7,85E-06
Contribution à l'eutrophisation de l'eau	kg PO ₄ ³⁻ -eq	1,09E-06	7,68E-08	2,20E-07	9,69E-07	2,77E-08	2,38E-06
Contribution à la formation d'ozone photochimique	kg C ₂ H ₄ -eq	4,41E-07	2,37E-08	1,63E-07	7,93E-07	1,27E-08	1,43E-06
Contribution à l'appauvrissement des ressources abiotiques - éléments	kg Sb-eq	1,88E-08	2,98E-12	2,87E-09	1,40E-10	1,20E-12	2,18E-08
Utilisation totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	MJ	2,59E-02	1,05E-03	8,41E-03	1,03E-01	6,68E-04	1,39E-01
Volume nette d'eau douce	m ³	1,19E-05	6,65E-09	1,87E-06	3,93E-06	4,99E-08	1,78E-05

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateur	Unité	Etape de fabrication	Etape de distribution	Etape d'installation	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total
Contribution à l'appauvrissement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ	1,99E-02	1,04E-03	6,07E-03	5,04E-02	5,44E-04	7,79E-02
Contribution à la pollution de l'eau	m ³	2,09E-01	1,22E-02	7,56E-01	1,54E+00	5,28E-03	2,53E+00
Contribution à la pollution de l'air	m ³	2,79E-01	3,05E-03	5,28E-02	1,11E-01	4,39E-03	4,50E-01

Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	1,57E-04	1,40E-06	1,25E-04	4,28E-02	6,56E-07	4,30E-02
Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	6,45E-04	0,00E+00	4,37E-04	0,00E+00	0,00E+00	1,08E-03
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	8,02E-04	1,40E-06	5,62E-04	4,28E-02	6,56E-07	4,41E-02
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	2,41E-02	1,05E-03	6,11E-03	5,68E-02	6,67E-04	8,87E-02
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	1,03E-03	0,00E+00	1,74E-03	3,16E-03	0,00E+00	5,92E-03
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	2,51E-02	1,05E-03	7,85E-03	5,99E-02	6,67E-04	9,46E-02
Utilisation de matières secondaires	kg	2,31E-05	0,00E+00	7,42E-07	1,76E-07	0,00E+00	2,40E-05
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 dangereux éliminés	kg	6,34E-04	9,23E-11	1,94E-04	4,75E-05	2,57E-06	8,78E-04
Déchets non dangereux éliminés	kg	3,95E-04	2,64E-06	9,20E-05	1,98E-04	2,58E-04	9,46E-04
Déchets radioactifs éliminés	kg	2,64E-04	7,46E-09	1,72E-05	1,13E-05	9,39E-09	2,93E-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
Matières destinées au recyclage	kg	1,31E-05	0,00E+00	2,17E-05	2,24E-05	8,55E-05	1,43E-04
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	1,72E-06	0,00E+00	9,59E-06	9,57E-06	8,55E-05	1,06E-04
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	6,53E-06	0,00E+00	5,18E-05	0,00E+00	0,00E+00	5,83E-05

REGLES D'EXTRAPOLATION

Les résultats d'impacts de la présente déclaration peuvent être adaptés en fonction des plusieurs paramètres dimensionnant du CESI qui sont :

- ∞ la masse du ballon de stockage tout élément confondu (cuve, système de contrôle et emballage)
- ∞ la surface du capteur solaire
- ∞ La consommation énergétique dépendant : du coefficient d'efficacité énergétique, du volume de la cuve et de la constante de refroidissement.

$$\begin{aligned}
 \text{IMPACT CESI}_{\text{DECLARE}} &= \begin{cases} \text{IMPACT CESI fabrication} \\ \text{IMPACT CESI distribution} \\ \text{IMPACT CESI installation} \\ \text{IMPACT CESI utilisation} \\ \text{IMPACT CESI fin de vie} \end{cases} \\
 &= \left\{ \begin{aligned} &\frac{M}{172} * \text{IMPACT Ballon de stockage} + \frac{S*20.83}{90} * \text{IMPACT Capteur solaire} \\ &\text{IMPACT distribution} \\ &\text{IMPACT installation} \\ &\text{IMPACT maintenance} + \left(\left(30 * \frac{1.163}{R} + Qpr/(V * R) \right) * \frac{1}{R} - \frac{3.6}{5475} \right) * \text{IMPACT gaz} + \frac{3.6}{5475} * \text{IMPACT électricité} + \left(30 * \frac{1.163}{R} + Qpr/(V * R) \right) * \left(1 - \frac{1}{R} \right) * \text{IMPACT solaire} \\ &\frac{(M+20.83*S+98)}{362} * \text{IMPACT fin de vie} \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

Avec :

- IMPACT CESI_{DECLARE} : Impact déclaré sur l'ensemble des phases du cycle de vie
- M : masse du ballon de stockage (en kg) (valeur par défaut = 172kg)
- S : surface du capteur (en m²) (valeur par défaut = 4.32m²)
- Qpr : constante de refroidissement du CESI (en kWh/24h) (valeur par défaut = 3.02kWh/24h)
- R : efficacité énergétique du CESI (valeur par défaut = 2.13)
- V : volume du ballon de stockage (en L) (valeur par défaut = 250L)

Les différents impacts nécessaires aux calculs des règles d'extrapolation se trouvent dans les tableaux suivant :

INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité	IMPACT ballon de stockage	IMPACT capteur solaire	IMPACT distribution	IMPACT installation	IMPACT maintenance	IMPACT électricité	IMPACT gaz	IMPACT solaire	IMPACT fin de vie
Contribution au réchauffement climatique	kg CO ₂ -eq	1,05E-03	5,00E-04	7,43E-05	4,69E-04	7,60E-04	1,53E-01	2,33E-01	0,00E+00	3,90E-05
Contribution à l'appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC11-eq	1,24E-10	8,17E-11	1,51E-13	4,60E-11	1,86E-10	3,32E-07	1,84E-09	0,00E+00	3,06E-12
Contribution à l'acidification des sols et de l'eau	kg SO ₂ -eq	1,38E-06	9,50E-07	3,34E-07	9,16E-07	2,78E-06	5,42E-04	1,05E-04	0,00E+00	1,17E-07
Contribution à l'eutrophisation de l'eau	kg PO ₄ ³⁻ -eq	3,01E-07	7,90E-07	7,68E-08	2,20E-07	6,67E-07	5,00E-05	2,78E-05	0,00E+00	2,77E-08
Contribution à la formation d'ozone photochimique	kg C ₂ H ₄ -eq	2,91E-07	1,50E-07	2,37E-08	1,63E-07	2,31E-07	3,13E-05	5,58E-05	0,00E+00	1,27E-08
Contribution à l'appauvrissement des ressources abiotiques - éléments	kg Sb-eq	1,78E-08	9,66E-10	2,98E-12	2,87E-09	1,02E-10	3,47E-08	1,54E-09	0,00E+00	1,20E-12
Utilisation totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	MJ	1,63E-02	9,57E-03	1,05E-03	8,41E-03	1,11E-02	1,35E+01	4,17E+00	3,60E+00	6,68E-04
Volume nette d'eau douce	m ³	1,02E-05	1,70E-06	6,65E-09	1,87E-06	2,23E-06	1,74E-03	5,71E-05	0,00E+00	4,99E-08

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateur	Unité	IMPACT ballon de stockage	IMPACT capteur solaire	IMPACT distribution	IMPACT installation	IMPACT maintenance	IMPACT électricité	IMPACT gaz	IMPACT solaire	IMPACT fin de vie
Contribution à l'appauvrissement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ	1,30E-02	6,90E-03	1,04E-03	6,07E-03	9,62E-03	1,41E+00	4,11E+00	0,00E+00	5,44E-04
Contribution à la pollution de l'eau	m ³	1,61E-01	4,88E-02	1,22E-02	7,56E-01	1,53E+00	6,01E+00	6,50E-01	0,00E+00	5,28E-03
Contribution à la pollution de l'air	m ³	2,13E-01	6,59E-02	3,05E-03	5,28E-02	6,91E-02	3,66E+00	4,05E+00	0,00E+00	4,39E-03
Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	1,02E-04	5,46E-05	1,40E-06	1,25E-04	2,15E-04	6,43E-01	2,10E-04	3,60E+00	6,56E-07

Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	5,22E-04	1,23E-04	0,00E+00	4,37E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	6,24E-04	1,78E-04	1,40E-06	5,62E-04	2,15E-04	6,43E-01	2,10E-04	3,60E+00	6,56E-07
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	1,47E-02	9,39E-03	1,05E-03	6,11E-03	7,78E-03	1,29E+01	4,17E+00	0,00E+00	6,67E-04
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	1,03E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,74E-03	3,16E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	1,57E-02	9,39E-03	1,05E-03	7,85E-03	1,09E-02	1,29E+01	4,17E+00	0,00E+00	6,67E-04
Utilisation de matières secondaires	kg	2,31E-05	0,00E+00	0,00E+00	7,42E-07	1,76E-07	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	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	0,00E+00
Déchets dangereux éliminés	kg	2,57E-04	3,77E-04	9,23E-11	1,94E-04	3,84E-05	2,37E-05	9,37E-04	0,00E+00	2,57E-06
Déchets non dangereux éliminés	kg	2,28E-04	1,67E-04	2,64E-06	9,20E-05	2,66E-05	2,53E-01	5,72E-04	0,00E+00	2,58E-04
Déchets radioactifs éliminés	kg	2,51E-04	1,37E-05	7,46E-09	1,72E-05	3,87E-07	1,65E-02	3,12E-06	0,00E+00	9,39E-09
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	0,00E+00
Matières destinées au recyclage	kg	9,71E-06	3,39E-06	0,00E+00	2,17E-05	2,24E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,55E-05
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	7,14E-07	1,01E-06	0,00E+00	9,59E-06	9,57E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,55E-05
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	1,18E-06	5,35E-06	0,00E+00	5,18E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

**Détenteur de la déclaration :**

UNICLIMA	Tel	+33 (0)1 45 05 70 00
11-17 rue de l'Amiral Hamelin	Email	uniclima@uniclima.fr
75016 PARIS	Web	www.uniclima.fr

**CODDE****Auteur de l'Analyse du Cycle de Vie :**

Bureau Veritas CODDE	Tel	+33 (0)4 76 07 36 46
170 rue de Chatagnon	Email	codde@fr.bureauveritas.com
38430 MOIRANS	Web	www.codde.fr