



# PROFIL ENVIRONNEMENTAL PRODUIT COLLECTIF

Caisson de ventilation individuel double-flux

UNICLIMA



N° enregistrement : <b>UNIC-00042-V01.01-FR</b>	Règles rédaction : « <b>PCR-ed4-FR-2021 09 06</b> » Règles spécifiques : « <b>PSR-0008-ed3-FR-2023 10 19</b> »
N° d'habilitation du vérificateur : <b>VH29</b>	Information et référentiels : <b><a href="http://www.pep-ecopassport.org">www.pep-ecopassport.org</a></b>
Date d'édition : <b>05-2025</b>	Durée de validité : <b>5 ans</b>
<b>Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'ISO 14025:2006</b> Interne <input type="checkbox"/> Externe <input checked="" type="checkbox"/>	
La revue critique du PCR a été conduite par un panel d'experts présidé par Julie ORGELET (DDEMAIN)	
Les PEP sont conformes aux normes NF C08-100-1 : 2016 et EN 50693 : 2019 ou NF E38-500 : 2022 Les éléments du PEP ne peuvent être comparés avec les éléments issus d'un autre programme	
Document conforme à la norme ISO 14025 : 2006 « marquages et déclarations environnementaux. Déclarations environnementales de Type III »	

## INFORMATIONS GENERALES

### PRODUIT TYPE

Cette déclaration environnementale collective repose sur un produit type de référence dont les caractéristiques sont les suivantes :

Caractéristiques techniques	
Catégorie de produit	Equipement actif
Sous-catégorie	Unité de ventilation résidentielle individuelle double flux
Masse du produit	42,67 kg
Masse de l'emballage	6,60 kg
Masse totale	49,17 kg
Débit nominal	278 m <sup>3</sup> /h
Débit de référence	140 m <sup>3</sup> /h
Puissance au débit de référence de 140 m <sup>3</sup> /h	37,93 W
Consommation d'énergie	5649,03 kWh
Durée de vie	17 ans
Représentativité géographique	Fabrication en Europe et en Asie Distribution, Installation, Utilisation et Fin de vie en France
Représentativité temporelle	Les données sont représentatives de l'année 2023

Le produit étudié est une unité de ventilation double flux avec :

- Des filtres
- Un échangeur de chaleur
- Un moto-ventilateur
- Une enveloppe extérieure
- De l'électronique
- Un by-pass
- De la quincaillerie
- Des accessoires de montage

Ce PEP collectif couvre 3 types de montage (au sol, mural ou au plafond) afin de prendre en compte les différents types de montage possible d'une unité de ventilation.

### UNITE FONCTIONNELLE

L'unité fonctionnelle étudiée est « **Assurer un transfert d'air d'1 m<sup>3</sup>/h, en vue de la ventilation et la filtration d'un bâtiment pendant la durée de vie de référence de 17 ans** ».

Le facteur permettant de convertir les impacts du produit type à l'unité fonctionnelle est de 1/140.

### UNITE DECLARE

L'unité déclarée étudiée est « **Assurer la ventilation et la filtration d'un bâtiment à l'aide d'une unité de ventilation résidentielle individuelle double flux de débit nominal 278 m<sup>3</sup>/h pour une durée de vie de 17 ans** ».

## CADRE DE VALIDITE

La présente partie permet d'identifier les responsables de la mise sur le marché pouvant utiliser la déclaration collective ainsi que les produits couverts par la déclaration collective.

### LISTE DES ENTITES ADMISSIBLES

Les entités ayant droit d'utiliser la présente déclaration collective sont :

- UNICLIMA
- ATLANTIC
- EOLIANCE
- ZEHNDER

### LISTE DES PRODUITS ETUDIES

Les produits étudiés pour réaliser la présente déclaration collective ont été :

- ATLANTIC : OPTIMOCOSY HR
- EOLIANCE : KALIX 90
- ZEHNDER : ComfoAir CAQ350

### IDENTIFICATION DES PRODUITS COUVERTS PAR LA DECLARATION COLLECTIVE

La déclaration collective est applicable pour un caisson de ventilation résidentiel individuel double flux avec les caractéristiques techniques suivantes :

- **Catégorie de produit** : Equipements actifs
- **Sous-catégorie** : Unité de ventilation résidentielle individuelle double flux
- **Plage de Masse totale** : [35,00 kg ; 52,00 kg]
- **Plage de Masse de l'emballage** : [4,00 kg ; 8,00 kg]
- **Type de montage** : mural, au sol, ou au plafond
- **Plage de puissance  $P_{elec}$  au débit de référence de 140 m<sup>3</sup>/h** : [23,8 W ; 50 W]
- **Représentativité géographique** : Fabrication en Europe et Asie ; Distribution, Installation, Utilisation et Fin de vie en France
- **Intervalles de validité des paramètres influents** :
  - o Masse d'aluminium de l'échangeur de chaleur : [0,00 kg ; 5,93 kg]
  - o Masse d'acier galvanisé de la structure : [14,67 kg ; 24,40 kg]
  - o Masse de cuivre de l'outillage (presse-étoupe, passe câble) : [0,10 kg ; 0,54 kg]
  - o Masse de la carte électronique : [0,21 kg ; 0,60 kg]
  - o Consommation énergétique en phase d'utilisation : [3544,29 kg ; 7446,00 kWh]

## IDENTIFICATION DES PRODUITS COUVERTS PAR LES REGLES D'EXTRAPOLATION

L'extrapolation est applicable pour un caisson de ventilation résidentiel individuel double flux avec les caractéristiques techniques suivantes :

- **Catégorie de produit** : Equipements actifs
- **Sous-catégorie** : Unité de ventilation résidentielle individuelle double flux
- **Plage de Masse totale** : [30,00 kg ; 52,00 kg]
- **Plage de Masse de l'emballage** : [4,00 kg ; 8,00 kg]
- **Type de montage** : mural, au sol, ou au plafond
- **Plage de puissance  $P_{elec}$  au débit de référence de 140 m<sup>3</sup>/h** : [23,8 W ; 50 W]
- **Représentativité géographique** : Fabrication en Europe et Asie ; Distribution, Installation, Utilisation et Fin de vie en France

### MATIERES CONSTITUTIVES

La masse totale du flux de référence du produit type est de 50,10 kg dont 6,80 kg d'emballage. Les matières constitutives (produit type + emballages) sont :

Matières constitutives	Métaux			Plastiques			Autres		
	Acier galvanisé	2,52E+01	50,2%	PS	5,71E+00	11,4%	Bois	3,82E+00	7,6%
	Aluminium	2,32E+00	4,6%	ABS	2,81E+00	5,6%	Carton	2,61E+00	5,2%
	Cuivre	3,96E-01	0,8%	PP	2,21E+00	4,4%	Electroniques	4,00E-01	0,8%
				PC	1,91E+00	3,8%	Glue	1,91E-01	0,4%
				PU	6,91E-01	1,4%			
				Nylon	6,05E-01	1,2%			
				PVC	2,33E-01	0,4%			
				Fibre polyester	1,42E-01	0,3%			
	Divers	6,38E-02	0,1%	Divers	6,32E-01	1,1%	Divers	3,50E-01	0,7%
<b>Total</b>	<b>2,79E+01</b>	<b>55,7%</b>		<b>1,49E+01</b>	<b>29,6%</b>		<b>7,36E+00</b>	<b>14,7%</b>	

Matières constitutives

## 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-ed4-FR-2021 09 06 et le PSR-0008-ed3-FR-2023 10 19 du Programme PEP ecopassport®.

### ETAPE DE FABRICATION – MODULES [A1-A3]

Le produit est assemblé à partir de composants fabriqués en partie en France, en Europe et en Asie.

France	Electricity Mix; Low voltage; 2020; France, FR
Slovaquie	Electricity Mix; Low voltage; 2020; Slovak Republic, SK
Pays-Bas	Electricity Mix; Low voltage; 2020; Netherlands, NL
République Tchèque	Electricity Mix; Low voltage; 2020; Czech Republic, CZ
Allemagne	Electricity Mix; Low voltage; 2020; Germany, DE
Portugal	Electricity Mix; Low voltage; 2020; Portugal, PT
Espagne	Electricity Mix; Low voltage; 2020; Spain, SP
Chine	Electricity Mix; Low voltage; 2020; China, CN

L'étape de fabrication prend en compte :

- La production, le transport amont des matières premières du produit et de l'emballage du produit fini (y compris les matières qui deviendront des chutes)
- La production, le transport amont et le traitement en fin de vie des emballages des matières premières
- Les procédés industriels de transformation des matières
- Le traitement en fin de vie des chutes de fabrication
- Le transport depuis le lieu de production jusqu'à la dernière plateforme logistique

L'identification des matières nécessaires à la fabrication du produit et de l'emballage a été faite par les industriels.

Les valeurs par défaut de taux de chutes, d'emballages des matières premières et de traitement en fin de vie des déchets de fabrication du PCR-ed4-FR-2021 09 06 et PSR-0008-ed3-FR-2023 10 19 ont été utilisées.

### ETAPE DE DISTRIBUTION – MODULE [A4]

La distribution du produit emballé depuis la dernière plateforme logistique jusqu'aux lieux d'installation (France) a été modélisé par un transport en camion sur une distance de 1000km (scénario de transport national du PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06), la dernière plate-forme logistique des industriels étant en France.

Aucun emballage de reconditionnement n'a été considéré.

## ETAPE D'INSTALLATION – MODULE [A5]

L'installation du produit génère des emballages dont le traitement a été modélisé selon les recommandations du PSR-0008-ed3-FR-2023 10 19 :

- Une étape de transport de ces déchets en considérant une hypothèse de transport de 100 km en camion.
- Puis :

Matière	Taux de recyclage	Incinération sans valorisation énergétique	Taux d'enfouissement
Papier – Carton	91%	5%	4%
Plastique	27%	43%	30%
Bois	7%	31%	62%
Acier	88%	0%	12%

## ETAPE D'UTILISATION – MODULES [B1-B7]

Conformément au PSR-0008-ed3-FR-2023 10 19, une maintenance annuelle pour le remplacement des filtres a été modélisée. Cette maintenance a été considérée par la modélisation de la fabrication de filtres et le traitement en fin de vie des filtres remplacés, sur la durée de vie de référence de 17 ans de l'unité de ventilation double-flux. Un transport d'un opérateur sur 100km a été considéré afin d'effectuer cette maintenance.

Une fois installé, le produit implique une consommation d'énergie. Conformément au PSR-0008-ed3-FR-2023 10 19, la consommation d'énergie a été calculée à 5649,03 kWh sur la durée de vie de 17 ans du produit.

Pour ce projet, UNICLIMA souhaite que la déclaration soit représentative d'une utilisation en France.

France	Electricity Mix; Low voltage; 2020; France, FR
--------	--

## ETAPE DE FIN DE VIE

Conformément aux recommandations du PSR-0008-ed3-FR-2023 10 19, le traitement en fin de vie du produit a été modélisé avec les modules d'inventaire du cycle de vie fournis dans la base de données publique d'EcoSystem (appelée ESR) en utilisant les données de la catégorie « Large Household Elec. Equip. Non cold ».

Les données ESR sans substitution ont été utilisées conformément au PCR-4-ed4-FR-2021 09 06.

Les BOM (Bill of materials) du produit, des câbles et des cartes électroniques ont été isolées afin d'utiliser les données ESR spécifiques au traitement en fin de vie des matières contenues dans chacun de ces éléments.

## BENEFICES ET CHARGES NET AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTEME – MODULE D

Conformément aux exigences méthodologiques du PCR-4-ed4-FR-2021 09 06, les bénéfices du recyclage ayant lieu en étape [A5] ont été considérés dans le Module D.

Conformément aux exigences méthodologiques du PCR-4-ed4-FR-2021 09 06, les bénéfices de la phase de fin de vie du produit ont été considérés dans le Module D. Ces bénéfices ont été modélisés par les données ESR avec bénéfices seulement en quantités positives égales aux quantités renseignées en [C1-C4].

## IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU FLUX DE REFERENCE TYPE SELON LES INDICATEURS PCR. 4

Les résultats d'impacts présentés ci-dessous ont été obtenus à l'aide des méthodes définies par le PCR-ed4-FR-2021 09 06. L'analyse de contribution des flux élémentaires en indicateurs environnementaux relève de calculs issus du logiciel d'analyse du cycle de vie EIME v6.2. Le set d'indicateurs utilisé est le set « Indicators for PEF EF 3.1 (Compliance : PEP ed.4, EN15804+A2) v2.0 » développé par le département CODDE de Bureau Veritas en conformité avec l'annexe A du PCR-ed4-FR-2021 09 06.

Le produit de référence étudié dispose d'un débit d'air moyen de référence (140 m<sup>3</sup>/h) supérieur au débit d'air défini dans l'UF (1 m<sup>3</sup>/h). Afin de ramener les impacts du produit à l'échelle de l'unité fonctionnelle, il faut multiplier les impacts environnementaux à l'échelle de l'équipement par le ratio 1/140 afin d'obtenir ceux à l'échelle de l'unité fonctionnelle.

## IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PRODUIT TYPE A L'ECHELLE DE L'UNITE FONCTIONNELLE

Les indicateurs environnementaux calculés et déclarés pour le produit type à l'échelle de l'unité fonctionnelle sont :

INDICATEURS OBLIGATOIRES															
Indicateurs d'impact	Unité (par m <sup>3</sup> /h)	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de Vie	Total (hors D)	Bénéfices et Charges
		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B1-B7	C1-C4		D
Changement climatique - total	kg CO2 eq	3,75E+00	2,16E-02	1,30E-01	0,00E+00	1,94E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,68E+00	0,00E+00	4,62E+00	2,91E-01	8,81E+00	-5,47E-01
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO2 eq	3,79E+00	2,16E-02	5,82E-02	0,00E+00	1,94E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,67E+00	0,00E+00	4,61E+00	2,70E-01	8,74E+00	-5,67E-01
Changement climatique - biogénique	kg CO2 eq	-3,70E-02	8,86E-08	7,18E-02	0,00E+00	5,20E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,18E-02	0,00E+00	1,23E-02	2,12E-02	6,82E-02	2,02E-02
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO2 eq	1,95E-05	3,27E-08	6,63E-10	0,00E+00	7,79E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,79E-06	0,00E+00	2,73E-05	0,00E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	1,24E-07	2,62E-10	5,28E-10	0,00E+00	6,31E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,41E-08	0,00E+00	1,07E-07	1,75E-08	2,50E-07	-2,14E-08
Acidification	mol H+ eq	1,03E-02	3,42E-05	9,69E-05	0,00E+00	7,31E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,43E-02	0,00E+00	2,16E-02	1,15E-03	3,32E-02	-3,82E-03
Eutrophisation eau douce	kg P eq	2,63E-05	8,09E-08	4,87E-07	0,00E+00	7,52E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,20E-04	0,00E+00	1,28E-04	5,47E-06	1,60E-04	-2,37E-04
Eutrophisation aquatique marine	kg N eq	1,45E-03	6,20E-06	3,92E-05	0,00E+00	1,50E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,11E-03	0,00E+00	3,61E-03	3,64E-04	5,47E-03	-5,26E-04

Eutrophisation terrestre	mol N eq	1,55E-02	6,80E-05	3,07E-04	0,00E+00	1,65E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,37E-02	0,00E+00	5,02E-02	2,33E-03	6,84E-02	-6,01E-03
Formation d'ozone photochimique	kg COVNM eq	5,17E-03	2,20E-05	8,03E-05	0,00E+00	5,13E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,05E-03	0,00E+00	1,12E-02	6,17E-04	1,71E-02	-2,37E-03
Epuisement des ressources abiotiques – éléments	kg Sb eq	4,93E-05	7,72E-09	1,50E-09	0,00E+00	5,60E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,64E-06	0,00E+00	9,24E-06	6,41E-07	5,92E-05	-1,89E-05
Epuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ	9,97E+01	3,84E-01	3,61E-01	0,00E+00	4,41E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,90E+02	0,00E+00	5,34E+02	2,82E+00	6,37E+02	-6,31E+00
Besoin en eau	m3 eq	7,31E-01	7,79E-04	2,76E-03	0,00E+00	1,79E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,51E-01	0,00E+00	7,30E-01	5,66E+01	5,81E+01	-1,58E+02

Flux d'inventaire	Unité (par m³/h)	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de Vie	Total (hors D)	Bénéfices et Charges
		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B1-B7	C1-C4		D
Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	1,40E+00	1,21E-03	6,57E-02	0,00E+00	3,60E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,42E+01	0,00E+00	5,45E+01	2,57E-01	5,63E+01	-1,40E+00
Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	9,57E-01	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	0,00E+00	0,00E+00	9,57E-01	0,00E+00
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire renouvelable	MJ	2,35E+00	1,21E-03	6,57E-02	0,00E+00	3,60E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,42E+01	0,00E+00	5,45E+01	2,57E-01	5,72E+01	-1,40E+00
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	9,54E+01	3,84E-01	3,61E-01	0,00E+00	4,34E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,90E+02	0,00E+00	5,33E+02	2,82E+00	6,32E+02	-6,31E+00
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	4,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,61E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,61E-01	0,00E+00	4,96E+00	0,00E+00

Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelables	MJ	9,97E+01	3,84E-01	3,61E-01	0,00E+00	4,41E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,90E+02	0,00E+00	5,34E+02	2,82E+00	6,37E+02	-6,31E+00
Utilisation de matières secondaires	kg	2,81E-05	0,00E+00	2,81E-05	0,00E+00										
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0,00E+00													
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0,00E+00													
Utilisation nette d'eau douce	m³	1,71E-02	1,81E-05	1,72E-04	0,00E+00	4,17E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-02	0,00E+00	1,71E-02	1,61E+00	1,64E+00	-4,08E+00
Déchets dangereux éliminés	kg	1,63E+00	9,05E-05	4,46E-03	0,00E+00	3,68E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,67E-01	0,00E+00	3,03E-01	8,27E-03	1,95E+00	-8,09E-04
Déchets non dangereux éliminés	kg	1,22E+00	2,01E-03	2,74E-02	0,00E+00	5,71E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,42E-01	0,00E+00	1,21E+00	1,21E-03	2,46E+00	-1,31E-02
Déchets radioactifs éliminés	kg	7,80E-04	1,59E-06	2,35E-06	0,00E+00	4,45E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,27E-04	0,00E+00	5,72E-04	4,91E-07	1,36E-03	-6,02E-06
Composants destinés à la réutilisation	kg	0,00E+00													
Matières destinées au recyclage	kg	1,38E-01	0,00E+00	1,98E-02	0,00E+00	2,25E-01	3,83E-01	0,00E+00							
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	1,97E-10	0,00E+00	1,97E-10	0,00E+00										
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	4,92E-03	0,00E+00	1,47E-02	0,00E+00	1,97E-02	0,00E+00								

**INDICATEURS FACULTATIFS**

Indicateurs d'impact	Unité (par m <sup>3</sup> /h)	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de Vie	Total (hors D)	Bénéfices et Charges
		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B1-B7	C1-C4	D	
Utilisation totale énergie primaire durant le cycle de vie	MJ	1,02E+02	3,85E-01	4,27E-01	0,00E+00	4,44E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,44E+02	0,00E+00	5,88E+02	3,08E+00	6,94E+02	-7,71E+00
Emissions de particules fines	Décès/Kg eq PM2.5	6,80E-08	2,93E-10	6,17E-10	0,00E+00	5,37E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,64E-07	0,00E+00	6,18E-07	8,74E-09	6,96E-07	-4,14E-08
Rayonnements ionisants, santé humaine	kBq U235 eq	2,45E+00	7,66E-04	2,14E-01	0,00E+00	4,41E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,57E+01	0,00E+00	6,61E+01	1,88E-02	6,88E+01	-3,19E-01
Écotoxicité (eaux douces)	CTUe	8,94E+01	6,31E-01	4,19E-01	0,00E+00	1,50E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,15E+00	0,00E+00	1,59E+02	1,63E+00	2,51E+02	-1,98E+00
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh	1,40E-08	4,24E-12	2,48E-09	0,00E+00	1,03E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,14E-10	0,00E+00	1,54E-09	1,65E-10	1,82E-08	-6,17E-09
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh	3,28E-08	8,08E-11	1,00E-10	0,00E+00	1,80E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,64E-08	0,00E+00	3,44E-08	6,73E-09	7,41E-08	-2,39E-08
Impacts liés à l'occupation des sols/qualité du sol	pas de dimension	1,41E-01	9,26E-05	1,06E-04	0,00E+00	2,60E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,53E-01	0,00E+00	1,79E-01	3,62E-01	6,83E-01	-2,41E+00

Résultats des indicateurs environnementaux du flux de référence type sur le cycle de vie à l'échelle de l'unité fonctionnelle

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PRODUIT TYPE A L'ECHELLE DE L'EQUIPEMENT

Les indicateurs environnementaux calculés et déclarés pour le produit type à l'échelle de l'équipement sont :

INDICATEURS OBLIGATOIRES															
Indicateurs d'impact	Unité	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de Vie	Total (hors D)	Bénéfices et Charges
		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B1-B7	C1-C4	D	
Changement climatique - total	kg CO2 eq	5,25E+02	3,03E+00	1,82E+01	0,00E+00	2,72E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,75E+02	0,00E+00	6,47E+02	4,08E+01	1,23E+03	-7,65E+01
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO2 eq	5,30E+02	3,03E+00	8,15E+00	0,00E+00	2,72E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,73E+02	0,00E+00	6,45E+02	3,78E+01	1,22E+03	-7,94E+01
Changement climatique - biogénique	kg CO2 eq	-5,19E+00	1,24E-05	1,00E+01	0,00E+00	7,28E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,65E+00	0,00E+00	1,73E+00	2,97E+00	9,55E+00	2,83E+00
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO2 eq	2,72E-03	4,58E-06	9,28E-08	0,00E+00	1,09E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-03	0,00E+00	3,82E-03	0,00E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	1,74E-05	3,67E-08	7,40E-08	0,00E+00	8,83E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,18E-06	0,00E+00	1,50E-05	2,45E-06	3,50E-05	-3,00E-06
Acidification	mol H+ eq	1,44E+00	4,78E-03	1,36E-02	0,00E+00	1,02E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,00E+00	0,00E+00	3,02E+00	1,61E-01	4,64E+00	-5,35E-01
Eutrophisation eau douce	kg P eq	3,69E-03	1,13E-05	6,82E-05	0,00E+00	1,05E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,69E-02	0,00E+00	1,79E-02	7,66E-04	2,24E-02	-3,32E-02
Eutrophisation aquatique marine	kg N eq	2,03E-01	8,68E-04	5,48E-03	0,00E+00	2,10E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,96E-01	0,00E+00	5,06E-01	5,10E-02	7,66E-01	-7,36E-02
Eutrophisation terrestre	mol N eq	2,17E+00	9,52E-03	4,29E-02	0,00E+00	2,31E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,71E+00	0,00E+00	7,02E+00	3,26E-01	9,57E+00	-8,41E-01
Formation d'ozone photochimique	kg COVNM eq	7,24E-01	3,08E-03	1,12E-02	0,00E+00	7,18E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,48E-01	0,00E+00	1,57E+00	8,63E-02	2,39E+00	-3,32E-01
Epuisement des ressources abiotiques – éléments	kg Sb eq	6,90E-03	1,08E-06	2,10E-07	0,00E+00	7,84E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,09E-04	0,00E+00	1,29E-03	8,98E-05	8,28E-03	-2,64E-03
Epuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ	1,40E+04	5,38E+01	5,05E+01	0,00E+00	6,17E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,86E+04	0,00E+00	7,47E+04	3,95E+02	8,92E+04	-8,83E+02
Besoin en eau	m3 eq	1,02E+02	1,09E-01	3,86E-01	0,00E+00	2,50E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,72E+01	0,00E+00	1,02E+02	7,93E+03	8,13E+03	-2,21E+04

Flux d'inventaire	Unité	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de Vie	Total (hors D)	Bénéfices et Charges
		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B1-B7	C1-C4		D
Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	1,95E+02	1,70E-01	9,20E+00	0,00E+00	5,04E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,59E+03	0,00E+00	7,64E+03	3,60E+01	7,88E+03	-1,97E+02
Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	1,34E+02	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	0,00E+00	0,00E+00	1,34E+02	0,00E+00
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire renouvelable	MJ	3,29E+02	1,70E-01	9,20E+00	0,00E+00	5,04E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,59E+03	0,00E+00	7,64E+03	3,60E+01	8,01E+03	-1,97E+02
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	1,34E+04	5,38E+01	5,05E+01	0,00E+00	6,08E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,86E+04	0,00E+00	7,47E+04	3,95E+02	8,85E+04	-8,83E+02
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	6,02E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,25E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,25E+01	0,00E+00	6,94E+02	0,00E+00
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelables	MJ	1,40E+04	5,38E+01	5,05E+01	0,00E+00	6,17E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,86E+04	0,00E+00	7,47E+04	3,95E+02	8,92E+04	-8,83E+02
Utilisation de matières secondaires	kg	3,93E-03	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	0,00E+00	0,00E+00	3,93E-03	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	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	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce	m³	2,39E+00	2,54E-03	2,41E-02	0,00E+00	5,84E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,82E+00	0,00E+00	2,40E+00	2,25E+02	2,30E+02	-5,71E+02
Déchets dangereux éliminés	kg	2,28E+02	1,27E-02	6,25E-01	0,00E+00	5,15E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,73E+01	0,00E+00	4,25E+01	1,16E+00	2,73E+02	-1,13E-01

Déchets non dangereux éliminés	kg	1,71E+02	2,81E-01	3,84E+00	0,00E+00	7,99E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,98E+01	0,00E+00	1,70E+02	1,69E-01	3,45E+02	-1,84E+00
Déchets radioactifs éliminés	kg	1,09E-01	2,23E-04	3,29E-04	0,00E+00	6,23E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,78E-02	0,00E+00	8,00E-02	6,88E-05	1,90E-01	-8,43E-04
Composants destinés à la réutilisation	kg	0,00E+00													
Matières destinées au recyclage	kg	1,93E+01	0,00E+00	2,77E+00	0,00E+00	3,15E+01	5,36E+01	0,00E+00							
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	2,76E-08	0,00E+00	2,76E-08	0,00E+00										
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	6,88E-01	0,00E+00	2,06E+00	0,00E+00	2,75E+00	0,00E+00								

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateurs d'impact	Unité	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de Vie	Total (hors D)	Bénéfices et Charges
		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B1-B7	C1-C4	D	
Utilisation totale énergie primaire durant le cycle de vie	MJ	1,43E+04	5,40E+01	5,97E+01	0,00E+00	6,22E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,62E+04	0,00E+00	8,24E+04	4,31E+02	9,72E+04	-1,08E+03
Emissions de particules fines	Décès/Kg eq PM2.5	9,52E-06	4,11E-08	8,63E-08	0,00E+00	7,52E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,90E-05	0,00E+00	8,65E-05	1,22E-06	9,74E-05	-5,79E-06
Rayonnements ionisants, santé humaine	kBq U235 eq	3,43E+02	1,07E-01	3,00E+01	0,00E+00	6,17E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,19E+03	0,00E+00	9,25E+03	2,64E+00	9,63E+03	-4,47E+01
Écotoxicité (eaux douces)	CTUe	1,25E+04	8,84E+01	5,86E+01	0,00E+00	2,11E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,14E+03	0,00E+00	2,22E+04	2,28E+02	3,51E+04	-2,78E+02
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh	1,96E-06	5,94E-10	3,48E-07	0,00E+00	1,44E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,20E-08	0,00E+00	2,16E-07	2,31E-08	2,55E-06	-8,63E-07
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh	4,59E-06	1,13E-08	1,40E-08	0,00E+00	2,51E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,30E-06	0,00E+00	4,81E-06	9,42E-07	1,04E-05	-3,35E-06
Impacts liés à l'occupation des sols/qualité du sol	pas de dimension	1,98E+01	1,30E-02	1,48E-02	0,00E+00	3,64E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,14E+01	0,00E+00	2,50E+01	5,07E+01	9,56E+01	-3,38E+02

Résultats des indicateurs environnementaux du flux de référence type sur le cycle de vie à l'échelle de l'équipement

CONTENU EN CARBONE BIOGENIQUE

Le contenu en carbone biogénique du produit fini est de **3,99E-02 kg de C.**

Le contenu en carbone biogénique de l'emballage du produit fini est de **2,64E+00 kg de C.**

## REGLES D'EXTRAPOLATION

Pour chaque étape du cycle de vie, les impacts environnementaux du produit considéré doivent être calculés en multipliant les impacts de la déclaration correspondant au produit de référence par le coefficient d'extrapolation calculé avec les formules ci-dessous. La colonne « Total » est ensuite à calculer en additionnant les impacts environnementaux de chaque étape du cycle de vie.

### FORMULES A L'ECHELLE DU PRODUIT

#### ETAPE DE FABRICATION (A1-A3)

$$\begin{aligned} \text{Coefficient fabrication} &= \left( \frac{\text{Masse totale du produit considéré avec emballage (kg)}}{\text{Masse totale du produit de référence avec emballage (kg)}} \right) \\ &= \left( \frac{\text{Masse totale du produit considéré avec emballage (kg)}}{49,17} \right) \end{aligned}$$

#### ETAPE DE DISTRIBUTION (A4)

$$\begin{aligned} \text{Coefficient distribution} &= \left( \frac{\text{Masse totale du produit considéré avec emballage (kg)}}{\text{Masse totale du produit de référence avec emballage (kg)}} \right) \\ &= \left( \frac{\text{Masse totale du produit considéré avec emballage (kg)}}{49,17} \right) \end{aligned}$$

#### ETAPE D'INSTALLATION (A5)

$$\begin{aligned} \text{Coefficient installation} &= \left( \frac{\text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right) \\ &= \left( \frac{\text{Masse totale du produit considéré avec emballage (kg)}}{6,50} \right) \end{aligned}$$

#### ETAPE DE MAINTENANCE (B2)

$$\begin{aligned} \text{Coefficient maintenance (B2)} &= \\ &= \left( \frac{\text{Masse totale de produit(s) remplacés pour le produit considéré (kg)}}{\text{Masse totale de produit(s) remplacés pour le produit de référence de la gamme (kg)}} \right) \\ &= \left( \frac{\text{Masse totale de produit(s) remplacés pour le produit considéré (kg)}}{4,99 \text{ (kg)}} \right) \end{aligned}$$

#### ETAPE D'UTILISATION DE L'ENERGIE (B6)

$$\begin{aligned} \text{Coefficient utilisation de l'énergie (B6)} &= \\ &= \left( \frac{\text{Consommation d'énergie totale du produit considéré (kWh)}}{\text{Consommation d'énergie totale du produit de référence (kWh)}} \right) \\ &= \left( \frac{\text{Consommation d'énergie totale du produit considéré (kWh)}}{5649,03} \right) \end{aligned}$$

ETAPE DE FIN DE VIE (C1-C4)

$$\begin{aligned} \text{Coefficient fin de vie} &= \left( \frac{\text{Masse du produit considéré sans emballage (kg)}}{\text{Masse du produit de référence sans emballage (kg)}} \right) \\ &= \left( \frac{\text{Masse du produit considéré sans emballage (kg)}}{42,67} \right) \end{aligned}$$

ETAPE DE BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTEME (D)

$$\begin{aligned} \text{Coefficient module D} &= \left( \frac{\text{Masse totale du produit considéré avec emballage (kg)}}{\text{Masse totale du produit de référence avec emballage (kg)}} \right) \\ &= \left( \frac{\text{Masse totale du produit considéré avec emballage (kg)}}{49,17} \right) \end{aligned}$$

FORMULES A L'ECHELLE DE L'UNITE FONCTIONNELLE

A l'échelle de l'unité fonctionnelle, ces coefficients doivent être multipliés par le facteur suivant :

$$\begin{aligned} &\text{Coefficient d'extrapolation à l'échelle de l'unité fonctionnelle} \\ &= \text{Coefficient d'extrapolation à l'échelle du produit} \\ &\quad \times \left( \frac{\text{Débit nominal du produit de référence (m}^3\text{/h)}}{\text{Débit nominal du produit considéré (m}^3\text{/h)}} \right) \\ &= \text{Coefficient d'extrapolation à l'échelle du produit} \times \left( \frac{278 \text{ m}^3\text{/h}}{\text{Débit nominal du produit considéré (m}^3\text{/h)}} \right) \end{aligned}$$



L C I E



Détenteur de la déclaration	
	<b>UNICLIMA</b>
	11-17 Rue Hamelin – 75783 PARIS CEDEX 16 – FRANCE
	Tel +33 (0)1 45 05 70 00
	Email <a href="mailto:uniclima@uniclima.com">uniclima@uniclima.com</a>
	Web <a href="http://www.uniclima.fr">www.uniclima.fr</a>
Auteur de l'Analyse de Cycle de Vie	
 L C I E	<b>CODDE- Département du LCIE Bureau Veritas</b>
	170 Rue de Chatagnon – 38430 MOIRANS – FRANCE
	Tel +33 (0)4 76 07 36 46
	Email <a href="mailto:codde@fr.bureauveritas.com">codde@fr.bureauveritas.com</a>
	Web <a href="http://www.codde.fr">www.codde.fr</a>