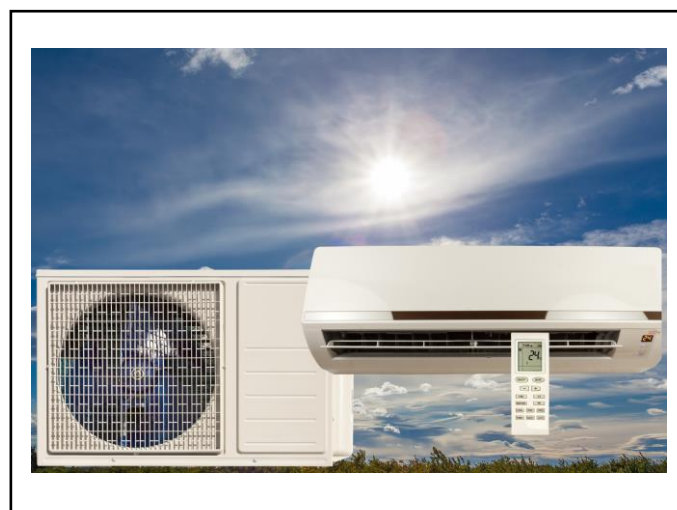




PROFIL ENVIRONNEMENTAL PRODUIT COLLECTIF

Pompe à chaleur air/air réversible au R32

Uniclima



N° enregistrement : UNIC-00034-V01.01-FR	Règles rédaction : « PCR-ed4-FR-2021 09 06 » complété par le « PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06 »
N° d'habilitation du vérificateur : VH08	Information et référentiels : www.pep-ecopassport.org
Date d'édition: 01-2022	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 Julie ORGELET (DDEMAIN)	
Conforme à la norme ISO 14025 sur les déclarations environnementales de type III Les éléments du présent PEP ne peuvent pas 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

PRODUIT TYPE

Cette déclaration environnementale est collective. Le produit type se rapporte à une pompe à chaleur air/air ayant les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques techniques	
Catégorie de produit	Pompe à chaleur
Description	Pompe à chaleur air/air réversible de production de chaud et de froid
Application	Résidentiel, individuel
Puissance calorifique	3,79 kW
SCOP	4,72
Puissance frigorifique	4,03 kW
SEER	8,24
Masse	66,76 kg incluant 7,81 kg de d'emballage
Réversibilité	Réversible
Type de fluide	R32
Principaux constituants	Unité intérieure : • Structure/casing • Ventilateur • Moteur • Echangeur de chaleur • Isolant • Circuit frigo • Electroniques (cartes électroniques, batteries, composants) • Câbles • Autres Unité extérieure : • Structure/casing • Ventilateur • Moteur • Echangeur de chaleur • Compresseur • Isolant • Circuit frigo • Fluide • Electroniques (cartes électroniques, composants) • Câbles • Autres Emballage : bois, carton, plastique, métal
Représentativité géographique	Fabrication en Asie ; Distribution, Installation, Utilisation et Fin de vie en France.

UNITE FONCTIONNELLE

« Produire 1 kW de chauffage ou 1 kW de refroidissement, selon le scénario d'usage approprié défini dans la norme EN 14825 et pendant la durée de vie de référence de 17 ans du produit »

Le flux de référence est défini comme une unité de produit divisée par la moyenne des charges nominales de l'appareil en modes chaud et froid rapportée aux temps de fonctionnement dans chacun des modes (Prev), exprimée en kW des produits étudiés.

CADRE DE VALIDITE

Liste des produits étudiés

Le produit type est défini sur l'analyse des références commerciales suivantes :

- ATLANTIC CLIMATISATION ET VENTILATION:

- Unité intérieure: ASYG 7 KGTB
- Unité extérieure : AOYG 7 KGC

- BDR THERMEA FRANCE:

- Unité intérieure : UME 25 – 7692774
- Unité extérieure : MOSE 25 - 7692770

- DAIKIN FRANCE:

- Unité intérieure : FTXM35R2V1B
- Unité extérieure : RXM35R

- MITSUBISHI ELECTRIC:

- Unité intérieure : MSZ-LN18VGK / MSZ-LN35VGK
- Unité extérieure : MXZ-4F83VF

- YACK & MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.:

- Unité intérieure : SRK25ZSX-W
- Unité extérieure : SCM45ZS-W

- SAMSUNG ELECTRONICS AIR CONDITIONER EUROPE B.V.:

- Unité intérieure : WindFreeTM Comfort AR09TXFCWKNEU
- Unité extérieure : FJM (Free Joint Multi) AJ068TXJ3KG/EU

- TOSHIBA:

- Unité intérieure : RAS-B13J2KVSG-E
- Unité extérieure : RAS-13J2AVSG-E1

- VAILLANT GROUP (SDECC) : VivAir SDH20-025NW

- Unité intérieure : SDH20-025NWI
- Unité extérieure : SDH20-025NWO

Liste des entités admissibles

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

- ATLANTIC CLIMATISATION ET VENTILATION

- BDR THERMEA FRANCE

- DAIKIN FRANCE

- MITSUBISHI ELECTRIC

- YACK & MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.

- SAMSUNG ELECTRONICS AIR CONDITIONER EUROPE B.V.

- TOSHIBA

- VAILLANT GROUP (SDECC)

Identification des produits répondant au cadre de validité de la déclaration collective :

La déclaration collective est applicable pour une pompe à chaleur air/air réversible collective/tertiaire répondant aux caractéristiques techniques suivantes :

- Type de produit : Pompe à chaleur air/air réversible de production de chaud et de froid.
- Application : Résidentiel, individuel
- Masse : Masse dans la limite des produits proposés au catalogue pour des produits répondant aux autres exigences
- Pdesignh compris entre 2,30 et 7,00 kW
- Pdesignc compris entre 2,00 et 7,10 kW
- SCOP compris entre 4,20 et 5,12
- SEER compris entre 6,50 et 9,10
- Réversible
- Type de fluide : R32

Représentativité géographique : Fabrication en Asie ; Distribution, installation, utilisation et fin de vie en France

Identification des produits répondant au cadre de validité des règles d'extrapolation :

Les règles d'extrapolation sont applicables pour une pompe à chaleur air/air réversible collective/tertiaire répondant aux caractéristiques techniques suivantes :

- Type de produit : Pompe à chaleur air/air réversible de production de chaud et de froid.
- Application : Résidentiel, individuel
- Masse : Masse dans la limite des produits proposés au catalogue pour des produits répondant aux autres exigences
- Pdesignh compris entre 1,50 et 14,00 kW
- Pdesignc compris entre 1,50 et 12,20 kW
- SCOP compris entre 2,20 et 7,03
- SEER compris entre 5,15 et 11,20
- Réversible
- Type de fluide : R32

Représentativité géographique : Fabrication en Asie ; Distribution, installation, utilisation et fin de vie en France

MATIERES CONSTITUTIVES

La masse réelle totale du produit est de 66,76 kg dont 58,95 kg de produit et 7,81 kg d'emballage.
A l'échelle du flux de référence, la masse totale du produit type est de 17,07 kg. Les matières constitutives sont:

Matières constitutives	Métaux		Plastiques		Autres		Emballage	
	Acier	35,44%	ABS	5,98%	Câbles	0,55%	Plastiques	1,79%
	Aluminium	8,38%	PVC	2,80%	Huile	0,33%	Carton	4,25%
	Cuivre	15,11%	Polycarbonate	1,30%	Carte électronique	1,65%	Bois	1,04%
	Fonte	2,50%	Popypropylène	2,16%	R32	1,75%	Papier	3,53%
	Laiton	<0,1%	Polyéthylène	<0,1%	Autres	<0,1%		
	Aimant	<0,1%	Acrolonitrile styrène (GF 20)	1,07%				
	Autres	<0,1%	Autres	7,91%				
	Total	62,68%	Total	21,97%	Total	4,60%	Total	10,60%

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 du Programme PEP ecopassport®. L'unité fonctionnelle et les scénarios de distribution, utilisation et de traitement des déchets sont conformes aux hypothèses fixées dans le PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06. Les résultats ont été obtenus à l'aide du logiciel EIME version 5.9 et de sa base de données Décembre 2020.

ETAPE DE FABRICATION

Le pays de fabrication des différents produits diffèrent selon l'industriel : Japon, Chine, Thaïlande, Turquie ou République Tchèque. Afin de se placer dans le cas le plus pénalisant, la fabrication de la pompe à chaleur a été modélisée avec un mix asiatique.

Modèle énergétique

Electricity mix; 230V; 2018; Asia Pacific

Les matières nécessaires à la fabrication du produit et de l'emballage ont été considérées. Conformément au PCR ed.4 les impacts liés à l'utilisation de matière recyclée ne sont pas considérés. Au moment de la modélisation, seuls les modules relatifs la production d'aluminium et de carton recyclés étaient à disposition dans la base de données. L'acier considère donc les impacts de la production de recyclé.

L'ensemble des transports amont ont été considérés. Nous avons considéré un taux de charge des camions à 60% et un taux de retour à vide à 20% (Source Eurostat).

Les émissions fugitives ont été considérées en prenant en compte 2% d'émission fugitives à l'échelle de l'unité fonctionnelle soit 5,96E-03 kg de R32.

Le taux de chutes des éléments façonnés et des éléments assemblés a été considéré. Certains industriels ont transmis les taux de chutes associés aux pièces « façonnées ». Conformément au PSR un taux de chutes par défaut de 60% a été appliqué :

- aux pièces « façonnées » pour lesquelles le taux de chute n'a pas été transmis par l'industriel
- pièces « assemblées » pour lesquelles le taux de chute n'a pas été transmis par l'industriel

L'ensemble des traitements des chutes ou déchets générés pendant l'étape de fabrication et d'assemblage ont été considérés. Conformément au PCR les impacts liés au recyclage sont considérés. Au moment de la modélisation, seul le module relatif aux impacts du recyclage de l'aluminium était à disposition dans la base de données. Les impacts du recyclage de l'aluminium ont donc bien été considérés. Cependant, les impacts du recyclage de l'acier et du cuivre n'ont pas pu être considérés. Leur fin de vie a donc été modélisée conformément au PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06 (50% enfouissement, 50% incinération sans valorisation énergétique).

Le traitement des déchets d'emballages a été modélisé conformément au PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06 (50% enfouissement, 50% incinération sans valorisation énergétique).

Le traitement de chutes associées aux pièces « façonnées » a été modélisé conformément au PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06 (50% enfouissement, 50% incinération sans valorisation énergétique).

Le traitement de chutes associées aux pièces « assemblées », a été modélisé par un traitement de déchets non dangereux à 50% (50% enfouissement, 50% incinération sans valorisation énergétique) et un traitement de déchets dangereux à 50% (100% incinération sans valorisation énergétique) conformément au PSR.

La distribution du produit emballé depuis l'usine de fabrication (Chine, Japon, République Tchèque, Thaïlande, Turquie) jusqu'à la dernière plate-forme logistique (France) a été modélisé par :

- un transport en camion de 27T sur une distance de 1000km
- Un transport maritime en conteneur sur une distance de 15760km

Ces distances en camion et bateau sont des moyennes basées sur 5 scénarios de transport intracontinental du PEP-PCR-ed3-FR2015 04 02 et 3 scénarios de transport spécifique aux industriels).

Nous avons considéré un taux de charge des camions à 60% et un taux de retour à vide à 20%. Source Eurostat : [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road freight transport by journey characteristics#Average vehicle loads](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road_freight_transport_by_journey_characteristics#Average_vehicle_loads)

Le transport ne nécessite pas d'emballage de reconditionnement.

ETAPE DE DISTRIBUTION

La distribution du produit emballé depuis la dernière plate-forme logistique (France) jusqu'au pays de distribution (France) a été modélisé par un transport en camion de 27T sur une distance de 837km (moyenne entre 5 scénarios de transport national du PEP-PCR-ed3-FR2015 04 02 et 3 scénarios de transport spécifique aux industriels).

Nous avons considéré un taux de charge des camions à 60% et un taux de retour à vide à 20%. Source Eurostat : [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road freight transport by journey characteristics#Average vehicle loads%E2%80%8B](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road_freight_transport_by_journey_characteristics#Average_vehicle_loads%E2%80%8B)

Le transport ne nécessite pas d'emballage de reconditionnement.

ETAPE D'INSTALLATION

L'installation du produit génère des emballages dont le traitement a été modélisé conformément au paragraphe 3.5.3.2 du PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06:

- Une collecte des déchets sur 100 km
- Carton: 89% recyclé, 8% incinéré avec valorisation énergétique, 1,5% incinéré sans valorisation, 1,5% enfoui
- Plastique/autres déchets non dangereux : 21% recyclé, 32% incinéré avec valorisation énergétique, 23,5% incinéré sans valorisation, 23,5% enfoui
- Bois : La palette est considérée comme réutilisée.

L'installation du produit se fait nécessite un engin de levage. Les consommations lors de l'installation ont été considérées avec :

- Consommation d'électricité : Electricity Mix; 230V; 2018; France, FR

Sources : <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=FRANCE&energy=Electricity&year=2018>

- Consommation de gaz : Natural gas combustion; in boiler; consumption mix, at consumer; 36.6 MJ/m3 net calorific value; RER
- Consommation d'azote: Nitrogen (N2); production mix, at plant; gaseous; RER ; 1.145g/cm3

Des éléments nécessaires à l'installation composés d'acier brut, acier inox, cuivre, polyéthylène, câbles et caoutchouc ont été pris en compte dans la modélisation.

Conformément au paragraphe 3.5.3.1 du PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06, aucune fuite de réfrigérant n'est considérée en phase d'installation.

ETAPE D'UTILISATION

Le profil d'usage de la pompe à chaleur air/air prend en considération le Climat moyen (Equivalent à Strasbourg) et le temps de fonctionnement moyen annuel de 1400h en chaud et 350h en froid sur une durée de vie de référence de 17 ans.

L'unité de pompe à chaleur a un $P_{designh}$ de 3,79kW, un SCOP de 4,72, un $P_{designc}$ de 4,03 et un SEER de 8,24. Pour produire 1 kW pour le chauffage et pour le refroidissement selon le scénario d'usage de référence et pendant la durée de vie de référence de 17 ans du produit, le produit consomme 22044,16 kWh d'électricité.

Les émissions fugitives ont été considérées en prenant en compte 1,01E-01 kg d'émission fugitives de R32.

Trois recharges de fluide frigorigène ont été considérées sur la durée de vie soit le traitement de 7,24E-01 kg de fluide frigorigène à l'échelle de l'unité fonctionnelle.

Ce fluide étant du R32, il ne s'agit pas de CFC et les fluides frigorigènes sont donc récupérés et traités conformément au PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06. Ainsi, 10% de la quantité de fluide a été incinérée sans valorisation énergétique et 90% a été incinérée avec récupération énergétique.

Conformément au PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06, le produit requiert une étape de maintenance tous les 2 ans. Un déplacement par camion de 3,3T sur 100km a donc été considérée soit 9 déplacements.

Conformément au PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06, le produit ne requiert pas le remplacement de pièce.

Modèle énergétique

Electricity Mix; 230V; 2018; France, FR

ETAPE DE FIN DE VIE

Le traitement en fin de vie de la pompe à chaleur a été modélisé avec la base de données ESR conformément au PCR ed.4.

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

Les données ESR sans substitution ont été utilisées conformément au PCR ed.4.

Les données ESR relatives à la catégorie « Heat Pumps and Air-conditioners (fluid filler < 2 kg) » ont été utilisées dès que possible.

Les données pour lesquelles aucune donnée spécifique n'était disponible dans la « Heat Pumps and Air-conditioners (fluid filler < 2 kg) » ont été proposées et validées par ECOSYSTEM.

BENEFICES ET CHARGES NET AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTEME (MODULE D SELON EN 15804)

Conformément au PCR ed.4 les bénéfices du recyclage de l'emballage (Plastique, Carton et Métal) en étape d'installation [A5] ont été considérés dans le Module D. Ces bénéfices ont été modélisés par les quantités renseignées en installation [A5] en quantités négatives de matières vierge.

Conformément au PCR ed.4 les bénéfices de la valorisation de l'emballage (Plastique, Carton et Métal) en étape d'installation [A5] et de la valorisation du fluide R32 en utilisation [B1] ont été considérés dans le Module D. Ces bénéfices ont été modélisés par les quantités renseignées en installation [A5] et utilisation [B1] en quantités négatives de chaleur (68%) et d'électricité (32%).

Il a été considéré un rendement de 65%.

Les quantités ont été calculées à partir du PCI des matières en considérant : $\text{Quantité} = \text{PCI} \times \text{Rendement} \times \text{Part}$

Conformément au PCR ed.4 les charges de l'utilisation d'aluminium et de carton recyclé en entrée en fabrication [A1-A3] ont été considérées dans le Module D. Ces charges ont été modélisées par les quantités renseignées en fabrication [A1-A3] en quantités positives de matières vierge.

Conformément au PCR ed.4 les bénéfices et charges du produit ont été considérées dans le Module D. Ces bénéfices et charges ont été modélisés par :

- les données ESR sans substitution utilisées en fin de vie [C1-C4] en quantités négatives,
- les données ESR avec substitution équivalentes aux données ESR sans substitution utilisées en fin de vie [C1-C4] en quantités positives.

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU FLUX DE REFERENCE TYPE SELON LES INDICATEURS PCR. 3

Les résultats d'impacts présentés ci-dessous ont été obtenus à l'aide des méthodes définies par le PCR-ed3-FR-2015 04 02 et le PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06. La présente déclaration a été élaborée en considérant la production de 1 kW pour le chauffage et le refroidissement, du produit type fabriqué principalement en Asie et Europe et utilisé en France, pendant la durée de vie de référence de 17 ans.

INDICATEURS OBLIGATOIRES							
Indicateurs d'impact	Unité	Total	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation	Fin de Vie
Réchauffement climatique	kg CO2 eq	1,21E+03	1,57E+02	1,21E+00	3,98E+01	9,70E+02	4,58E+01
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	1,22E-02	3,04E-03	2,45E-09	2,30E-05	9,10E-03	2,35E-06
Acidification des sols et des eaux	kg SO2 eq	2,48E+00	3,77E-01	5,43E-03	6,75E-02	1,80E+00	2,29E-01
Eutrophisation de l'eau	kg (PO4) ³⁻ eq	1,96E+00	6,83E-02	1,25E-03	1,49E-02	2,91E-01	1,58E+00
Formation ozone photochimique	kg C2H4 eq	2,18E-01	3,52E-02	3,85E-04	1,39E-02	1,59E-01	8,83E-03
Appauvrissement ressources abiotiques - elements	kg Sb eq	8,73E-03	6,15E-03	4,83E-08	2,25E-03	2,85E-04	4,90E-05
Flux d'inventaire							
Utilisation totale énergie primaire cycle de vie	MJ	9,49E+04	2,79E+03	1,71E+01	1,58E+03	9,02E+04	3,59E+02
Volume net d'eau douce consommée	m ³	3,98E+02	2,75E+00	1,08E-04	2,28E+00	3,26E+02	6,69E+01

INDICATEURS OPTIONNELS							
Indicateurs d'impact	Unité	Total	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation	Fin de Vie
Appauvrissement ressources abiotiques - combustibles fossiles	MJ	1,49E+04	1,64E+03	1,70E+01	7,64E+02	1,23E+04	2,43E+02
Pollution de l'eau	m³	1,76E+05	1,59E+04	1,99E+02	2,30E+03	1,56E+05	1,02E+03
Pollution de l'air	m³	8,24E+04	2,93E+04	4,95E+01	1,29E+04	3,68E+04	3,37E+03
Flux d'inventaire							
Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	6,71E+03	5,54E+01	2,28E-02	1,54E+01	6,61E+03	2,69E+01
Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	1,05E+01	1,05E+01	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	6,72E+03	6,59E+01	2,28E-02	1,54E+01	6,61E+03	2,69E+01
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	8,66E+04	2,55E+03	1,71E+01	1,71E+02	8,35E+04	3,32E+02
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	1,61E+03	1,71E+02	0,00E+00	1,40E+03	4,36E+01	0,00E+00
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	8,82E+04	2,72E+03	1,71E+01	1,57E+03	8,36E+04	3,32E+02
Utilisation de matières secondaires	kg	4,77E+00	4,23E+00	0,00E+00	5,45E-01	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	3,34E-01	3,34E-01	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	6,20E+02	4,20E+02	0,00E+00	1,90E+02	1,06E+01	0,00E+00
Déchets non dangereux éliminés	kg	6,06E+02	5,39E+01	4,29E-02	9,39E+00	5,42E+02	0,00E+00
Déchets radioactifs éliminés	kg	3,04E-01	3,08E-02	3,06E-05	4,69E-03	2,68E-01	0,00E+00
Composants destinés à la réutilisation	kg	1,97E+01	0,00E+00	0,00E+00	7,10E-01	0,00E+00	1,90E+01
Matières destinées au recyclage	kg	1,78E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,78E-01	0,00E+00	0,00E+00
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	2,51E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,52E-01	1,86E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	6,94E-03	6,94E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tableau 1 Résultats des indicateurs environnementaux du flux de référence type sur le cycle de vie à l'échelle de l'unité fonctionnelle (valeurs déclarées dans le PEP)

INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES ADDITIONNELLES

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES MODULES B1 A B7 DU FLUX DE REFERENCE TYPE

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).

INDICATEURS OBLIGATOIRES									
Indicateurs d'impact	Unité	Utilisation	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Réchauffement climatique	kg CO2 eq	9,70E+02	8,05E+00	2,33E+02	0	0	0	7,29E+02	0
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	9,10E-03	0,00E+00	9,09E-03	0	0	0	1,29E-05	0
Acidification des sols et des eaux	kg SO2 eq	1,80E+00	0,00E+00	4,05E-01	0	0	0	1,39E+00	0
Eutrophisation de l'eau	kg (PO4) ³⁻ eq	2,91E-01	0,00E+00	9,60E-02	0	0	0	1,95E-01	0
Formation ozone photochimique	kg C2H4 eq	1,59E-01	0,00E+00	2,92E-02	0	0	0	1,30E-01	0
Appauvrissement ressources abiotiques - elements	kg Sb eq	2,85E-04	0,00E+00	4,19E-06	0	0	0	2,81E-04	0
Flux d'inventaire									
Utilisation totale énergie primaire cycle de vie	MJ	9,02E+04	0,00E+00	1,39E+03	0	0	0	8,88E+04	0
Volume net d'eau douce consommée	m ³	3,26E+02	0,00E+00	4,12E-02	0	0	0	3,26E+02	0

INDICATEURS OPTIONNELS									
Indicateurs d'impact	Unité	Utilisation	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Appauvrissement ressources abiotiques - combustibles fossiles	MJ	1,23E+04	0,00E+00	1,21E+03	0	0	0	1,09E+04	0
Pollution de l'eau	m³	1,56E+05	0,00E+00	1,55E+04	0	0	0	1,37E+05	0
Pollution de l'air	m³	3,68E+04	0,00E+00	4,24E+03	0	0	0	2,87E+04	0
Flux d'inventaire									
Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	6,61E+03	0,00E+00	1,77E+00	0	0	0	6,61E+03	0
Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	6,61E+03	0,00E+00	1,77E+00	0	0	0	6,61E+03	0
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	8,35E+04	0,00E+00	1,23E+03	0	0	0	8,22E+04	0
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	4,36E+01	0,00E+00	6,93E-01	0	0	0	0,00E+00	0
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	8,36E+04	0,00E+00	1,23E+03	0	0	0	8,22E+04	0
Utilisation de matières secondaires	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Déchets dangereux éliminés	kg	1,06E+01	0,00E+00	1,84E-01	0	0	0	9,51E+00	0
Déchets non dangereux éliminés	kg	5,42E+02	0,00E+00	3,25E+00	0	0	0	5,37E+02	0
Déchets radioactifs éliminés	kg	2,68E-01	0,00E+00	2,41E-03	0	0	0	2,65E-01	0
Composants destinés à la réutilisation	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Matières destinées au recyclage	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	6,52E-01	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0

Tableau 2 : Résultats des indicateurs environnementaux du produit type selon les modules B1 à B7 à l'échelle de l'unité fonctionnelle (valeurs déclarées dans le PEP)

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX RAMENES A L'EQUIPEMENT

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 exprimés à l'échelle du produit sur sa durée de vie référence.

Ainsi, les impacts à prendre en compte pour modéliser le produit sur sa durée de vie référence sont les impacts de l'unité fonctionnelle multipliés par la puissance du produit de référence (soit 3,84 kW pour le produit de référence type)

INDICATEURS OBLIGATOIRES							
Indicateurs d'impact	Unité	Total	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation	Fin de Vie
Réchauffement climatique	kg CO2 eq	4,66E+03	6,02E+02	4,64E+00	1,53E+02	3,72E+03	1,76E+02
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	4,67E-02	1,17E-02	9,39E-09	8,82E-05	3,49E-02	9,03E-06
Acidification des sols et des eaux	kg SO2 eq	9,51E+00	1,45E+00	2,08E-02	2,59E-01	6,91E+00	8,78E-01
Eutrophisation de l'eau	kg (PO4) ³⁻ eq	7,52E+00	2,62E-01	4,79E-03	5,72E-02	1,12E+00	6,08E+00
Formation ozone photochimique	kg C2H4 eq	8,36E-01	1,35E-01	1,48E-03	5,33E-02	6,12E-01	3,39E-02
Appauvrissement ressources abiotiques - elements	kg Sb eq	3,35E-02	2,36E-02	1,86E-07	8,63E-03	1,09E-03	1,88E-04
Flux d'inventaire							
Utilisation totale énergie primaire cycle de vie	MJ	3,65E+05	1,07E+04	6,56E+01	6,08E+03	3,46E+05	1,38E+03
Volume net d'eau douce consommée	m ³	1,53E+03	1,06E+01	4,15E-04	8,76E+00	1,25E+03	2,57E+02

INDICATEURS OPTIONNELS							
Indicateurs d'impact	Unité	Total	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation	Fin de Vie
Appauvrissement ressources abiotiques - combustibles fossiles	MJ	5,74E+04	6,29E+03	6,51E+01	2,94E+03	4,71E+04	9,35E+02
Pollution de l'eau	m³	6,75E+05	6,12E+04	7,63E+02	8,84E+03	6,00E+05	3,93E+03
Pollution de l'air	m³	3,16E+05	1,12E+05	1,90E+02	4,94E+04	1,41E+05	1,29E+04
Flux d'inventaire							
Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	2,58E+04	2,13E+02	8,74E-02	5,91E+01	2,54E+04	1,03E+02
Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	4,04E+01	4,04E+01	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	2,58E+04	2,53E+02	8,74E-02	5,91E+01	2,54E+04	1,03E+02
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	3,33E+05	9,79E+03	6,55E+01	6,57E+02	3,21E+05	1,27E+03
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	6,19E+03	6,56E+02	0,00E+00	5,36E+03	1,67E+02	0,00E+00
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	3,39E+05	1,04E+04	6,55E+01	6,02E+03	3,21E+05	1,27E+03
Utilisation de matières secondaires	kg	1,83E+01	1,62E+01	0,00E+00	2,09E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	1,28E+00	1,28E+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	2,38E+03	1,61E+03	0,00E+00	7,28E+02	4,08E+01	0,00E+00
Déchets non dangereux éliminés	kg	2,33E+03	2,07E+02	1,65E-01	3,61E+01	2,08E+03	0,00E+00
Déchets radioactifs éliminés	kg	1,17E+00	1,18E-01	1,17E-04	1,80E-02	1,03E+00	0,00E+00
Matières destinées au recyclage	kg	7,57E+01	0,00E+00	0,00E+00	2,72E+00	0,00E+00	7,30E+01
Composants destinés à la réutilisation	kg	6,84E-01	0,00E+00	0,00E+00	6,84E-01	0,00E+00	0,00E+00
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	9,63E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,50E+00	7,13E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	2,66E-02	2,66E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tableau 3 : Résultats des indicateurs environnementaux du produit type selon les modules B1 à B7 à l'échelle de l'équipement (valeurs déclarées dans le PEP)

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES MODULES B1 A B7 A L'ECHELLE DE L'EQUIPEMENT

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).

INDICATEURS OBLIGATOIRES									
Indicateurs d'impact	Unité	Utilisation	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Réchauffement climatique	kg CO2 eq	3,72E+03	3,09E+01	8,95E+02	0	0	0	2,80E+03	0
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	3,49E-02	0,00E+00	3,49E-02	0	0	0	4,94E-05	0
Acidification des sols et des eaux	kg SO2 eq	6,91E+00	0,00E+00	1,55E+00	0	0	0	5,35E+00	0
Eutrophisation de l'eau	kg (PO4) ³⁻ eq	1,12E+00	0,00E+00	3,69E-01	0	0	0	7,47E-01	0
Formation ozone photochimique	kg C2H4 eq	6,12E-01	0,00E+00	1,12E-01	0	0	0	5,00E-01	0
Appauvrissement ressources abiotiques - elements	kg Sb eq	1,09E-03	0,00E+00	1,61E-05	0	0	0	1,08E-03	0
Flux d'inventaire									
Utilisation totale énergie primaire cycle de vie	MJ	3,46E+05	0,00E+00	5,34E+03	0	0	0	3,41E+05	0
Volume net d'eau douce consommée	m ³	1,25E+03	0,00E+00	1,58E-01	0	0	0	1,25E+03	0

INDICATEURS OPTIONNELS									
Indicateurs d'impact	Unité	Utilisation	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Appauvrissement ressources abiotiques - combustibles fossiles	MJ	4,71E+04	0,00E+00	5,11E+03	0	0	0	4,20E+04	0
Pollution de l'eau	m³	6,00E+05	0,00E+00	7,46E+04	0	0	0	5,25E+05	0
Pollution de l'air	m³	1,41E+05	0,00E+00	3,13E+04	0	0	0	1,10E+05	0
Flux d'inventaire									
Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	2,54E+04	0,00E+00	6,82E+00	0	0	0	2,54E+04	0
Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	2,54E+04	0,00E+00	6,82E+00	0	0	0	2,54E+04	0
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	3,21E+05	0,00E+00	5,16E+03	0	0	0	3,16E+05	0
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	1,67E+02	0,00E+00	1,67E+02	0	0	0	0,00E+00	0
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelable (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	3,21E+05	0,00E+00	5,33E+03	0	0	0	3,16E+05	0
Utilisation de matières secondaires	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Déchets dangereux éliminés	kg	4,08E+01	0,00E+00	4,30E+00	0	0	0	3,65E+01	0
Déchets non dangereux éliminés	kg	2,08E+03	0,00E+00	2,26E+01	0	0	0	2,06E+03	0
Déchets radioactifs éliminés	kg	1,03E+00	0,00E+00	1,00E-02	0	0	0	1,02E+00	0
Matières destinées au recyclage	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Composants destinés à la réutilisation	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	2,50E+00	0,00E+00	2,50E+00	0	0	0	0,00E+00	0
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0

Tableau 4 : Résultats des indicateurs environnementaux du produit type selon les modules B1 à B7 à l'échelle de l'équipement (valeurs déclarées dans le PEP)

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 et le PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06. La présente déclaration a été élaborée en considérant la production de 1 kW pour le chauffage et le refroidissement, du produit type fabriqué principalement en Asie et Europe et utilisé en France, pendant la durée de vie de référence de 17 ans.

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PRODUIT DE REFERENCE A L'ECHELLE DE L'UNITE FONCTIONNELLE

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
Réchauffement climatique	kg CO2 eq	1,48E+02	1,22E+00	4,20E+01	9,74E+00	1,95E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,79E+02	0,00E+00	9,84E+02	5,25E+01	1,23E+03	-4,65E+01
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO2 eq	1,44E+02	1,22E+00	4,16E+01	9,74E+00	1,95E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,71E+02	0,00E+00	9,75E+02	5,18E+01	1,21E+03	-4,44E+01
Changement climatique - biogénique	kg CO2 eq	3,70E+00	0,00E+00	3,96E-01	0,00E+00	1,86E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,53E+00	0,00E+00	8,54E+00	7,39E-01	1,34E+01	-2,02E+00
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO2 eq	8,22E-09	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	8,22E-09	-1,65E-05
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	4,69E-05	1,87E-09	2,15E-05	0,00E+00	1,06E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-05	0,00E+00	1,17E-04	2,45E-06	1,88E-04	-2,27E-07
Acidification	mol H+ eq	1,31E+00	7,74E-03	5,68E-01	0,00E+00	6,74E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,68E+00	0,00E+00	3,36E+00	2,60E-01	5,51E+00	-2,18E+00
Eutrophisation	kg (PO4) ³⁻ eq	1,66E-03	4,58E-07	3,15E-05	0,00E+00	2,40E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,19E-05	0,00E+00	3,21E-04	4,66E-04	2,48E-03	-2,16E-01
Eutrophisation aquatique marine	kg N eq	1,25E-01	3,63E-03	4,17E-02	0,00E+00	2,72E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,37E-01	0,00E+00	7,09E-01	1,48E-01	1,03E+00	-1,48E-01

Eutrophisation terrestre	mol N eq	1,36E+00	3,98E-02	4,55E-01	0,00E+00	2,99E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,75E+00	0,00E+00	7,75E+00	2,17E-01	9,82E+00	-1,47E+00
Formation d'ozone photochimique	kg COVNM eq	4,57E-01	1,00E-02	2,17E-01	0,00E+00	7,75E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,42E+00	0,00E+00	2,19E+00	6,88E-02	2,95E+00	-4,40E-01
Epuisement des ressources abiotiques – éléments	kg Sb eq	6,16E-03	4,81E-08	2,25E-03	0,00E+00	4,04E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,76E-05	0,00E+00	1,02E-04	4,88E-05	8,56E-03	-8,10E-03
Epuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ	2,72E+03	1,71E+01	1,57E+03	0,00E+00	1,39E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,22E+04	0,00E+00	8,36E+04	3,32E+02	8,82E+04	-5,40E+02
Besoin en eau	m3 eq	5,44E+01	4,64E-03	2,47E+01	0,00E+00	6,56E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,19E+02	0,00E+00	5,26E+02	5,22E+03	5,83E+03	-2,75E+04
Flux d'inventaire															
Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	1,05E+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	1,05E+01	-7,11E+00
Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	6,59E+01	2,28E-02	1,54E+01	0,00E+00	1,78E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,61E+03	0,00E+00	6,61E+03	2,69E+01	6,72E+03	-1,51E+02
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire renouvelable	MJ	2,55E+03	1,71E+01	1,71E+02	0,00E+00	1,34E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,22E+04	0,00E+00	8,35E+04	3,32E+02	8,66E+04	-5,40E+02
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	1,71E+02	0,00E+00	1,40E+03	0,00E+00	4,36E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,36E+01	0,00E+00	1,61E+03	0,00E+00
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	2,72E+03	1,71E+01	1,57E+03	0,00E+00	1,39E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,22E+04	0,00E+00	8,36E+04	3,32E+02	8,82E+04	-5,40E+02



Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelables	MJ	3,34E-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	3,34E-01	0,00E+00
Utilisation de matières secondaires	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	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	2,79E+03	1,71E+01	1,58E+03	0,00E+00	1,39E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,88E+04	0,00E+00	9,02E+04	3,59E+02	9,49E+04
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	4,23E+00	0,00E+00	5,45E-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
Utilisation nette d'eau douce	m³	1,13E+00	-1,80E-04	5,66E-01	0,00E+00	1,31E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,89E+00	0,00E+00	2,02E+00	1,98E+01	2,35E+01
Déchets dangereux éliminés	kg	4,20E+02	0,00E+00	1,90E+02	0,00E+00	1,12E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,51E+00	0,00E+00	1,06E+01	0,00E+00	6,20E+02
Déchets non dangereux éliminés	kg	5,39E+01	4,29E-02	9,39E+00	0,00E+00	5,87E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,37E+02	0,00E+00	5,42E+02	0,00E+00	6,06E+02
Déchets radioactifs éliminés	kg	3,08E-02	3,06E-05	4,69E-03	0,00E+00	2,61E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,65E-01	0,00E+00	2,68E-01	0,00E+00	3,04E-01
Composants destinés à la réutilisation	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,78E-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
Matières destinées au recyclage	kg	0,00E+00	0,00E+00	7,10E-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	1,90E+01	1,97E+01
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,52E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,52E-01	1,86E+00	2,51E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	6,94E-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	0,00E+00	0,00E+00
Teneur en carbone biogénique du produit	kg de C	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
Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé	kg de C	5,32E-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	0,00E+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	5,54E+01	2,28E-02	1,54E+01	0,00E+00	1,78E+00	0	0	0	6,61E+03	0	6,61E+03	2,69E+01	6,71E+03	-1,44E+02
Emissions de particules fines	Décès/Kg eq PM2.5	7,99E-06	6,30E-08	3,27E-06	0,00E+00	6,04E-06	0	0	0	1,93E-05	0	2,54E-05	1,15E-06	3,78E-05	-5,56E-06
Rayonnements ionisants, santé humaine	kBq U235 eq	1,49E+03	2,98E-03	4,31E+02	0,00E+00	4,42E-01	0	0	0	2,75E+01	0	2,79E+01	2,15E+00	1,95E+03	-7,67E+00
Écotoxicité (eaux douces)	CTUe	8,34E+03	8,23E-01	7,51E+02	4,25E-04	2,56E+02	0	0	0	7,52E+03	0	7,78E+03	4,98E+03	2,18E+04	-1,65E+04
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh	1,46E-06	2,15E-11	2,07E-07	0,00E+00	2,57E-08	0	0	0	7,35E-08	0	9,92E-08	1,90E-08	1,78E-06	-3,88E-07
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh	9,17E-06	2,32E-09	3,84E-06	1,00E-11	3,96E-07	0	0	0	3,14E-06	0	3,54E-06	1,69E-06	1,82E-05	-2,47E-05
Impacts liés à l'occupation des sols/qualité du sol	pas de dimension	2,48E-02	0,00E+00	1,37E-01	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	1,22E+01	0	1,22E+01	5,51E+01	6,74E+01	-5,21E+02
Pollution de l'eau	m³	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Pollution de l'air	m³	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Tableau 5 Résultats des indicateurs environnementaux du flux de référence type sur le cycle de vie à l'échelle de l'unité fonctionnelle (valeurs déclarées dans le PEP)

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

Les impacts à prendre en compte pour modéliser le produit sur sa durée de vie référence sont les impacts de l'unité fonctionnelle multipliés par la puissance du produit de référence (soit 3,84kW pour le produit de référence type)

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
Réchauffement climatique	kg CO2 eq	5,67E+02	4,70E+00	1,61E+02	3,74E+01	7,47E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,99E+03	0,00E+00	3,78E+03	2,02E+02	4,71E+03	-1,78E+02
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO2 eq	5,53E+02	4,70E+00	1,60E+02	3,74E+01	7,47E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,96E+03	0,00E+00	3,74E+03	1,99E+02	4,66E+03	-1,71E+02
Changement climatique - biogénique	kg CO2 eq	1,42E+01	0,00E+00	1,52E+00	0,00E+00	7,14E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,27E+01	0,00E+00	3,28E+01	2,84E+00	5,14E+01	-7,76E+00
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO2 eq	3,15E-08	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	3,15E-08	-6,33E-05
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	1,80E-04	7,20E-09	8,27E-05	0,00E+00	4,09E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,04E-05	0,00E+00	4,49E-04	9,42E-06	7,21E-04	-8,71E-07
Acidification	mol H+ eq	5,04E+00	2,97E-02	2,18E+00	0,00E+00	2,59E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,03E+01	0,00E+00	1,29E+01	9,99E-01	2,11E+01	-8,37E+00
Eutrophisation	kg (PO4) ³⁻ eq	6,37E-03	1,76E-06	1,21E-04	0,00E+00	9,20E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,14E-04	0,00E+00	1,23E-03	1,79E-03	9,51E-03	-8,28E-01
Eutrophisation aquatique marine	kg N eq	4,79E-01	1,39E-02	1,60E-01	0,00E+00	1,04E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,68E+00	0,00E+00	2,72E+00	5,68E-01	3,94E+00	-5,70E-01
Eutrophisation terrestre	mol N eq	5,22E+00	1,53E-01	1,75E+00	0,00E+00	1,15E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,83E+01	0,00E+00	2,98E+01	8,35E-01	3,77E+01	-5,64E+00

Formation d'ozone photochimique	kg COVNM eq	1,76E+00	3,86E-02	8,34E-01	0,00E+00	2,98E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,44E+00	0,00E+00	8,42E+00	2,64E-01	1,13E+01	-1,69E+00
Epuisement des ressources abiotiques – éléments	kg Sb eq	2,37E-02	1,85E-07	8,65E-03	0,00E+00	1,55E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,75E-04	0,00E+00	3,90E-04	1,87E-04	3,29E-02	-3,11E-02
Epuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	MJ	1,04E+04	6,55E+01	6,02E+03	0,00E+00	5,33E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,16E+05	0,00E+00	3,21E+05	1,27E+03	3,39E+05	-2,07E+03
Besoin en eau	m3 eq	2,09E+02	1,78E-02	9,50E+01	0,00E+00	2,52E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,99E+03	0,00E+00	2,02E+03	2,00E+04	2,24E+04	-1,06E+05
Flux d'inventaire															
Utilisation d'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	4,04E+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	4,04E+01	-2,73E+01
Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelable comme matières premières	MJ	2,53E+02	8,74E-02	5,91E+01	0,00E+00	6,82E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,54E+04	0,00E+00	2,54E+04	1,03E+02	2,58E+04	-5,81E+02
Utilisation totale de ressources d'énergie primaire renouvelable	MJ	9,79E+03	6,55E+01	6,57E+02	0,00E+00	5,16E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,16E+05	0,00E+00	3,21E+05	1,27E+03	3,33E+05	-2,07E+03
Utilisation d'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelable utilisées comme matières premières	MJ	6,56E+02	0,00E+00	5,36E+03	0,00E+00	1,67E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,67E+02	0,00E+00	6,19E+03	0,00E+00
Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable comme matières premières	MJ	1,04E+04	6,55E+01	6,02E+03	0,00E+00	5,33E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,16E+05	0,00E+00	3,21E+05	1,27E+03	3,39E+05	-2,07E+03

Utilisation totale de ressources d'énergie primaire non renouvelables	MJ	1,28E+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	1,28E+00	0,00E+00
Utilisation de matières secondaires	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	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ	1,07E+04	6,56E+01	6,08E+03	0,00E+00	5,34E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,41E+05	0,00E+00	3,46E+05	1,38E+03	3,65E+05
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ	1,62E+01	0,00E+00	2,09E+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	1,83E+01	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce	m³	4,32E+00	-6,92E-04	2,17E+00	0,00E+00	5,05E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,25E+00	0,00E+00	7,76E+00	7,59E+01	9,01E+01
Déchets dangereux éliminés	kg	1,61E+03	0,00E+00	7,28E+02	0,00E+00	4,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,65E+01	0,00E+00	4,08E+01	0,00E+00	2,38E+03
Déchets non dangereux éliminés	kg	2,07E+02	1,65E-01	3,61E+01	0,00E+00	2,26E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,06E+03	0,00E+00	2,08E+03	0,00E+00	2,33E+03
Déchets radioactifs éliminés	kg	1,18E-01	1,17E-04	1,80E-02	0,00E+00	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,02E+00	0,00E+00	1,03E+00	0,00E+00	1,17E+00
Composants destinés à la réutilisation	kg	0,00E+00	0,00E+00	6,84E-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	6,84E-01
Matières destinées au recyclage	kg	0,00E+00	0,00E+00	2,72E+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	7,30E+01	7,57E+01
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,50E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,50E+00	7,13E+00	9,63E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	2,66E-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	0,00E+00	2,66E-02
Teneur en carbone biogénique du produit	kg de C	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
Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé	kg de C	2,04E+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	2,04E+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	2,13E+02	8,74E-02	5,91E+01	0,00E+00	6,82E+00	0	0	0	2,54E+04	0	2,54E+04	1,03E+02	2,58E+04	-5,54E+02
Emissions de particules fines	Décès/Kg eq PM2.5	3,07E-05	2,42E-07	1,26E-05	0,00E+00	2,32E-05	0	0	0	7,42E-05	0	9,74E-05	4,40E-06	1,45E-04	-2,13E-05
Rayonnements ionisants, santé humaine	kBq U235 eq	5,71E+03	1,14E-02	1,66E+03	0,00E+00	1,70E+00	0	0	0	1,05E+02	0	1,07E+02	8,26E+00	7,48E+03	-2,94E+01
Écotoxicité (eaux douces)	CTUe	3,20E+04	3,16E+00	2,88E+03	1,63E-03	9,82E+02	0	0	0	2,89E+04	0	2,99E+04	1,91E+04	8,39E+04	-6,34E+04
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh	5,60E-06	8,25E-11	7,94E-07	0,00E+00	9,89E-08	0	0	0	2,82E-07	0	3,81E-07	7,29E-08	6,84E-06	-1,49E-06
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh	3,52E-05	8,93E-09	1,47E-05	3,85E-11	1,52E-06	0	0	0	1,21E-05	0	1,36E-05	6,50E-06	7,00E-05	-9,48E-05
Impacts liés à l'occupation des sols/qualité du sol	pas de dimension	9,52E-02	0,00E+00	5,26E-01	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	4,67E+01	0	4,67E+01	2,11E+02	2,59E+02	-2,00E+03
Pollution de l'eau	m³	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Pollution de l'air	m³	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Tableau 6 Résultats des indicateurs environnementaux du flux de référence type sur le cycle de vie à l'échelle de l'équipement (valeurs déclarées dans le PEP)

REGLES D'EXTRAPOLATIONS

Dans le cadre d'une fiche PEP valable pour une gamme de pompe à chaleur air/air réversibles, un coefficient de pondération des impacts environnementaux est appliqué à l'ensemble des références d'une même gamme de produits. Les coefficients d'extrapolation sont donnés pour l'impact environnemental de l'unité fonctionnelle, à savoir la production de 1 kW de chauffage de refroidissement. Pour chaque étape du cycle de vie, les impacts environnementaux du produit considéré sont calculés en multipliant les impacts de la fiche PEP du produit de référence par le coefficient d'extrapolation. La colonne « Total » est à calculer en additionnant les impacts environnementaux de chaque étape du cycle de vie.

A L'ECHELLE DE L'UNITE FONCTIONNELLE

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

$$\text{Coefficient d'extrapolation à l'échelle du produit} \times \left(\frac{3,84}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$$

A L'ECHELLE DE L'EQUIPEMENT

1.1.1. ETAPE DE FABRICATION

Coefficient fabrication

$$= \left(\frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right)$$

Coefficient fabrication

$$= \frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{58,95 + 7,81}$$

1.1.2. ETAPE DE DISTRIBUTION

Coefficient distribution

$$= \left(\frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right)$$

Coefficient distribution

$$= \frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{58,95 + 7,81}$$

1.1.3. ETAPE D'INSTALLATION

$$\text{Coefficient installation} = \left(\frac{\text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right)$$

$$\text{Coefficient installation} = \left(\frac{\text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{7,81} \right)$$

1.1.4. ETAPE D'UTILISATION

Coefficient utilisation (hors maintenance)

$$= \left(\frac{\text{Consommation d'énergie totale du produit considéré (kWh)}}{\text{Consommation d'énergie totale du produit de référence (kWh)}} \right)$$

Coefficient utilisation (hors maintenance)

$$= \left(\frac{\text{Consommation d'énergie totale du produit considéré (kWh)}}{22044,16} \right)$$

1.1.5. ETAPE DE FIN DE VIE

$$\text{Coefficient fin de vie} = \left(\frac{\text{Masse du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence (kg)}} \right)$$

$$\text{Coefficient fin de vie} = \left(\frac{\text{Masse du produit considéré (kg)}}{58,95} \right)$$

Avec:

Masse totale du produit = masse de la pompe à chaleur incluant les accessoires, en kg

Masse d'emballage = masse de l'emballage de la pompe à chaleur, en kg.

1.1.6. ETAPE DE MAINTENANCE

Conformément au PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06, les impacts de l'étape de maintenance (B2) sont fixes au sein de la famille environnementale homogène.



LCIE



Détenteur de la déclaration		
	UNICLIMA	
	11-17 rue de l'Amiral Hamelin 75016 PARIS	
	Tel	+33 (0)1 45 05 70 00
	Email	uniclima@uniclima.fr
	Web	www.uniclima.fr
Auteur de l'Analyse de Cycle de Vie		
 LCIE	CODDE- Département du LCIE Bureau Veritas	
	170 Rue de Chatagnon – 38430 MOIRANS - FRANCE	
	Tel	+33 (0)4 76 07 36 46
	Email	codde@fr.bureauveritas.com
	Web	www.codde.fr