

Profil Environnemental Produit

Pompe à chaleur air/eau

MHTC R290



Numéro d'enregistrement : DDTH-00031-V01.01-FR	Règles de rédaction : PCR-ed4-FR-2021-09-06 Complété par : PSR-0013-ed3.0-FR2023-06-06
Numéro d'accréditation du vérificateur : VH32	Documents d'information et de référence : www.pep-ecopassport.org
Date d'édition : 05-2024	Durée de validité : 5 ans
Vérification indépendante de la déclaration et des données conformément à la norme ISO 14025 : 2006 Interne : Externe : X	
L'examen du PCR a été effectué par un groupe d'experts présidé par Julie Orgelet (DDemain)	
Les PEP sont conformes à la norme XP C08-100-1:2016 ou EN 50693:2019. Les composants du présent PEP ne peuvent pas être comparés aux composants d'un autre programme.	
Le document est conforme à la norme ISO 14025:2006 "Marquages et déclarations environnementaux. Déclarations environnementales de type III".	

Informations générales

Catégorie de produit

Pompe à chaleur air/eau monobloc réversible pour le résidentiel collectif / tertiaire.

Unité déclarée

Assurer le chauffage ou le refroidissement à l'aide d'une pompe à chaleur air/eau de 20 kW* (puissance calorifique) pour une durée de vie de référence de 22 ans du produit.

*La puissance est à ajuster en fonction du produit considéré dans la gamme.

Unité fonctionnelle

Produire 1kW 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 22 ans du produit.

Informations produit

Produit de référence : MHTC R290 020 - référence 7832043

Caractéristiques techniques du produit de référence

P_{designh} Charge calorifique nominale	20.0 kW ⁽¹⁾	P_{designc} Charge frigorifique nominale	30.0 kW ⁽²⁾
SCOP Coefficient de performance saisonnier	5.00 ⁽¹⁾	SEER Efficacité frigorifique saisonnière	5.29 ⁽²⁾
Masse sans l'emballage*	360.5 kg	Masse du réfrigérant R290	4.45 kg

(*) La masse indiquée correspond à la masse du produit dans le cadre du PEP et peut présenter de légères variations avec la masse indiquée dans la documentation technique.

(1) Selon la norme EN 14825 - température de l'air extérieur +7°C - température de l'eau 30/35°C

(2) Selon la norme EN 14825 - température de l'air extérieur 35°C - température moyenne de l'eau 18/23°C

Matières constitutives

Métaux		Plastiques		Autres matières	
Acier	66.2 %	Elastomère	0.9 %	Bois	3.9 %
Cuivre	10.4 %	Polyamide	0.6 %	Composants électroniques	1.6 %
Aluminium	9.7 %	Polypropylène	0.3 %	Fluide frigorigène R290	1.2 %
Ferrite	0.8 %	PVC	0.2 %	Peinture	0.9 %
Laiton	0.7 %	Polycarbonate	0.1 %	Câbles électrique	0.7 %
Autres métaux	0.5 %	Autres plastiques	0.3 %	Autres matériaux	1.0 %
Total métaux	88.3 %	Total Plastiques	2.4 %	Total autres	9.3 %

Masse totale du produit : **378 kg** (dont 17.5 kg d'emballage)



Produits qui font partie de la même famille environnementale

Cette fiche PEP concerne tous les produits de la gamme MHTC suivant :

- MHTC R290 020 - Référence 7832043
- MHTC R290 030 - Référence 7832044
- MHTC R290 020 HR - Référence 7837278
- MHTC R290 030 HR – Référence 7837279

La pompe à chaleur devra être piloté par une régulation externe, non incluse dans cette modélisation : il peut s'agir d'un signal d'entrée provenant d'un système GTC (Gestion Technique du Bâtiment), CTM (Gestion Technique Centralisée) ou d'une régulation De Dietrich.

Méthodologie d'évaluation du cycle de vie

Méthodologie

Le profil environnemental du produit (PEP) est basé sur l'analyse du cycle de vie conformément aux règles publiées par le programme PEP Ecopassport (pour plus d'informations sur le programme, consultez le site www.pep-ecopassport.org).

L'ensemble des frontières du système sont prise en compte (fabrication, distribution, installation, utilisation, fin de vie) ainsi que les bénéfices et charges au-delà du cycle de vie

Ce PEP est représentatif d'une fabrication en Espagne et d'une distribution, installation utilisation et fin de vie en France.

Les résultats ont été obtenus à l'aide du logiciel EIME V6.1.3-1 associé à sa base de données « 2023-02 ».

Fabrication	
Matières premières et composants	La production de 99.7% du poids du produit de référence (matériaux, composants et emballages), ainsi que les processus de façonnage et d'assemblage des composants ont été pris en compte.
Emballage des matières premières et des composants	La production et la fin de vie des emballages utilisés pour le transport des matériaux et des composants du site de production du fournisseur jusqu'aux sites de fabrication du produit de référence ont été comptabilisés.
Déchets de fabrication	Nous avons identifié les taux de chute et la fin de vie de certaines pièces. Pour les autres pièces nous avons considéré une quantité de déchets générés conformément au PSR, soit ✓ 0.05 fois la masse du produit pour les plastiques et les élastomères issus de procédés d'injection ; ✓ 0.3 fois la masse du produit pour tous les autres matériaux et autres procédés de mise en forme. Le traitement de fin de vie des chutes de fabrication a été modélisé ainsi : 100% de déchets incinérés sans valorisation énergétique. Une distance de transport de 100 km est appliquée pour la collecte des déchets vers le centre de traitement.
Fabrication de produits	La modélisation intègre les flux de notre site de fabrication en Espagne (énergie, eau, consommables des processus industriels du site de production et les émissions de fluide frigorigène).
Transport	Le transport amont des matériaux et composants (avec leurs emballages) sont pris en compte selon 3 modèles : transport local, intracontinental et intercontinental. Le transport aval du site de fabrication jusqu'à notre dernière plateforme logistique (1100 km) est également comptabilisé.
Distribution	
Transport	L'étape de distribution comprend le transport par camion du produit emballé sur une distance de 1000 km depuis notre dernière plateforme logistique jusqu'au distributeur, puis jusqu'au lieu de mise en œuvre en France. Aucun emballage de reconditionnement n'a été considéré.



Installation

Accessoires

La phase d'installation comprend 2 accessoires, à savoir un filtre à tamis et des supports de pose au sol en caoutchouc anti-vibratile. Pour chacun de ces accessoires, nous avons modélisé les matériaux, les chutes de production, les procédés de mise en forme, le conditionnement, la fin de vie des chutes et le transport jusqu'au lieu de mise en œuvre.

Des traverses en béton pouvant supporter le poids du module extérieur sont également modélisées.

Aucune charge de réfrigérant supplémentaire n'a été envisagée lors de la phase d'installation.

L'élimination (évacuation et traitement) des emballages du produit de référence et des accessoires sont modélisés selon le scénario français du PSR ci-dessous.

Déchets d'emballage

	Carton et papier	Bois	Plastique
Recyclage	91%	7%	27%
Valorisation énergétique	5%	31%	43%
Non valorisé (100% enfouis)	4%	62%	30%

Le mix énergétique utilisé pour cette phase est européen.

Utilisation

La consommation d'électricité est calculée de la façon suivante :

$$C_{tot} = \left(\frac{Ph}{SCOP * \left(1 + \frac{Fregul}{100}\right)} * t_{calorifique} + \frac{Pc}{SEER} * t_{frigorifique} \right) * DVR$$

Avec :

- C_{tot} , la consommation énergétique totale du produit de référence sur sa durée de vie en kWh
- $SCOP$, le coefficient de performance saisonnier défini selon la norme EN 14825 (1)
- $SEER$, l'efficacité frigorifique saisonnière défini selon la norme EN 14825 (2)
- $Fregul = 4$, (classe VI) par défaut pour l'application de chauffage sur l'eau
- $t_{calorifique}$, le nombre d'heures équivalent de fonctionnement annuel de l'appareil en mode actif de chauffage.
- $t_{frigorifique}$, le nombre d'heures équivalent de fonctionnement annuel de l'appareil en mode actif de refroidissement.
- $Ph = P_{designh}$, la charge calorifique nominale selon la directive 813/2013 (1)
- $Pc = P_{designc}$, la charge frigorifique nominale selon la directive 813/2013 (2)
- DVR , durée de vie de référence (22 ans)

(1) Température de l'air extérieur +7°C - température de l'eau 30/35°C

(2) Température de l'air extérieur 35°C - température moyenne de l'eau 18/23°C

Le modèle énergétique de l'électricité adopté pour une utilisation en France est :

« Electricity Mix, Production mix, Low voltage, FR » (année de référence : 2018)

Maintenance

Une inspection bisannuelle, considérant le déplacement d'un technicien sur 100 km, est modélisée pour toute la durée de vie du produit, soit 10 visites de contrôle au total.

Fuites de liquide de refroidissement

Les émissions fugitives du fluide frigorigène R290 sont prises en compte à hauteur de 3g/an. Il n'y a pas de recharge de fluide considéré durant l'utilisation de l'équipement.

Fin de vie

Fin de vie du produit

La pompe à chaleur entre dans le champ d'application de la directive DEEE (2012/19/EU). La fin de vie doit donc être gérée par une filière locale de traitement des DEEE. Nous avons utilisé les inventaires du cycle de vie (ICV) développés par ECOSYSTEM*.

*ECOSYSTEM est l'éco-organisme chargé d'assurer la responsabilité élargie du producteur pour les DEEE en France.

Fin de vie du liquide de refroidissement

Le fluide frigorigène est traité en fin de vie de la manière suivante : 10% de fluide non collecté, 90% du fluide collecté incinéré sans valorisation

Transport

Le transport considéré jusqu'au centre de traitement est de 1000 km pour le réfrigérant et de 100 km pour le produit.

Le mix énergétique utilisé pour cette phase est européen.



Bénéfices et charges

Charges

Les charges liées à l'utilisation de matières recyclées sont prises en compte.

Bénéfices

Les bénéfices liés au recyclage de la matière des déchets d'emballage et du produit en fin de vie ont été modélisés (les inventaires du cycle de vie ICV développés par ECOSYSTEM ont été utilisés pour les bénéfices du recyclage du produit).

La méthode EF3.0 a été appliquée pour cette déclaration.



Impacts environnementaux

Impacts environnementaux à l'unité déclarée, correspondant au produit de référence

Indicateurs d'impact	Unité	Total	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation					Fin de vie	Bénéfices et charges
		A-C	A1-A3	A4	A5	B1-B7	B1	B2	B6	B3-B5,B7	C1-C4	D
Indicateurs obligatoires												
Changement climatique - total (GIEC 2013)	kg CO ₂ eq.	1.85E+04	2.66E+03	2.43E+01	6.01E+01	1.54E+04	0.00E+00	2.77E+02	1.52E+04	0.00E+00	3.38E+02	3.38E+02
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO ₂ eq.	1.84E+04	2.60E+03	2.43E+01	5.88E+01	1.54E+04	0.00E+00	2.77E+02	1.51E+04	0.00E+00	3.21E+02	3.21E+02
Changement climatique - biogénique	kg CO ₂ eq.	1.18E+02	6.06E+01	0.00E+00	1.33E+00	3.91E+01	0.00E+00	0.00E+00	3.91E+01	0.00E+00	1.67E+01	1.67E+01
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO ₂ eq.	6.50E-04	6.50E-04	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
Appauvrissement de la couche d'ozone (OMM 2014)	kg CFC-11 eq.	6.91E-04	2.07E-04	3.72E-08	3.92E-06	4.41E-04	0.00E+00	2.18E-04	2.23E-04	0.00E+00	3.86E-05	3.86E-05
Acidification (AP)	mol H+ eq.	1.14E+02	2.17E+01	1.54E-01	2.62E-01	8.90E+01	0.00E+00	1.18E+00	8.78E+01	0.00E+00	3.16E+00	3.16E+00
Eutrophisation eau douce	kg P eq.	7.48E-01	1.70E-02	9.10E-06	1.98E-04	7.21E-01	0.00E+00	3.09E-05	7.21E-01	0.00E+00	9.64E-03	9.64E-03
Eutrophisation aquatique marine	kg N eq.	1.62E+01	2.07E+00	7.21E-02	4.31E-02	1.25E+01	0.00E+00	3.85E-01	1.21E+01	0.00E+00	1.51E+00	1.51E+00
Eutrophisation terrestre	mol N eq.	2.06E+02	2.28E+01	7.90E-01	4.54E-01	1.78E+02	0.00E+00	4.80E+00	1.74E+02	0.00E+00	3.47E+00	3.47E+00
Formation d'ozone photochimique	kg NMVOC eq.	4.71E+01	7.96E+00	1.99E-01	1.45E-01	3.78E+01	1.96E-02	1.98E+00	3.58E+01	0.00E+00	1.04E+00	1.04E+00
Épuisement des ressources abiotiques – métaux et minéraux	kg SB eq.	1.55E-01	1.46E-01	9.56E-07	7.62E-04	7.18E-03	0.00E+00	4.80E-08	7.18E-03	0.00E+00	7.85E-04	7.85E-04
Épuisement des ressources abiotiques – fossiles	MJ	3.04E+06	1.20E+05	3.39E+02	1.10E+03	2.92E+06	0.00E+00	3.38E+03	2.91E+06	0.00E+00	5.56E+03	5.56E+03
Besoin en eau	m³	1.03E+05	1.21E+03	9.22E-02	1.16E+01	1.11E+03	0.00E+00	1.39E+01	1.10E+03	0.00E+00	1.01E+05	1.01E+05
Indicateurs facultatifs												
Émissions de particules fines	Incidence de maladies	3.56E-03	1.38E-04	1.25E-06	1.39E-06	3.41E-03	0.00E+00	4.53E-06	3.40E-03	0.00E+00	1.77E-05	1.77E-05
Rayonnements ionisants, santé humaine	kg U235 eq.	4.21E+05	2.76E+04	5.91E-02	4.96E+02	3.93E+05	0.00E+00	1.21E+00	3.93E+05	0.00E+00	3.71E+01	3.71E+01
Écotoxicité (eaux douces)	CTUe	3.18E+05	1.51E+05	1.64E+01	1.45E+03	1.08E+05	2.16E-04	1.06E+03	1.07E+05	0.00E+00	5.75E+04	5.75E+04
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh	8.88E-04	8.76E-04	4.27E-10	9.23E-06	2.56E-06	0.00E+00	2.47E-08	2.54E-06	0.00E+00	3.39E-07	3.39E-07
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh	3.04E-04	1.60E-04	4.62E-08	2.85E-06	1.20E-04	5.52E-11	1.02E-05	1.10E-04	0.00E+00	2.09E-05	2.09E-05
Impacts liés à l'occupation des sols/qualité du sol	-	1.39E+03	5.00E+01	0.00E+00	1.44E+00	4.83E+02	0.00E+00	0.00E+00	4.83E+02	0.00E+00	8.59E+02	8.59E+02

B1: Usage; B2: Maintenance; B3: Réparation; B4: Remplacement; B5: Réhabilitation; B6: Utilisation de l'énergie; B7 : Utilisation de l'eau



Impacts environnementaux à l'unité déclarée, correspondant au produit de référence

Indicateurs de flux d'inventaire	Unité	Total	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation					Fin de vie	Bénéfices et charges
		A-C	A1-A3	A4	A5	B1-B7	B1	B2	B6	B3-B5,B7	C1-C4	D
Indicateurs d'utilisation des ressources												
Utilisation totale d'énergie primaire	MJ	3.31E+06	1.22E+05	3.39E+02	1.14E+03	3.18E+06	0.00E+00	3.38E+03	3.18E+06	0.00E+00	6.04E+03	6.04E+03
Énergie primaire renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	2.72E+05	2.33E+03	4.52E-01	2.86E+01	2.69E+05	0.00E+00	4.45E-02	2.69E+05	0.00E+00	4.79E+02	4.79E+02
Énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	4.07E+02	4.00E+02	0.00E+00	6.79E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelable totale	MJ	2.72E+05	2.73E+03	4.52E-01	3.54E+01	2.69E+05	0.00E+00	4.45E-02	2.69E+05	0.00E+00	4.79E+02	4.79E+02
Énergie primaire non renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	3.04E+06	1.19E+05	3.39E+02	1.10E+03	2.92E+06	0.00E+00	3.38E+03	2.91E+06	0.00E+00	5.56E+03	5.56E+03
Énergie primaire non renouvelables utilisés en tant que matière première	MJ	7.37E+02	7.28E+02	0.00E+00	8.95E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelable totale	MJ	3.04E+06	1.20E+05	3.39E+02	1.10E+03	2.92E+06	0.00E+00	3.38E+03	2.91E+06	0.00E+00	5.56E+03	5.56E+03
Utilisation des ressources secondaires												
Utilisation de matière secondaire	kg	1.49E+01	1.49E+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
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
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
Utilisation nette d'eau douce	m³	3.05E+03	2.70E+01	2.15E-03	2.69E-01	2.59E+01	0.00E+00	3.23E-01	2.56E+01	0.00E+00	3.00E+03	3.00E+03
Indicateurs de catégories de déchets												
Déchets dangereux éliminés	kg	6.44E+03	6.16E+03	0.00E+00	5.86E+01	2.26E+02	0.00E+00	3.78E-01	2.26E+02	0.00E+00	6.18E-04	6.18E-04
Déchets non dangereux éliminés	kg	3.16E+03	1.68E+03	8.52E-01	2.10E+01	1.46E+03	0.00E+00	5.01E-01	1.46E+03	0.00E+00	4.21E+00	4.21E+00
Déchets radioactifs éliminés	kg	1.82E+00	1.15E+00	6.07E-04	2.75E-03	6.62E-01	0.00E+00	4.97E-02	6.13E-01	0.00E+00	1.44E-04	1.44E-04
Indicateurs de flux extrants												
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	0.00E+00	0.00E+00
Matières destinées au recyclage	kg	3.36E+02	4.78E+01	0.00E+00	2.21E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.86E+02	2.86E+02
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	4.85E+01	4.31E+00	0.00E+00	4.85E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.94E+01	3.94E+01
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	1.12E+01	3.26E+00	0.00E+00	7.97E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

B1: Usage; B2: Maintenance; B3: Réparation; B4: Remplacement; B5: Réhabilitation; B6: Utilisation de l'énergie; B7 : Utilisation de l'eau

Teneur en carbone biogénique (selon la méthode d'évaluation 0/0)

- Teneur en carbone biogénique du produit : 0.00E+00 kg C
- Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé : 6.29E+00 kg C



Impacts environnementaux par kW, correspondant à l'unité fonctionnelle

Le PEP a été élaboré en considérant la fourniture d'une puissance de 1 kW de chauffage ou de froid. L'impact réel des étapes du cycle de vie du produit installé en situation réelle est à calculer par l'utilisateur du PEP en multipliant l'impact considéré par la puissance nominale de chauffage et de refroidissement de 20 kW.

Indicateurs d'impact	Unité	Total	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation					Fin de vie	Bénéfices et charges
		A-C	A1-A3	A4	A5	B1-B7	B1	B2	B6	B3-B5,B7	C1-C4	D
Indicateurs obligatoires												
Changement climatique - total (GIEC 2013)	kg CO ₂ eq.	9.26E+02	1.33E+02	1.21E+00	3.00E+00	7.72E+02	0.00E+00	1.39E+01	7.58E+02	0.00E+00	1.69E+01	1.69E+01
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO ₂ eq.	9.20E+02	1.30E+02	1.21E+00	2.94E+00	7.70E+02	0.00E+00	1.39E+01	7.56E+02	0.00E+00	1.61E+01	1.61E+01
Changement climatique - biogénique	kg CO ₂ eq.	5.89E+00	3.03E+00	0.00E+00	6.63E-02	1.95E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.95E+00	0.00E+00	8.35E-01	8.35E-01
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO ₂ eq.	3.25E-05	3.25E-05	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
Appauvrissement de la couche d'ozone (OMM 2014)	kg CFC-11 eq.	3.46E-05	1.04E-05	1.86E-09	1.96E-07	2.21E-05	0.00E+00	1.09E-05	1.12E-05	0.00E+00	1.93E-06	1.93E-06
Acidification (AP)	mol H+ eq.	5.71E+00	1.09E+00	7.69E-03	1.31E-02	4.45E+00	0.00E+00	5.88E-02	4.39E+00	0.00E+00	1.58E-01	1.58E-01
Eutrophisation eau douce	kg P eq.	3.74E-02	8.50E-04	4.55E-07	9.88E-06	3.61E-02	0.00E+00	1.54E-06	3.61E-02	0.00E+00	4.82E-04	4.82E-04
Eutrophisation aquatique marine	kg N eq.	8.08E-01	1.03E-01	3.60E-03	2.15E-03	6.23E-01	0.00E+00	1.92E-02	6.04E-01	0.00E+00	7.54E-02	7.54E-02
Eutrophisation terrestre	mol N eq.	1.03E+01	1.14E+00	3.95E-02	2.27E-02	8.92E+00	0.00E+00	2.40E-01	8.68E+00	0.00E+00	1.73E-01	1.73E-01
Formation d'ozone photochimique	kg NMVOC eq.	2.36E+00	3.98E-01	9.97E-03	7.27E-03	1.89E+00	9.80E-04	9.92E-02	1.79E+00	0.00E+00	5.22E-02	5.22E-02
Épuisement des ressources abiotiques – métaux et minéraux	kg SB eq.	7.75E-03	7.32E-03	4.78E-08	3.81E-05	3.59E-04	0.00E+00	2.40E-09	3.59E-04	0.00E+00	3.92E-05	3.92E-05
Épuisement des ressources abiotiques – fossiles	MJ	1.52E+05	5.98E+03	1.69E+01	5.52E+01	1.46E+05	0.00E+00	1.69E+02	1.46E+05	0.00E+00	2.78E+02	2.78E+02
Besoin en eau	m ³	5.15E+03	6.03E+01	4.61E-03	5.78E-01	5.56E+01	0.00E+00	6.94E-01	5.49E+01	0.00E+00	5.03E+03	5.03E+03
Indicateurs facultatifs												
Émissions de particules fines	Incidence de maladies	1.78E-04	6.88E-06	6.25E-08	6.97E-08	1.70E-04	0.00E+00	2.27E-07	1.70E-04	0.00E+00	8.85E-07	8.85E-07
Rayonnements ionisants, santé humaine	kg U235 eq.	2.11E+04	1.38E+03	2.96E-03	2.48E+01	1.97E+04	0.00E+00	6.04E-02	1.97E+04	0.00E+00	1.85E+00	1.85E+00
Écotoxicité (eaux douces)	CTUe	1.59E+04	7.55E+03	8.18E-01	7.24E+01	5.41E+03	1.08E-05	5.28E+01	5.36E+03	0.00E+00	2.87E+03	2.87E+03
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh	4.44E-05	4.38E-05	2.13E-11	4.61E-07	1.28E-07	0.00E+00	1.24E-09	1.27E-07	0.00E+00	1.69E-08	1.69E-08
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh	1.52E-05	8.02E-06	2.31E-09	1.43E-07	5.99E-06	2.76E-12	5.10E-07	5.48E-06	0.00E+00	1.04E-06	1.04E-06
Impacts liés à l'occupation des sols/qualité du sol	-	6.97E+01	2.50E+00	0.00E+00	7.21E-02	2.42E+01	0.00E+00	0.00E+00	2.42E+01	0.00E+00	4.30E+01	4.30E+01

B1: Use; B2: Maintenance; B3: Repair; B4: Replacement; B5: Restoration; B6: Energy requirements; B7: Water requirements



Impacts environnementaux par kW, correspondant à l'unité fonctionnelle

Le PEP a été élaboré en considérant la fourniture d'une puissance de 1 kW de chauffage ou de froid. L'impact réel des étapes du cycle de vie du produit installé en situation réelle est à calculer par l'utilisateur du PEP en multipliant l'impact considéré par la puissance nominale de chauffage et de refroidissement de 20 kW.

Indicateurs de flux d’inventaire	Unité	Total	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation					Fin de vie	Bénéfices et charges
		A-C	A1-A3	A4	A5	B1-B7	B1	B2	B6	B3-B5,B7	C1-C4	D
Indicateurs d'utilisation des ressources												
Utilisation totale d’énergie primaire	MJ	1.66E+05	6.12E+03	1.70E+01	5.70E+01	1.59E+05	0.00E+00	1.69E+02	1.59E+05	0.00E+00	3.02E+02	3.02E+02
Énergie primaire renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	1.36E+04	1.16E+02	2.26E-02	1.43E+00	1.35E+04	0.00E+00	2.23E-03	1.35E+04	0.00E+00	2.40E+01	2.40E+01
Énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	2.03E+01	2.00E+01	0.00E+00	3.39E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire renouvelable totale	MJ	1.36E+04	1.36E+02	2.26E-02	1.77E+00	1.35E+04	0.00E+00	2.23E-03	1.35E+04	0.00E+00	2.40E+01	2.40E+01
Énergie primaire non renouvelable, (énergie matière exclue)	MJ	1.52E+05	5.94E+03	1.69E+01	5.48E+01	1.46E+05	0.00E+00	1.69E+02	1.46E+05	0.00E+00	2.78E+02	2.78E+02
Énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matière première	MJ	3.69E+01	3.64E+01	0.00E+00	4.47E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Énergie primaire non renouvelable totale	MJ	1.52E+05	5.98E+03	1.69E+01	5.52E+01	1.46E+05	0.00E+00	1.69E+02	1.46E+05	0.00E+00	2.78E+02	2.78E+02
Utilisation des ressources secondaires												
Utilisation de matière secondaire	kg	7.43E-01	7.43E-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
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
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
Utilisation nette d’eau douce	m³	1.53E+02	1.35E+00	1.07E-04	1.35E-02	1.29E+00	0.00E+00	1.62E-02	1.28E+00	0.00E+00	1.50E+02	1.50E+02
Indicateurs de catégories de déchets												
Déchets dangereux éliminés	kg	3.22E+02	3.08E+02	0.00E+00	2.93E+00	1.13E+01	0.00E+00	1.89E-02	1.13E+01	0.00E+00	3.09E-05	3.09E-05
Déchets non dangereux éliminés	kg	1.58E+02	8.39E+01	4.26E-02	1.05E+00	7.29E+01	0.00E+00	2.51E-02	7.29E+01	0.00E+00	2.10E-01	2.10E-01
Déchets radioactifs éliminés	kg	9.10E-02	5.77E-02	3.03E-05	1.37E-04	3.31E-02	0.00E+00	2.49E-03	3.06E-02	0.00E+00	7.19E-06	7.19E-06
Indicateurs de flux extrants												
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	0.00E+00	0.00E+00
Matières destinées au recyclage	kg	1.68E+01	2.39E+00	0.00E+00	1.10E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.43E+01	1.43E+01
Matières destinées à la valorisation énergétique	kg	2.43E+00	2.15E-01	0.00E+00	2.42E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.97E+00	1.97E+00
Énergie fournie à l’extérieur	MJ	5.61E-01	1.63E-01	0.00E+00	3.98E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

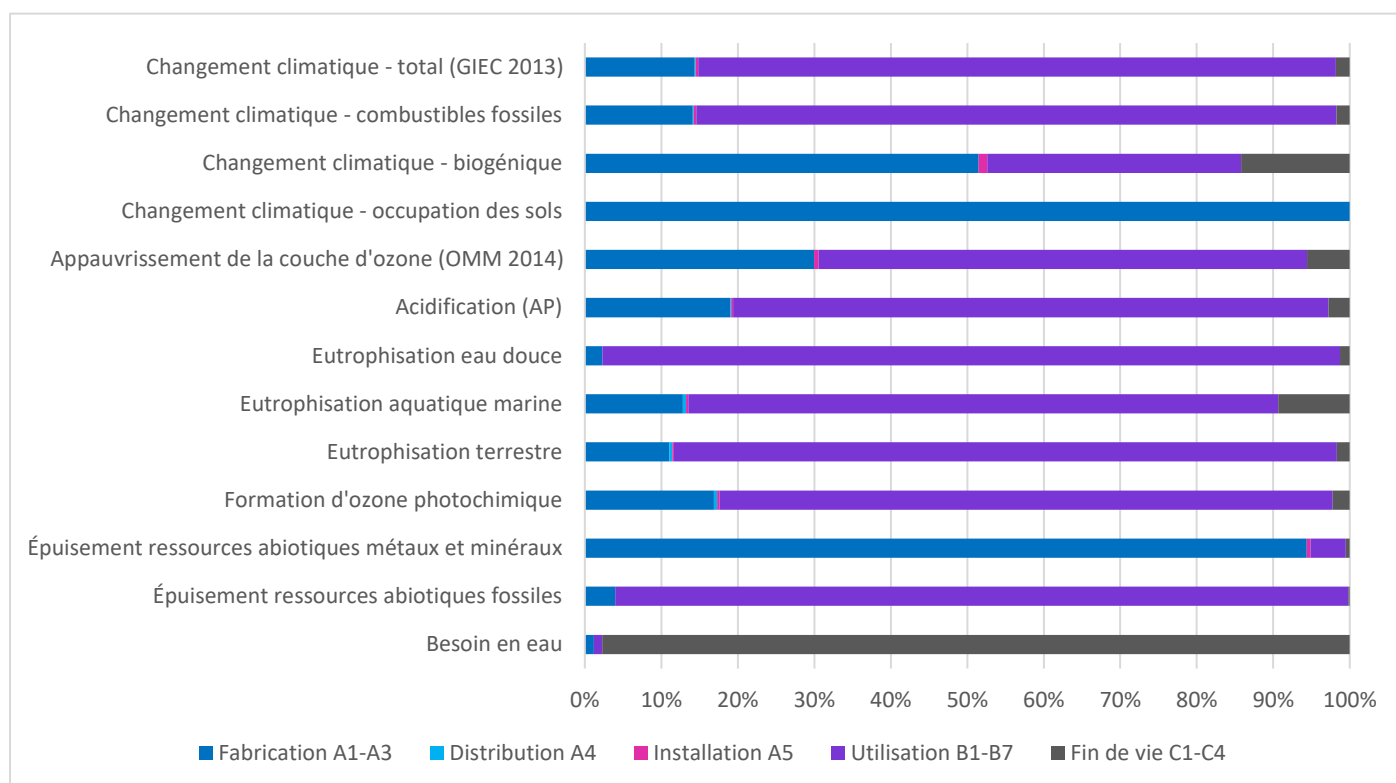
B1: Use; B2: Maintenance; B3: Repair; B4: Replacement; B5: Restoration; B6: Energy requirements; B7: Water requirements

Teneur en carbone biogénique (selon la méthode d'évaluation 0/0)

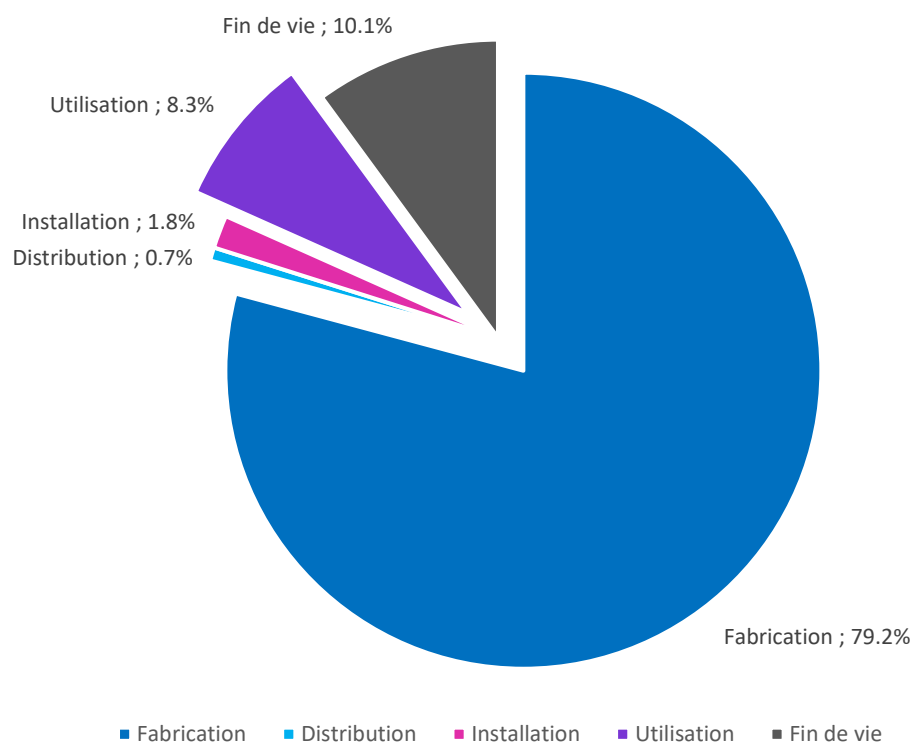
- Teneur en carbone biogénique du produit : 0.00E+00 kg C
- Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé : 3.15E-01 kg C



Distribution des impacts environnementaux



Changement climatique (hors module B6 - utilisation de l'énergie)



Règles d'extrapolation aux autres références couvertes par le PEP

Formule de calcul

A l'unité déclarée, les impacts environnementaux pour les autres références couvertes peuvent être déterminés sur la base des formules ci-dessous et des données de chaque référence :

Étape	Règles d'extrapolation appliquées pour l'unité déclarée
Fabrication	$\frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse emballage du produit de référence (kg)}}$
Distribution	$\frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse emballage du produit de référence (kg)}}$
Installation	$\frac{\text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}}$
Utilisation (Emissions)	1
Utilisation (Maintenance)	1
Utilisation (Consommation d'électricité)	$\frac{\text{Consommation totale du produit considéré (kWh)}}{\text{Consommation totale du produit de référence (kWh)}}$
Fin de vie	$\frac{\text{Masse du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence (kg)}}$
Charges et bénéfices	$\frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse emballage du produit de référence (kg)}}$
Teneur en carbone biogénique de l'emballage du produit	$\frac{\text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}}$

Pour déterminer les coefficients au niveau de l'unité fonctionnelle, les coefficients au niveau de l'unité déclarée doivent être multipliés par le rapport entre la puissance nominale du produit de référence et la puissance nominale du produit considéré :

$$\text{Coefficient d'extrapolation à l'unité déclaré} \times \left(\frac{\text{Puissance nominale du produit de référence}}{\text{Puissance nominale du produit considéré}} \right)$$

La puissance du produit correspond à la charge nominale (P_{rev}) de l'appareil en modes froid et chaud rapportée aux temps de fonctionnement dans chacun des modes, exprimée en kW et définie par la formule suivante :

$$P_{rev} = \frac{t_{calorifique} \times P_h + t_{frigorifique} \times P_c}{t_{calorifique} + t_{frigorifique}}$$

Avec :

- ✓ $t_{calorifique}$: nombre d'heures équivalent de fonctionnement annuel de l'appareil en mode actif de chauffage
- ✓ $t_{frigorifique}$: nombre d'heures équivalent de fonctionnement annuel de l'appareil en mode actif de refroidissement
- ✓ P_h = Pdesignh, la charge calorifique nominale en kW selon l'EN 14825
- ✓ P_c = Pdesignc, la charge frigorifique nominale en kW selon l'EN 14825



Données pour déterminer les impacts environnementaux de la gamme

MHTC R290...	Référence	Masse* (kg)		Charge nominale en modes chaud et froid (kW)	Consommation totale d'électricité (kWh)
		Produit (hors emballage)	Emballage		
...020	7832043	360.5	17.5	20.00	224721
...030	7832044	379.5	17.5	30.00	328177
...020 HR	7837278	360.5	17.5	20.00	224721
...030 HR	7837279	379.5	17.5	30.00	328177

(*) La masse indiquée correspond à la masse du produit dans le cadre du PEP et peut présenter de légères variations avec la masse indiquée dans la documentation technique.

Coefficient d'extrapolation à l'échelle du produit déclaré

Pour l'unité déclarée et pour chaque étape du cycle de vie, les impacts environnementaux du produit considéré sont calculés en multipliant les impacts de la déclaration correspondant au produit de référence par le coefficient d'extrapolation. La colonne "Total" doit être calculée en additionnant les impacts environnementaux de chaque étape du cycle de vie (bénéfices et charges exclues).

MHTC R290...	...020	...030
	...020 HR	...030 HR
Fabrication	1.000	1.050
Distribution	1.000	1.050
Installation	1.000	1.000
Utilisation (émissions)	1.000	1.000
Utilisation (maintenance)	1.000	1.000
Utilisation (Consommation d'électricité)	1.000	1.460
Fin de vie	1.000	1.053
Charges et bénéfices	1.000	1.053

Informations complémentaires

Pour toute autre information complémentaire sur le PEP, veuillez contacter l'adresse PEP-HP@BDRThermea.com

