



## PROFIL ENVIRONNEMENTAL PRODUIT

Chauffe-eau thermodynamique

T.Flow®



N° enregistrement : ALDE-00009-V02.01-FR	Règles de rédaction : PCR-ed4-FR-2021 09 06 <b>complété par</b> PSR-0004-ed 5.0-FR-2023 10 19
N° d'habilitation du vérificateur : VH49	Informations et référentiels : <a href="http://www.pep-ecopassport.org">www.pep-ecopassport.org</a>
Date d'édition : 03/2025	Durée de validité : 5 ans
<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"/>	
Revue critique du PCR conduite par un panel d'experts présidé par Julie ORGELET (DDemain)	
Les PEP sont conformes aux normes NF C08-100-1 : 2016 et EN 50593 : 2019 ou NF E38-500: 2022 Les éléments du PEP ne peuvent être comparés avec les éléments issus d'un autre programme.	
Conforme à la norme ISO 14025 : 2006 « Marquages et déclarations environnementaux. Déclarations environnementales de type III »	

## 1. Informations générales

### 1.1. Produit de référence

Le produit de référence faisant l'objet de la déclaration environnementale est chauffe-eau thermodynamique air extrait assurant le chauffage d'eau sanitaire et appartenant à la sous-catégorie appareil individuel et autonome de production exclusive d'eau chaude sanitaire accumulée à cycle thermodynamique dont la désignation commerciale est T.Flow® Hygro +.

Cette fiche PEP couvre un autre produit qui fait partie de la même famille environnementale : le T.Flow® Nano.

Le PEP est représentatif de la fabrication du 20 décembre 2024, référence de représentativité temporelle.

Référence produit	T.Flow® Hygro + (produit de référence)	F. Flow Hygro + (sans ventilateur intégré)	T Flow Nano (sans ventilateur intégré)	T.Flow® Nano
Technologie	Chauffe-eau thermodynamique air extrait			
Fluide frigorigène utilisé	R513A			
Masse produit (kg)	77,4	75,4	69	71
Masse emballage (kg)	9,5	9,5	9,1	9,1
Masse totale (kg)	86,9	84,9	78,1	80,1
Caractéristiques techniques	T.Flow® Hygro + (produit de référence)	F. Flow Hygro + (sans ventilateur intégré)	T Flow Nano (sans ventilateur intégré)	T.Flow® Nano
Catégorie de produit	Chauffe-eau thermodynamique air extrait			
Description	Chauffe-eau thermodynamique utilisant les calories de l'air extrait du logement			
Application	Habitat individuel	Logement collectif usage individuel	Logement collectif usage individuel	Habitat individuel
Technologie	Air extrait présence moteur individuel	Air extrait sans moteur individuel	Air extrait sans moteur individuel	Air extrait présence moteur individuel
Masse	86,9 kg dont 77,4 kg de produit et 9,5 kg d'emballage	84,9 kg dont 75,4 kg de produit et 9,5 kg d'emballage	78,1 kg dont 69,00 kg de produit et 9,1 kg d'emballage	80,1 kg dont 71,00 kg de produit et 9,1 kg d'emballage
Volume de la cuve	200L		105 L	
Débit d'air	150 m3/h		58 m3/h	
AEC	339	377	339	377
Fluide frigorigène utilisé	R513A			
Représentativité géographique	Fabrication en Europe et en Asie, Assemblage en France, Distribution, Installation, Utilisation et Fin de vie en France.			

### 1.2. Unité fonctionnelle

**« Produire 1 litre d'eau chaude sanitaire accumulée à équivalent 40°C, selon le scénario d'usage de référence et avec une durée de vie de référence de 17 ans du produit ».**

Le flux de référence est défini comme une unité de produit divisée par 626 427.

Nombre de litres produits = 626427 (cycle M)

Conformément au PSR-0004-ed5.0-FR-2023 10 19, nous avons ajouté en informations environnementales additionnelles dans la fiche PEP les impacts à l'échelle du produit de référence.

## 2. Matières constitutives

La masse totale du produit de référence est de 86,9 kg dont 77,4 kg de produit et 9,5 kg d'emballage. Le flux de référence est donc défini comme une unité de produit divisée par 626427.

Les matières constitutives sont :

Matière constitutive	Métaux		Plastiques		Autres	
	Acier	56,98%	ABS	9,93%	Bois	8,51%
	Aluminium	5,18%	Polyéthylène	1,04%	Email	2,76%
	Cuivre	3,51%	Polyurethane	0,30%	Electronique	0,64%
	Laiton	0,37%	Polypropylène	2,14%	Fluide	0,75%
	Titane	0,01%	EPDM	0,36%	Câbles	0,48%
	Divers	0,00%	Caoutchouc	0,15%	Divers	1,65%
			Divers	5,20%		
	Total	66,05%	Total	19,11%	Total	14,78%
	dont Utilisation de matériaux recyclés (matières secondaires (SM) )					0,26%

Tableau 1 : matières constituant le produit de référence en pourcentage

### 3. Etapes prises en compte lors de l'ACV de ce produit

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) nécessaire pour l'établissement de ce PEP a été réalisée grâce aux hypothèses du **PCR-ed4-FR-2021 09 06** du programme PEP ecopassport®. Des hypothèses supplémentaires ont été respectées afin de satisfaire le **PSR-0004-ed 5.0-FR-2023 10 19**, notamment pour la définition de l'unité fonctionnelle. Les résultats d'impacts environnementaux ont été obtenus à l'aide du logiciel **EIME v6.2.4-11** de sa base de données **BDD CODDE-2024-04**

#### 1.3. Fabrication

Les éléments suivants ont été inclus dans la phase de fabrication :

- La production et le transport amont des matières,
- Les procédés industriels de transformation des matières,
- Le traitement en fin de vie des déchets
- les émissions fugitives de fluide frigorigène

Le produit est assemblé en France « Electricity Mix; Low voltage; 2020; France, FR»

Les parties électroniques sont représentatives d'une fabrication en Asie et les autres éléments sont représentatifs d'une fabrication en France et en Europe. Le produit est assemblé en France à Chatillon en Vendelais (France)

" Mix énergétique représentatif des données primaires d'assemblage :  
Electricity Mix; Production mix; Low voltage; 2020; France, FR (source IEA)

Mix énergétique représentatif des données secondaires :  
- majoritairement Electricity Mix; Low voltage; 2020; France, FR  
- mix chinois pour les éléments électroniques  
- lorsqu'un module configurable était disponible, le mix spécifique du pays de fabrication des pièces assemblées a été choisi"

Les hypothèses (Eurostat) ont été utilisées pour le transport, c'est-à-dire un taux de charge des camions de 27t de 85% et un taux de retour à vide à 20 %. L'hypothèse par défaut pour le transport des chutes a été retenu, à savoir une collecte sur 100 km.

Les déchets d'emballage ont été traités avec les taux de recyclage spécifique au site de montage

Pour certaines chutes métalliques, ALDES a pu transmettre le traitement en fin de vie appliqué (100% de recyclage,).

Pour le reste des chutes, les déchets de fabrication suivent les traitements suivants (annexe D p 67 PCR ed4 ou 100 % enfouissement)

Matière	Recyclage	Incinération sans valorisation	Enfouissement
Aluminium	70%	15%	15%
Acier	80%	10%	10%
Cuivre	60%	20%	20%
Mousse PU	-	50%	50%
PP	20%	60%	20%
Film PE	-	75%	25%
Bois	-	75%	25%
Carton/papier	-	-	100%

Tableau 2 : Pourcentage de recyclage des déchets de fabrication

#### 1.4. Distribution

La distribution du produit emballé depuis la dernière plate-forme logistique (Chatillon-En-Vendelais) jusqu'au pays de distribution (France) a été modélisé par un transport en camion de 27T sur une distance de 1000 km (scénario transport continental du PCR-ed4-FR-2021 09 06).

Nous avons considéré un taux de charge des camions à 85% et un taux de retour à vide à 20% (donnée Eurostat)

#### 1.5. Installation

Conformément au PSR-0004-ed5.0-FR-2023 10 19, l'installation sanitaire et toute autre modification du bâti nécessaire au fonctionnement de l'appareil individuel et autonome de production exclusive d'eau chaude sanitaire accumulée sont exclues du champ de l'étude (exemples : lavabo, robinetterie, placard...).

Aucune installation particulière n'est nécessaire. Le ballon ECS prêt à poser et brancher.

Les émissions de fluides frigorigènes en étape d'installation sont considérées comme nulles.

L'installation du produit génère des emballages dont le traitement a été modélisé conformément au paragraphe 3.5.3.2 du PSR-0004-ed5.0-FR-2023 10 19 en utilisant des données de mix électrique européen.

Les hypothèses de réutilisation du bois et de recyclage ont été justifiées selon le rapport ; ADEME/FFB/FCBA/SYPAL, 2020.

#### 1.6. Utilisation

Pour la phase B1, les émissions fugitives correspondent à un taux justifié de fabrication en usine.

Malgré les fuites de fluide, la quantité de fluide ne descend pas en dessous du seuil de recharge sur la DVR de 17 ans et que donc aucune recharge de fluide n'est à considérer.

##### Emissions fugitives de fluide frigorigène :

Le type de recharge est total. La méthode de calcul des émissions fugitives suit la relation selon le PSR

$$E_{fu} = C_t * T_{fu} * DVR$$

Ainsi, les émissions fugitives de fluide frigorigène à considérer à l'échelle de l'équipement sont de :

<i>E<sub>fu</sub></i>	Emissions fugitives en étape d'utilisation (kg)	0,051
<i>C<sub>t</sub></i>	Charge calorifique nominale en production de chaud (kg)	0,650
<i>T<sub>fu</sub></i>	Taux d'émissions fugitives en étape d'utilisation	=3gr/ 650 gr=0,46%
<i>DVR</i>	Durée de vie de référence (ans)	17

Pour la phase B2, conformément au PSR-0004-ed5.0-FR-2023 10 19, le chauffe-eau thermodynamique requiert une étape de maintenance 8 fois sur le cycle de vie total. Celle-ci a été modélisée par des déplacements par « car passager » module [CODDE : 2835]

Pour la phase B6 le calcul se fait selon les règles

$$C_{tot} (kWh) = (AEC + AFC) * DVR = 5763 kWh \quad \text{avec } AEC = 339 kWh/an \text{ et } DVR = 17 \text{ ans}$$

En utilisant le « Electricity Mix; Production mix; Low voltage; 2020; France, FR (source IEA) »

### 1.7. Fin de vie

Afin d'être valorisé, le produit doit être présenté à un centre de collecte et de traitement des déchets DEEE. Au vu de la complexité et des connaissances encore limitées de l'impact des filières de recyclage des équipements électriques et électroniques, la phase de fin de vie considère le scénario standard selon les catégories ESR, modèle énergétique français, avec l'outil de traitement de fin de vie par EoL selon les catégories de produits, avec les hypothèses courantes principalement « EoL, Large Cooling Household Elec. Equip »

## 4. Impacts environnementaux

Le PEP a été élaboré pour produire: « **Produire 1 litre d'eau chaude sanitaire accumulée à équivalent 40°C, selon le scénario d'usage de référence et avec une durée de vie de référence de 17 ans du produit** » comme définie dans le PSR-0004-ed5.0-FR-2023 10 19.,

Les indicateurs environnementaux calculés et déclarés dans la fiche PEP pour le produit à l'échelle de l'unité fonctionnelle sont, selon les indicateurs **PEF 3.1**

## 1.1. Indicateurs environnementaux à l'échelle de l'unité fonctionnelle

### i. Indicateurs obligatoires

INDICATEURS OBLIGATOIRES																
Indicateurs d'impact	Nom	Unité	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de vie	Total (hors D)	Bénéfices et charges
			A1-A3	A4	A5	B1-B7	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1-C4		D
Changement climatique - total	GWP	(kg CO2 eq.)	6,15E-04	1,08E-05	1,68E-05	8,69E-04	5,48E-05	2,03E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,11E-04	0,00E+00	1,77E-04	1,69E-03	-2,61E-04
Changement climatique - fossile	GWP-b	(kg CO2 eq.)	-1,14E-05	0,00E+00	9,63E-06	2,70E-06	0,00E+00	2,50E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,69E-06	0,00E+00	3,13E-06	4,07E-06	-5,40E-06
Changement climatique - biogénique	GWP-f	(kg CO2 eq.)	6,26E-04	1,08E-05	7,15E-06	8,66E-04	5,48E-05	2,03E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,08E-04	0,00E+00	1,74E-04	1,68E-03	-2,56E-04
Changement climatique - occupation des sols et	GWP-lu	(kg CO2 eq.)	8,46E-12	0,00E+00	0,00E+00	9,25E-10	0,00E+00	9,25E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,33E-10	0,00E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone	ODP	(kg CFC-11 eq.)	1,67E-10	1,65E-14	7,81E-14	1,64E-11	0,00E+00	6,34E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,01E-11	0,00E+00	1,23E-11	1,96E-10	-9,20E-12
Acidification	AP	(mol H+ eq.)	3,65E-06	6,82E-08	1,73E-08	3,86E-06	0,00E+00	6,09E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,25E-06	0,00E+00	6,28E-07	8,23E-06	-3,05E-06
Eutrophisation aquatique, eaux douces	EP-fw	(kg P eq.)	8,57E-09	4,04E-12	5,61E-11	2,83E-08	0,00E+00	8,39E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,74E-08	0,00E+00	2,71E-09	3,96E-08	-2,40E-07
Eutrophisation aquatique marine	EP-m	(kg N eq.)	3,95E-07	3,20E-08	6,82E-09	6,28E-07	0,00E+00	1,46E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,82E-07	0,00E+00	2,01E-07	1,26E-06	-3,34E-07
Eutrophisation terrestre	EP-t	(mol N eq.)	4,29E-06	3,51E-07	5,90E-08	9,27E-06	0,00E+00	1,60E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,67E-06	0,00E+00	1,03E-06	1,50E-05	-3,35E-06
Formation d'ozone photochimique	POCP	(kg NMVOC eq.)	1,54E-06	8,84E-08	1,48E-08	1,85E-06	0,00E+00	4,67E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,38E-06	0,00E+00	2,92E-07	3,78E-06	-1,24E-06
Epuisement des ressources abiotiques - minéraux et	ADP-e	(kg SB eq.)	2,34E-08	4,24E-13	1,84E-13	1,44E-09	0,00E+00	6,08E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,30E-10	0,00E+00	2,70E-10	2,51E-08	-1,03E-08
Epuisement des ressources abiotiques - combustibles	ADP-f	(MJ)	2,98E-02	1,50E-04	4,52E-05	1,16E-01	0,00E+00	4,41E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,12E-01	0,00E+00	1,59E-03	1,48E-01	-2,66E-03
Besoin en eau	WDP	(m3 eq.)	2,70E-04	4,09E-08	6,42E-07	1,43E-04	0,00E+00	1,70E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,26E-04	0,00E+00	2,72E-02	2,76E-02	-7,97E-02
Énergie primaire renouvelable utilisée comme	PERE	(MJ)	4,04E-04	2,00E-07	2,50E-05	1,24E-02	0,00E+00	3,42E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,24E-02	0,00E+00	1,29E-04	1,29E-02	-6,08E-04
Énergie primaire renouvelable utilisée comme	PERM	(MJ)	2,25E-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	0,00E+00	0,00E+00	2,25E-04	0,00E+00
Total de l'énergie primaire renouvelable	PERT	(MJ)	6,29E-04	2,00E-07	2,50E-05	1,24E-02	0,00E+00	3,42E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,24E-02	0,00E+00	1,29E-04	1,32E-02	-6,08E-04
Énergie primaire non renouvelable utilisée comme	PENRE	(MJ)	2,86E-02	1,50E-04	4,52E-05	1,16E-01	0,00E+00	4,41E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,12E-01	0,00E+00	1,59E-03	1,47E-01	-2,66E-03
Énergie primaire non renouvelable utilisée comme	PENRM	(MJ)	1,17E-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	1,17E-03	0,00E+00
Total de l'énergie primaire non renouvelable	PENRT	(MJ)	2,98E-02	1,50E-04	4,52E-05	1,16E-01	0,00E+00	4,41E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,12E-01	0,00E+00	1,59E-03	1,48E-01	-2,66E-03
Utilisation de matières secondaires	SM	(kg)	2,84E-11	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	2,84E-11	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	RSF	(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	NRSF	(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	FW	(m3)	6,30E-06	9,52E-10	1,59E-08	3,35E-06	0,00E+00	3,95E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,96E-06	0,00E+00	8,28E-04	8,38E-04	-1,99E-03
Déchets dangereux éliminés	HWD	(kg)	8,34E-04	0,00E+00	1,47E-06	6,33E-05	0,00E+00	2,53E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,08E-05	0,00E+00	8,88E-07	9,00E-04	-1,88E-08
Déchets non dangereux éliminés	NHWD	(kg)	2,30E-04	3,78E-07	9,60E-06	2,03E-04	0,00E+00	5,67E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,46E-04	0,00E+00	1,25E-08	4,43E-04	-4,57E-06
Déchets radioactifs éliminés	RWD	(kg)	1,58E-07	2,69E-10	2,87E-10	7,38E-08	0,00E+00	4,49E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,90E-08	0,00E+00	3,44E-10	2,33E-07	-2,96E-09
Composants à réutiliser	CRU	(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
Matières à recycler	MFR	(kg)	1,32E-05	0,00E+00	2,37E-06	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	1,56E-05	-2,37E-06
Matériaux pour la récupération d'énergie	MER	(kg)	0,00E+00	0,00E+00	5,32E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,40E-07	6,16E-06	0,00E+00
Énergie exportée	EE	(MJ)	0,00E+00	0,00E+00	2,20E-06	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	2,20E-06	0,00E+00

Tableau 3 : indicateurs obligatoires par litre correspondant à l'échelle de l'unité fonctionnelle

## ii. Indicateurs facultatifs :

INDICATEURS FACULTATIFS																
Indicateurs d'impact	Nom	Unité	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de vie	Total (hors D)	Bénéfices et charges
			A1-A3	A4	A5	B1-B7	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1-C4		D
Total de l'énergie primaire	PET	(MJ)	3,04E-02	1,50E-04	7,01E-05	1,28E-01	0,00E+00	4,45E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,24E-01	0,00E+00	1,72E-03	1,61E-01	-3,27E-03
Emissions de particules fines	PM	Décès/Kg eq	2,31E-11	5,55E-13	1,09E-13	1,33E-10	0,00E+00	4,87E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,29E-10	0,00E+00	4,73E-12	1,62E-10	-2,05E-11
Rayonnements ionisants, santé humaine	IRP	(kBq U235 eq.)	2,22E-03	2,62E-08	1,15E-06	1,50E-02	0,00E+00	2,02E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,50E-02	0,00E+00	1,02E-05	1,72E-02	-3,92E-05
Ecotoxicité (eaux douces)	ETP-fw	(CTUe)	3,19E-03	7,05E-06	6,73E-05	1,96E-02	1,76E-08	1,78E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,86E-03	0,00E+00	5,79E-04	2,35E-02	-1,15E-03
Toxicité humaine, effets cancérigènes	HTP-c	(CTUh)	2,33E-12	1,89E-16	4,29E-14	2,37E-13	4,20E-16	1,19E-13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-13	0,00E+00	7,94E-14	2,69E-12	-1,64E-12
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	HTP-nc	(CTUh)	1,94E-11	3,66E-15	2,73E-14	5,65E-12	1,87E-17	1,91E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,75E-12	0,00E+00	3,50E-12	2,86E-11	-2,69E-11
Impacts liés à l'occupation des sols/Qualité du sol	SQP	(No dimension)	9,94E-05	0,00E+00	2,85E-08	3,74E-05	0,00E+00	2,62E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,48E-05	0,00E+00	1,88E-04	3,25E-04	-1,88E-03

2. Tableau 2 : indicateurs facultatifs par litre correspondant à l'échelle de l'unité fonctionnelle

### 1.2. Indicateurs environnementaux à l'échelle du produit

Dans le cadre de l'analyse du cycle de vie à l'échelle d'un bâtiment, les impacts environnementaux sont à considérer à l'échelle de l'équipement et non pas de l'unité fonctionnelle.

L'unité déclarée est : « Assurer la production d'eau chaude sanitaire à l'aide d'un chauffe-eau à cycle thermodynamique de 200 litres pour une durée de vie de référence de 17 ans du produit ».

Pour les impacts environnementaux exprimés par produit déclaré, ils sont calculés par équipement correspondant au produit de référence.

## i. Indicateurs obligatoires

INDICATEURS OBLIGATOIRES																
Indicateurs d'impact	Nom	Unité	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de vie	Total (hors D)	Bénéfices et charges
			A1-A3	A4	A5	B1-B7	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1-C4		D
Changement climatique - total	GWP	(kg CO2 eq.)	3,85E+02	6,74E+00	1,05E+01	5,44E+02	3,43E+01	1,27E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,83E+02	0,00E+00	1,11E+02	1,06E+03	-1,64E+02
Changement climatique - fossile	GWP-b	(kg CO2 eq.)	-7,13E+00	0,00E+00	6,03E+00	1,69E+00	0,00E+00	1,57E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,69E+00	0,00E+00	1,96E+00	2,55E+00	-3,38E+00
Changement climatique - biogénique	GWP-f	(kg CO2 eq.)	3,92E+02	6,74E+00	4,48E+00	5,43E+02	3,43E+01	1,27E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,81E+02	0,00E+00	1,09E+02	1,06E+03	-1,60E+02
Changement climatique - occupation des sols et Appauvrissement de la couche d'ozone	GWP-lu	(kg CO2 eq.)	5,30E-06	0,00E+00	0,00E+00	5,79E-04	0,00E+00	5,79E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,85E-04	0,00E+00
Acidification	ODP	(kg CFC-11 eq.)	1,05E-04	1,03E-08	4,90E-08	1,03E-05	0,00E+00	3,97E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,30E-06	0,00E+00	7,69E-06	1,23E-04	-5,76E-06
Eutrophisation aquatique, eaux douces	AP	(mol H+ eq.)	2,29E+00	4,27E-02	1,08E-02	2,42E+00	0,00E+00	3,82E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,04E+00	0,00E+00	3,93E-01	5,15E+00	-1,91E+00
Eutrophisation aquatique marine	EP-fw	(kg P eq.)	5,37E-03	2,53E-06	3,51E-05	1,77E-02	0,00E+00	5,25E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,72E-02	0,00E+00	1,70E-03	2,48E-02	-1,50E-01
Eutrophisation terrestre	EP-m	(kg N eq.)	2,47E-01	2,00E-02	4,27E-03	3,93E-01	0,00E+00	9,13E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,02E-01	0,00E+00	1,26E-01	7,90E-01	-2,09E-01
Formation d'ozone photochimique	EP-t	(mol N eq.)	2,69E+00	2,20E-01	3,70E-02	5,81E+00	0,00E+00	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,81E+00	0,00E+00	6,46E-01	9,40E+00	-2,10E+00
Epuisement des ressources abiotiques - minéraux et	POCP	(kg NMVOC eq.)	9,63E-01	5,54E-02	9,29E-03	1,16E+00	0,00E+00	2,92E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,65E-01	0,00E+00	1,83E-01	2,37E+00	-7,79E-01
Epuisement des ressources abiotiques - combustibles	ADP-e	(kg SB eq.)	1,47E-02	2,66E-07	1,15E-07	9,01E-04	0,00E+00	3,81E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,20E-04	0,00E+00	1,69E-04	1,57E-02	-6,44E-03
Besoin en eau	ADP-f	(MJ)	1,87E+04	9,41E+01	2,83E+01	7,27E+04	0,00E+00	2,76E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,00E+04	0,00E+00	9,95E+02	9,25E+04	-1,67E+03
Énergie primaire renouvelable utilisée comme	WDP	(m3 eq.)	1,69E+02	2,56E-02	4,02E-01	8,94E+01	0,00E+00	1,06E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,87E+01	0,00E+00	1,70E+04	1,73E+04	-4,99E+04
Énergie primaire renouvelable utilisée comme	PERE	(MJ)	2,53E+02	1,26E-01	1,56E+01	7,76E+03	0,00E+00	2,15E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,74E+03	0,00E+00	8,09E+01	8,11E+03	-3,81E+02
Total de l'énergie primaire renouvelable	PERM	(MJ)	1,41E+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	1,41E+02	0,00E+00
Énergie primaire non renouvelable utilisée comme	PERT	(MJ)	3,94E+02	1,26E-01	1,56E+01	7,76E+03	0,00E+00	2,15E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,74E+03	0,00E+00	8,09E+01	8,25E+03	-3,81E+02
Énergie primaire non renouvelable utilisée comme	PENRE	(MJ)	1,79E+04	9,41E+01	2,83E+01	7,27E+04	0,00E+00	2,76E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,00E+04	0,00E+00	9,95E+02	9,18E+04	-1,67E+03
Total de l'énergie primaire non renouvelable	PENRM	(MJ)	7,31E+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	7,31E+02	0,00E+00
Utilisation de matières secondaires	PENRT	(MJ)	1,87E+04	9,41E+01	2,83E+01	7,27E+04	0,00E+00	2,76E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,00E+04	0,00E+00	9,95E+02	9,25E+04	-1,67E+03
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	SM	(kg)	1,78E-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	0,00E+00	0,00E+00	1,78E-05	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non	RSF	(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	NRSF	(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
Déchets dangereux éliminés	FW	(m3)	3,94E+00	5,96E-04	9,94E-03	2,10E+00	0,00E+00	2,47E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,85E+00	0,00E+00	5,19E+02	5,25E+02	-1,25E+03
Déchets non dangereux éliminés	HWD	(kg)	5,23E+02	0,00E+00	9,21E-01	3,97E+01	0,00E+00	1,59E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,81E+01	0,00E+00	5,56E-01	5,64E+02	-1,18E-02
Déchets radioactifs éliminés	NHWD	(kg)	1,44E+02	2,37E-01	6,01E+00	1,27E+02	0,00E+00	3,55E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,16E+01	0,00E+00	7,83E-03	2,78E+02	-2,86E+00
Composants à réutiliser	RWD	(kg)	9,92E-02	1,69E-04	1,80E-04	4,62E-02	0,00E+00	2,81E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,81E-02	0,00E+00	2,15E-04	1,46E-01	-1,85E-03
Matières à recycler	CRU	(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
Matériaux pour la récupération d'énergie	MFR	(kg)	8,26E+00	0,00E+00	1,48E+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	9,75E+00	-1,48E+00
Énergie exportée	MER	(kg)	0,00E+00	0,00E+00	3,33E+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	5,27E-01	3,86E+00	0,00E+00
	EE	(MJ)	0,00E+00	0,00E+00	1,38E+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	1,38E+00	0,00E+00

Tableau 5 : indicateurs obligatoires par équipement correspondant au produit de référence



## ii. Indicateurs facultatifs

INDICATEURS FACULTATIFS																
Indicateurs d'impact	Nom	Unité	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation								Fin de vie	Total (hors D)	Bénéfice et charges
			A1-A3	A4	A5	B1-B7	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1-C4	D	
Total de l'énergie primaire	PET	(MJ)	1,91E+04	9,42E+01	4,39E+01	8,05E+04	0,00E+00	2,79E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,77E+04	0,00E+00	1,08E+03	1,01E+05	-2,05E+03
Emissions de particules fines	PM	Décès/Kg eq	1,44E-05	3,47E-07	6,85E-08	8,36E-05	0,00E+00	3,05E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,06E-05	0,00E+00	2,96E-06	1,01E-04	-1,28E-05
Rayonnements ionisants, santé humaine	IRP	(kBq U235 eq.)	1,39E+03	1,64E-02	7,19E-01	9,39E+03	0,00E+00	1,27E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,38E+03	0,00E+00	6,41E+00	1,08E+04	-2,45E+01
Ecotoxicité (eaux douces)	ETP-fw	(CTUe)	2,00E+03	4,42E+00	4,22E+01	1,23E+04	1,11E-02	1,11E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,16E+03	0,00E+00	3,63E+02	1,47E+04	-7,21E+02
Toxicité humaine, effets cancérigènes	HTP-c	(CTUh)	1,46E-06	1,19E-10	2,69E-08	1,48E-07	2,63E-10	7,47E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,34E-08	0,00E+00	4,97E-08	1,68E-06	-1,03E-06
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	HTP-nc	(CTUh)	1,21E-05	2,29E-09	1,71E-08	3,54E-06	1,17E-11	1,19E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,35E-06	0,00E+00	2,19E-06	1,79E-05	-1,69E-05
Impacts liés à l'occupation des sols/Qualité du sol	SQP	(No dimension)	6,23E+01	0,00E+00	1,78E-02	2,35E+01	0,00E+00	1,64E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,18E+01	0,00E+00	1,18E+02	2,04E+02	-1,18E+03

Tableau 6 : indicateurs facultatifs par équipement correspondant au produit de référence

"La présente déclaration environnementale a été élaborée en considérant la production d'1 litre d'eau chaude sanitaire accumulée à équivalent 40°C, pour un appareil ayant une consommation en litres correspondant au profil de puisage retenu.

Dans le cas d'une utilisation autre que le scénario de référence, les impacts de la présente déclaration pour les étapes de fabrication, distribution, installation et fin de vie devront être multipliés par le coefficient suivant :

Nombre de litres produits : 626 427

Consommation annuelle correspondant au profil de puisage retenu (en L) \* 17= 5763 kWh

L'impact réel des étapes du cycle de vie du produit installé en situation réelle est à calculer par l'utilisateur de la déclaration en multipliant l'impact considéré par le nombre total de litres d'eau produits sur 17 ans selon le scénario d'utilisation (nombre de litres produits moyen=626427 dans le cas du scénario de référence)."

## 5. Calcul de l'impact carbone biogénique

Product name	T.Flow® Hygro +
Reference	
Functional unit	« Produire 1 litre d'eau chaude sanitaire accumulée à équivalent 40°C, selon le scénario d'usage de référence et avec une durée de vie de référence de 17 ans du produit
Declared unit	Production selon le cycle M de 626427 litres d'eau par an, à 40 °C sur une durée de vie de référence de 17 ans
Ratio declared unit / functional unit	626427

Product	Cardboard	Wood	Paper	Sum
Biogenic carbon content (ratio)	28%	39,52%	37,80%	
Mass	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Biogenic carbon content (declared unit)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Biogenic carbon content (functional unit)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Source	ADEME	EN 16485	APESA/RECORD	

Packaging	Cardboard	Wood	Paper	Sum
Biogenic carbon content (ratio)	28%	39,52%	37,80%	
Mass	0,00E+00	7,40E+00	0,00E+00	7,40E+00
Biogenic carbon content (declared unit)	0,00E+00	2,92E+00	0,00E+00	2,92E+00
Biogenic carbon content (functional unit)	0,00E+00	4,67E-06	0,00E+00	4,67E-06
Source	ADEME	EN 16485	APESA/RECORD	

## 6. Règles d'extrapolation pour le T.Flow® Nano de la même famille

La famille de produits environnementale homogène de cette gamme comporte 2 produits

- T.Flow® Hygro +
- T.Flow® Nano

Le PEP couvre plusieurs applications : logement individuel et application individuelle en logement collectif. Pour ces deux applications la fonction principale est la fonction chauffe-eau. Dans le cas d'application en logement individuel, les produits disposent d'une fonction ventilation, qui est considérée dans l'ACV comme une fonction secondaire.

Dans ce cas les produits disposent d'un moteur en plus dans leur nomenclature comparé à ceux qui ne disposent pas de la fonction ventilation.

Dans ce PEP, le produit de référence choisi est le T Flow Hygro en application individuelle qui intègre la fonction ventilation. Ainsi, le produit choisi en référence est le celui ayant les impacts environnementaux les plus élevés et permet de couvrir le produit avec et sans la fonction ventilation (approche maximisante).

La famille de produits environnementale homogène comporte 4 produits :

- T T.Flow® Hygro + : produit de référence
- T.Flow® Hygro + (sans ventilateur intégré)
- T.Flow® Nano (sans ventilateur intégré)
- du T.Flow® Nano
- 

Les impacts environnementaux ont été calculés pour le produit Tflow® Hygro +, les paramètres d'extrapolation sont les suivants :

	Masse cuve (kg)	Masse total produit (kg)	Masse emballage (kg)	C (kWh)	charge réfrigérant	Volume cuve
F. Flow Hygro +	28	77,4	9,5	5763	0,65	200
F. Flow Hygro + (sans ventilateur intégré)	28	75,4	9,5	5763	0,65	200
T Flow Nano (sans ventilateur intégré)	23	69	9,1	6409	0,54	105
F. Flow Nano	23	71	9,1	6409	0,54	105

Les coefficients d'extrapolation sont donnés pour l'impact environnemental de l'unité fonctionnelle à savoir la production d'1 litre d'eau chaude sanitaire. 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 » est à calculer en additionnant les impacts environnementaux de chaque étape du cycle de vie.

Les impacts environnementaux ont été calculés pour le produit T.Flow® Hygro +.

La famille de produits environnementale homogène comporte 4 produits :

Conformément au PSR-0004-ed4.0-FR-2019 03 14, les impacts de l'étape de maintenance (B2) sont fixes au sein de la famille environnementale homogène.

Les règles d'extrapolation permettent de calculer les impacts des trois autres produits de la famille selon les tableaux suivant :

	Coeff Produit	Coeff UF
	F. Flow Hygro + (sans ventilateur intégré)	F. Flow Hygro + (sans ventilateur intégré)
Fabrication	1,00	1,00
Distribution	0,98	0,98
Installation	1,00	1,00
Utilisation B1	1,00	1,00
Utilisation B2	1,00	1,00
Utilisation B6	1,00	1,00
Fin de vie	1,00	1,00
Module D	0,98	0,98
	Coeff Produit	Coeff UF
	T Flow Nano (sans ventilateur intégré)	T Flow Nano (sans ventilateur intégré)
Fabrication	0,82	1,56
Distribution	0,90	1,71
Installation	0,96	1,82
Utilisation B1	0,83	1,58
Utilisation B2	1,00	1,00
Utilisation B6	1,11	2,12
Fin de vie	0,82	1,56
Module D	0,90	1,71
	Coeff Produit	Coeff UF
	F. Flow Nano	F. Flow Nano
Fabrication	0,82	1,56
Distribution	0,92	1,76
Installation	0,96	1,82
Utilisation B1	0,83	1,58
Utilisation B2	1,00	1,00
Utilisation B6	1,11	2,12
Fin de vie	0,82	1,56
Module D	0,92	1,76

Tableau 10 : coefficients d'extrapolation à l'échelle de l'équipement, pour chacune des étapes du cycle de vie et pour tous les produits de la gamme

L'adresse mail de contact pour ALDES est : [xavier.boulanger@aldes.com](mailto:xavier.boulanger@aldes.com)

#### Siège social / Headquarters

20, boulevard Joliot-Curie 69694 Vénissieux cedex - France

Tél : +33 (0)4 78 77 15 15 | Fax : +33 (0)4 78 76 15 97

[www.aldes.com](http://www.aldes.com)

Aldes Aéraulique - Société par Actions Simplifiée au capital de 8.359.065 €  
956 506 828 RCS Lyon - Siret 956 506 828 00196 - Code APE 292 F - N° Identifiant TVA FR 51 956 506 828