

Profil Environnemental Produit

Zehnder Group

Alumline

Panneau de plafond rayonnant hydraulique



N° enregistrement : **ZGFR-00004-V01.01-FR**

Règles de rédaction : «**PCR-ed4-FR-2021 09 06**»

N° d'habilitation du vérificateur : VH04

Information et référentiel : **www.pep-ecopassport.org**

Date d'édition : **09-2024**

Durée de validité : **5 ans**

Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'ISO 14025 : 2006

Interne : ☐

Externe : ☒

Revue critique du PCR conduit par un panel d'experts présidé par Julie ORGELET (DDemain)

Les PEP sont conformes aux normes NF C08-100-1 :2016 et EN 50693 :2019 ou NF E38-500 :2022

Les éléments du PEP ne peuvent être comparés avec les éléments issus d'un autre programme

Document conforme à la norme ISO 14025 : 2006 « Marquages et déclarations environnementaux.

Déclarations environnementales de Type III »



INFORMATIONS GENERALES

Liste des produits étudiés

La ou les référence(s) commerciale(s) sont les suivantes :

Alumline

Liste des entités admissibles

Les entités admissibles à l'utilisation de la déclaration sont les suivantes :

Carboline

Domaine d'application

Cette déclaration et le rapport d'accompagnement associé sont représentatifs de panneau de plafond rayonnant hydraulique
Sont considérés également les emballages tout au long du cycle de vie.

Les règles d'extrapolation permettent de calculer les impacts environnementaux pour l'ensemble de la gamme Alumline

Représentativité géographique :

Utilisation en France.

Fabrication et assemblage en Allemagne

Unité fonctionnelle (UF) de référence

« Emettre une puissance de 1kW de chauffage/rafraîchissement, en milieu ponctuellement et modérément humide, sur une durée de vie référence de 50 ans »

Unité déclarée à l'échelle du produit

« Assurer le chauffage ou le rafraîchissement à l'aide d'un système de panneaux couvrant 1 m² de surface au plafond, en milieu ponctuellement et modérément humide et selon le scénario d'usage de référence et pendant la durée de vie de référence de 50 ans du produit »

PRODUIT DE REFERENCE

Les valeurs environnementales déclarées se rapportent au Panneau de plafond rayonnant hydraulique ayant les caractéristiques définies ci-dessous :



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Produit	Alumline		
Fonction	Panneau de plafond rayonnant hydraulique		
Facteur UF	0,116 kW	Il correspond à la puissance moyenne émise par 1 m² de panneau	
Surface	1 m²		
Nombre de tubes	4		
Puissance émise en chauffage	125 W/m²	Temps de fonctionnement	2066 h
Puissance émise en rafraichissement	85 W/m²	Temps de fonctionnement	600 h
Principaux constituants	<ul style="list-style-type: none">• Connections et raccords• Bac rayonnant• Corps du radiateur, serpentín de tubes en cuivre• Isolation		



MATIERES CONSTITUTIVES

Les matières constitutives du produit de référence sont :

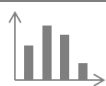
Plastiques		Métaux		Autres	
ABS	0,9%	Acier galvanisé	47,3%	Bois	20,6%
PEBD	0,8%	Aluminium	8,4%	Laine de verre	4,3%
Rubber	0,4%	Cuivre	7,7%	Carton	4,3%
		Inox	2,9%	Brasure	1,4%
		Laiton	0,5%	Toison	0,5%
Total :		Total :	66,8%	Total :	31,1%

Masse du produit de référence	Répartition	
Masse produit	10,2 kg	74,3%
Masse emballage	3,6 kg	25,7%
Masse éléments additionnels	0 kg	0 %

Teneur en carbone biogénique

Teneur en carbone biogénique du produit	0 kg de C
Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé	1,4 kg de C

La méthode de comptabilisation du carbone biogénique est la méthode +1/-1.



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

L'Analyse du Cycle de Vie sur laquelle repose ce Profil Environnemental Produit (PEP) se fait en respect des critères du PCR-ed4-FR-2021 09 06 du Programme PEP ecopassport®. L'unité fonctionnelle et les scénarios de fabrication, distribution, installation, utilisation et de traitement des déchets sont conformes aux hypothèses fixées dans le PCR ed4. Les résultats ont été obtenus à l'aide des logiciel SimaPro 9.5, du pack Ev-DEC et de la base de données « Ecoinvent 3.10 – allocation, cut-off by classification » et de la méthode Ev-DEC EF3.1 ei3.10 SP9.6 PEPecopassport ed4 1.16



FABRICATION

La production et le traitement des déchets de production, ainsi que des emballages et les émissions liées à l'étape de fabrication ont été pris en compte.

Le transport amont a été intégré à l'étude.

Le modèle énergétique de l'électricité pour l'assemblage est celui du pays de fabrication : Allemagne (2023)

Le produit est d'abord placé dans un carton, puis disposé sur une palette. L'ensemble est ensuite enveloppé dans un film plastique. Un transport depuis l'usine est effectué par camion jusqu'à un centre logistique situé en région parisienne. Une distance de 506 km par camion est prise en compte.



DISTRIBUTION

L'Alumline est distribué de la dernière plateforme logistique (Saint Quentin) du producteur au lieu de mise en œuvre en France. Le produit est acheminé par camion jusqu'au chantier. Une distance de 283 km par camion est prise en compte.



INSTALLATION

Le produit arrive conditionnée dans un carton, sur une palette et enroulé dans un film plastique.

L'installation est considérée effectuée à la main.

L'Alumline génère des déchets d'emballage en phase d'installation. Leur élimination est calculée de la manière suivante :

Sur la masse de l'emballage	Papier-carton	Bois	Plastique
Part de l'emballage recyclée	91%	7%	27%
Part de l'emballage valorisée énergétiquement	5%	31%	43%
Part de l'emballage enfouie	4%	62%	30%

Le modèle énergétique utilisé pour le recyclage utilisé est un « medium voltage » européen sur l'année 2023.

Une hypothèse de transport de 100 km en camion a été considérée pour ces déchets.



UTILISATION

Aucune maintenance du produit n'a lieu durant la durée de vie de référence.
 Aucune énergie n'est consommée par le produit durant la durée de vie de référence.



FIN DE VIE

Sur la masse du produit nu vidangé :	10,2 kg
Part du produit recyclée	71,6%
Part du produit valorisée énergétiquement	0%
Part du produit éliminé sans valorisation	28,4%

Le modèle énergétique utilisé pour le recyclage utilisé est un « medium voltage » européen sur l'année 2023.

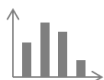
Le traitement en fin de vie du produit de référence a été modélisé conformément à l'annexe D du PCR-ed4-FR-2021 09 06.

Le transport du produit jusqu'au centre de collecte et de traitement de déchets a été pris en compte en considérant une hypothèse de transport de 100 km.



Module D

Le module D prend en considération le fait que 71,6% des matériaux sont recyclés en fin de vie, ce qui permet d'éviter à la même quantité de matière première vierge d'être utilisée. Ces impacts évités sont donc comptabilisés (en valeur négative) dans le module D. Ils ne sont cependant pas pris en compte dans la colonne « Total » des impacts présentée ci-dessous



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

Les résultats d'impacts présentés ci-dessous ont été obtenus avec les méthodes définies par le PCR-ed4-FR-2021 09 06 (EF 3.1). Les impacts déclarés sont ceux du produit de référence en cycle de vie ramenés à l'unité fonctionnelle. L'unité fonctionnelle correspond à 1kW de puissance émise. L'impact 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 émise installée en kW.

INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité	Total / UF hors module D	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie	Module D
Changement climatique – total	kg CO2 eq/UF	6,60E+02	5,46E+02	6,39E+00	6,68E+01	0,00E+00	4,07E+01	-2,13E+02
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO2 eq/UF	6,50E+02	5,87E+02	6,39E+00	1,67E+01	0,00E+00	4,06E+01	-2,12E+02
Changement climatique - biogénique	kg CO2 eq/UF	6,41E+00	-4,37E+01	1,16E-03	5,00E+01	0,00E+00	1,35E-01	-3,78E-01
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO2 eq/UF	2,88E+00	2,69E+00	2,13E-03	1,43E-01	0,00E+00	5,10E-02	-1,25E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC 11 eq/UF	1,19E-05	8,83E-06	1,27E-07	4,35E-07	0,00E+00	2,47E-06	-1,81E-06
Acidification	mole de H+ eq/UF	1,07E+01	9,90E+00	1,33E-02	6,09E-02	0,00E+00	7,18E-01	-1,85E+00
Eutrophisation aquatique, eaux douces	kg P eq/UF	5,88E-02	5,41E-02	4,99E-05	1,39E-03	0,00E+00	3,30E-03	-4,23E-02
Eutrophisation aquatique marine	kg de N eq/UF	8,43E-01	7,54E-01	3,11E-03	3,19E-02	0,00E+00	5,41E-02	-3,94E-01
Eutrophisation terrestre	mole de N eq/UF	1,08E+01	9,83E+00	3,45E-02	2,11E-01	0,00E+00	6,82E-01	-5,52E+00
Formation d'ozone photochimique	kg NMCOV eq/UF	3,54E+00	3,25E+00	2,21E-02	5,58E-02	0,00E+00	2,09E-01	-1,35E+00
Épuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux)	kg Sb eq/UF	1,23E-01	1,14E-01	2,13E-05	6,39E-05	0,00E+00	8,25E-03	-1,48E-02
Épuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)	MJ/UF	8,49E+03	7,60E+03	8,98E+01	2,19E+02	0,00E+00	5,89E+02	-2,48E+03
Besoin en eau	m³ de privation eq dans le monde/UF	2,57E+02	2,21E+02	3,78E-01	8,71E+00	0,00E+00	2,65E+01	-4,54E+01
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ/UF	1,72E+03	1,57E+03	1,54E+00	7,16E+01	0,00E+00	8,44E+01	-6,00E+02
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	MJ/UF	5,23E+02	5,53E+02	0,00E+00	-2,95E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ/UF	2,25E+03	2,12E+03	1,54E+00	4,20E+01	0,00E+00	8,44E+01	-6,00E+02

Indicateur	Unité	Total / UF hors module D	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie	Module D
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ/UF	8,41E+03	7,48E+03	8,98E+01	2,29E+02	0,00E+00	6,09E+02	-2,48E+03
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	MJ/UF	8,42E+01	1,12E+02	0,00E+00	-8,98E+00	0,00E+00	-1,91E+01	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ/UF	8,50E+03	7,60E+03	8,98E+01	2,20E+02	0,00E+00	5,89E+02	-2,48E+03
Utilisation de matière secondaire	kg/UF	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/UF	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/UF	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/UF	1,06E+01	9,51E+00	1,25E-02	2,76E-01	0,00E+00	7,83E-01	-3,24E+00
Déchets dangereux éliminés	kg/UF	1,02E+01	2,79E+00	2,75E-03	2,39E-01	0,00E+00	7,14E+00	-8,92E-02
Déchets non dangereux éliminés	kg/UF	3,49E+03	3,24E+03	5,32E+00	1,08E+01	0,00E+00	2,29E+02	-7,48E+02
Déchets radioactifs éliminés	kg/UF	1,76E-02	1,46E-02	2,90E-05	3,55E-04	0,00E+00	2,59E-03	-5,14E-03
Composants destinés à la réutilisation	kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage	kg/UF	8,64E+01	2,93E+00	0,00E+00	2,29E+01	0,00E+00	6,06E+01	0,00E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg/UF	7,15E+00	3,13E+00	0,00E+00	3,21E+00	0,00E+00	8,00E-01	0,00E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Indicateurs PCR édition 3 :								
Contribution au réchauffement climatique	kg CO2 eq/UF	6,46E+02	5,36E+02	6,28E+00	6,43E+01	0,00E+00	4,03E+01	-2,10E+02
Contribution à l'acidification des sols et de l'eau	kg SO2 eq/UF	9,25E+00	8,57E+00	1,07E-02	4,40E-02	0,00E+00	6,25E-01	-1,41E+00
Contribution à l'eutrophisation de l'eau	kg (PO4)³- eq/UF	5,33E-01	4,79E-01	1,36E-03	2,02E-02	0,00E+00	3,20E-02	-2,98E-01
Contribution à la formation d'ozone photochimique	g C2H4 eq/UF	7,98E-01	7,39E-01	5,94E-03	1,02E-02	0,00E+00	4,22E-02	-2,05E-01
Utilisation totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	MJ/UF	6,43E+03	5,78E+03	9,01E+00	9,64E+01	0,00E+00	5,46E+02	-2,17E+03

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateur	Unité	Total / UF hors module D	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie	Module D
Utilisation totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	MJ/UF	1,07E+04	9,72E+03	9,13E+01	2,62E+02	0,00E+00	6,74E+02	-3,08E+03
Emissions de particules fines	Indice de maladies/UF	5,77E-05	5,18E-05	4,68E-07	5,48E-07	0,00E+00	4,90E-06	-2,08E-05
Rayonnements ionisants (santé humaine)	kBq de U235 eq/UF	2,36E+01	2,00E+01	4,15E-02	4,52E-01	0,00E+00	3,03E+00	-6,77E+00
Ecotoxicité (eaux douces)	CTUe/UF	2,72E+04	2,58E+04	2,44E+01	2,02E+02	0,00E+00	1,22E+03	-1,61E+04
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh/UF	4,94E-05	4,87E-05	4,53E-08	5,21E-08	0,00E+00	6,28E-07	-2,98E-05
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh/UF	1,11E-04	8,83E-05	5,64E-08	2,91E-07	0,00E+00	2,22E-05	-4,49E-06
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols	Sans dimension/UF	9,58E+03	8,96E+03	5,43E+01	1,61E+02	0,00E+00	4,03E+02	-1,16E+03



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES MODULES B1 À B7 DU PRODUIT DE REFERENCE PAR kW CORRESPONDANT A L'UNITE FONCTIONNELLE (INFORMATIONS ADDITIONNELLES)

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). Les valeurs ci-dessous correspondent au produit de référence rapporté à ramenés à 1 kW correspondant à l'UF.

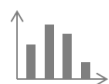
INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité	Étape d'utilisation / UF	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Changement climatique - total	kg CO2 eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO2 eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Changement climatique - biogénique	kg CO2 eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO2 eq/UF	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	kg CFC 11 eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Acidification	mole de H+ eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Eutrophisation aquatique, eaux douces	kg P eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Eutrophisation aquatique marine	kg de N eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Eutrophisation terrestre	mole de N eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Formation d'ozone photochimique	kg NMCOV eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Épuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux)	kg Sb eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Épuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Besoin en eau	m³ de privation eq dans le monde/UF	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 l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ/UF	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 des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	MJ/UF	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 totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Indicateur	Unité	Étape d'utilisation / UF	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ/UF	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 des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	MJ/UF	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 totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ/UF	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 matière secondaire	kg/UF	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/UF	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/UF	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/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Déchets dangereux éliminés	kg/UF	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 non dangereux éliminés	kg/UF	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 radioactifs éliminés	kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Composants destinés à la réutilisation	kg/UF	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 destinés au recyclage	kg/UF	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 destinés à la récupération d'énergie	kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ/UF	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 PCR édition 3 :									
Contribution au réchauffement climatique	kg CO2 eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Contribution à l'acidification des sols et de l'eau	kg SO2 eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Contribution à l'eutrophisation de l'eau	kg (PO4)³⁻ eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Contribution à la formation d'ozone photochimique	g C2H4 eq/UF	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 totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	MJ/UF	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

Indicateur	Unité	Étape d'utilisation / UF	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Utilisation totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Emissions de particules fines	Indice de maladies/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Rayonnements ionisants (santé humaine)	kBq de U235 eq/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ecotoxicité (eaux douces)	CTUe/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols	Sans dimension/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PRODUIT DE REFERENCE PAR M² CORRESPONDANT A L'UNITE DÉCLARÉE

Dans le cadre d'Analyse du Cycle de Vie à l'échelle d'un bâtiment, les impacts environnementaux à considérer sont ceux du panneau rayonnant, ayant des dimensions variables pour s'adapter aux surfaces des plafonds, sur sa durée de vie référence, et non les résultats principaux du PEP, qui correspondent à l'unité fonctionnelle et au produit de référence.

L'impact 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 surface installée en m²

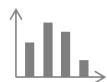
INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité	Total hors module D	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie	Module D
Changement climatique – total	kg CO2 eq	7,65E+01	6,33E+01	7,41E-01	7,75E+00	0,00E+00	4,73E+00	-2,47E+01
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO2 eq	7,54E+01	6,81E+01	7,41E-01	1,93E+00	0,00E+00	4,70E+00	-2,45E+01
Changement climatique - biogénique	kg CO2 eq	7,43E-01	-5,07E+00	1,34E-04	5,80E+00	0,00E+00	1,56E-02	-4,39E-02
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO2 eq	3,34E-01	3,12E-01	2,47E-04	1,65E-02	0,00E+00	5,92E-03	-1,45E-01
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC 11 eq	1,38E-06	1,02E-06	1,47E-08	5,04E-08	0,00E+00	2,87E-07	-2,10E-07
Acidification	mole de H+ eq	1,24E+00	1,15E+00	1,54E-03	7,06E-03	0,00E+00	8,33E-02	-2,15E-01
Eutrophisation aquatique, eaux douces	kg P eq	6,82E-03	6,27E-03	5,78E-06	1,61E-04	0,00E+00	3,83E-04	-4,91E-03
Eutrophisation aquatique marine	kg de N eq	9,78E-02	8,74E-02	3,61E-04	3,70E-03	0,00E+00	6,27E-03	-4,57E-02
Eutrophisation terrestre	mole de N eq	1,25E+00	1,14E+00	4,00E-03	2,45E-02	0,00E+00	7,91E-02	-6,41E-01
Formation d'ozone photochimique	kg NMCOV eq	4,11E-01	3,78E-01	2,56E-03	6,47E-03	0,00E+00	2,43E-02	-1,57E-01
Épuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux)	kg Sb eq	1,42E-02	1,33E-02	2,47E-06	7,42E-06	0,00E+00	9,57E-04	-1,72E-03
Épuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)	MJ	9,85E+02	8,81E+02	1,04E+01	2,54E+01	0,00E+00	6,84E+01	-2,87E+02
Besoin en eau	m ³ de privation eq dans le monde	2,98E+01	2,57E+01	4,39E-02	1,01E+00	0,00E+00	3,08E+00	-5,26E+00
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ	2,00E+02	1,82E+02	1,79E-01	8,30E+00	0,00E+00	9,79E+00	-6,96E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	MJ	6,07E+01	6,41E+01	0,00E+00	-3,43E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	2,61E+02	2,46E+02	1,79E-01	4,88E+00	0,00E+00	9,79E+00	-6,96E+01

Indicateur	Unité	Total hors module D	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie	Module D
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ	9,76E+02	8,68E+02	1,04E+01	2,66E+01	0,00E+00	7,06E+01	-2,87E+02
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	MJ	9,77E+00	1,30E+01	0,00E+00	-1,04E+00	0,00E+00	-2,22E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	9,85E+02	8,81E+02	1,04E+01	2,55E+01	0,00E+00	6,84E+01	-2,87E+02
Utilisation de matière secondaire	kg	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
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
Utilisation nette d'eau douce	m³	1,23E+00	1,10E+00	1,44E-03	3,20E-02	0,00E+00	9,08E-02	-3,76E-01
Déchets dangereux éliminés	kg	1,18E+00	3,24E-01	3,19E-04	2,77E-02	0,00E+00	8,29E-01	-1,04E-02
Déchets non dangereux éliminés	kg	4,04E+02	3,76E+02	6,17E-01	1,26E+00	0,00E+00	2,65E+01	-8,67E+01
Déchets radioactifs éliminés	kg	2,04E-03	1,70E-03	3,36E-06	4,12E-05	0,00E+00	3,01E-04	-5,97E-04
Composants destinés à la réutilisation	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage	kg	1,00E+01	3,40E-01	0,00E+00	2,66E+00	0,00E+00	7,03E+00	0,00E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	8,29E-01	3,63E-01	0,00E+00	3,73E-01	0,00E+00	9,28E-02	0,00E+00
Énergie fournie à l'extérieur	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Indicateurs PCR édition 3 :								
Contribution au réchauffement climatique	kg CO2 eq	7,50E+01	6,21E+01	7,29E-01	7,46E+00	0,00E+00	4,67E+00	-2,44E+01
Contribution à l'acidification des sols et de l'eau	kg SO2 eq	1,07E+00	9,95E-01	1,24E-03	5,11E-03	0,00E+00	7,24E-02	-1,63E-01
Contribution à l'eutrophisation de l'eau	kg (PO4)³- eq	6,18E-02	5,56E-02	1,58E-04	2,34E-03	0,00E+00	3,71E-03	-3,46E-02
Contribution à la formation d'ozone photochimique	g C2H4 eq	9,25E-02	8,58E-02	6,89E-04	1,18E-03	0,00E+00	4,89E-03	-2,38E-02
Utilisation totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	MJ	7,46E+02	6,71E+02	1,04E+00	1,12E+01	0,00E+00	6,33E+01	-2,52E+02

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateur	Unité	Total hors module D	Étape de fabrication	Étape de distribution	Étape d'installation	Étape d'utilisation	Étape de fin de vie	Module D
Utilisation totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	MJ	1,25E+03	1,13E+03	1,06E+01	3,04E+01	0,00E+00	7,82E+01	-3,57E+02
Emissions de particules fines	Indice de maladies	6,70E-06	6,01E-06	5,43E-08	6,35E-08	0,00E+00	5,68E-07	-2,42E-06
Rayonnements ionisants (santé humaine)	kBq de U235 eq	2,73E+00	2,32E+00	4,81E-03	5,24E-02	0,00E+00	3,52E-01	-7,86E-01
Ecotoxicité (eaux douces)	CTUe	3,16E+03	2,99E+03	2,84E+00	2,34E+01	0,00E+00	1,42E+02	-1,86E+03
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh	5,73E-06	5,65E-06	5,26E-09	6,05E-09	0,00E+00	7,28E-08	-3,46E-06
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh	1,29E-05	1,02E-05	6,54E-09	3,38E-08	0,00E+00	2,58E-06	-5,21E-07
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols	Sans dimension	1,11E+03	1,04E+03	6,30E+00	1,86E+01	0,00E+00	4,68E+01	-1,34E+02



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PRODUIT DE REFERENCE DES MODULES B1 A B7 PAR M² CORRESPONDANT A L'UNITE DÉCLARÉE

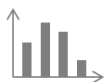
INDICATEURS OBLIGATOIRES

Indicateur	Unité	Étape d'utilisation	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Changement climatique - total	kg CO2 eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Changement climatique - combustibles fossiles	kg CO2 eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Changement climatique - biogénique	kg CO2 eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO2 eq	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	kg CFC 11 eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Acidification	mole de H+ eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Eutrophisation aquatique, eaux douces	kg P eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Eutrophisation aquatique marine	kg de N eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Eutrophisation terrestre	mole de N eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Formation d'ozone photochimique	kg NMCOV eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Épuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux)	kg Sb eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Épuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)	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
Besoin en eau	m ³ de privation eq dans le monde	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 l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	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
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	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
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	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
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	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
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	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

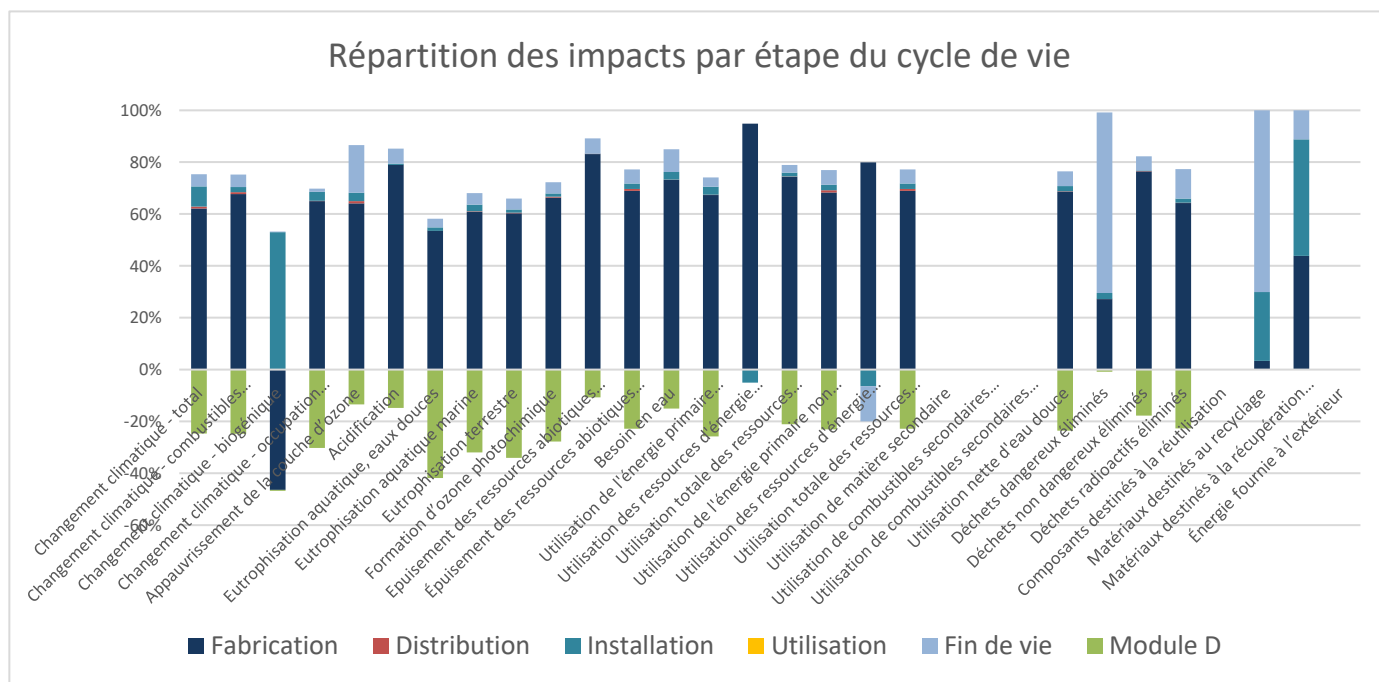
Indicateur	Unité	Étape d'utilisation	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de matière secondaire	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
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
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
Utilisation nette d'eau douce	m³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Déchets dangereux éliminés	kg	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 non dangereux éliminés	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
Déchets radioactifs éliminés	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
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
Matériaux destinés au recyclage	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
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	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
Énergie fournie à l'extérieur	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
Indicateurs PCR édition 3 :									
Contribution au réchauffement climatique	kg CO2 eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Contribution à l'acidification des sols et de l'eau	kg SO2 eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Contribution à l'eutrophisation de l'eau	kg (PO4)³- eq	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Contribution à la formation d'ozone photochimique	g C2H4 eq	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 totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	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

INDICATEURS FACULTATIFS

Indicateur	Unité	Étape d'utilisation	Module B1	Module B2	Module B3	Module B4	Module B5	Module B6	Module B7
Utilisation totale d'énergie primaire durant le cycle de vie	MJ		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Emissions de particules fines	Indice de maladies		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Rayonnements ionisants (santé humaine)	kBq de U235 eq		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ecotoxicité (eaux douces)	CTUe		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols	Sans dimension		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00



REPARTITION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX





REGLES D'EXTRAPOLATION

Les coefficients d'extrapolation sont donnés pour l'impact environnemental de l'unité fonctionnelle à savoir l'émission d'une puissance d'1 kW. 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 règles d'extrapolation ci-dessous (de fabrication à module D) sont applicables à l'échelle des produits. Un coefficient est à appliquer à celles-ci afin de pouvoir considérer les impacts à l'échelle de l'unité fonctionnelle. Ce facteur prend en compte la différence de puissance entre le produit considéré et le produit de référence :

$$\left[\frac{\text{Puissance}_{PR}}{\text{Puissance}_{PC}} \right]$$

Avec :

Puissance_{PR} = Puissance émise nominale du produit de référence

Puissance_{PC} = Puissance émise nominale du produit considéré

FABRICATION

La règle d'extrapolation en étape de fabrication est définie comme :

$$\left[\frac{M_{total_{PC}}}{M_{total_{RP}}} \right]$$

Avec :

$M_{total_{PC}}$ = Masse totale (y compris emballage) du produit considéré (kg)

$M_{total_{RP}}$ = Masse totale (y compris emballage) du produit de référence (kg)

DISTRIBUTION

Identique à la phase de fabrication

INSTALLATION

La règle d'extrapolation en étape d'installation est définie comme :

$$\left[\frac{M_{pack_{PC}}}{M_{pack_{RP}}} \right]$$

Avec :

$M_{pack_{PC}}$ = Masse d'emballage du produit considéré (kg)

$M_{pack_{RP}}$ = Masse d'emballage du produit de référence (kg)

FIN DE VIE

La règle d'extrapolation en étape de fin de vie est définie comme :

$$\left[\frac{M_{PC}}{M_{RP}} \right]$$

Avec :

M_{PC} = Masse totale (sans emballage) du produit considéré (kg)

M_{RP} = Masse totale (sans emballage) du produit de référence (kg)

Module D

Identique à la phase de fabrication

REGLES D'EXTRAPOLATION A L'ECHELLE DE L'UNITE FONCTIONNELLE ET DU PRODUIT DECLARE

Les impacts du produit étant ramenés à 1kW, il est nécessaire de rajouter un coefficient aux règles d'extrapolation lorsqu'on considère les impacts à l'échelle de l'unité fonctionnelle. Ce facteur prend en compte la différence de puissance entre le produit considéré et le produit de référence :

$$\left[\frac{C_{RP}}{C_{PC}} \right]$$

Avec :

C_{PC} = Puissance émise du produit considéré (kW)

C_{RP} = Puissance émise du produit de référence (kW)

Coefficients d'extrapolation pour le produit déclaré :

Références commerciales		Alumline	Carboline
A l'échelle du produit déclaré	Etape de fabrication	1,00	1,02
	Etape de distribution	1,00	1,02
	Etape d'installation	1,00	1,00
	Etape de fin de vie	1,00	1,03
	Module D	1,00	1,02
A l'échelle de l'unité fonctionnelle	Etape de fabrication	1,00	1,02
	Etape de distribution	1,00	1,02
	Etape d'installation	1,00	1,00
	Etape de fin de vie	1,00	1,03
	Module D	1,00	1,02

**Détenteur de la déclaration :**

Zehnder Group France SAS	Tel	+33(0)1 69 36 15 59
3 rue du Bois Briard	Email	gwenaelle.secretan@zehndergroup.com
91021, Evry cedex, France	Web	https://www.zehnder.fr/fr

Réalisateur de la déclaration et de l'Analyse du Cycle de Vie :

EVEA	Tel	+33 (0)2 28 07 87 00
11 rue Arhur III	Email	contact@evea-conseil.com
44 200 Nantes	Web	http://www.evea-conseil.com/