

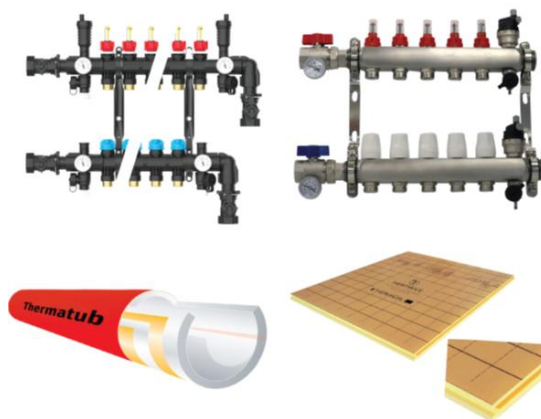
FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION

En conformité avec la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN
15804+A2/CN

Systeme PCRBT THERMANCE jusqu'à 140 mm d'épaisseur ($\leq 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$), hors mortier d'enrobage

Martin Belaysoud Expansion



Numéro d'enregistrement : [20250846011]

Date de publication : [05/12/2025]

Version : [V1.0]



Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de Téréva (producteur de la FDES) selon la norme NF EN 15804+A2 et le complément national NF EN 15804+A2/CN.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée de la référence complète de la FDES d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

La norme EN 15804+A2 du CEN, le complément national NF EN 15804+A2/CN servent de règles de définition des catégories de produits (RCP). Cette FDES est également conforme avec les exigences de la norme ISO 14025 portant sur les déclarations environnementales de type III.

Guide de lecture

L'affichage des données d'inventaire respecte les exigences de la norme NF EN 15804+A2.

Les résultats de l'EICV sont affichés sous forme scientifique avec trois chiffres significatifs. 3,62E-03 doit être lu $3,62 \times 10^{-3}$ (écriture scientifique).

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée (0 ou 0,00E+00)
- N/A : Non Applicable

Les unités sont précisées devant chaque flux, elles sont :

- Le kilogramme « kg », ou le gramme « g »
- Le litre « l »
- Le kilowattheure « kWh »
- Le mégajoule « MJ »
- le mètre carré « m² »
- Le mètre cube « m³ »
- le kilomètre « km »,
- le millimètre « mm »

Abréviations :

- ACV : Analyse de Cycle de Vie
- DVR : Durée de Vie de Référence
- UF : Unité Fonctionnelle
- PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur
- COV : Composés Organiques Volatils

Précautions d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A2.

La norme NF EN 15804+A2 définit au § 5.3 *Comparabilité des DEP* pour les produits de construction*, les conditions dans lesquelles les produits de construction peuvent être comparés, sur la base des informations fournies par la FDES :

« Par conséquent, une comparaison de la performance environnementale des produits de construction en utilisant les informations des DEP doit être basée sur l'usage des produits et leurs impacts sur le bâtiment, et doit prendre en compte la totalité du cycle de vie (tous les modules d'information). »

Sommaire

1	Informations générales	5
2	Description de l'unité fonctionnelle et du produit	6
3	Information sur la teneur en carbone biogénique.....	8
4	Étapes du cycle de vie	9
4.1	Étape de production, A1-A3	10
4.2	Étape de construction, A4-A5.....	10
4.3	Étape d'utilisation (exclusion des économies potentielles), B1-B7.....	11
4.4	Étape de fin de vie, C1-C4.....	12
4.5	Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D	12
5	Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie	13
6	Résultats de l'analyse du cycle de vie.....	14
6.1	Impacts environnementaux de référence	15
6.2	Impacts environnementaux additionnels	16
6.3	Utilisation des ressources.....	17
6.4	Catégories de déchets et flux sortants	18
6.5	Résultats agrégés par étape et pour le cycle de vie.....	19
7	Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation	21
7.1	Air intérieur	21
7.2	Sol et eau	21
7.3	Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments.....	21
8	Références couvertes par la FDES	22

1 Informations générales

Nom(s) et adresse(s) du/des déclarant(s)

Martin Belaysoud. 18 avenue Arsène d'Arsonval. 01000 BOURG EN BRESSE.
Contact : service.qse@mb-expansion.fr

Le(s) site(s), le fabricant ou le groupe de fabricants ou leurs représentants pour lesquels la FDES est représentative

Les données utilisées sont représentatives des sites de production qui couvrent 100% du marché français.

Type de FDES

FDES individuelle de gamme « Du berceau à la tombe » sur l'ensemble du cycle de vie, avec module D. Individuelle (mono-site multiproduits)

Identification du produit par son nom ou par une désignation explicite ou par la / les référence(s) commerciale(s)

Système PCRBT THERMANCE R $\leq 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Les produits couverts par la présente FDES sont les systèmes d'émetteurs pour planchers chauffants et rafraichissants de la marque Thermance commercialisés par Martin Belaysoud en France et remplissant l'ensemble des conditions présentées dans la présente FDES. La chape ou le mortier d'enrobage n'est pas pris en compte dans la FDES.

Vérification externe indépendante effectuée selon le programme de déclaration environnementale conforme ISO 14025 (version 2006) par :

La norme NF EN 15804 du CEN [et la norme NF EN 15804+A2 servent de RCP ^{a)}
Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'EN ISO 14025:2010 :
<input type="checkbox"/> interne <input checked="" type="checkbox"/> externe
(Selon le cas ^{b)}) Vérification par tierce partie :
Nom du vérificateur : Etienne Lees-Perasso
Numéro d'enregistrement au programme :
20250846011
Date de 1 ^{ère} publication :
05/12/2025
Date de mise à jour (préciser si mise à jour mineure ou majeure):
Date de vérification :
05/12/2025
Période de validité :
Conformément à la norme EN 15804:2012+A2:2019 et au programme INIES, la présente FDES est valable jusqu'au 31/12/2030

Opérateur du programme

Alliance HQE-GBC
4 avenue du recteur Poincaré 75016 Paris
www.inies.fr



2 Description de l'unité fonctionnelle et du produit

Description de l'unité fonctionnelle / unité déclarée

« Constituer 1m² de système pour plancher chauffant et rafraichissant hors mortier d'enrobage, d'une résistance thermique $R \leq 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ et pour une durée de vie de référence de 50 ans »

Performance principale de l'unité fonctionnelle / déclarée

Le système est constitué d'une dalle isolante dont la résistance thermique dépend de l'épaisseur et du matériau utilisé. Pour le système de référence déclaré dans cette FDES, la résistance thermique de l'isolant est entre $4,55 \text{ m}^2\text{K/W}$ et $6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Description du produit et de l'emballage

Les planchers chauffants/rafraîchissants basse température (PCRBT) couverts par la présente FDES sont constitués d'une dalle isolante en polyuréthane, de tubes en polyéthylène, d'un isolant de bordure en mousse de polyéthylène, d'un collecteur en matériau de synthèse en polyamide ou en acier inoxydable et d'agrafes en polypropylène.

Description de l'usage du produit (domaines d'application)

Un PCRBT est un système de chauffage et de rafraîchissement par le sol utilisant de l'eau circulant à basse température. Son principe repose sur le rayonnement à grande surface plutôt que sur la convection d'air.

Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle

La mise en **œuvre** du plancher chauffant et rafraichissant est soumise au NF DTU 65.14 « **Exécution** de planchers chauffants à eau chaude ». Ce DTU s'applique aux ouvrages de type A (revêtement de sol mis en **œuvre** directement sur la couche d'enrobage des éléments chauffants) et de type C (revêtement de sol mis en **œuvre** sur une chape ou dalle, désolidarisée de la couche d'enrobage des éléments chauffants).

Le matériau de la couche d'enrobage peut être un mortier fluide : base ciment ou anhydrite (sulfate de calcium), auquel cas les dispositions du DTU 65.14 sont complétées par celles de Documents Techniques d'Application s'appuyant sur les CPT 3578_V4 « chapes fluides à base de sulfate de calcium » ou CPT 3774_V3 « chapes fluides à base de ciment ».

Conductivités thermiques des chapes ciment et anhydrite :

- conductivité chape ciment : $1,2 \text{ W/m.K}$
- conductivité chape anhydrite moyenne : $1,8 \text{ W/m.K}$
- conductivité chape anhydrite haute performance spécifiquement développée pour le PCRBT : $2,2 \text{ W/m.K}$ minimale garantie par l'Avis Technique CSTB no 13/20-1467 V1

La mise en œuvre de la couche désolidarisée éventuelle (type C) respecte le DTU 26.2 « Chapes et dalles à base de liants hydrauliques », ou le DTU 52.1 « Revêtements de sol scellés », ou les Documents Techniques d'Application précités (lorsque le matériau est un mortier fluide).

Description des principaux composants du produit

Tableau 1 : Description des principaux composants

	Par unité fonctionnelle	
Tube en PE RT ¹ 16x1,5 BAO rouge	6,65 m	0,52 kg
Dalle plane PU	1,09 m ²	4,02 kg
Agrafe PP	0,054 Boîte(s)	0,034 kg
Collecteur	0,012 Pièce	0,035 kg
Raccord de collecteur 16X1,5	0,14 Pièce	3,40E-04 kg
Bande latérale mousse de polyéthylène	1,23 m	0,020 kg
		4,62 kg

Cette FDES est valable pour les collecteurs en matériaux de synthèse et en acier inoxydable, de 2 à 10 circuits et les tubes en PE RT de 16 et 20mm.

Tableau 2 : Emballages

Emballages	Palettes	Papier Carton	Film PE	PSE	PU
[kg/UF]	5,77E-03	7,29E-02	1,66E-02	9,41E-03	1,88E-02

Précision concernant les substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si >0,1% en masse)

Le système ne contient aucune substance de la liste candidate selon le règlement REACH à plus de 0,1% en masse.

Preuves d'aptitude à l'usage

Normes :

- NF DTU 6514 P1, NF DTU 6514 P2, NF DTU 6514 P3
- NF EN 1264 -1/2/3/4/5

Circuit de distribution (BtoB ou BtoC)

BtoB et BtoC

Description de la durée de vie de référence

Tableau 2 : Paramètres descriptifs des conditions de référence pour l'utilisation du produit et permettant de justifier la DVR

Paramètre	Unité	Valeur
Durée de vie de référence	années	50
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine)	-	
Paramètre théorique d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux exigences appropriés et les codes d'application)	-	-
Qualité présumée des travaux	-	La qualité du travail est présumée conforme aux recommandations du fabricant et aux normes (NF DTU 6514)

¹ Polyethylene of Raised Temperature resistance

Paramètre	Unité	Valeur
Environnement intérieur (pour les produits en intérieur)	-	
Environnement extérieur (pour les produits en extérieur)	-	Sans objet
Conditions d'utilisation	-	Les recommandations d'utilisation du produit sont consultables sur les avis techniques des composants.
Scénario d'entretien pour la maintenance	-	Sans objet

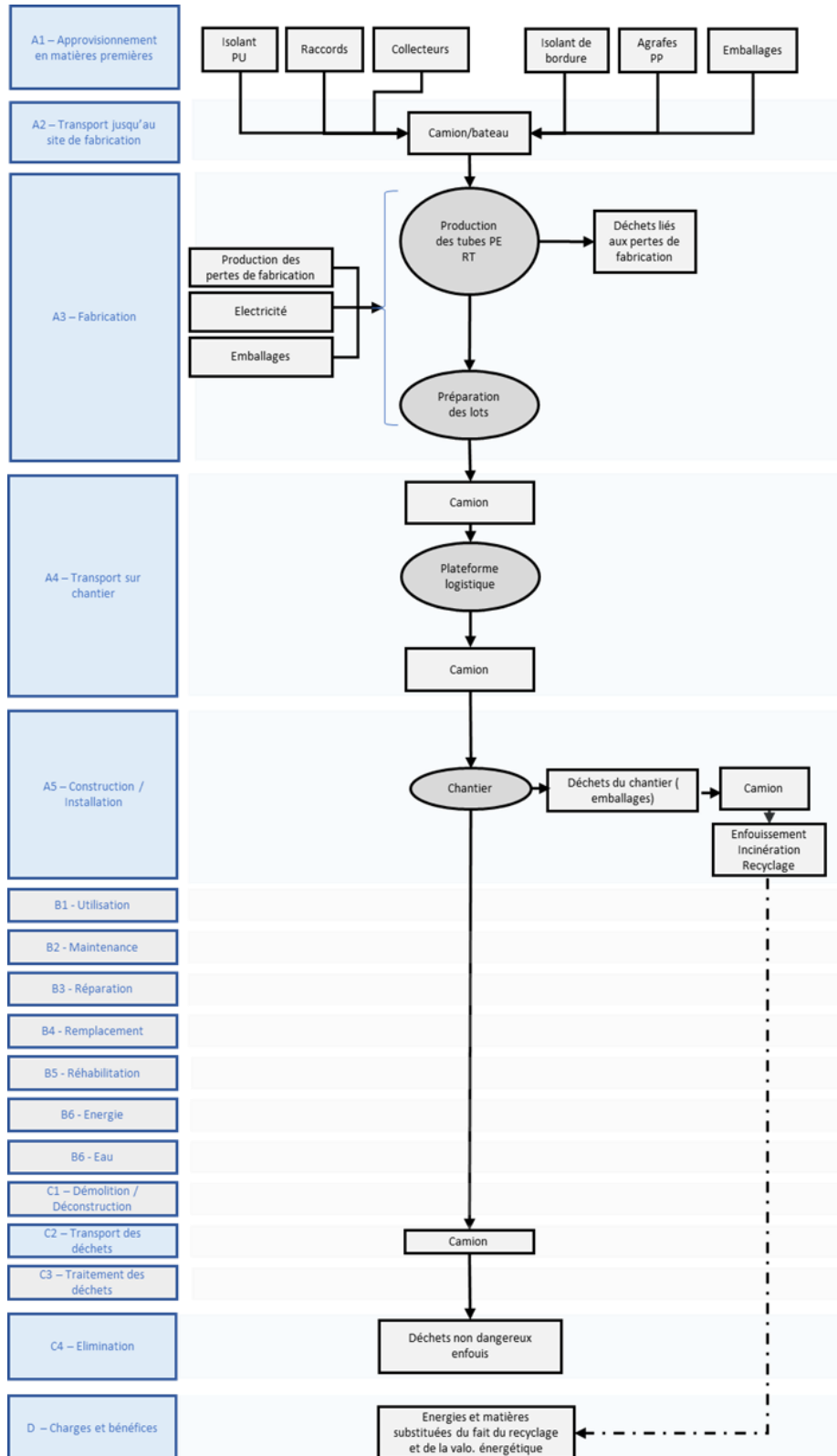
3 Information sur la teneur en carbone biogénique

Tableau 3 : Contenu en carbone biogénique du produit et des emballages

Teneur en carbone biogénique	Unité	Valeur
Teneur en carbone biogénique du produit (à la sortie de l'usine)	kg C/UF	0,12
Teneur en carbone biogénique des emballages (à la sortie de l'usine)	kg C/UF	3,45E-02

4 Etapes du cycle de vie

Toutes les étapes de production (A1 à A3), de construction (A4 à A5), de fin de vie (C1 à C4) ainsi que le module D ont été considérées dans cette étude, comme illustré dans le diagramme ci-dessous.



La présente FDES couvre l'ensemble des étapes du cycle de vie du PCRBT « du berceau à la tombe », les étapes et modules suivants définis dans la norme NF EN 15804+A2 sont donc pris en compte :

Description des frontières du système (X = inclus dans l'ACV; MND = module non déclaré)														
Etape de production	Etape du processus de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie			Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	
	Transport	Processus de construction installation	Utilisation	Maintenance	Réparation	Remplacement	Réhabilitation	Utilisation de l'énergie durant l'étape d'utilisation	Utilisation de l'eau durant l'étape d'utilisation	Démolition/Déconstruction	Transport	Traitement des déchets		Elimination
A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

4.1 Etape de production, A1-A3

Les modules A1 à A3 intègrent l'extraction des matières premières et la production des matériaux de base, le transport des matériaux jusqu'aux sites de production, la production des composants (dalles isolantes, tubes, collecteur, isolant de bordure, agrafes) et la préparation des lots avant expédition en France.

4.2 Etape de construction, A4-A5

Les composants sont transportés vers un centre de distribution par camion jusqu'aux points de vente puis acheminés par camionnettes jusqu'aux chantiers.

La pose requiert uniquement des opérations manuelles. Les surplus de production liés aux chutes de tubes et d'isolants sont considérés ainsi que la gestion des déchets correspondants. La fin de vie des emballages est également considérée. On considère que les surplus d'agrafes et de bande latérale en mousse PE sont utilisés pour d'autres chantiers.

La pose de la chape ou du mortier n'est pas incluse. La présente FDES peut être complétée avec les FDES de chape ou de mortier disponibles sur INIES.

4.2.1 Transport jusqu'au chantier (si applicable)

Tableau 4 : Paramètres relatifs au transport jusqu'au chantier

Information du scénario	Unité	Valeur
Type de véhicule utilisé pour le transport, par exemple camion sur longue distance, bateau, etc.	-	Camion 16-32t, EURO6 (ecoinvent) Camion 3,5-7,5t, EURO6 (ecoinvent)
Distance	Km	386 km pour l'isolant en PU 905 km pour les tubes en PE 19 000 km par bateau + 580 km par camion pour le collecteur 1 185 km par camion pour la bande latérale en PE 55 km en camionnette depuis le point de vente jusqu'au chantier

Information du scénario	Unité	Valeur
Utilisation de la capacité (incluant les retours à vide)	-	37% environ, selon les conditions de transport représentatives fournies par ecoinvent.
Masse volumique en vrac des produits transportés	kg/m ³	Sans objet
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique (coefficient : =1 ou <1 ou ≥1 pour les produits comprimés ou emboîtés)		Coefficient : < 1

4.2.2 Installation dans le bâtiment (si applicable)

Tableau 5 : Paramètres relatifs à l'installation dans le bâtiment

Information du scénario	Unité	Valeur
Intrants auxiliaires pour l'installation (spécifiés par matériau)	kg ou autres unités selon le cas/UF	Non considéré.
Utilisation d'eau	m ³ /UF	Sans objet
Utilisation d'autres ressources	kg/UF	Sans objet
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	kWh ou MJ/UF	Sans objet
Déchets de matières sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	kg/UF	<p>Chutes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tube 16x1,5 240 m : 15% • Tube 16x1,5 120 m : 23% • Dalle PU : 3% <p>Déchets d'emballages :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Palettes : 5,77E-03 kg/UF • Papier Carton : 0,073 kg/UF • Film PE : 0,017 kg/UF • PSE : 0,009 kg/UF • PU : 0,019 kg/UF
Matières sortantes (spécifiées par type) produites par le traitement des déchets sur le site de construction, par exemple collecte en vue du recyclage, de la récupération d'énergie, de l'élimination (spécifiées par voie)	kg/UF	Les scénarios de gestion des déchets d'emballages suivent les recommandations « Guide de bonnes pratiques et établissement de valeurs par défaut pour la fin de vie des emballages dans les FDES » rédigé par ELYS Conseil pour le compte de l'Alliance HQE-GBC Les déchets d'emballages en PU et PSE sont considérés enfouis en ISDND
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	kg/UF	Sans objet

4.3 Etape d'utilisation (exclusion des économies potentielles), B1-B7

Sans objet

4.4 Etape de fin de vie, C1-C4

- Déconstruction (module C1)

Aucune opération particulière n'est nécessaire pour le démontage du PCRBT. L'étape de déconstruction est considérée imputée à la chape (énergie consommée pour la démolition de la chape, variable selon l'épaisseur).

- Transport (module C2)

On considère le transport des composants en fin de vie jusqu'à leur exutoire : enfouissement.

- Traitement des déchets (module C3)

Sans objet

- Elimination des déchets (module C4)

On considère une élimination en centre d'enfouissement pour déchets non dangereux.

Tableau 6 : Paramètres relatifs à la fin de vie

Processus	Unité	Valeur/Description
Processus de collecte spécifié par type	kg/UF	0 kg collecté individuellement
	kg/UF	4,6 kg collectés avec des déchets de construction mélangés
Système de récupération spécifié par type	kg/UF	0 destiné à la réutilisation
	kg/UF	0 destiné au recyclage
Elimination spécifiée par type	kg/UF	4,6 kg de matériaux destinés à l'élimination
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios (par exemple transport)	Unités appropriées	50 km par camion jusqu'au centre d'élimination

4.5 Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D

Le module D considère les bénéfices et charges liés au recyclage des déchets d'emballages générés lors de la pose, tels que présentés dans le guide INIES sur la fin de vie des emballages.

5 Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

Tableau 7 : Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

RCP utilisé	La norme NF EN 15804+A2 et le complément national NF EN 15804+A2/CN																							
Frontières du système	<p>Le système considéré couvre l'ensemble des étapes du cycle de vie de la paroi « du berceau à la tombe ».</p> <p>Conformément à ces normes et au critère de coupure, les flux suivants ont été omis du système :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le nettoyage des sites de production, • Le département administratif et le transport des employés, • Les émissions à long terme (au-delà de 100 ans, et qui concernent majoritairement les émissions liées aux processus d'enfouissement des déchets). 																							
Allocations	Sans objet (pas de coproduits)																							
Critères de coupures	Aucune règle de coupure n'est appliquée. Tous les intrants et extrants identifiés ont été considérés ;																							
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires et secondaire	Géographique	Cette FDES est représentative des composants de PCRBT mis sur le marché français																						
	Technologique	Cette FDES est représentative des types de PCRBT produits par Martin Belaysoud																						
	Temporelle	Cette FDES est représentative de l'année 2024																						
	<ul style="list-style-type: none"> • Base de données secondaire : Ecoinvent 3.10 (2023) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">Représentativité temporelle, géographique et technologique.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Données spécifiques</td> <td colspan="4">87 % de notation « très bonne » 10% de notation « bonne » 3% de notation « moyenne »</td> </tr> <tr> <td>Données génériques</td> <td colspan="4">84 % de notation « très bonne » 16 % de notation « bonne »</td> </tr> </tbody> </table>					Représentativité temporelle, géographique et technologique.				Données spécifiques	87 % de notation « très bonne » 10% de notation « bonne » 3% de notation « moyenne »				Données génériques	84 % de notation « très bonne » 16 % de notation « bonne »								
	Représentativité temporelle, géographique et technologique.																							
Données spécifiques	87 % de notation « très bonne » 10% de notation « bonne » 3% de notation « moyenne »																							
Données génériques	84 % de notation « très bonne » 16 % de notation « bonne »																							
Variabilité	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Min</th> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Changement climatique - total kg CO2 eq/UF</td> <td>90%</td> <td>129%</td> <td>17,3</td> <td>24,6</td> </tr> <tr> <td>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables MJ/UF</td> <td>92%</td> <td>132%</td> <td>392</td> <td>559</td> </tr> <tr> <td>Déchets non dangereux éliminés kg/UF</td> <td>91%</td> <td>129%</td> <td>11,6</td> <td>16,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cf. annexe sur les variantes considérées et couvertes par la FDES.</p>					Min	Max	Min	Max	Changement climatique - total kg CO2 eq/UF	90%	129%	17,3	24,6	Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables MJ/UF	92%	132%	392	559	Déchets non dangereux éliminés kg/UF	91%	129%	11,6	16,4
	Min	Max	Min	Max																				
Changement climatique - total kg CO2 eq/UF	90%	129%	17,3	24,6																				
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables MJ/UF	92%	132%	392	559																				
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	91%	129%	11,6	16,4																				

6 Résultats de l'analyse du cycle de vie

Ci-après, les tableaux qui synthétisent les résultats de l'ACV.

En raison des arrondis, les totaux peuvent ne pas correspondre à la somme des arrondis.

MND : Module Non Déclaré

Pour les indicateurs énergétiques utilisés en tant que matière première : une valeur négative correspond au changement d'utilisation passant de matières premières à combustibles (en cas d'incinération par exemple).

Application de l'Annexe M de la NF EN 15804+A2/CN.

Exonérations de responsabilité pour la déclaration des indicateurs d'impacts environnementaux de référence et additionnels :

- a) Rayonnements ionisants, santé humaine. Cette catégorie d'impact concerne principalement l'impact éventuel sur la santé humaine des rayonnements ionisants à faible dose du cycle des combustibles nucléaires. Elle ne prend pas en compte les conséquences d'éventuels accidents nucléaires, d'une exposition professionnelle ou de l'élimination de déchets radioactifs dans des installations souterraines. Les rayonnements ionisants potentiels provenant du sol, du radon et de certains matériaux de construction ne sont pas non plus mesurés par cet indicateur.
- b) Écotoxicité (eaux douces) ; Toxicité humaine, effets cancérigènes ; Toxicité humaine, effets non cancérigènes ; Impacts liés à l'occupation des sols/Qualité du sol ; Épuisement des ressources abiotiques - minéraux et métaux ; Épuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles ; Besoin en eau : les résultats de ces indicateurs d'impacts environnementaux doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou car l'expérience liée à ces indicateurs est limitée.

6.1 Impacts environnementaux de référence

Tableau 8 – Résultats indicateurs d’impacts environnementaux 1m² de système pour plancher chauffant et rafraichissant hors mortier d’enrobage, d’une résistance thermique R ≤ 6,50 m²K/W et pour une durée de vie de référence de 50 ans

INDICATEURS D’IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE REFERENCE															
Impacts environnementaux	Etape de production	Etape de construction		Etape d’utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l’énergie	B7 Utilisation de l’eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Changement climatique - total kg CO2 eq/UF ou UD	1,66E+01	3,64E-01	9,51E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	2,44E-02	0,00E+00	1,14E+00	-2,69E-02
Changement climatique – combustibles fossiles kg CO2 equiv/UF ou UD	1,71E+01	3,63E-01	7,93E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	2,43E-02	0,00E+00	4,63E-01	-2,28E-02
Changement climatique - biogénique kg CO2 equiv/UF ou UD	-4,79E-01	2,06E-04	1,57E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	1,30E-05	0,00E+00	6,74E-01	-4,23E-03
Changement climatique – occupation des sols et transformation de l’occupation des sols kg CO2 equiv/UF ou UD	2,15E-02	1,34E-04	8,29E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	8,63E-06	0,00E+00	8,37E-05	7,92E-05
Appauvrissement de la couche d’ozone kg de CFC 11 equiv /UF ou UD	4,05E-05	7,38E-09	1,22E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	5,07E-10	0,00E+00	1,42E-09	-6,87E-10
Acidification mole de H+ equiv /UF ou UD	1,02E-01	1,00E-03	3,56E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	5,75E-05	0,00E+00	5,81E-04	-1,05E-04
Eutrophisation aquatique, eaux douces kg de P equiv /UF ou UD	1,74E-03	3,05E-06	6,50E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	1,96E-07	0,00E+00	1,65E-05	-6,30E-07
Eutrophisation aquatique marine kg de N equiv /UF ou UD	2,78E-02	2,42E-04	5,64E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	1,48E-05	0,00E+00	7,63E-02	-1,14E-05
Eutrophisation terrestre mole de N equiv /UF ou UD	3,80E-02	2,69E-03	2,50E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	1,63E-04	0,00E+00	2,07E-03	-2,88E-04
Formation d’ozone photochimique kg de NMCOV equiv/UF ou UD	8,16E-02	1,49E-03	3,53E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	9,98E-05	0,00E+00	8,95E-04	-1,17E-04
Epuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux) kg Sb equiv/UF ou UD	8,49E-05	1,22E-06	2,39E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	6,80E-08	0,00E+00	2,27E-07	-4,63E-08
Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles) MJ/UF ou UD	4,25E+02	5,28E+00	1,88E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	3,65E-01	0,00E+00	1,53E+00	-5,45E-01
Besoin en eau m3 de privation equiv dans le monde /UF ou UD	9,29E+00	2,40E-02	1,55E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	1,74E-03	0,00E+00	5,79E-02	-1,03E-02

6.2 Impacts environnementaux additionnels

Tableau 9 – Résultats indicateurs d’impacts environnementaux additionnels 1m² de système pour plancher chauffant et rafraichissant hors mortier d’enrobage, d’une résistance thermique $R \leq 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ et pour une durée de vie de référence de 50 ans

INDICATEURS d’IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ADDITIONNELS															
Impacts environnementaux additionnels	Etape de production	Etape de construction		Etape d’utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l’énergie	B7 Utilisation de l’eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Emissions de particules fines Indice de maladies /UF ou UD	8,34E-07	2,85E-08	3,13E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	2,36E-09	0,00E+00	9,20E-09	-2,59E-09
Rayonnements ionisants (santé humaine) kBq de U235 equiv /UF ou UD	1,13E+00	2,70E-03	4,06E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1,61E-04	0,00E+00	4,46E-03	-8,30E-04
Ecotoxicité (eaux douces) CTUe /UF ou UD	1,62E+01	1,43E+00	1,48E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	8,65E-02	0,00E+00	2,19E-02	1,80E-02
Toxicité humaine, effets cancérigènes CTUh /UF ou UD	2,17E-07	2,49E-09	7,40E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	1,56E-10	0,00E+00	7,55E-11	-1,31E-11
Toxicité humaine, effets non cancérigènes CTUh /UF ou UD	3,99E-07	3,27E-09	1,31E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	2,34E-10	0,00E+00	2,33E-09	-1,33E-10
Impacts liés à l’occupation des sols / Qualité des sols Sans dimension /UF ou UD	1,15E+02	4,09E+00	5,27E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	3,67E-01	0,00E+00	2,71E+00	-2,00E+00

6.3 Utilisation des ressources

Tableau 10 – Résultats Utilisation des ressources 1m² de système pour plancher chauffant et rafraichissant hors mortier d'enrobage, d'une résistance thermique R ≤ 6,50 m²K/W et pour une durée de vie de référence de 50 ans

UTILISATION DES RESSOURCES															
Utilisation des ressources	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF ou UD	2,51E+01	9,89E-02	1,21E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	5,80E-03	0	5,83E-02	-1,30E-01
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF ou UD	4,16E+00	0,00E+00	-8,33E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	-4,87E-03
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF ou UD	2,93E+01	9,89E-02	3,78E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	5,80E-03	0	5,83E-02	-1,35E-01
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF ou UD	2,86E+02	5,28E+00	1,57E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	3,65E-01	0	1,53E+00	-3,51E-01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF ou UD	1,14E+02	0,00E+00	2,14E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	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 ou UD	4,00E+02	5,28E+00	1,78E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	3,65E-01	0	1,53E+00	-3,51E-01
Utilisation de matière secondaire kg/UF ou UD	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	6,87E-02
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF ou UD	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF ou UD	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce m ³ /UF ou UD	1,54E-01	8,06E-04	1,01E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	5,47E-05	0	1,35E-03	-1,46E-04

6.4 Catégories de déchets et flux sortants

Tableau 11 – Résultats déchets & Flux sortants 1m² de système pour plancher chauffant et rafraichissant hors mortier d'enrobage, d'une résistance thermique $R \leq 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ et pour une durée de vie de référence de 50 ans

CATEGORIE DE DECHETS															
Catégorie de déchets	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie			D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets		C4 Elimination
Déchets dangereux éliminés kg/UF ou UD	1,48E-02	1,71E-04	1,22E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	1,22E-05	0	2,77E-06	-2,68E-04
Déchets non dangereux éliminés kg/UF ou UD	7,11E+00	3,94E-01	6,17E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	3,51E-02	0	4,60E+00	1,15E-04
Déchets radioactifs éliminés kg/UF ou UD	3,26E-03	1,90E-06	1,03E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	1,10E-07	0	2,49E-08	-6,70E-07

FLUX SORTANTS															
Flux sortants	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie			D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets		C4 Elimination
Composants destinés à la réutilisation kg/UF ou UD	0,00E+00	0	3,89E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage kg/UF ou UD	5,25E-02	0	9,59E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8,08E-04
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF ou UD	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00
Energie Electrique fournie à l'extérieur MJ/UF ou UD	0,00E+00	0	3,75E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3,78E-04
Energie Vapeur fournie à l'extérieur MJ/UF ou UD	0,00E+00	0	2,93E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9,81E-03
Energie gaz et process fournie à l'extérieur MJ/UF ou UD	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00

6.5 Résultats agrégés par étape et pour le cycle de vie

Tableau 12 : Résultats totaux et par étape.

UF : 1m² de système pour plancher chauffant et rafraichissant hors mortier d'enrobage, d'une résistance thermique R ≤ 6,50 m²K/W et pour une durée de vie de référence de 50 ans

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX						
Agrégation des différents modules pour réaliser un « Total d'étape » ou « Total Cycle de vie »						
Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
Indicateurs d'impacts environnementaux de référence						
Changement climatique - total kg CO2 eq/UF ou UD	1,66E+01	1,31E+00	0,00E+00	1,16E+00	1,91E+01	-2,69E-02
Changement climatique – combustibles fossiles kg CO2 equiv/UF ou UD	1,71E+01	1,16E+00	0,00E+00	4,88E-01	1,88E+01	-2,28E-02
Changement climatique - biogénique kg CO2 equiv/UF ou UD	-4,79E-01	1,58E-01	0,00E+00	6,74E-01	3,53E-01	-4,23E-03
Changement climatique – occupation des sols et transformation de l'occupation des sols kg CO2 equiv/UF ou UD	2,15E-02	9,63E-04	0,00E+00	9,23E-05	2,26E-02	7,92E-05
Appauvrissement de la couche d'ozone kg de CFC 11 equiv /UF ou UD	4,05E-05	1,23E-06	0,00E+00	1,93E-09	4,17E-05	-6,87E-10
Acidification mole de H+ equiv / UF	1,02E-01	4,56E-03	0,00E+00	6,38E-04	1,07E-01	-1,05E-04
Eutrophisation aquatique, eaux douces kg de P equiv / UF	1,74E-03	6,80E-05	0,00E+00	1,67E-05	1,82E-03	-6,30E-07
Eutrophisation aquatique marine kg de N equiv / UF	2,78E-02	5,88E-03	0,00E+00	7,63E-02	1,10E-01	-1,14E-05
Eutrophisation terrestre mole de N equiv / UF	3,80E-02	5,19E-03	0,00E+00	2,24E-03	4,54E-02	-2,88E-04
Formation d'ozone photochimique kg de NMCOV equiv/UF ou UD	8,16E-02	5,02E-03	0,00E+00	9,95E-04	8,76E-02	-1,17E-04
Epuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux) kg Sb equiv/UF ou UD	8,49E-05	3,61E-06	0,00E+00	2,95E-07	8,88E-05	-4,63E-08
Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles) MJ/UF ou UD	4,25E+02	2,41E+01	0,00E+00	1,89E+00	4,51E+02	-5,45E-01
Besoin en eau m3 de privation equiv dans le monde / UF	9,29E+00	1,79E-01	0,00E+00	5,97E-02	9,53E+00	-1,03E-02
Indicateurs d'impacts environnementaux additionnels						
Emissions de particules fines Indice de maladies / UF	8,34E-07	5,99E-08	0,00E+00	1,16E-08	9,06E-07	-2,59E-09
Rayonnements ionisants (santé humaine) kBq de U235 equiv / UF	1,13E+00	4,33E-02	0,00E+00	4,63E-03	1,18E+00	-8,30E-04
Ecotoxicité (eaux douces) CTUe / UF	1,62E+01	2,91E+00	0,00E+00	1,08E-01	1,92E+01	1,80E-02
Toxicité humaine, effets cancérigènes CTUh / UF	2,17E-07	9,88E-09	0,00E+00	2,31E-10	2,27E-07	-1,31E-11
Toxicité humaine, effets non cancérigènes CTUh / UF	3,99E-07	1,64E-08	0,00E+00	2,57E-09	4,17E-07	-1,33E-10
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols Sans dimension / UF	1,15E+02	9,36E+00	0,00E+00	3,08E+00	1,27E+02	-2,00E+00

Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
Consommation des ressources						
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF ou UD	2,51E+01	1,31E+00	0,00E+00	6,41E-02	2,65E+01	-1,30E-01
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF ou UD	4,16E+00	-8,33E-01	0,00E+00	0,00E+00	3,33E+00	-4,87E-03
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF ou UD	2,93E+01	4,77E-01	0,00E+00	6,41E-02	2,98E+01	-1,35E-01
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF ou UD	2,86E+02	2,10E+01	0,00E+00	1,89E+00	3,09E+02	-3,51E-01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF ou UD	1,14E+02	2,14E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,16E+02	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 ou UD	4,00E+02	2,31E+01	0,00E+00	1,89E+00	4,25E+02	-3,51E-01
Utilisation de matière secondaire kg/UF ou UD	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,87E-02
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF ou UD	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 ou UD	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 ou UD	1,54E-01	1,81E-03	0,00E+00	1,40E-03	1,57E-01	-1,46E-04
Catégories de déchets						
Déchets dangereux éliminés kg/UF ou UD	1,48E-02	1,40E-03	0,00E+00	1,49E-05	1,62E-02	-2,68E-04
Déchets non dangereux éliminés kg/UF ou UD	7,11E+00	1,01E+00	0,00E+00	4,64E+00	1,28E+01	1,15E-04
Déchets radioactifs éliminés kg/UF ou UD	3,26E-03	1,05E-04	0,00E+00	1,35E-07	3,37E-03	-6,70E-07
Flux sortants						
Composants destinés à la réutilisation kg/UF ou UD	0,00E+00	3,89E-03	0,00E+00	0,00E+00	3,89E-03	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage kg/UF ou UD	5,25E-02	9,59E-02	0,00E+00	0,00E+00	1,48E-01	-8,08E-04
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF ou UD	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie Electrique fournie à l'extérieur MJ/UF ou UD	0,00E+00	3,75E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,75E-02	-3,78E-04
Energie Vapeur fournie à l'extérieur MJ/UF ou UD	0,00E+00	2,93E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,93E-01	-9,81E-03
Energie gaz et process fournie à l'extérieur MJ/UF ou UD	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

7 Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation

7.1 Air intérieur

COV et formaldéhyde

Sans objet. Les PCRBT ne sont pas soumis à la réglementation sur l'étiquetage COV (article R. 221-23 du code de l'environnement).

Résistance au développement des croissances fongiques

Sans objet.

Emissions radioactives

Sans objet.

7.2 Sol et eau

Sans objet.

7.3 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

7.3.1 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

Le plancher PCRBT a pour but d'assurer le chauffage en hiver et le rafraîchissement en été d'une maison ou d'un logement.

Le plancher chauffant rafraîchissant n'assèche pas l'air ambiant, car il n'intervient pas sur le % d'humidité ;

Des limites en chaud et en froid permettent d'éviter une sensation d'inconfort :

- en chaud, la température maximale de l'eau est de 50°C, et la température de surface au sol est limitée à 28°C (cf. DTU65.14), afin d'éviter de surchauffer certaines zones ;
- en froid, pour éviter des problèmes de condensation, les départs d'eau autorisés sont fixés à 18, 19, 20, 21 ou 22°C en fonction des zones climatiques (cf. DTU65.14) ;
- pour un PCRBT, la part de convection par rapport à la part de rayonnement est de 50/50 (cf. méthode de calcul Th-BCE 2012 pour les émetteurs de classe A).

7.3.2 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment

Sans objet.

7.3.3 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment

Sans objet.

7.3.4 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment

Sans objet.

8 Références couvertes par la FDES

La présente FDES couvre les systèmes pour plancher chauffant et rafraichissant similaires au système décrit au chapitre 2.

Le PCRBT de référence est composé des éléments suivants

	Par unité fonctionnelle	
Tube THERMATUB 16x1,5 BAO rouge 240m	5,41 m	0,42 kg
Tube THERMATUB 16x1,5 BAO rouge 120m	1,24 m	0,10 kg
Dalle plane PU	1,09 m ²	4,02 kg
Agrafes PP	0,054 Boîte(s)	0,034 kg
Collecteur THERMACOL SYNTHÈSE	0,012 Pièce	0,035 kg
RACCORD COLLEC 16X1,5 PCBT2992	0,14 Pièce	3,40E-04 kg
BL 60 m 150 x 8 mm THERMABL	1,23 m	0,020 kg
		4,62 kg

Les variantes couvertes par la présente FDES sont présentées dans le tableau suivant

	Système de référence	Variante couverte
Type de collecteur	Synthèse	Acier inoxydable ou synthèse
Nombre de circuits	7	2 à 10
Diamètre des tubes (mm)	16	20

En outre, dans une approche conservatrice, les résultats obtenus constituent une borne supérieure et peuvent donc être appliqués de manière sécuritaire à des épaisseurs plus faibles et donc des valeurs de R inférieures à 6,75 m²K/W.

En complément, la surface maximum de dalles en PU admissible afin de ne pas dépasser le seuil maximal de 35 % pour les indicateurs témoins a été défini à 1,54 m²/UF (toute chose égale au système décrit section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** par ailleurs).