

OBEC Pays de la Loire

-Maison d'assistance maternelle à Louplande (72 210)-

## Calcul de la performance Environnementale par étude ACV

Chef de projet	Tristan le Menaheze	Date	31/10/2018
Chargés d'études	Chong-Yi Lee	Référence	ET 17-158
Diffusion	ADEME, DREAL	N° version	1
		Phase	-

Membre fondateur de



Membre des réseaux



Qualification



Siège social : 140-142 rue du Chevaleret - 75013 Paris – Tél : 01 43 15 00 06 - mail@tribu-energie.fr

Agence de Rennes : 12 quai Duguay Trouin - 35000 Rennes – Tél : 02 85 52 16 72 – agence.bretagne@tribu-energie.fr

Agence de Lyon : 7 cours de la République - 69100 Villeurbanne – Tél : 04 78 52 68 66 – agence.rhone-alpes@tribu-energie.fr

Fax : 01 45 23 32 40 / web : [www.tribu-energie.fr](http://www.tribu-energie.fr)

sas au capital de 100 000 €

ape 7112B

rcs paris b 440 306 173

## Suivi des indices

Nom du document	Date du document	Indice	Modifications apportées
TE-180302-CYL-ET-17158 – Rapport ACV Louplande	31/10/2018	1	/

## Table des matières

<b>A</b>	<b>PREAMBULE .....</b>	<b>3</b>
1.	CONTEXTE.....	3
2.	CONTENU DE L'ETUDE .....	4
<b>B</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET.....</b>	<b>5</b>
1.1	Informations administratives.....	5
1.2	Informations techniques .....	6
<b>C</b>	<b>SYNTHESE DES RESULTATS.....</b>	<b>7</b>
1.	NIVEAUX ENERGIE .....	7
2.	NIVEAUX CARBONE.....	8
3.	CONCLUSIONS SUR LES RESULTATS ET DIFFICULTES RENCONTREES .....	11
<b>D</b>	<b>METHODOLOGIE ADOPTEE .....</b>	<b>12</b>
1.	VOLET « ENERGIE » .....	12
2.	VOLET « CARBONE » .....	13
2.1	Calcul des valeurs seuils Egesmax et EgesPCEmax .....	13
2.2	Détermination de l'impact du contributeur PCE .....	14
2.3	Fluides frigorigènes.....	15
2.4	Lots techniques .....	15
2.5	Détermination de l'impact énergie .....	15
2.6	Détermination de l'impact chantier.....	18
2.7	Détermination de l'impact consommation d'eau .....	19
<b>E</b>	<b>ANNEXE 1 : LISTE DES DONNEES ENVIRONNEMENTALES .....</b>	<b>20</b>
1.	LOT : MAÇONNERIE .....	20
2.	LOT : CHARPENTE/COUVERTURE/ZINGUERIE .....	22
3.	LOT : FOURNITURE ET POSE DE MENUISERIES EXTERIEURES.....	23
4.	LOT : PLATRERIE.....	24
5.	LOT : ENDUIT .....	26
6.	LOT : REVETEMENTS DE SOL .....	27
7.	LOT : PEINTURES .....	28
<b>F</b>	<b>ANNEXE III : RESULTATS PAR LOTS.....</b>	<b>29</b>

## A Préambule

### 1. Contexte

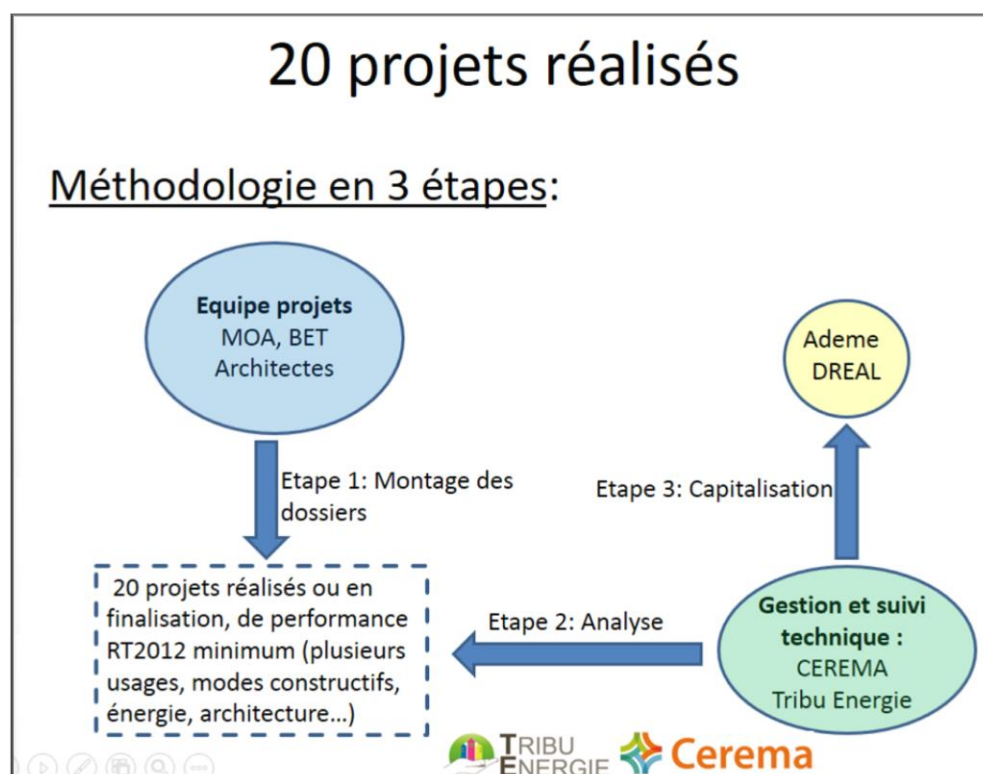
L'ADEME et la DREAL, en tant que partenaires majeurs de l'expérimentation "E+C-", ont sélectionné pour les régions « Pays de la Loire » et « Bretagne » les bureaux d'études TRIBU ENERGIE et CEREMA, dont la mission consiste à accompagner l'expérimentation énergie-carbone :

- d'une part, en sensibilisant, informant, assistant et conseillant des porteurs de projet et leurs équipes,
- d'autre part, en réalisant des modélisations énergétiques et environnementales de vingt projets à réception, conformément au référentiel Energie-Carbone.

Les principaux objectifs de la mission sont les suivants :

- accompagner dans la durée et de manière approfondie des maîtres d'ouvrage dans cette expérimentation,
- **permettre à des maîtres d'ouvrage « précurseurs » d'être sensibilisés, de mettre en lisibilité leurs opérations par rapport à la future réglementation environnementale et de les valoriser au regard du nouveau label « Energie Carbone »,**
- initier et former une « communauté de travail » régionale pilote sur la pratique des « ACV - référentiel PEBN », associant des maîtres d'ouvrages et des Bureaux d'études,
- **construire des études de cas concrets permettant d'illustrer l'application du nouveau référentiel PEBN**
- accompagner et conseiller les porteurs de 10 projets sur l'ACV comme outil de conception et d'optimisation de la performance environnementale,
- plus largement, contribuer à la montée en compétences de l'ensemble des acteurs sur ces nouveaux critères et nouvelles méthodes,
- **capitaliser sur les données de performances énergétiques et environnementales des bâtiments neufs et de disposer de retours d'expériences sur la méthode,**
- **enrichir la base INIES qui fournit les données d'entrées des ACV.**

Afin de répondre aux quatre objectifs surlignés en bleu ci-avant, des simulations « E+/- C- » ont été menées sur une vingtaine de projets retenus lors d'un appel à projet (AAP 1) lancé par l'ADEME régionale. Les projets lauréats sont obligatoirement soumis à la RT 2012 et ont été livrés récemment.



Afin de mener à bien les études « E+C- », il a été demandé aux maitres d'ouvrages de transmettre les éléments suivants :

Dossier principal	Sous dossiers	Documents à fournir
Dossier OBEC	<b>01-Calcul_RT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fichier source</li> <li>✓ Fichier XML</li> </ul>
	<b>02-Plans</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plans architectes (masse, niveaux, coupe, détails...)</li> <li>✓ Plans fluides (CVC, CFA, CFO...)</li> </ul>
	<b>03-CCTP_DOE_DPGF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les CCTP, DOE et DPGF de l'ensemble des lots</li> </ul>
	<b>04-Fiches Techniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fiches techniques et références des produits mis en œuvre sur le bâtiment (isolation, système, peinture...)</li> </ul>
	<b>05-Bons de livraison</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bons de livraison des produits mis en œuvre dans le bâtiment (factures)</li> </ul>
	<b>06-Données économiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fiche de recueil des données économiques remplie</li> </ul>
	<b>07-Données chantier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Durée, nb mois grue, consommations énergie, eau</li> </ul>
	<b>08-Documents complémentaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tableau des surfaces</li> <li>✓ Rapport perméabilité à l'air</li> <li>✓ SOGED, notice environnementale</li> <li>✓ Bordereaux de suivi des déchets</li> <li>✓ Maquettes BIM, simulations ACV</li> <li>✓ Etude de faisabilité en approvisionnement énergétique</li> <li>✓ Etude de coût global</li> <li>✓ CERFA</li> </ul>

**Le présent apport s'inscrit donc dans le processus de réalisation d'une vingtaine d'études « énergie / carbone ».**

## 2. Contenu de l'étude

Cette étude vise à déterminer, avec le logiciel Elodie version 3 du CSTB, le positionnement du projet de construction en termes d'émission CO<sub>2</sub> et son niveau Carbone dans le cadre du référentiel E+C-.

Ce rapport présente :

- une fiche descriptive du projet étudié,
- la méthodologie adoptée et les informations nécessaires au calcul des valeurs seuil du niveau carbone,
- les résultats des niveaux énergie et carbone,
- les hypothèses retenues pour l'étude BEPOS,
- les hypothèses retenues pour l'Analyse de Cycle de Vie.

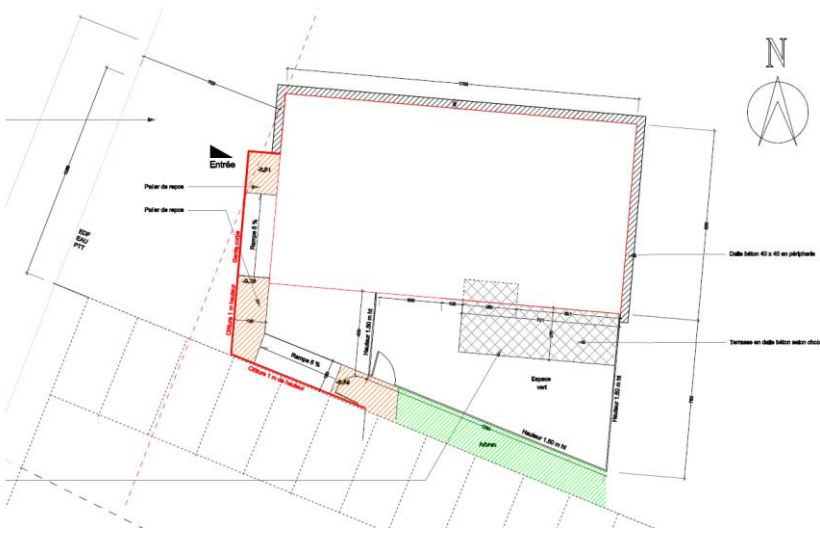
**Remarque :** Les calculs et les niveaux déterminés dans cette étude s'appuient sur la « méthode d'évaluation de la performance énergétique et environnementale des bâtiments neufs » issue du référentiel « Energie-Carbone » de Juillet 2017.

## B Description du projet

### 1.1 Informations administratives

<b>Coordonnées : Maitre d'ouvrage</b>	Nom	Mairie de Louplande
	Adresse	32 bis route du Mans, 72 210 Louplande
	Mail	
<b>Coordonnées : Maitrise d'œuvre</b>	Nom	PBMO Presta Bât
	Adresse	15 rue Camille Claudel, 72 210 La Suze-sur-Sarthe
	Mail	agencepbmo@orange.fr

## 1.2 Informations techniques

<p>Plan de masse du projet</p>	
Adresse du projet	Champ Fleuri, 72 210 Louplande
Usage(s) du bâtiment	Maison d'assistance maternelle
Surface RT	154,3 m <sup>2</sup>
Surface de plancher	133 m <sup>2</sup>
Nombre de niveaux	1
Descriptions - parking	Pas de parking créé
Présence d'ascenseur(s)	Pas d'ascenseur
Descriptions - système constructif (composition des parois et menuiseries)	<p>Mur en béton et charpente bois. Menuiseries : PVC Triple Vitrage et Volets roulants</p>
Système de chauffage, ECS, refroidissement, vecteur énergétique	<p>Chauffage : Générateur électrique à effet Joule Emission par diffusion d'air chaud (bouches soufflantes) par réseau aéraulique et panneaux rayonnants électriques. ECS : Chauffe-eau électrique. Pas de refroidissement. Ventilation double-flux.</p>
Nombre d'occupants	15 (12 enfants et 3 assistant(e)s)
RT 2012 : Cep	-56 kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an (production photovoltaïque)
RT 2012 : Bbio	69,4

## C Synthèse des résultats

### 1. Niveaux Energie

La performance énergétique est déterminée par l'intermédiaire de 4 niveaux :

**ENERGIE 1 : Niveau minimum requis**

**ENERGIE 2**

**ENERGIE 3**

**ENERGIE 4 : Niveau le plus performant**

Le calcul du Bilan BEPOS permet d'évaluer la performance énergétique du projet. Le Bilan BEPOS est défini par la différence, exprimée en énergie primaire, entre la quantité d'énergie ni renouvelable ni de récupération consommée par le bâtiment et la quantité d'énergie renouvelable ou de récupération « exportée » par le bâtiment et ses espaces attenants.

Usage énergétique	Consommation (kWhep/m <sup>2</sup> <sub>SRT.an</sub> )	Part d'énergie renouvelable (kWhep/m <sup>2</sup> <sub>SRT.an</sub> )
Postes réglementaires : - Chauffage - Refroidissement - Eau Chaude Sanitaire - Eclairage - Ventilation - Auxiliaires	73,3	0
Ascenseurs	0	0
Mobiliers : Informatique, etc.	15,5	0
Production locale d'énergie exportée	0	35,5

	Energie 1	Energie 2	Energie 3	Energie 4
Bilan BEPOS max kWhep/m <sup>2</sup> <sub>SRT.an</sub>	105,2	95,2	75,2	0
Bilan BEPOS projet kWhep/m <sup>2</sup> <sub>SRT.an</sub>	15,5	15,5	-0,3	-0,3
Niveau atteint	✓	✓	✓	✓

**Le projet atteint donc le niveau Energie 4.**

## 2. Niveaux Carbone

La performance environnementale est déterminée par l'intermédiaire de 2 niveaux :

**CARBONE 1 : Niveau minimum requis**

**CARBONE 2 : Niveau le plus performant**

Après la saisie sur le logiciel Elodie de tous les éléments liés aux **produits de construction et équipements** de l'établissement, nous obtenons un  $Eges_{PCE}$  égal à **825 kg<sub>eq CO2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>** inférieur au seuil  $Eges_{PCE,max,1}$  mais supérieur au seuil  $Eges_{PCE,max,2}$ .

Le niveau Carbone atteint sur l'opération est évalué en fonction de la somme des impacts des 4 contributeurs « Produits de construction et équipements », « Energie », « Eau » et « Chantier ». Le bilan Eges global sur la maison d'assistance maternelle atteint **1005 kg<sub>eq CO2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>**. Il est donc également inférieur au seuil **Eges<sub>max 1</sub>**, mais supérieur au seuil **Eges<sub>max 2</sub>**.

Niveau de performance	Eges <sub>max</sub> (kg eq CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> <sub>SDP</sub> )	Eges <sub>PCE,max</sub> (kg eq CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> <sub>SDP</sub> )
Seuils Carbone 1	<b>2162</b>	<b>1050</b>
Seuils Carbone 2	<b>952</b>	<b>750</b>
Résultats projet : PCE	<b>971</b>	<b>971</b>
Résultats projet : ENERGIE	<b>145</b>	-
Résultats projet : EAU	<b>0</b>	-
Résultats projet : CHANTIER	<b>31</b>	-
Résultats projet : Global	<b>1147</b>	-
Niveau Carbone atteint	<b>Carbone 1</b>	

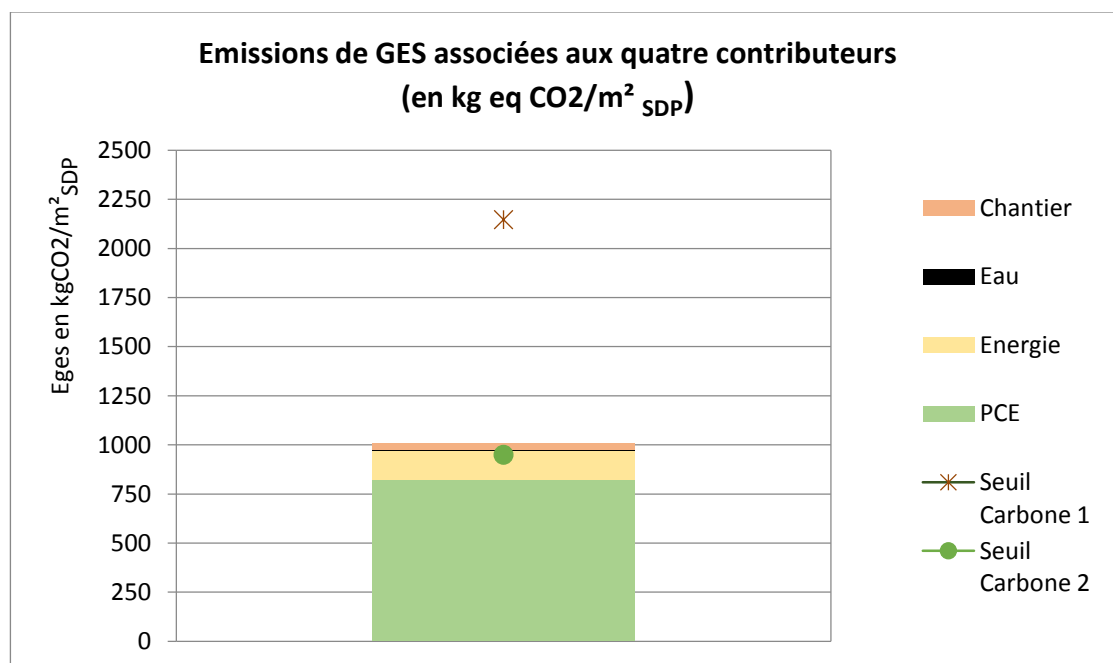
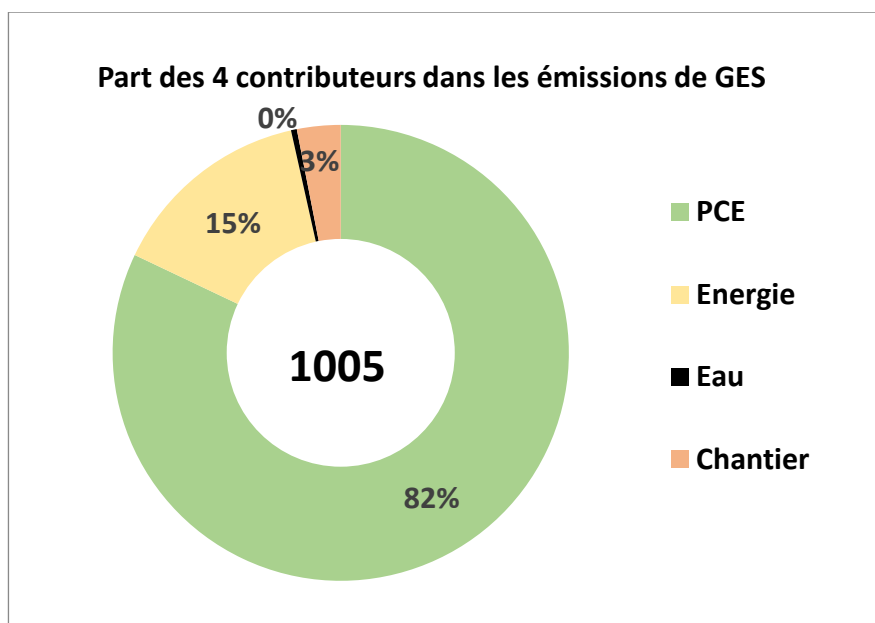
**Le projet atteint donc le niveau Carbone 1. L'exigence globale Eges<sub>max1</sub> est respectée, tout comme l'exigence ciblée sur les produits de construction et équipement Eges<sub>PCEmax1</sub>.**



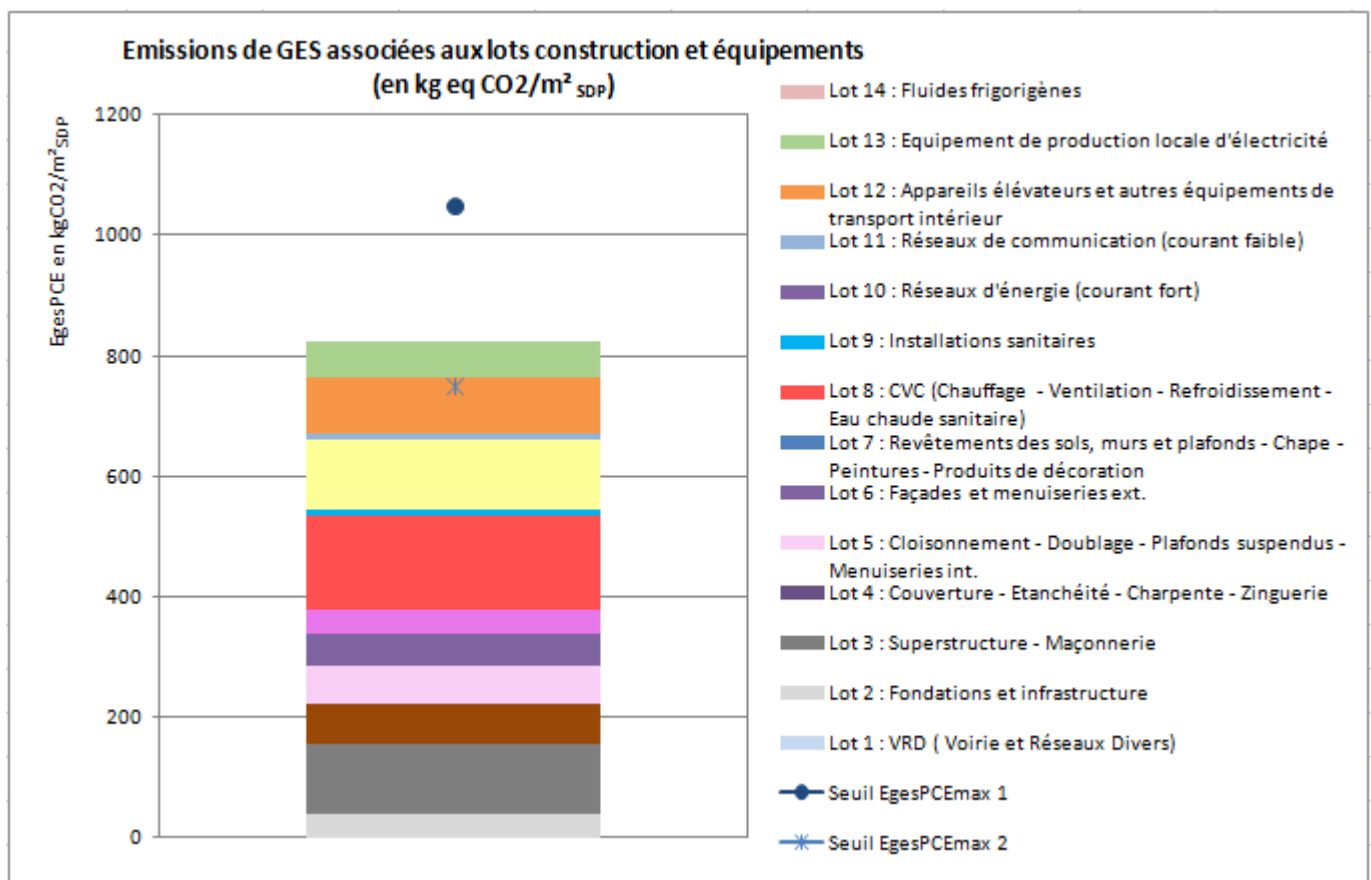
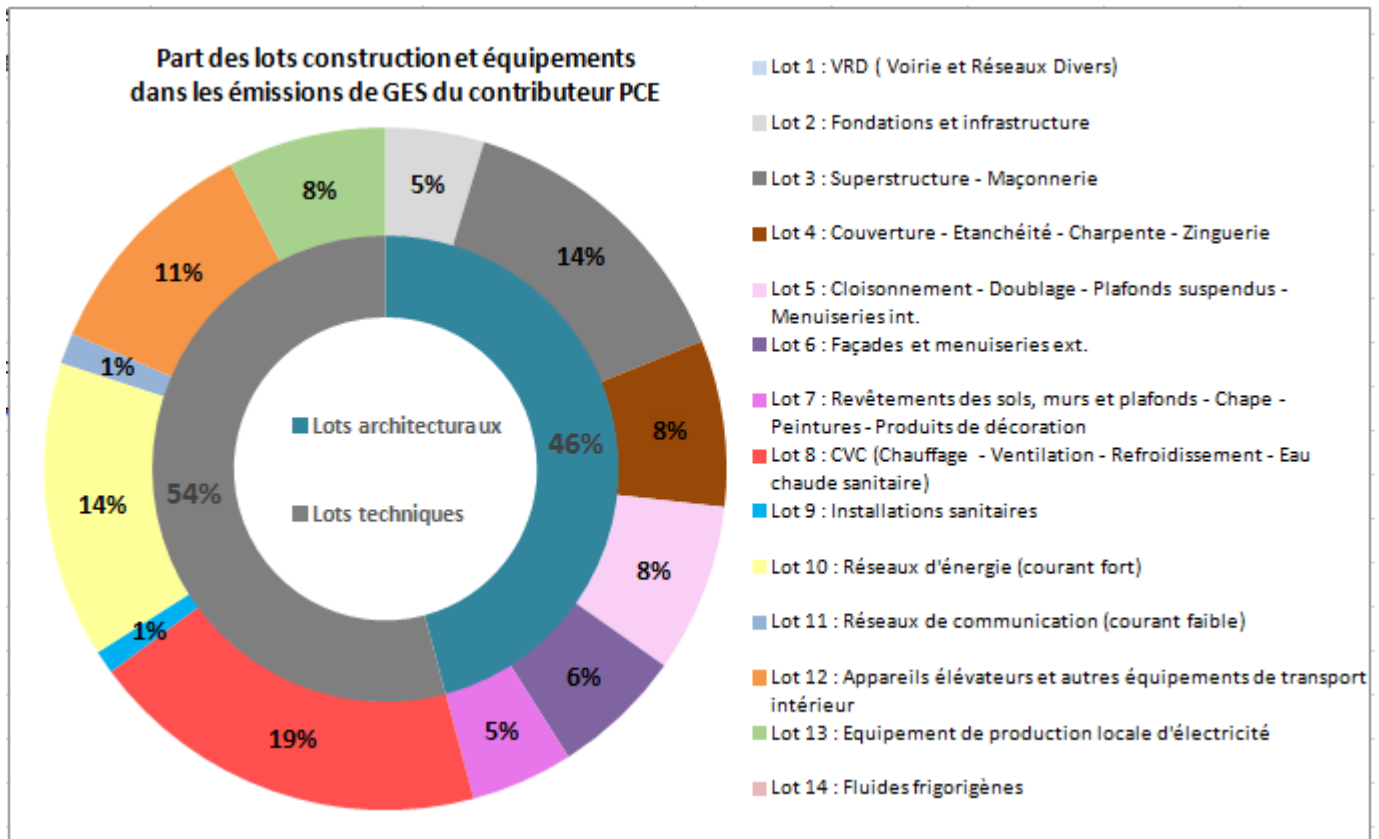
L'impact environnemental du contributeur PCE (« Produits de construction et équipements ») a été évalué à partir des **données d'exécution**, et plus précisément à partir des **factures** des entreprises.

Les graphiques suivants illustrent l'impact environnemental des 4 contributeurs, relativement à l'impact global et par rapport aux seuils d'exigence du référentiel :

- Le contributeur PCE représente 82 % de l'impact environnemental global.
- L'impact environnemental du projet dépasse les seuils d'exigence Carbone 2.



La décomposition du contributeur PCE est détaillée ci-après :



N.B. : L'étude plus poussée des résultats est menée dans l'annexe III.

### 3. Conclusions sur les résultats et difficultés rencontrées

Le projet atteint donc un niveau **Energie 4 Carbone 1 (E4C1)**. L'impact lié aux quatre contributeurs se rapproche du seuil Carbone 2 ( $E_{ges_{max,2}}$ ). Néanmoins, le contributeur composants (PCE) est plus éloigné du niveau  $E_{ges_{PCE,max,2}}$ .

Le nombre de fiches FDES disponibles est trop faible pour permettre de valoriser certains produits par rapport aux valeurs par défaut. Par conséquent, de nombreux éléments du projet ont dû être modélisés à l'aide de MDEGD (fiches par défaut établies par le CSTB et pénalisantes), ou n'ont pas pu être modélisés, faute à l'absence de données disponibles.

De plus, le type de béton utilisé peut également avoir une influence sur l'impact environnemental de la maison d'assistance maternelle, et les fiches peuvent légèrement différer des caractéristiques du béton réellement utilisé pour ce projet. Les fiches choisies proviennent de l'outil BETie, mis à disposition par le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE), et restent tout de même représentatives du béton employé sur ce projet.

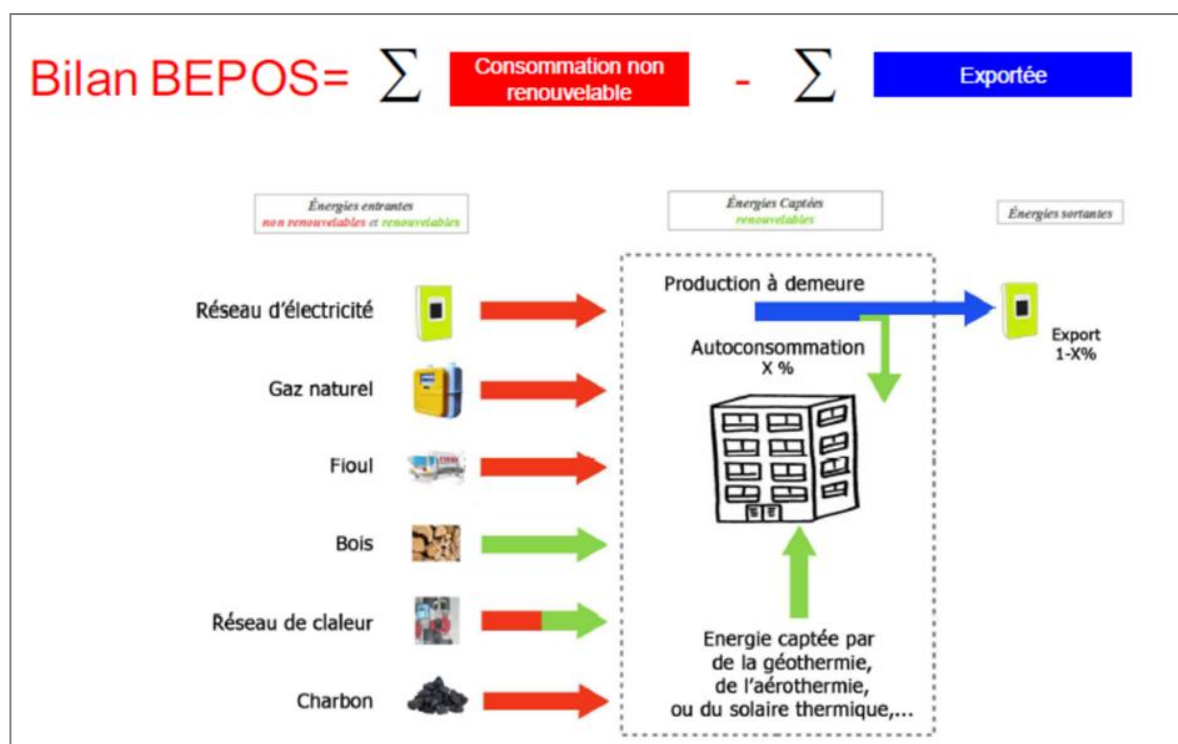
## D Méthodologie adoptée

### 1. Volet « Energie »

Les niveaux « BEPOS » ont été calculés à l'aide du logiciel Elodie version 3 du moteur de calcul du CSTB.

Le calcul BEPOS diverge par rapport au calcul RT 2012 sur les points suivants :

- Prise en compte des consommations « tout usages »
- Coefficient de conversion énergie primaire/énergie finale
- Prise en compte de l'électricité produite à demeure



Le référentiel E+C- évalue la performance énergétique d'un bâtiment par l'intermédiaire de quatre niveaux de performance : Energie 1 / Energie 2 / Energie 3 / Energie 4. Voici les niveaux par usages :

Bilan max	Respect de la RT 2012	Maison individuelle	Immeuble collectif	Bureaux	Autres bâtiments
<b>ENERGIE 1</b>	oui	$50 \times 0,95 + AU$	$55 + AU$ ( $\sim 57,5 \times 0,95$ )	$50 \times 0,85 + AU$	$50 \times 0,9 + AU$
<b>ENERGIE 2</b>	oui	$50 \times 0,9 + AU$	$50 + AU$ ( $\sim 57,5 \times 0,85$ )	$50 \times 0,7 + AU$	$50 \times 0,8 + AU$
<b>ENERGIE 3</b>	oui	$50 \times 0,8 + AU - 20$	$50 \times 0,8 + AU - 20$	$50 \times 0,6 + AU - 40$	$50 \times 0,8 + AU - 20$
<b>ENERGIE 4</b>	oui	0	0	0	0

## 2. Volet « Carbone »

Le référentiel E+C- évalue la performance d'un bâtiment relativement aux émissions de gaz à effet de serre par l'intermédiaire de deux niveaux de performance : Carbone 1 et Carbone 2.

La comparaison des émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment, ainsi que les émissions liées aux produits de construction et équipements, à des valeurs seuils (respectivement  $E_{ges,max}$  et  $E_{ges,PCE,max}$ ) permet de définir le niveau de performance atteint par le bâtiment étudié.

### 2.1 Calcul des valeurs seuils $E_{ges,max}$ et $E_{ges,PCE,max}$

Dans cette sous-partie, les valeurs utilisées pour le calcul des valeurs  $E_{ges}$  et  $E_{ges,PCE}$  des niveaux **Carbone 1** et **Carbone 2** seront précisées.

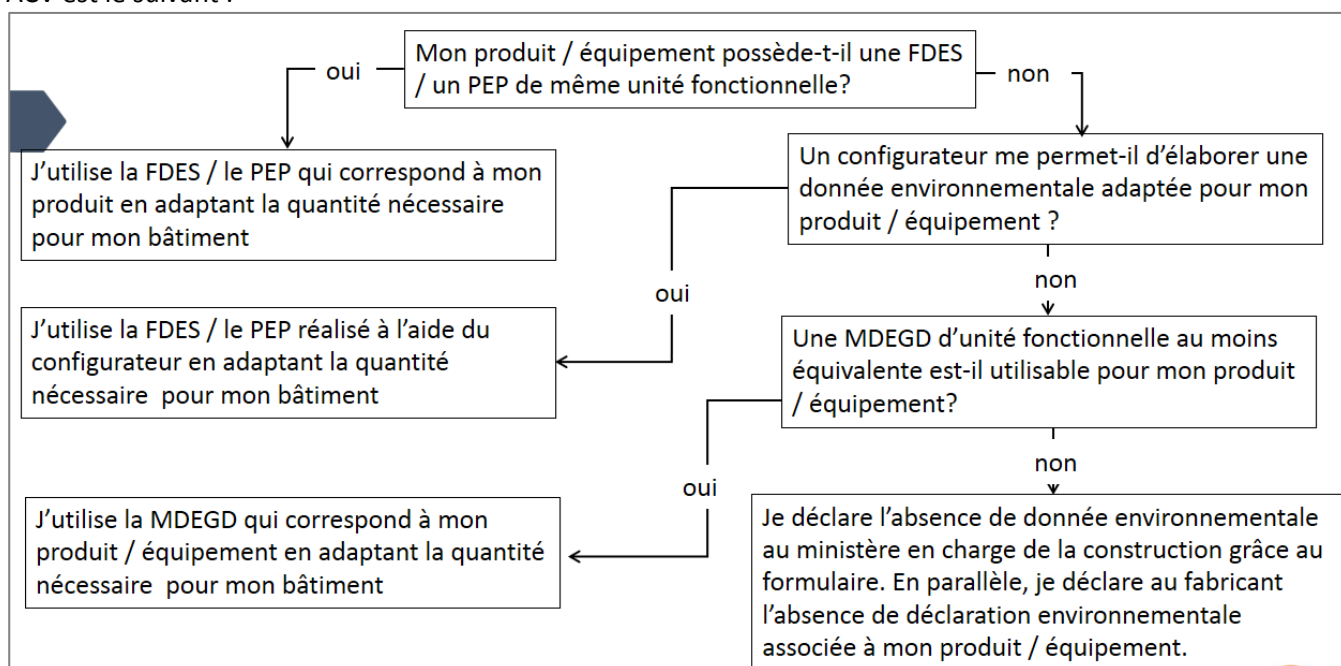
Niveau de performance	$E_{ges,max}$ (kg eq CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> <sub>SDP</sub> )	$E_{ges,PCE,max}$ (kg eq CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> <sub>SDP</sub> )
Carbone 1	2147	1050
Carbone 2	949	750

Données nécessaire à la définition des seuils $E_{ges,max}$ et $E_{ges,PCE,max}$	Valeurs
$\alpha_i$ Carbone 1	525
$\alpha_i$ Carbone 2	100
Mgctype	1,7
Mgcgéo	1
Mgcalt	0
Mgcsurf	0,19
$m_i$ Carbone 1	537
$m_i$ Carbone 2	102
$A_i$ Carbone 1	1625
$A_i$ Carbone 2	850
$A_{iPCE}$ Carbone 1	1050
$A_{iPCE}$ Carbone 2	750
Mpark	0

## 2.2 Détermination de l'impact du contributeur PCE

Le contributeur PCE est déterminé selon le référentiel E+C-, c'est-à-dire en détaillant les lots en sous-lots. Les quantitatifs des matériaux de construction et équipements sont issus des DPGF. Les FDES (fiches de déclaration environnementale et sanitaire) sont issues de la base INIES, en privilégiant les fiches collectives aux fiches par défaut. La précision du résultat PCE dépend grandement de la disponibilité des fiches.

Dans le cadre de la mission « OBEC » les analyses de cycle de vie ont été réalisées en cohérence avec la méthode du référentiel « énergie-carbone ». En effet, le processus de sélection des données « carbone » adopté pour ces ACV est le suivant :



Remarque : Le tableau présenté en Annexe I reprend l'ensemble des données (fiches FDES/MDEGD) qui ont permis de réaliser l'étude ACV. Pour certains produits les fiches FDES et les MDEGD sont inexistantes, de fait, ces éléments n'ont pu être pris en compte dans l'étude ACV. La liste des éléments concernés est également présente en annexe I du présent rapport.

**Les résultats obtenus sont explicités lot par lot en Annexe III.**

## 2.3 Fluides frigorigènes

Informations à saisir	Valeurs
Type de fluide frigorigène	Sans objet
Quantité initiale de fluide frigorigène	Sans objet

Aucun système de refroidissement n'est mis en place sur ce projet.

## 2.4 Lots techniques

Les lots techniques suivants ont été saisis de manière forfaitaire, en raison de l'absence de fiche de données environnementales suivantes, cela ne permettant pas une estimation détaillée :

- Lot 8 CVC
- Lot 9 Installations sanitaires
- Lot 10 Réseaux d'énergie (courant fort)
- Lot 11 Réseaux de communication (courant faible)
- Lot 12 Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur.

## 2.5 Détermination de l'impact énergie

Le contributeur Energie est déterminé sur la base du calcul RT 2012 pour les **cinq usages réglementaires** et d'un **calcul forfaitaire pour les autres usages**. Les résultats obtenus sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

	Valeur en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an
Cep_chauffage	23,1
Cep_ECS	14,1
Cep_éclairage	29,1
Cep_auxiliaire	0
Cep_ventilation	7
<b>Cep_total</b>	<b>73,3</b>
<i>dont Gaz naturel</i>	<i>0</i>
<i>dont Elec</i>	<i>73,3</i>
Cepmax	99,7
Soit RT2012 – X%	156,2 %

Les autres usages électriques sont calculés grâce à la méthode présentée dans le label E+C-. Ces usages sont divisés en 3 postes : parking, ascenseur et mobilier.

### 2.5.1 Calcul des autres usages

#### Autres usages « Parking »

Informations à saisir	Valeurs
Nombre de places de parking du PLU	0
Nombre de place de parking sous sol du projet	0
Nombre de place de parking en surface du projet	0
Présence d'un système d'éclairage dans le parking	Sans objet
Présence d'un système de ventilation dans le parking	Sans objet

**Eef park** = 0 (consommation pour la ventilation et l'éclairage des parkings). Nul car pas de parking

#### Autres usages « Ascenseur »

Informations à saisir	Valeurs
Présence d'un ascenseur	Non
Surface desservie par l'ascenseur	Sans objet

**Eef asc** = 0. Nul car pas d'ascenseur.

#### Autres usages « mobilier »

Informations à saisir	Valeurs
Usage principal du bâtiment	Etablissement d'accueil de la petite enfance
Usage secondaire du bâtiment	Sans objet

**Eefmobilier** = 6 kWh/m<sup>2</sup>srt.an (Consommations d'énergie mobilière : dépend de la fonction du bâtiment).



### 2.5.2 Impact carbone

Le résultat des différents postes de consommations est multiplié par la donnée environnementale qui lui correspond selon le tableau ci-après :

Impact environnemental en fonction de l'énergie (en kg <sub>CO2</sub> /kWh)	
Usages	Tertiaire
Chauffage (Gaz naturel)	0,243
Chauffage (Electricité)	0,21
ECS	0,066
Climatisation	0,066
Eclairage	0,066
AUE	0,066

**NB** : Il est important de préciser que les valeurs des consommations doivent être exprimées en énergie finale.

**La contribution Energie du bâtiment s'élève ainsi à 145 kg<sub>eq CO2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub> sur 50 ans.**

## 2.6 Détermination de l'impact chantier

Les calculs de l'impact environnemental lié à la phase chantier sont menés à l'aide du logiciel Elodie v.3 qui se base sur la méthode du [référentiel Energie Carbone](#) parue en juillet 2017 :

Le contributeur « chantier » couvre les différents impacts du chantier de construction du bâtiment :

- les consommations d'énergie du chantier (base vie, grues et engins de chantier),
- les consommations et rejets d'eau du chantier,
- l'évacuation et le traitement des déchets du terrassement.

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour ce projet :

Informations à saisir	Valeurs
Nombre de mois d'été avec grue	0
Nombre de mois d'hiver avec grue	0
Nombre de mois d'été sans grue	5
Nombre de mois d'hiver sans grue	2
Quantité de terres excavées (m <sup>3</sup> )	75,66
Quantité de terres évacuées (m <sup>3</sup> )	Sans objet
Quantité de terres acheminées (m <sup>3</sup> )	0
Distance entre le projet et le lieu d'évacuation des terres	Sans objet
Distance entre le projet et le lieu d'acheminement des terres	Sans objet
Gestion de l'évacuation des eaux usées	Assainissement collectif

L'impact environnemental du contributeur chantier est de **31 kg<sub>eqCO2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub>**.

## 2.7 Détermination de l'impact consommation d'eau

Les calculs de l'impact environnemental lié aux consommations ou traitement d'eau pendant la phase d'exploitation du bâtiment sont menés à l'aide du logiciel Elodie V3 qui se base sur la méthode du [référentiel Energie Carbone](#) parue en juillet 2017.

### Principes de calcul

Le contributeur consommations et rejets d'eau couvre tous les usages de l'eau. Il permet de prendre en compte :

- les impacts de la potabilisation de l'eau consommée par un bâtiment,
- les impacts du traitement des eaux usées et de la gestion des eaux pluviales reçues sur la parcelle.

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour ce projet :

Informations à saisir	Valeurs
Nombre d'occupants (adapter suivant l'usage)	12 enfants, 3 assistant(e)s
Surface végétalisée arrosée de la parcelle	67,5 m <sup>2</sup>
Facteur d'équipement	Sans objet
Présence d'une cuve de récupération d'eau pluviale ?	Non
Quantité d'eau potable spécifique	1,44 m <sup>3</sup> /occupant/an
Gestion de l'évacuation des eaux pluviales	Pas d'objet
Gestion de l'évacuation des eaux usées	Assainissement collectif

L'impact environnemental de l'utilisation d'eau en phase exploitation est de **4 kg<sub>eq CO2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SDP</sub> sur 50 ans**.

Dans le cas de cet établissement, les consommations et rejets d'eau ne sont pas pris en compte selon le référentiel E+C-. Celui-ci ne prévoit pas de valeurs conventionnelles pour cette fonction de bâtiment (accueil de petite enfance). Par conséquent, l'impact du contributeur eau est nul.

Le logiciel Elodie ne propose pas de calcul simplifié pour cette fonction de bâtiment (accueil de petite enfance). Les calculs ont donc été effectués de manière détaillée, à l'aide des hypothèses suivantes.

- La consommation d'eau potable est de l'ordre de 1,44 m<sup>3</sup>/occupant/an pour cette typologie de bâtiment.

## E Annexe 1 : Liste des données environnementales

### 1. Lot : Maçonnerie

Désignation	U	Qté	FDES Individuelle	FDES Collective	FDES Spécifique	MDEGD	PEP	Aucune	FDES configurateur	Précisions
<b>Travaux d'infrastructure</b>										
Gros béton sous fondations	m3	1,31		x						Fiche BETie
Fondations en béton armé pour semelles filantes	m3	6,55		x						Fiche BETie
Soubassement en 20/20/50 semi pleins	m²	31,44		x						Fiche BETie
Chainages et raidisseurs béton armé dans blocs coffrants	m3	1,45		x						
Plus value surfacage dans garage et cellier	m²	146,08						x		
DALLAGE	m²	146,08	x							Fiche BETie
REMBLAI	m²	146,08						x		
Isolation sous dalle 100mm	m²	146,08				x				
Enduit type Trapcofuge sur périphérie enterrée	m²	31,44		x						
Arase étanche sous premier rangs	m²	10,48				x				
Ensemble réseaux EU/EV dans VS	ens	1						x		
Ensemble fourreaux concessionnaires dans VS	ens	1						x		
<b>Travaux de superstructure rez de chaussée et pointes</b>										
Elevation en BGV Iso R=2,60	m²	142	x							
Elevation en BGV Iso R=2,60 pour pignon	m²	28	x							
Chainages et raidisseurs béton armé dans blocs coffrants	m3	3,75		x						

Désignation	U	Qté	FDES Individuelle	FDES Collective	FDES Spécifique	MDEGD	PEP	Aucune	FDES configurateur	Précisions
Eléments béton armé coffré pour structure verticale	m3	0,24		x						
Rampannage après charpente	ml	22				x				
<b>Travaux divers de gros œuvre</b>										
Plumet pour pose de menuiseries extérieure	ml	46,8						x		
Appuis de fenêtre blanc Celtys ou similaire	ml	10,4				x				
Seuil en béton lissé	ml	6,4						x		
Fourniture et pose de coffre tunnel	U	7						x		

## 2. Lot : Charpente/Couverture/Zinguerie

Désignation	U	Qté	FDES Individuelle	FDES Collective	FDES Spécifique	MDEGD	PEP	Aucune	FDES configurateur	Précisions
<b>Travaux de charpente fermette</b>										
Fermettes Perdu Portée 9,20	U	29	x							
<b>Zinguerie</b>										
Goutières aluminum demi ronde 25	ml	34				x				
Descente aluminum Diam.80	ml	12				x				
Debord de toit PVC	ml	34				x				
Facon débord PVC porche	m2	2,6				x				
<b>Film sous toiture</b>	m <sup>2</sup>	204		x						
<b>Couverture fourniture et pose de tuiles</b>										
Prestige béton 10U/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	204				x				
Tuiles de rives	U	24				x				
Tuile a douille D100	U	2				x				
Tuile a douille D150	U	2				x				
Faîtages	ml	17				x				
Chatière	U	14				x				

### 3. Lot : Fourniture et pose de menuiseries extérieures

Désignation	U	Qté	FDES Individuelle	FDES Collective	FDES Spécifique	MDEGD	PEP	Aucune	FDES configurateur	Précisions
Porte d'entrée	U	1	x							
Fenêtres 160*105	U	4		x						
Fenêtres 140*105	U	1		x						
Châssis 60*75	U	3		x						
Châssis 80*95	U	1		x						
Portes fenêtres 200*2,15	U	1		x						
Portes fenêtres 300*2,15	U	1		x						
Volets roulants dans coffre tunnel 160	U	4		x						
Volets roulants dans coffre tunnel 200	U	1		x						
Volets roulants dans coffre tunnel 140	U	1		x						
Volets roulants dans coffre tunnel 300	U	1		x						

#### 4. Lot : Plâtrerie

Désignation	U	Qté	FDES Individuelle	FDES Collective	FDES Spécifique	MDEGD	PEP	Aucune	FDES configurateur	Précisions
<b>Plafond</b>										
Fourniture et pose de plafond suspendu en plaques de plâtre de 13 mm fixées sur rails métalliques	m²	146				x				
<b>Isolation sur plafond</b>										
laine minérale 400mm ISOVER R=10m²K/W	m²	146	x							
<b>Doublage</b>										
Fourniture et Pose de Cloison de doublage constituée de plaques Placoplatre vissées sur une ossature galvanisé fixée au plafond et au sol, de section suffisante suivant hauteur des parois.	m²	142				x				
Fibre minérale en panneaux semi-rigides d'épaisseur 160mm, ISOVER GR 32	m²	142				x				
<b>Cloison de distribution 7cm</b>										
Fourniture et Pose de Cloison de type "Placostil" de Placoplatre ou équivalent ep 70mm, constituées de plaques de plâtre vissées sur ossatures métalliques. Les montants seront simples ou doubles suivant la hauteur des parois.	m²	140	x							
Fibre minérale en panneaux semi-rigides d'épaisseur 45mm, disposée entre les montants.	m²	140	x							



Désignation	U	Qté	FDES Individuelle	FDES Collective	FDES Spécifique	MDEGD	PEP	Aucune	FDES configurateur	Précisions
<b>Finition</b>										
Mise en œuvre des bandes sur l'ensemble de l'ouvrage, les joints seront traités selon la technique de mise en œuvre du fabricant	m²	568						x		
Plus value pour plaques hydrofuges	m²	60						x		
Mise en œuvre d'une membrane type VARIO pour étanchéité à l'air et airoblue mur	m²	288		x						

## 5. Lot : Enduit

Désignation	U	Qté	FDES Individuelle	FDES Collective	FDES Spécifique	MDEGD	PEP	Aucune	FDES configurateur	Précisions
<b>Enduit monocouche finition grattée</b>										
Réalisation d'un enduit de ravalement suivant normes DTU 26.1 sur maçonnerie soignée et support homogène de type monocouche, finition grattée de l'enduit, tableaux et voussures. Mise en place de baguettes d'angles suivant travaux à réaliser. Mise en place de protections et d'un échafaudage suivant travaux à réaliser. Entoilage des ouvertures par fibres en dessus et dessous des ouvertures suivant travaux à réaliser. Matériaux utilisés WEBER et BROUTIN ou similaire, teinte à définir. Gravois laissé en pied de mur sur chantier. Nettoyage de machine sur place.	m <sup>2</sup>	215,6	x							

## 6. Lot : Revêtements de sol

Désignation	U	Qté	FDES Individuelle	FDES Collective	FDES Spécifique	MDEGD	PEP	Aucune	FDES configurateur	Précisions
<b>Sol</b>										
Réagréage du support et pose collée y compris toutes coupes	m²	132,5		x						
Fourniture sol PVC MARMOLLEUM FRESCO de chez FORBO	m²	180		x						
<b>Joints</b>										
Fourniture et pose de joints soudés à chaud sur l'ensemble	ml	113,4						x		
<b>Seuil</b>										
Fourniture et pose de seuils	U	11						x		
<b>Plinthes et profils</b>										
Fourniture et pose de plinthes identique au sol	ml	160				x				

## 7. Lot : Peintures

Désignation	U	Qté	FDES Individuelle	FDES Collective	FDES Spécifique	MDEGD	PEP	Aucune	FDES configurateur	Précisions
<b>Peinture Plafond</b>										
Fourniture et mise en œuvre de deux couche de peinture mat compris égrenage / ratissage / ponçage et reprise d'enduit sur plafond.	m²	143		x						
<b>Peinture murale</b>										
Préparation des fonds et collage toile recouverte de 2 couches de peinture acrylique en faible teneur en COV	m²	315	x							
<b>Peinture sur portes prépeintes</b>										
Fourniture et Pose de deux couche de peintures satinée glycéro compris rebouchage et ponçage	m²	38,1		x						

## F Annexe II : Liste des fiches issues des configurateurs

## G Annexe III : Résultats par lots

Cette partie présente les données environnementales servant à calculer l'émission de CO<sub>2</sub> du contributeur PCE.

Les fiches ne peuvent pas parfaitement représenter les produits ou matériaux qui seront effectivement installés. Cependant le choix portera toujours, selon la disponibilité, sur des fiches dites collectives. Dans tous les cas, elles doivent provenir de la base INIES afin d'être conformes à la norme et de réaliser le calcul E+C-.

		Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO <sub>2</sub>	Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
Niveau	Nom	Valeur / Etablissement	Valeur / m <sup>2</sup>
Projet	Louplande Maison Assistance Maternelle	134000	<b>1008</b>
Contributeur composants	Produits de construction et équipements	110000	<b>827</b>

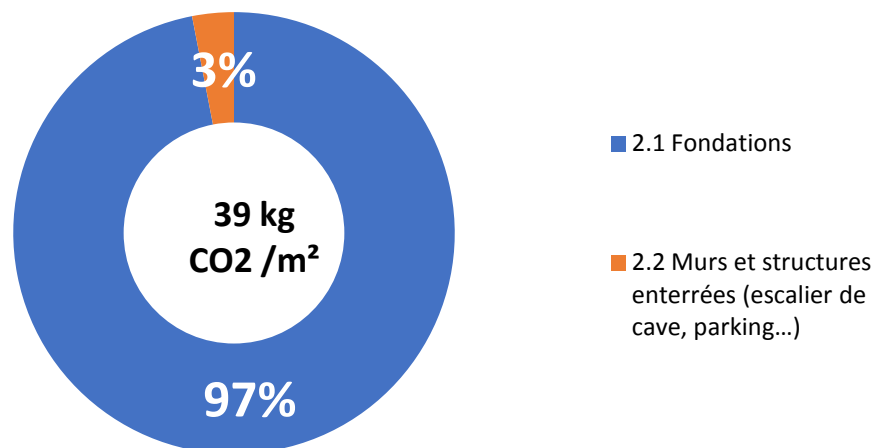
### Lot 1

Lot		Potentiel de réchauffement climatique (GWP)	Potentiel de réchauffement climatique (GWP)
		kg éq. CO2	kg éq. CO2/m <sup>2</sup>
Lot	<b>1. VRD (Voirie et Réseaux Divers)</b>		
Sous-lot	1.1 Réseaux (sur parcelle)		
Sous-lot	1.2 Stockage		
Sous-lot	1.3 Voirie, revêtement, clôture		

### Lot 2

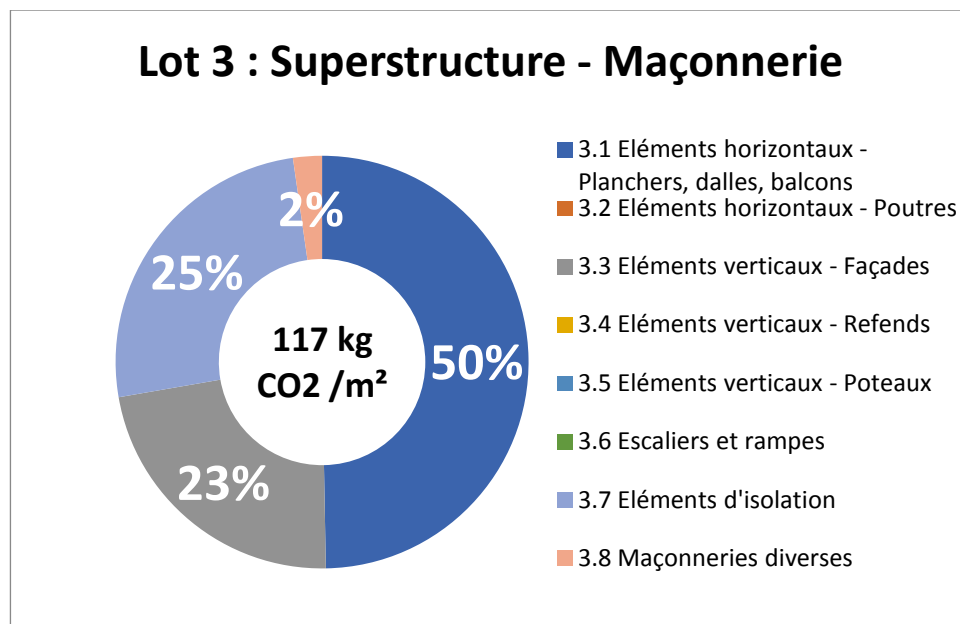
Lot		Potentiel de réchauffement climatique (GWP)	Potentiel de réchauffement climatique (GWP)
		kg éq. CO2	kg éq. CO2/m <sup>2</sup>
Lot	<b>2. Fondations et infrastructure</b>	<b>5127</b>	<b>39</b>
Sous-lot	2.1 Fondations	4971	37
Composant	Gros béton pour fondations	238	2
Composant	Soubassement en 20/20/50	3144	24
Composant	Semelle filante	1588	12
Sous-lot	2.2 Murs et structures enterrées (escalier de cave, parking...)	156	1
Composant	Trapcofuge	156	1

### Lot 2 : Fondations et infrastructure



### Lot 3

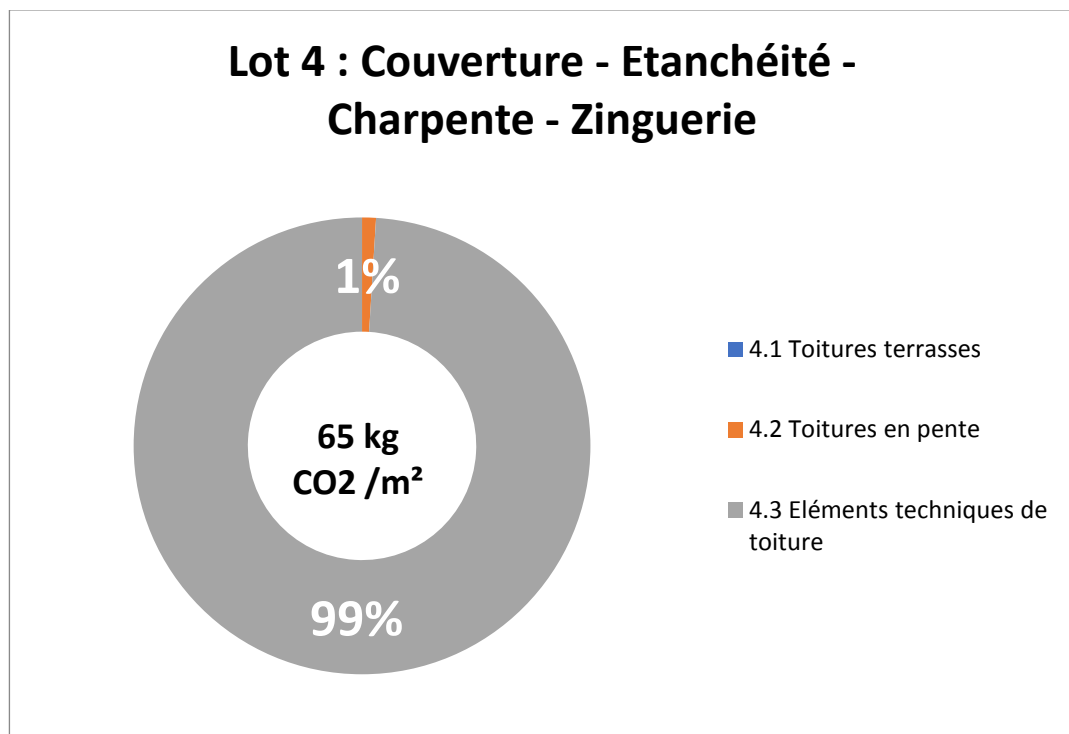
Lot		Potentiel de réchauffement climatique (GWP)	Potentiel de réchauffement climatique (GWP)
		kg éq. CO2	kg éq. CO2/m <sup>2</sup>
<b>Lot</b>	<b>3. Superstructure - Maçonnerie</b>	<b>15605</b>	<b>117</b>
Sous-lot	3.1 Eléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	7757	58
Composant	Dallage	7757	58
Sous-lot	3.2 Eléments horizontaux - Poutres		
Sous-lot	3.3 Eléments verticaux - Façades	3522	26
Composant	Arase étanche	114	1
Composant	Rampannage	377	3
Composant	Elévations en BGV	2907	22
Composant	Coffre béton avec chainage et raidisseurs	123	1
Sous-lot	3.4 Eléments verticaux - Refends		
Sous-lot	3.5 Eléments verticaux - Poteaux		
Sous-lot	3.6 Escaliers et rampes		
Sous-lot	3.7 Eléments d'isolation	3973	30
Composant	Isolation sous dalle	3973	30
Sous-lot	3.8 Maçonneries diverses	353	3
Composant	Appuis de fenêtre blanc	353	3





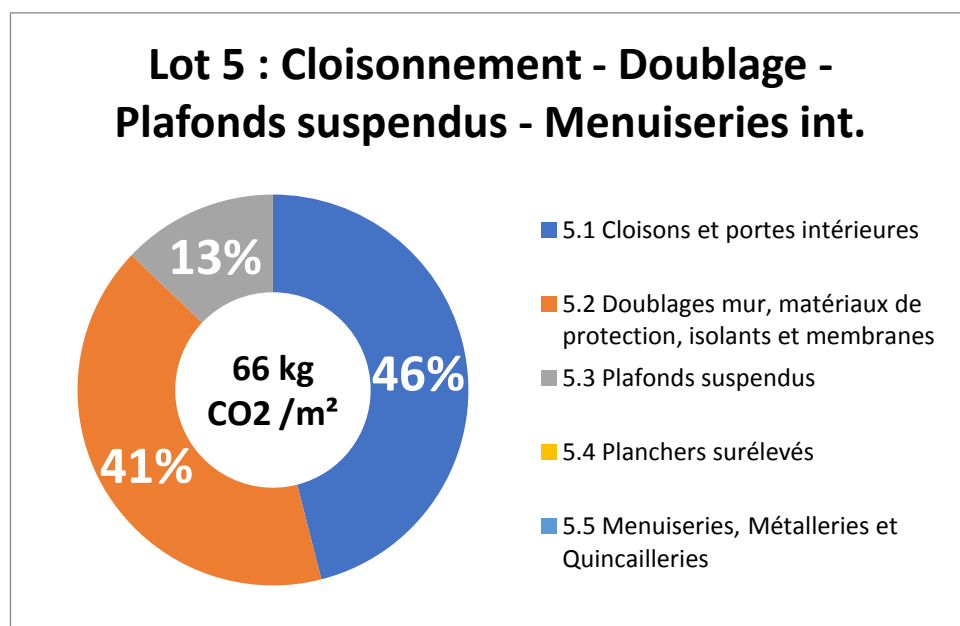
## Lot 4

Lot		Potentiel de réchauffement climatique (GWP)	Potentiel de réchauffement climatique (GWP)
		kg éq. CO <sub>2</sub>	kg éq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
<b>Lot</b>	<b>4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie</b>	<b>8655</b>	<b>65</b>
Sous-lot	4.1 Toitures terrasses		
Sous-lot	4.2 Toitures en pente	85	<b>1</b>
Composant	Fermette	85	<b>1</b>
Sous-lot	4.3 Eléments techniques de toiture	8570	<b>64</b>
Composant	Réseaux d'évacuation et d'assainissement	837	<b>6</b>
Composant	Debord de toit PVC	1909	<b>14</b>
Composant	Film sous toiture	2448	<b>18</b>
Composant	Tuile béton + Faîtage + Chatière	3376	<b>25</b>



## Lot 5

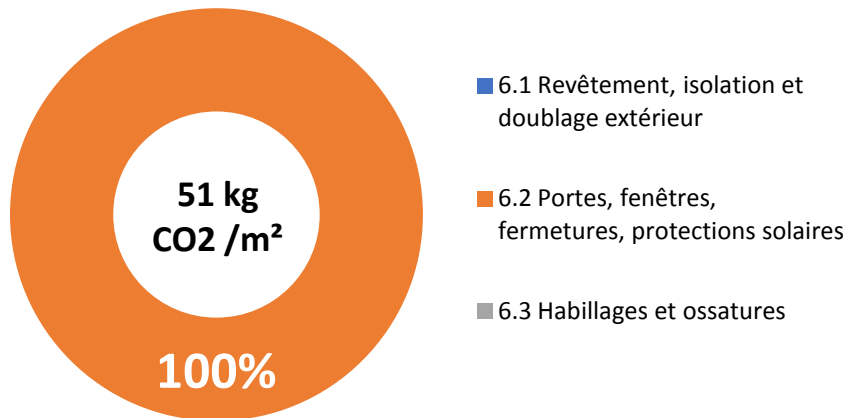
		Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO2	Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO2/m²
<b>Lot</b>	<b>5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures</b>	<b>8765</b>	<b>66</b>
Sous-lot	5.1 Cloisons et portes intérieures	4033	30
Composant	Platre cloison de distribution 7cm	577	4
Composant	Membrane type VARIO	3456	26
Sous-lot	5.2 Doublages mur, matériaux de protection, isolants et membranes	3603	27
Composant	Isolation sur plafond	524	4
Composant	Doublage avec ISOVER GR32 (R=5)	2939	22
Composant	Fibre minérale 45 mm d'épaisseur	140	1
Sous-lot	5.3 Plafonds suspendus	1129	8
Composant	Plafond suspendu en plaque de plâtre	1129	8
Sous-lot	5.4 Planchers surélevés		
Sous-lot	5.5 Menuiseries, Métalleries et Quincailleries		



## Lot 6

Lot		Potentiel de réchauffement climatique (GWP)	Potentiel de réchauffement climatique (GWP)
		kg éq. CO2	kg éq. CO2/m <sup>2</sup>
Lot	<b>6. Façades et menuiseries extérieures</b>	<b>6814</b>	<b>51</b>
Sous-lot	6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur		
Sous-lot	6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	6814	51
Composant	Porte d'entrée vitrée en aluminium BEL'M	2817	21
Composant	Fenêtres, porte-fenêtres et Châssis	2305	17
Composant	Volet alu motorisé	1692	13
Sous-lot	6.3 Habillages et ossatures		

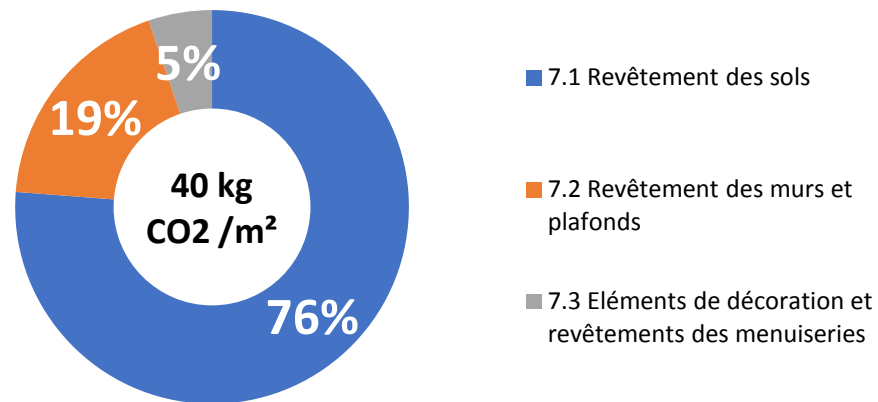
### Lot 6 : Façades et menuiseries ext.



## Lot 7

Lot		Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO2	Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO2/m²
<b>Lot</b>	<b>7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape -Peintures - Produits de décoration</b>	<b>5319</b>	<b>40</b>
Sous-lot	7.1 Revêtement des sols	4054	<b>30</b>
Composant	Sol PVC type Marmolleum Fresco de chez Forbo	3744	<b>28</b>
Composant	Enduit de ragréage	310	<b>2</b>
Sous-lot	7.2 Revêtement des murs et plafonds	988	<b>7</b>
Composant	Enduit monocouche finition grattée	301	<b>2</b>
Composant	Peintures mates	426	<b>3</b>
Composant	Peinture acrylique	153	<b>1</b>
Composant	Peintures glycéro sur portes	108	<b>1</b>
Sous-lot	7.3 Eléments de décoration et revêtements des menuiseries	277	<b>2</b>
Composant	Plinthe en PVC	277	<b>2</b>

### **Lot 7 : Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration**



## Lots techniques

		Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO2	Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO2/m²
Lot	<b>8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)</b>	<b>20881</b>	<b>157</b>
Sous-lot	8.1 Equipements de production (chaud/froid) [Hors cogénération]	20881	157
Composant	Lot forfaitaire – Bâtiment de bureaux – Lot 8 – CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement – Eau Chaude Sanitaire) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE	20881	157
Sous-lot	8.2 Système de cogénération		
Sous-lot	8.3 Systèmes d'émission		
Sous-lot	8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage		
Sous-lot	8.5 Réseaux et conduits		
Lot	<b>9. Installations sanitaires</b>	<b>1197</b>	<b>9</b>
Sous-lot	9.1 Eléments sanitaires et robinetterie	1197	9
Composant	Lot forfaitaire – Bâtiment de bureaux – Lot 9 – Installations sanitaires - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE	1197	9
Sous-lot	9.2 Canalisations, réseaux et systèmes de traitement		
Lot	<b>10. Réseaux d'énergie (courant fort)</b>	<b>15428</b>	<b>116</b>
Sous-lot	10.1 Réseaux électriques	15428	116
Composant	Lot forfaitaire – Bâtiment de bureaux – Lot 10 – Réseaux d'énergie (courant fort) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE	15428	116
Sous-lot	10.2 Ensemble de dispositifs pour la sécurité		
Sous-lot	10.3 Eclairage intérieur		
Sous-lot	10.4 Eclairage extérieur		
Sous-lot	10.5 Equipements spéciaux		
Sous-lot	10.6 Installations techniques		
Lot	<b>11. Réseaux de communication (courant faible)</b>	<b>1596</b>	<b>12</b>
Sous-lot	11.1 Réseaux électriques et de communications	1596	12
Composant	Lot forfaitaire – Bâtiment de bureaux – Lot 11 – Réseaux de communication (courant faible) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE	1596	12
Sous-lot	11.2 Réseaux et systèmes de contrôle et régulation		
Sous-lot	11.3 Installations techniques et Equipements spéciaux		
Lot	<b>12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur</b>	<b>12103</b>	<b>91</b>
Sous-lot	12.1 Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	12103	91
Composant	Lot forfaitaire – Bâtiment de bureaux – Lot 12 – Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE	12103	91
Lot	<b>13. Equipement de production locale d'électricité</b>	<b>8210</b>	<b>62</b>
Composant	Panneaux photovoltaïques	8210	62
Lot	<b>14. Fluides frigorigènes</b>		

## Autres contributeurs

		Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO2	Potentiel de réchauffement climatique (GWP) kg éq. CO2/m <sup>2</sup>
<b>Contributeur énergie</b>	<b>Consommations d'énergie</b>	<b>19303</b>	<b>145</b>
Poste énergie	Electricité Chauffage	13447	101
Poste énergie	Electricité ECS	1120	8
Poste énergie	Electricité Auxiliaires de ventilation	407	3
Poste énergie	Electricité Éclairage	3310	25
Poste énergie	Electricité Autres usages	1018	8
Poste énergie	(Photovoltaïque) Electricité exportée - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE		
<b>Contributeur chantier</b>	<b>Chantier</b>	<b>4133</b>	<b>31</b>
Chantier - énergie	Énergie	3089	23
Poste énergie chantier	Consommation d'électricité	3089	23
Chantier - eau	Eau	167	1
Poste eau chantier	Consommation d'eau	66	0
Poste eau chantier	Rejet d'eau	101	1
Chantier - déchet	Déchet	597	4
Poste déchet chantier	Traitement de déchets	597	4
Chantier - déplacement	Déplacement	280	2
Poste déplacement chantier	Transport des terres vers centre de traitement des déchets	280	2
<b>Contributeur eau</b>	<b>Consommations et rejets d'eau</b>	<b>552</b>	<b>4</b>
Poste eau	Consommation d'eau	161	1
Poste eau	Rejet d'eau	391	3