

OBEC Pays de la Loire

-EURL du Pont Neuf-



Calcul de la performance Environnementale par étude ACV

Chef de projet	Damien Janvier	Date	31/10/2018
Chargés d'études	Marine Vallois	Référence	ET 17-158
Diffusion	DREAL, ADEME	N° version	1
		Phase	-

Membre fondateur de



Membre des réseaux



Qualification



Suivi des indices

Nom du document	Date du document	Indice	Modifications apportées
TE-181031-MV-17158-Rapport E+C- EURL Pont Neuf.docx	31/10/2018	1	/

Table des matières

A	PREAMBULE	3
1.	CONTEXTE.....	3
2.	CONTENU DE L'ETUDE	4
B	DESCRIPTION DU PROJET.....	5
1.1	<i>Informations administratives.....</i>	5
1.2	<i>Informations techniques.....</i>	6
C	SYNTHESE DES RESULTATS.....	7
1.	NIVEAUX ENERGIE	7
2.	NIVEAUX CARBONE.....	8
3.	CONCLUSIONS SUR LES RESULTATS ET DIFFICULTES RENCONTREES	11
D	METHODOLOGIE ADOPTEE	12
1.	VOLET « ENERGIE ».....	12
2.	VOLET « CARBONE »	13
2.1	<i>Calcul des valeurs seuils Egesmax et EgesPCEmax</i>	13
2.2	<i>Détermination de l'impact du contributeur PCE</i>	14
2.3	<i>Fluides frigorigènes.....</i>	15
2.4	<i>Lots techniques</i>	15
2.5	<i>Détermination de l'impact énergie</i>	15
2.6	<i>Détermination de l'impact chantier.....</i>	18
2.7	<i>Détermination de l'impact consommation d'eau</i>	19
E	ANNEXE 1 : LISTE DES DONNEES ENVIRONNEMENTALES	20
1.	LOT 1 : VRD	20
2.	LOT 2 : FONDATIONS ET INFRASTRUCTURE	22
3.	LOT 3 : SUPERSTRUCTURE - MAÇONNERIE.....	23
4.	LOT 4 : COUVERTURE – ETANCHEITE – CHARPENTE – ZINGUERIE.....	25
5.	LOT 5 : CLOISONNEMENT – DOUBLAGE – PLAFONDS SUSPENDUS – MENUISERIES INTERIEURES.....	26
6.	LOT 6 : FAÇADES ET MENUISERIES EXTERIEURES.....	28
7.	LOT 7 : REVETEMENTS DES SOLS, MURS ET PLAFONDS – CHAPE – PEINTURES – PRODUITS DE DECORATION.....	30
8.	LOTS TECHNIQUES	32
F	ANNEXE II : LISTE DES FICHES ISSUES DES CONFIGURATEURS	33
1.	FONDATION (CONFIGURATEUR BETIE)	33
G	ANNEXE III : LISTE DES ELEMENTS NON PRIS EN COMPTE	34

A Préambule

1. Contexte

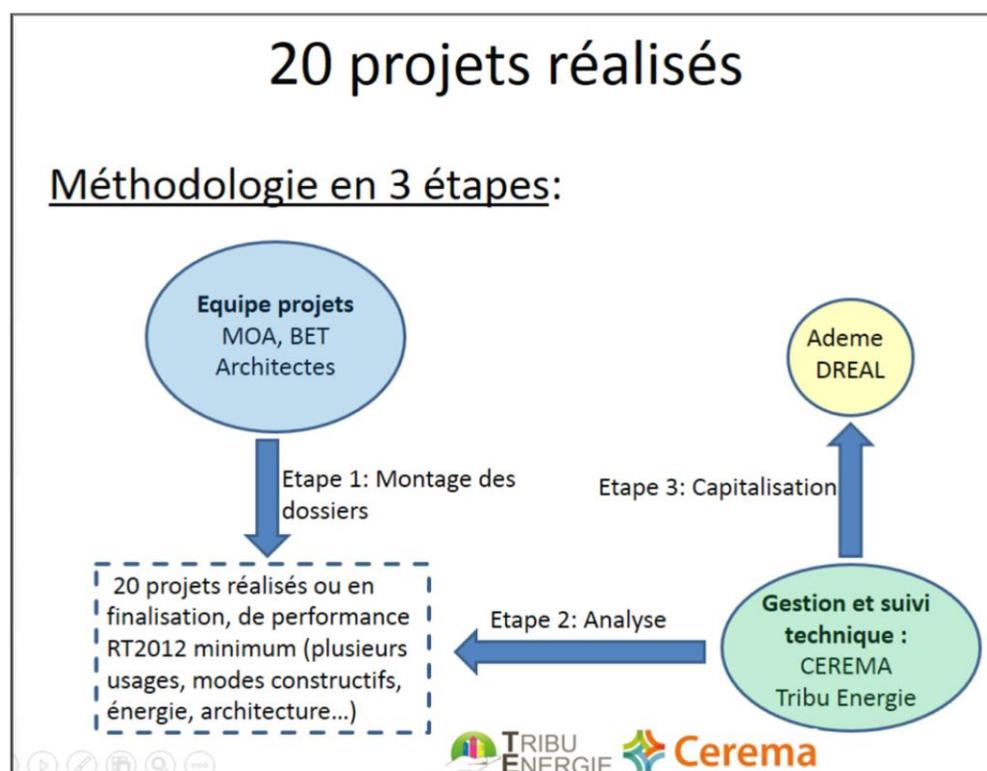
L'ADEME et la DREAL, en tant que partenaires majeurs de l'expérimentation « E+C- », ont sélectionné pour les régions Pays de la Loire et Bretagne les bureaux d'études TRIBU ENERGIE et CEREMA, dont la mission consiste à accompagner l'expérimentation énergie-carbone :

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

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 Perrenoud, le positionnement du projet de construction en termes d'émission CO₂ 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.

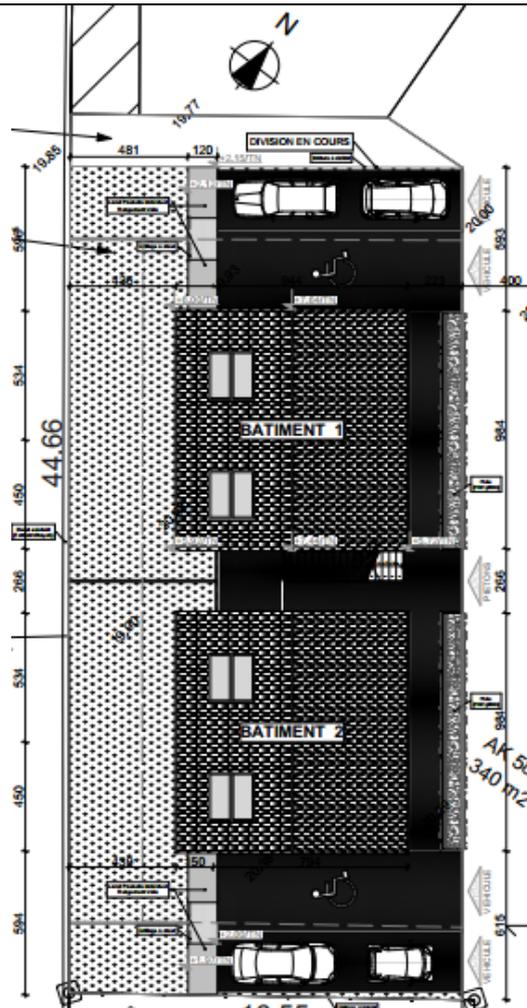
Remarque : Les calculs et les niveaux déterminés dans cette étude s'appuient sur la « méthode d'évaluation de la performance énergétique et environnementale des bâtiments neufs » issue du référentiel « Energie-Carbone » de Juillet 2017.

B Description du projet

1.1 Informations administratives

Coordonnées : Maitre d'ouvrage	Nom	EURL du Pont Neuf Logements
	Adresse	10 rue du Pont Neuf, 85 600 Montaigu
	Mail	-
Coordonnées : Maitrise d'œuvre Energie	Nom	Axénergie
	Adresse	8, rue des chaunières, 85610 Cugand
	Mail	contact@axenergie.com
Coordonnées : Architecte	Nom	-
	Adresse	-
	Mail	-

1.2 Informations techniques

<p>Plan de masse du projet</p>	
<p>Adresse du projet</p>	<p>Rue du Pont Neuf, 85 600 Montaigu</p>
<p>Usage(s) du bâtiment</p>	<p>Logements. 2 T3 par bâtiment, 2 bâtiments identiques</p>
<p>Surface SHON</p>	<p>Bâtiment 1 : 174,2 m² Bâtiment 2 : 174,2 m²</p>
<p>Surface de plancher</p>	<p>Bâtiment 1 : 148,4 m² Bâtiment 2 : 148,4 m²</p>
<p>Nombre de niveaux</p>	<p>2</p>
<p>Descriptions - parking</p>	<p>4 places de stationnement extérieures (2*2 places)</p>
<p>Présence d'ascenseur(s)</p>	<p>Pas d'ascenseur</p>
<p>Descriptions - système constructif (composition des parois et menuiseries)</p>	<p>Mur à ossature et charpente bois. Menuiseries : double vitrage.</p>
<p>Système de chauffage, ECS, refroidissement, vecteur énergétique</p>	<p>RDC: chauffage et ECS par chaudière gaz à condensation et plancher chauffant Etages : chauffage électrique et ECS thermodynamique. 4 panneaux PV (2 panneaux par bâtiment).</p>
<p>Nombre d'occupant / logements</p>	<p>4 logements</p>
<p>RT 2012 : Cep</p>	<p>Bâtiment 1 : 47,5 Bâtiment 2 : 47,5</p>
<p>RT 2012 : Bbio</p>	<p>Bâtiment 1 : 41,1 Bâtiment 2 : 41,1</p>

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	Bâtiment 1		Bâtiment 2	
	Consommation (kWhep/m ² _{SRT} ·an)	Part d'énergie renouvelable (kWhep/m ² _{SRT} ·an)	Consommation (kWhep/m ² _{SRT} ·an)	Part d'énergie renouvelable (kWhep/m ² _{SRT} ·an)
Postes réglementaires : - Chauffage - Refroidissement - Eau Chaude Sanitaire - Eclairage - Ventilation - Auxiliaires	47,5	0	47,5	0
Parking	0	0	0	0
Ascenseurs	0	0	0	0
Mobiliers : Informatique, etc.	74,8	0	74,8	0
Production locale d'énergie exportée	-	0,6	-	0,6

	Energie 1	Energie 2	Energie 3	Energie 4
Bilan BEPOS max kWhep/m ² _{SRT} ·an	131	128	102,1	0
Bilan BEPOS projet kWhep/m ² _{SRT} ·an	Bâtiment 1 : 123,2 Bâtiment 2 : 123,2		Bâtiment 1 : 122,3 Bâtiment 2 : 122,3	
Niveau atteint	✓	✓	✗	✗

Le projet atteint donc le niveau Energie 2.

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 Perrenoud de tous les éléments liés aux **produits de construction et équipements** des bâtiments, nous obtenons pour chaque bâtiment un EgesPCE égal à **1165,0 kgeqCO₂/m²_{SDP}**, supérieur aux deux seuils **Eges_{PCE}max 2 et Eges_{PCE}max 1**.

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 atteint pour chaque bâtiment **1735,7 kgeqCO₂/m²_{SDP}**. Il est donc inférieur au seuil **Eges_{max} 1**, mais supérieur au seuil **Eges_{max} 2**.

Niveau de performance	Eges _{max} (kg eq CO ₂ /m ² _{SDP})	Eges _{PCE,max} (kg eq CO ₂ /m ² _{SDP})
Carbone 1	1898	709
Carbone 2	879	659
Résultats projet : PCE	Bâtiment 1 : 1165,0 Bâtiment 2 : 11165,0	Bâtiment 1 : 1165,0 Bâtiment 2 : 1165,0
Résultats projet : ENERGIE	Bâtiment 1 : 496,5 Bâtiment 2 : 496,5	-
Résultats projet : EAU	Bâtiment 1 : 34,6 Bâtiment 2 : 34,6	-
Résultats projet : CHANTIER	Bâtiment 1 : 39,7 Bâtiment 2 : 39,7	-
Résultats projet : Global	Bâtiment 1 : 1735,7 Bâtiment 2 : 1735,7	-
Niveau Carbone atteint	Aucun	

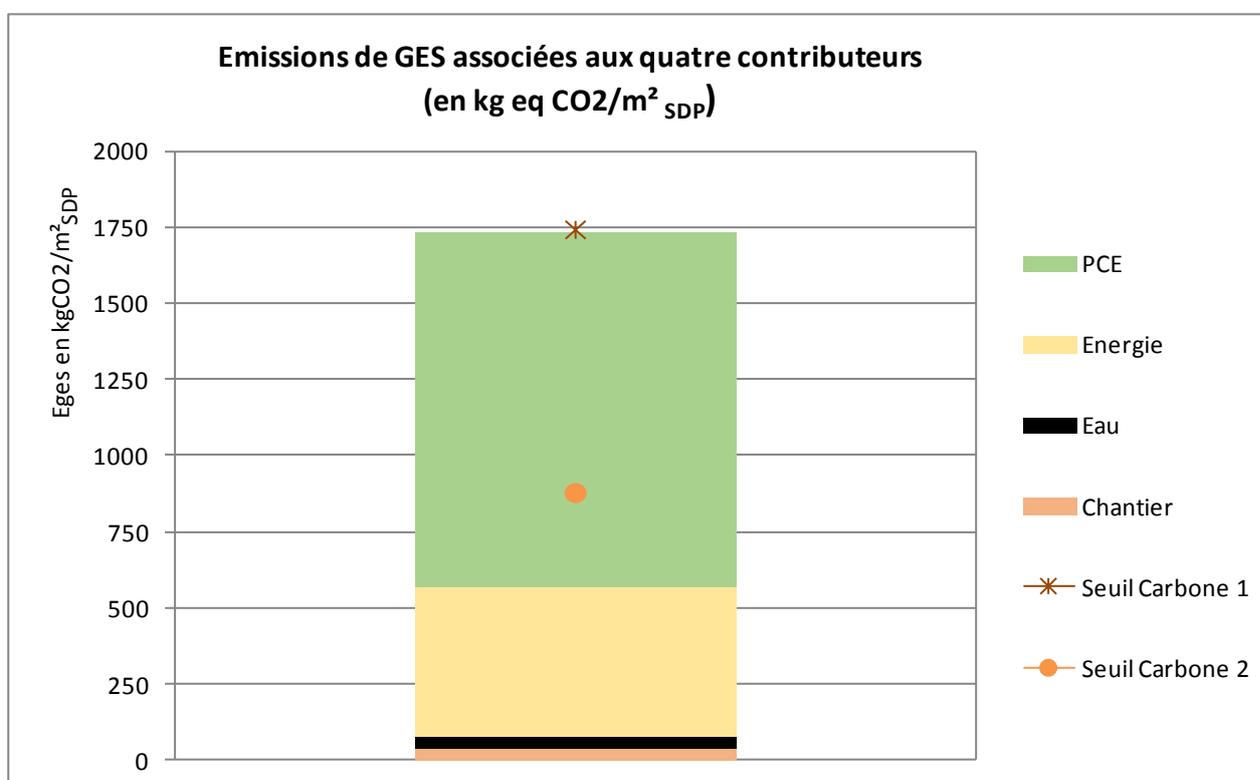
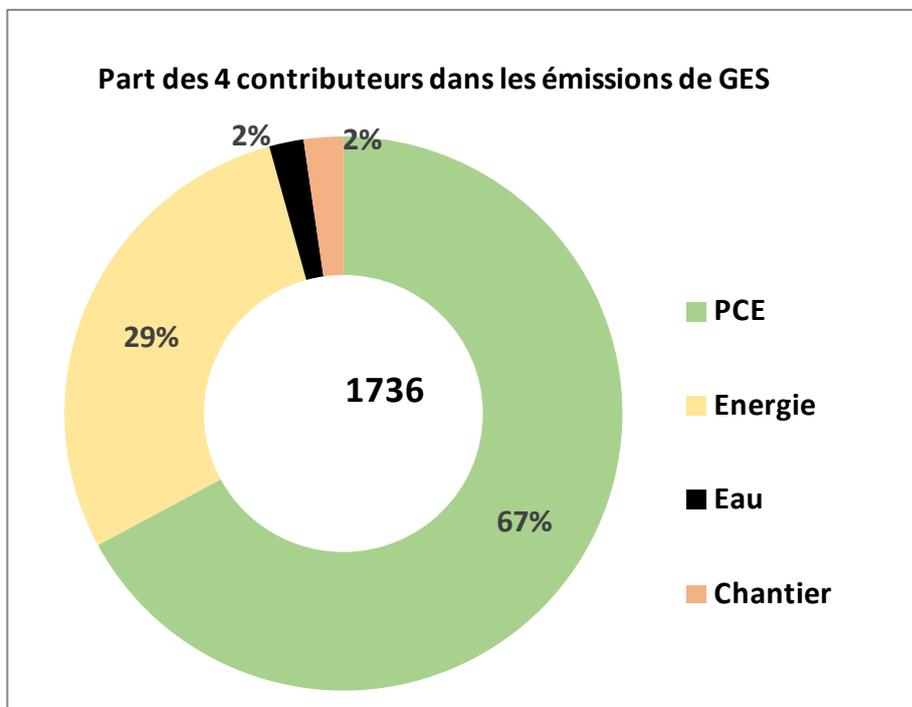
Le projet n'atteint pas le niveau Carbone 1.

Au global (tenant compte des 4 composants PCE, Energie, Eau et Chantier), l'impact environnemental du projet respecte le seuil Carbone 1. Cependant, sur le composant PCE, l'impact environnemental du projet est loin du seuil Carbone 1 (Eges_{PCE,max} 1).

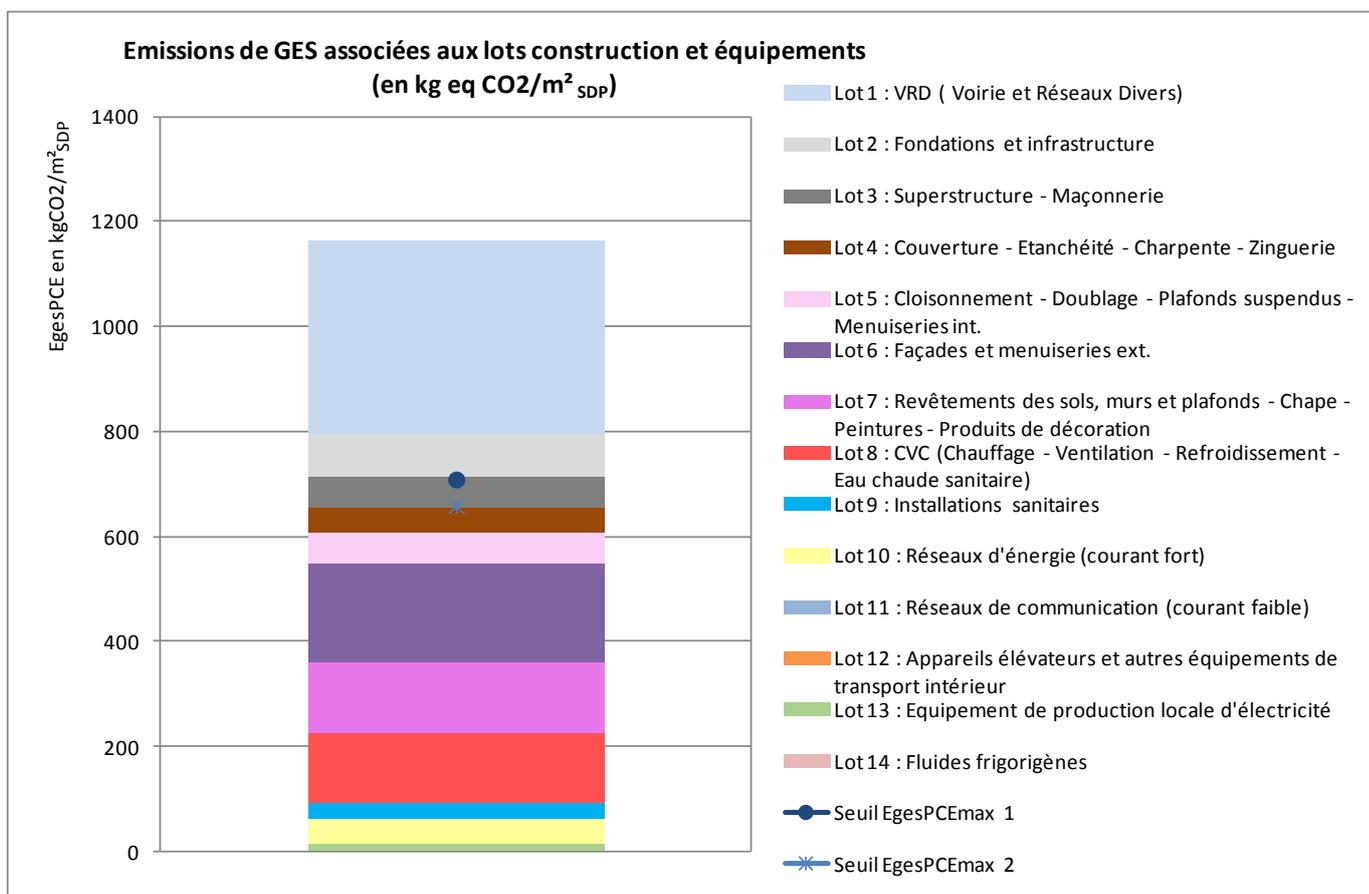
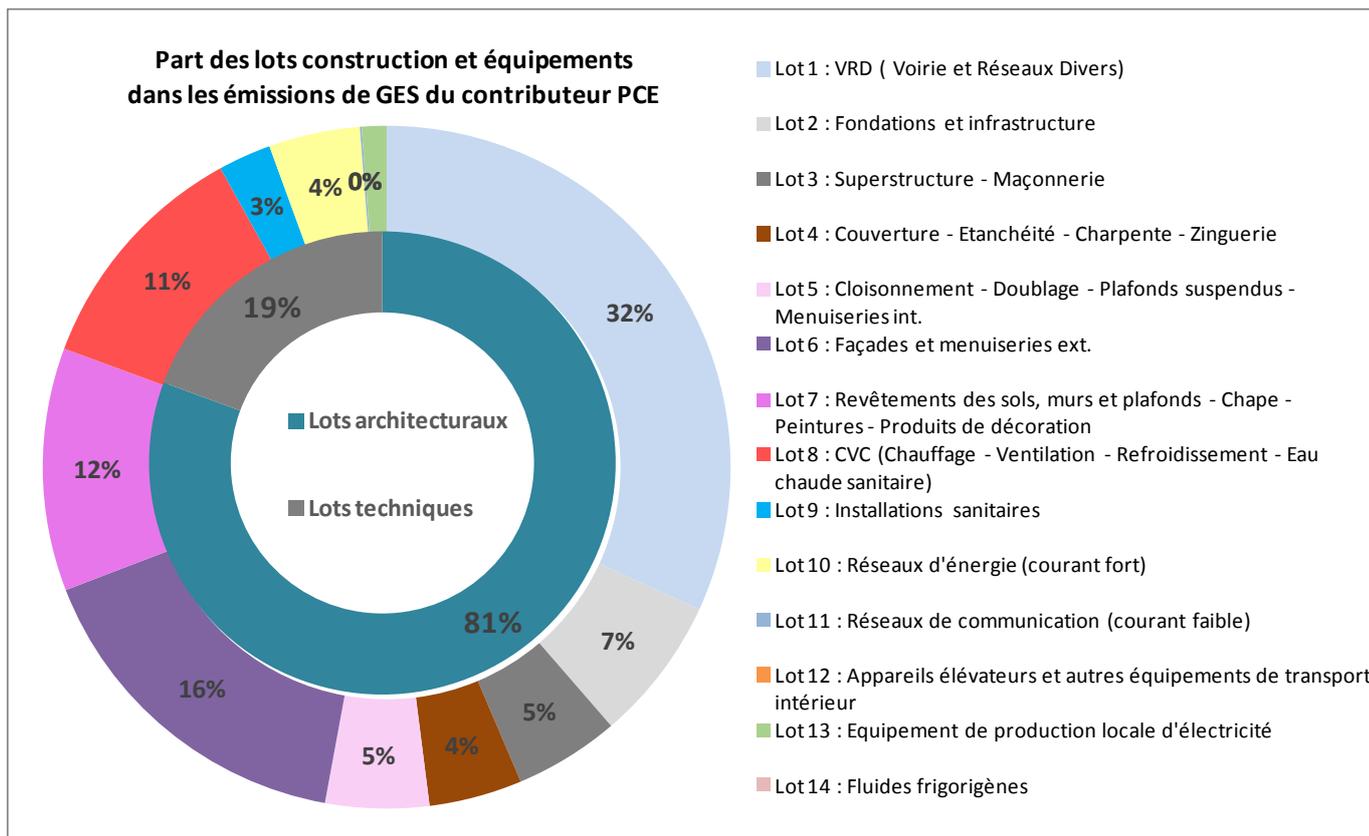
L'impact environnemental du contributeur PCE (« Produits de construction et équipements ») a été évalué à partir des **données d'exécution**, et plus précisément à partir des **factures** des entreprises.

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 68 % de l'impact environnemental global.
- L'impact environnemental global du projet est très proche du seuil Carbone 1.



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 non respect des exigences Carbone 1 et Carbone 2 s'explique par le nombre élevé de MDEGD utilisé pour réaliser l'étude ACV.

Les fiches de données environnementales par défaut, ou MDEGD, sont très défavorables par rapport à des FDES individuelles ou collectives.

Dans cette étude, les MDEGD ont largement été utilisées pour les raisons suivantes :

- En grande majorité, les produits mis en œuvre ne sont pas décrits précisément dans les factures. En l'absence de précision sur ces produits (absence de DOE), le respect du référentiel E+C- implique de recourir aux fiches de données par défaut (MDEGD).
- De façon marginale, le manque de FDES individuelle ou collective ne nous a pas permis, dans les cas où les produits étaient précisés dans les factures, d'appliquer la donnée environnementale correspondante.

D Méthodologie adoptée

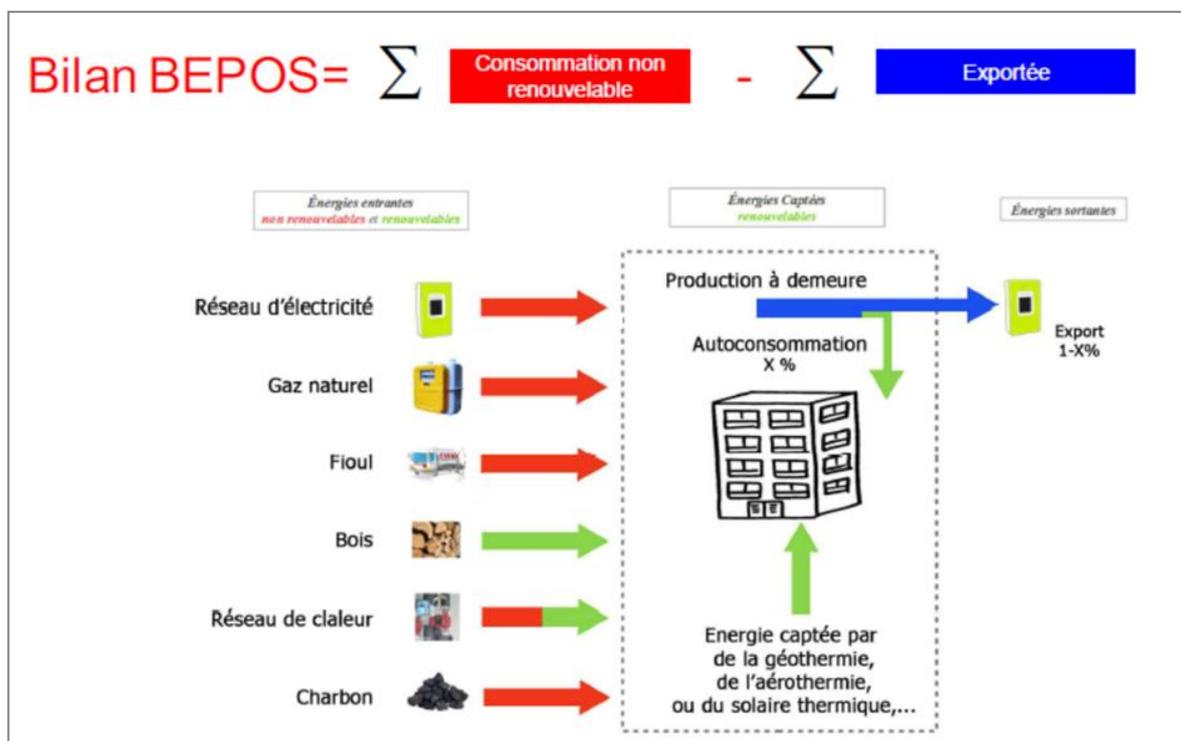
Version du référentiel Energie Carbone	Référentiel de juillet 2017
Logiciel utilisé	Version 1.0.16 du logiciel ThermACV (Perrenoud)
Base Inies utilisée	Base Inies en date du 13/02/2018

1. Volet « Energie »

Les niveaux « BEPOS » ont été calculés à l'aide du logiciel Perrenoud s'appuyant sur la version 7.5.0.2 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
ENERGIE 1	oui	50*0,95 + AU	55 + AU (~57.5*0.95)	50*0,85 + AU	50*0,9 + AU
ENERGIE 2	oui	50*0,9 + AU	50 + AU (~57.5*0.85)	50*0,7 + AU	50*0,8 + AU
ENERGIE 3	oui	50*0,8 + AU - 20	50*0,8 + AU - 20	50*0,6 + AU - 40	50*0,8 + AU - 20
ENERGIE 4	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 $E_{ges_{max}}$ et $E_{ges_{maxPCE}}$ des niveaux **Carbone 1** et **Carbone 2** seront précisées.

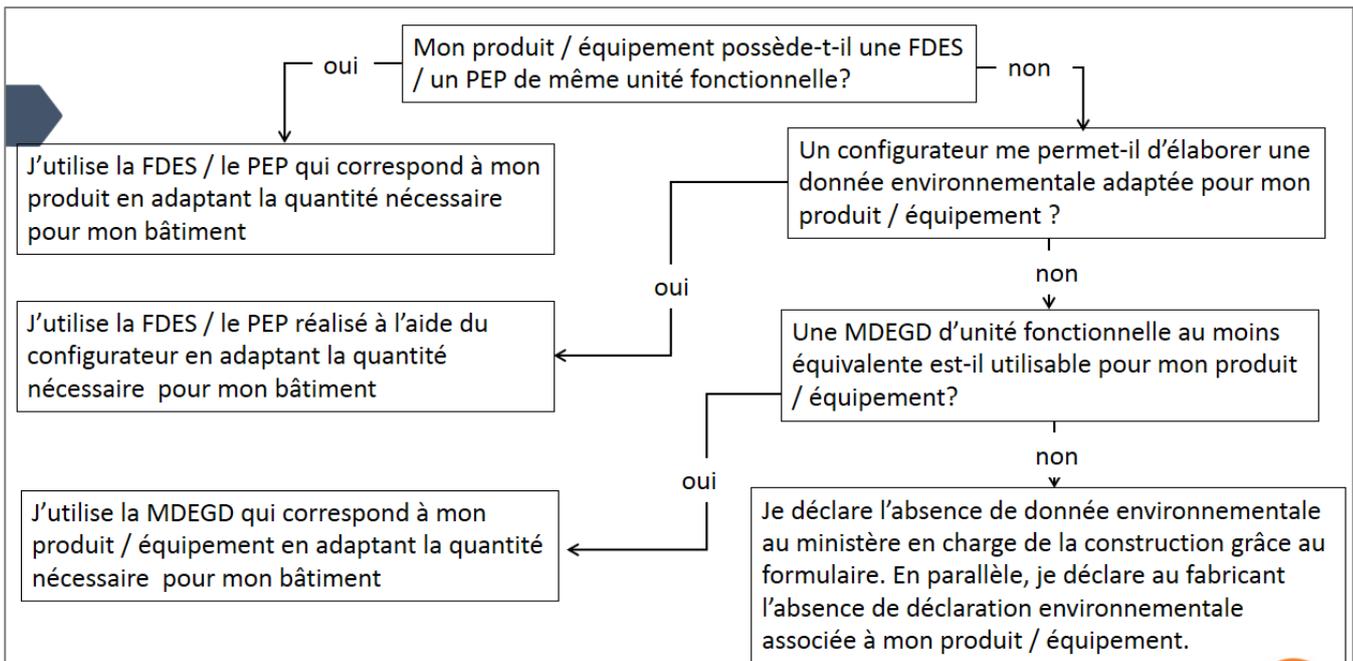
Niveau de performance	$E_{ges_{max}}$ (kg eq CO ₂ /m ² _{SDP})	$E_{ges_{PCE,max}}$ (kg eq CO ₂ /m ² _{SDP})
Carbone 1	1898	709
Carbone 2	879	659

Données nécessaire à la définition des seuils $E_{ges_{max}}$ et $E_{ges_{PCE,max}}$	Valeurs
α_i Carbone 1	550
α_i Carbone 2	100
Mgctype	1,7
Mgcgéo	1
Mgcalt	0
Mgcsurf	0,16
m_i Carbone 1	385
m_i Carbone 2	70
A_i Carbone 1	1350
A_i Carbone 2	800
A_iPCE Carbone 1	700
A_iPCE Carbone 2	650
Mpark	9,4

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 factures. Les FDES (fiches de déclaration environnementale et sanitaire) sont issues de la base INIES, en privilégiant les fiches collectives aux fiches par défaut autant que possible. 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 : Les tableaux présentés en Annexe I reprennent 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 partie 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	0
Quantité initiale de fluide frigorigène	0

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 (cela ne permettant pas une estimation détaillée) :

- Lot 8 CVC
- Lot 9 Installations sanitaires
- Lot 10 Réseaux d'énergie
- Lot 11 Réseaux de communication

Les lots techniques suivants ont été saisis de manière détaillée :

- Lot 12 Appareil élévateurs et transport intérieur : impact nul car aucun appareil installé.
- Lot 13 Equipement de production locale d'électricité : 4 panneaux PV monocristallin (2 par bâtiments) comme décrit dans l'étude thermique réglementaire.

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 :

	Bâtiment 1 Valeur en kWhep/m ² .an	Bâtiment 2 Valeur en kWhep/m ² .an
Cep_chauffage	27,9	27,9
Cep_ECS	19,9	19,9
Cep_éclairage	4,4	4,4
Cep_auxiliaire	1,4	1,4
Cep_ventilation	2,1	2,1
Production PV	8,1	8,1
Cep_total	47,5	47,5
<i>dont Gaz naturel</i>	<i>19,5</i>	<i>19,5</i>
<i>dont Elec</i>	<i>28</i>	<i>28</i>
Cepmax	59,1	59,1
Soit RT2012 – X%	19,6 %	19,6 %

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	4 (2 par bâtiment)
Nombre de place de parking sous sol du projet	0
Nombre de place de parking en surface du projet	4 (2 par bâtiment)
Présence d'un système d'éclairage dans le parking	Non
Présence d'un système de ventilation dans le parking	Non

Eef park = 0 (consommation nulle pour la ventilation et l'éclairage des parkings).

Autres usages « Ascenseur »

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

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

Autres usages « mobilier »

Informations à saisir	Valeurs
Usage principal du bâtiment	Maison individuelle ou accolée
Usage secondaire du bâtiment	-

Eefmobilier = 29 kWh_{ef}/m²srt.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 _{CO2} /kWh)	
Usages	Logement
Chauffage (Gaz naturel)	0,243
Chauffage (Electricité)	0,210
ECS	0,083
Climatisation	0,065
Eclairage	0,121
AUE	0,065

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 **496,5 kg_{eqCO2}/m²_{SDP}** sur 50 ans pour chacun des deux bâtiments.

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 Perrenoud 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	2
Nombre de mois d'hiver avec grue	0
Nombre de mois d'été sans grue	6
Nombre de mois d'hiver sans grue	6
Quantité de terres excavées (m ³)	539,1
Quantité de terres évacuées (m ³)	275,2
Quantité de terres acheminées (m ³)	0
Distance entre le projet et le lieu d'évacuation des terres	31,6
Distance entre le projet et le lieu d'acheminement des terres	-
Gestion de l'évacuation des eaux usées	Assainissement collectif

L'impact environnemental du contributeur chantier est de 39,7 kg_{eq}CO₂/m²_{SDP} pour chacun des deux bâtiments.

Remarque : D'après les factures, le chantier s'est étalé de novembre 2011 à mai 2016. Cependant, l'hypothèse d'un chantier effectif de 12 mois dont 2 mois avec grue a été retenue dans cette étude, en l'absence de données plus précise par rapport à la réalité effective du chantier.

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 Perrenoud 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 –total sur la parcelle
Nombre de logement	4
Surface végétalisée arrosée de la parcelle	155
Facteur d'équipement	1
Présence d'une cuve de récupération d'eau pluviale ?	non
Quantité d'eau potable spécifique	-
Gestion de l'évacuation des eaux pluviales	Réseau unitaire
Gestion de l'évacuation des eaux usées	Réseau unitaire

L'impact environnemental de l'utilisation d'eau en phase exploitation est de 34,6 kg_{eq}CO₂/m²_{SDP} sur 50 ans pour chacun des deux bâtiments.

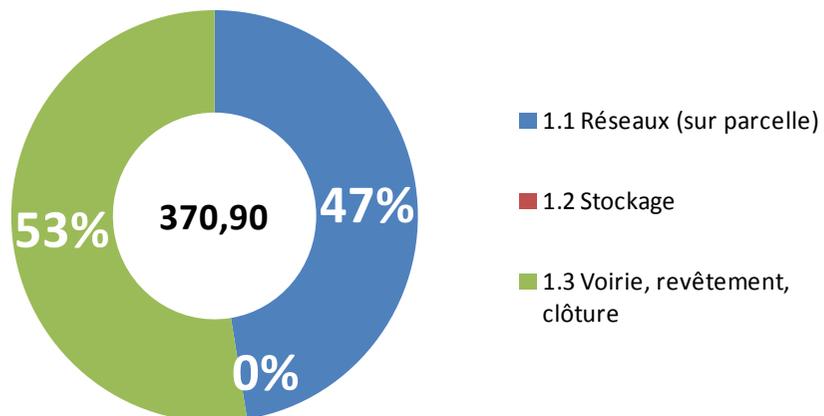
E Annexe 1 : Liste des données environnementales

1. Lot 1 : VRD

1.1. Réseaux sur parcelle	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m ² SDP)		Commentaire
	Réseaux	321	m	5696	Gaines et fourreaux en PVC [DN=200mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50	175,994	116,364	
	Réseaux	3,5	Unité	6282	Regard de visite en béton pour réseaux d'évacuation et d'assainissement en béton - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	100		17,024	
	Réseaux	90,7	m	5696	Gaines et fourreaux en PVC [DN=200mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		32,879	
	Réseaux	2	Unité	6282	Regard de visite en béton pour réseaux d'évacuation et d'assainissement en béton - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	100		9,728	
1.2. Stockage								0,000		
1.3. Voirie, revêtement, clôture	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m ² SDP)		Commentaire
	Voirie	62,5	m	6280	Bordure et caniveau en béton préfabriqué - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50	194,860	20,968	
	Voirie	0,125	m	6280	Bordure et caniveau en béton préfabriqué - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		0,042	
	Voirie	293,75	m ²	6289	Voirie et revêtements extérieurs en enrobés - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	20		61,940	
	Voirie	162,1	m ²	6310	Prédalles en béton plein armé usage courant épaisseur 8 cm - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	100		70,545	
	Aménagements extérieurs	40,5	m ²	5743	Platelage en bois massif - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	20		2,366	
	Aménagements extérieurs	0,155	m ³	5040	Charpente industrielle en sapin-épicéa, fabriquée en France [Prélèvement carbone biogénique compensé par INIES_MAJ temporaire]	Collective	100		0,163	
	Aménagements extérieurs	1	m	5705	Escalier droit en aluminium [larg. 100cm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	100		6,380	
	Aménagements extérieurs	4,21	m	6337	Garde corps en aluminium rempli verre - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	60		6,013	

	Aménagements extérieurs	77,91666	m ²	6357	Enduit de peinture extérieure - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	30		3,650	
	Aménagements extérieurs	29,95	m	5699	Clôture en bois [haut. 2,4m] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		22,578	
	Aménagements extérieurs	0,192	m	5697	Clôture en acier [haut. 2,5m] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		0,217	
								TOTAL - Lot 1	370,854	

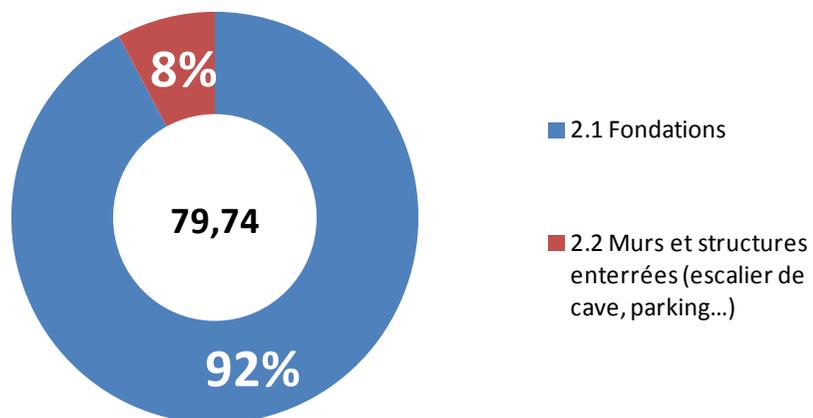
Lot 1 : VRD (Voirie et Réseaux Divers)



2. Lot 2 : Fondations et infrastructure

2.1. Fondations	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Fondations	2,2	m³	5793	Béton de propreté dosé à 150 kg de ciment - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	100	73,526	3,830	Quantitatif corrigé selon impact fiches BETIE
	Fondations	15,4	m³	5793	Béton de propreté dosé à 150 kg de ciment - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	100		26,812	
	Peinture	5092,5	m²	6365	Peinture aqueuse intérieure - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	10		42,883	
2.2. Murs et structures enterrées	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Fondations	39,5	m²	6277	Enduit bitumineux pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	60	6,216	6,216	Quantitatif corrigé selon impact fiches BETIE
								TOTAL - Lot 2	79,742	

Lot 2 : Fondations et infrastructure

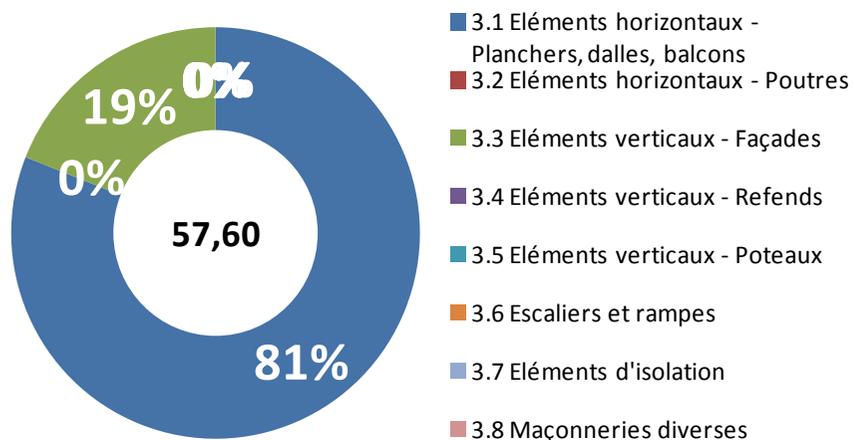


3. Lot 3 : Superstructure - Maçonnerie

3.1. Eléments horizontaux (Planchers, Dalles, Balcons)	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Plancher Lewis	78,22	m²	6307	Planchers en bois reconstitué - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	100	46,656	41,945	
	Plancher procédé Lewis	3,55	m³	5040	Charpente industrielle en sapin-épicéa, fabriquée en France [Prélèvement carbone biogénique compensé par INIES_MAJ temporaire]	Collective	100		3,725	
	Balcons	16,875	m²	5743	Platelage en bois massif - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	20		0,986	
3.2. Eléments horizontaux (Poutres)								0,000		
3.3. Eléments verticaux (Façade)	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Murs ossature bois	250,3	m²	4155	Charpente en résineux (douglas, sapin, épicéa) traité pour un usage de classe 2	Collective	100	10,940	1,779	
	Murs ossature bois	0,22	m³	5040	Charpente industrielle en sapin-épicéa, fabriquée en France [Prélèvement carbone biogénique compensé par INIES_MAJ temporaire]	Collective	100		0,231	
	Balcons	0,35	m³	5040	Charpente industrielle en sapin-épicéa, fabriquée en France [Prélèvement carbone biogénique compensé par INIES_MAJ temporaire]	Collective	100		0,367	
	Balcons	439,5	kg	7376	Tube creux en acier utilisé comme élément d'ossature (poteau, poutre ...)	Collective	100		8,563	
3.4. Eléments verticaux (Refends)								0,000		
3.5. Eléments verticaux (Poteaux)								0,000		
3.6. Escaliers et Rampes								0,000		

3.7. Eléments d'isolation								0,000		
3.8. Maçonneries diverses								0,000		
								TOTAL - Lot 3	57,595	

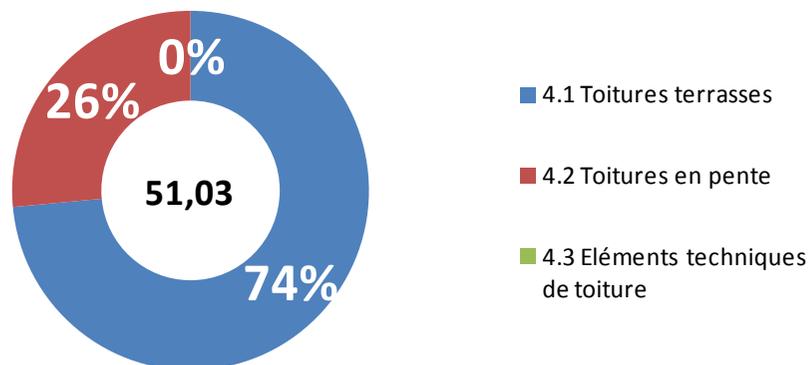
Lot 3 : Superstructure - Maçonnerie



4. Lot 4 : Couverture – Etanchéité – Charpente – Zinguerie

4.1. Toitures Terrasses	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Charpente	156,4	m²	5847	Isolant thermique et acoustique pour combles en laine de roche [R=10m².K/W] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50	37,519	36,982	
	Charpente	7,25	m²	7385	MB ROCK 145 mm	Individuelle	50		0,536	
4.2. Toitures en pente	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Charpente	0,08	m³	5040	Charpente industrielle en sapin-épicéa, fabriquée en France [Prélèvement carbone biogénique compensé par INIES_MAJ temporaire]	Collective	100	13,509	0,084	
	Charpente	0,22	m³	5040	Charpente industrielle en sapin-épicéa, fabriquée en France [Prélèvement carbone biogénique compensé par INIES_MAJ temporaire]	Collective	100		0,231	
	Couverture	101,4	m²	6272	Petits éléments de couverture en béton - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	100		10,725	
	Couverture	0,05	m³	5040	Charpente industrielle en sapin-épicéa, fabriquée en France [Prélèvement carbone biogénique compensé par INIES_MAJ temporaire]	Collective	100		0,052	
	Couverture	22,85	m²	6272	Petits éléments de couverture en béton - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	100		2,417	
4.3. Eléments techniques de toiture								0,000		
								TOTAL - Lot 4	51,027	

Lot 4 : Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie

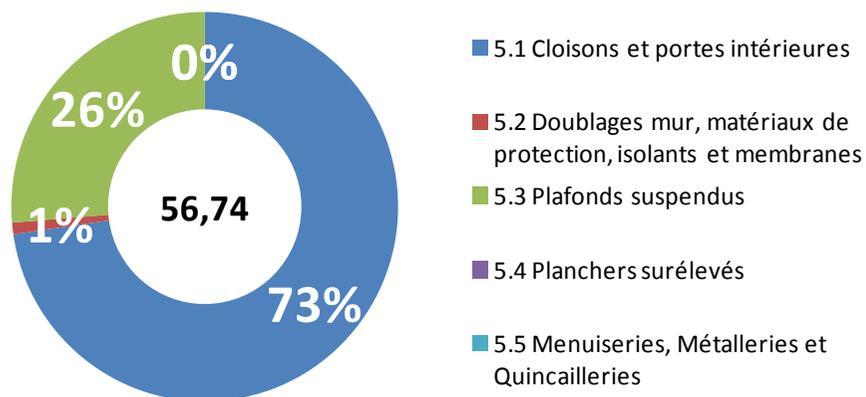


5. Lot 5 : Cloisonnement – Doublage – Plafonds suspendus – Menuiseries intérieures

5.1. Cloison et Portes intérieures	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Doublages	287,15	m²	5846	Complexe de doublage en plaque de plâtre et laine de verre [R=5m².K/W] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	Par Défaut	50	41,265	40,043	
	Doublages	10,8	m²	5827	Cloisonnement en carreaux de plâtre [ép. 70mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	Par Défaut	50		1,222	
5.2. Doublages mur (matériaux de protection)	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Doublages	39,35	m²	4549	Plaque de platre Placoplatre® BA13	Individuelle	50	0,544	0,544	
5.3. Plafonds suspendus	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Doublages	150,95	m²	5952	Plafond suspendu en plaque de plâtre [ép.12,5mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	Par Défaut	50	14,934	7,861	

	Doublages	75	m ²	5836	Plafond suspendu en laine de verre [ép. 40mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		7,074	
5.4. Planchers surélevés								0,000		
5.5. Menuiseries, Metallerie, Quincailleries								0,000		
								TOTAL - Lot 5	56,744	

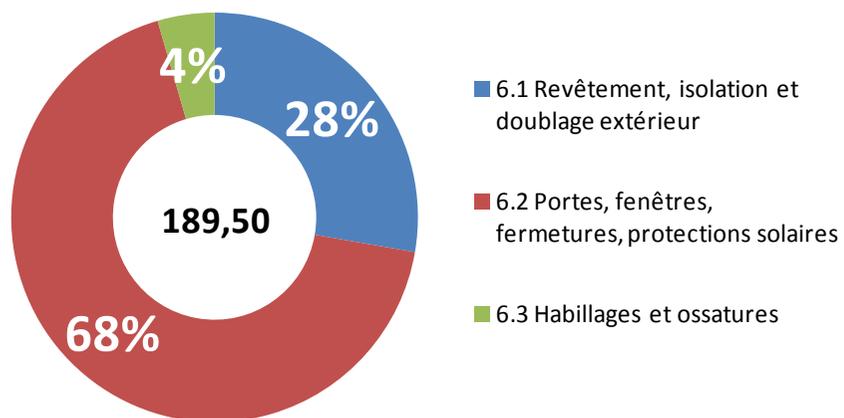
Lot 5 : Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries int.



6. Lot 6 : Façades et menuiseries extérieures

6.1. Revêtement, isolation et doublage extérieur									
Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
Murs ossature bois	21,05	m²	5825	Isolants thermiques et acoustiques sous chape en polyuréthane [R=5m².K/W] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		3,857	
Bardage	262,875	m²	6319	Bardage en bois massif - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	40	52,532	36,658	
Bardage	29,1	m²	6316	Bardage en aluminium - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		12,017	
6.2. Portes, fenêtres, fermeture, protection solaire									
Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
Fenêtres	35,41666	m²	6334	Fenêtre en PVC - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	30		32,687	
Fenêtres	35,41666	m²	6347	Volets en aluminium - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	30	128,400	18,205	
Portes	30,35714	m²	6341	Porte en bois reconstitué - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	35		77,508	
6.3. Habillages et ossatures									
Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
Balcons	6	m	6337	Garde corps en aluminium rempli verre - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	60	8,569	8,569	
							TOTAL - Lot 6	189,502	

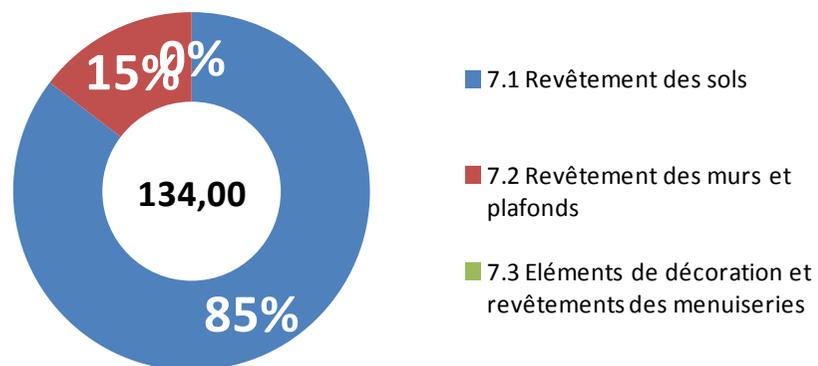
Lot 6 : Façades et menuiseries ext.



7. Lot 7 : Revêtements des sols, murs et plafonds – Chape – Peintures – Produits de décoration

7.1. Revêtements de sols	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Sol	152,8	m²	6291	Chapes / chapes flottantes en béton et mortier à base de ciment - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50	114,447	31,808	
	Sol	58,65	m²	6381	Revêtement de sol dur en céramique - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		19,953	
	Sol	465,5	m²	5949	Revêtement de sol souple en PVC - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	10		42,022	
	Sol	14,5	m²	6381	Revêtement de sol dur en céramique - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		4,933	
	Sol	3,36	m²	5746	Parquet bois stratifié [ép. 10mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	25		0,507	
	Sol	9	m²	5769	Revêtement pour murs et plafonds en faïence [ép. 10mm] avec mortier colle et joint - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		1,564	
	Sol	74,55	m²	5825	Isolants thermiques et acoustiques sous chape en polyuréthane [R=5m².K/W] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	50		13,660	
7.2. Revêtements des murs et plafonds	Elément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m²SDP)		Commentaire
	Peinture	565	m²	6358	Enduit de peinture intérieure - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	30	19,587	19,587	
7.3. Eléments de déco et revêtements des menuiseries								0,000		
							TOTAL - Lot 7	134,034		

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



8. Lots techniques

Lots techniques	Élément	Quantité	Unité	N° Fiche	Libellé	Type Fiche	Durée Vie	Emission GES (kg/m ² SDP)	
8-CVC	CVC-Forfaitaire	148,44	m ²	5566	Lot forfaitaire – Maison individuelle – Lot 8 – CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement – Eau Chaude Sanitaire) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE	Conventionnelle	50		132,000
9-Installations sanitaires	Sanitaires - Forfaitaire	148,44	m ²	5567	Lot forfaitaire – Maison individuelle – Lot 9 – Installations sanitaires - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE	Conventionnelle	50		29,000
10-Réseaux d'énergie (courant fort)	CFO - Forfaitaire	148,44	m ²	5568	Lot forfaitaire – Maison individuelle – Lot 10 – Réseaux d' énergie (courant fort) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE	Conventionnelle	50		50,000
11-Réseaux de communication (courant faible)	CFA - Forfaitaire	148,44	m ²	5569	Lot forfaitaire – Maison individuelle – Lot 11 – Réseaux de communication (courant faible) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE CONVENTIONNELLE	Conventionnelle	50		1,000
12-Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur					-				0
13-Equipements de production locale d'électricité.		0,833333	kWc	5633	Module photovoltaïque Silicium monocristallin [surface=6,45m ²] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	Par Défaut	30		13,514
Fluides frigorigènes.					-				0

F Annexe II : Liste des fiches issues des configurateurs

1. Fondation (configurateur BETIE)

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU PRODUIT

ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION

Semelle en béton autoplaçant C25 XF1 de dimension 0.40x0.40 m. Fondations (béton armé)

Pôle enfance-Maisdon sur Sèvre (OBEC), 44 - Loire-Atlantique

Date de création : 15/02/2018

Date de la dernière modification : 15/02/2018

*En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national XP 01-064/CN, et les travaux
du WI 00104354*

Résultats de l'analyse de cycle de vie

Impacts environnementaux	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre		Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 –B7	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	45.9	1.02	15.8	-1.84	0	2.22	0.877	0.145	-4.37	2.65
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	2.9E-6	7.4E-7	3.8E-7	0.0	0	1.63E-6	6.37E-7	1.04E-7	0.0	-1.04E-7
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	0.118	0.00468	0.0129	0.0	0	0.0167	0.00403	0.00106	0.0	0.0096
Eutrophisation kg (PO4)3- eq/UF	0.0203	0.0011	0.00398	0.0	0	0.00359	9.47E-4	2.28E-4	7.92E-7	0.0028
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	0.00503	1.16E-4	0.00398	0.0	0	5.05E-4	1.0E-4	3.36E-5	0.0	0.00103
Epaissement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	3.83E-5	6.72E-10	4.45E-7	0.0	0	1.49E-9	5.79E-10	2.62E-10	0.0	2.15E-6
épaissement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	385.0	13.0	191.0	0.0	0	28.8	11.2	1.88	0.0	30.9

G Annexe III : Liste des éléments non pris en compte

Les éléments listés ci-dessous n'ont pas, au moment de la réalisation de cette étude, de fiche de données environnementales leur correspondant. Ils ne sont donc pas pris en compte.

Eléments non renseignés	
VRD-Attente PVC	MDEGD et FDES manquantes. diam. 100: 8 u
VDR : Culottes PVC	MDEGD et FDES manquantes. Culotte PVC diam. 100 : 24 unités
VDR : Traitement anti-termites	MDEGD et FDES manquantes. Traitement physico-chimique type K
VRD : Sablage	MDEGD et FDES manquantes. Epaisseur 5 cm : 81.23 m ²
VRD : Empierrement	MDEGD et FDES manquantes. Empierrement 0.8 m ³
Divers-Scotch	MDEGD et FDES manquantes. 380 ml
VRD- Grille anti rongeurs	MDEGD et FDES manquantes. 87.3 ml
VRD-Boite aux lettres	MDEGD et FDES manquantes. 1 unités
VRD-Divers réseau	MDEGD et FDES manquantes. Fond : 2 unités Jeu de coude : 2 u
VRD - Tuyau de descente alu	MDEGD et FDES manquantes. 11.3 ml
Sol - Imperméabilisation douche	MDEGD et FDES manquante. 8 m ²
Revêtement - Baguette étanchéité	MDEGD et FDES manquante. 6.4 ml
Revêtement - Barre de seuils	MDEGD et FDES manquantes. 8 ml
VRD - Stabilisé	MDEGD et FDES manquantes. 62 m ²
VRD - Grille avaloir	MDEGD et FDES manquantes. 1 unité.