

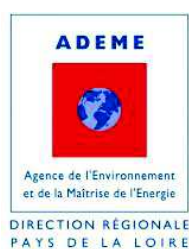
Objectif Energie Carbone E+C- Pays de la Loire

Bâtiment d'accueil périscolaire
Récréa'Pom – Mauges/Loire

Octobre 2018



Partenaires et commanditaires de l'étude



MAUGES
-sur-
LOIRE



Observatoire Bâtiment Energie Carbone - Calcul de la Performance Environnementale par Analyse du Cycle de Vie

Bâtiment d'accueil périscolaire Récréa'Pom – Mauges/Loire

Historique des versions du document

| Version | Date | Commentaire |
|---------|------------|---|
| 1 | 31/10/2018 | |
| 2 | 12/11/2018 | Hierarchisation des propositions d'amélioration |






Affaire suivie par

| |
|---|
| Frédéric VEAUX - Département Laboratoire d'Angers – Groupe Evaluation des Bâtiments – Unité Bâtiment Durable |
| Tél. : 02 41 79 13 68 |
| Courriel : Frederic.veaux@cerema.fr |
| Site d'Angers : Cerema Ouest – 23 avenue de l'Amiral Chauvin – BP 20069 – 49136 LES PONTS DE CÉ cedex |

Références

N° d'affaire : C17OV0052

Maître d'ouvrage : ADEME

| Rapport | Nom | Date | Visa |
|--------------|--|------------|---|
| Établi par | Frédéric VEAUX | 31/10/2018 |  |
| Relu par | Louis BOURRU | 10/11/2018 |  |
| Contrôlé par | Viviane LE TIRILLY | 14/11/18 |  |
| Validé par | Patrick INGLES  | 14/11/18 |  |

SOMMAIRE

| | | |
|----------|--|-----------|
| A | PREAMBULE | 4 |
| 1. | CONTEXTE..... | 4 |
| 2. | CONTENU DE L'ÉTUDE | 5 |
| B | DESCRIPTION DU PROJET | 6 |
| 1.1 | <i>Informations administratives</i> | 6 |
| 1.2 | <i>Informations techniques</i> | 7 |
| C | SYNTHESE DES RESULTATS | 8 |
| 1. | NIVEAUX ENERGIE | 8 |
| 2. | NIVEAUX CARBONE..... | 9 |
| 2.1 | <i>Niveaux Carbone global Eges</i> | 10 |
| 2.2 | <i>Niveaux Carbone sur les produits de constructions et équipements Eges_{PCE}</i> | 12 |
| 3. | CONCLUSIONS SUR LES RESULTATS ET DIFFICULTES RENCONTREES | 14 |
| D | METHODOLOGIE ADOPTEE | 15 |
| 1. | VOLET « ENERGIE » | 15 |
| 2. | VOLET « CARBONE » | 16 |
| 2.1 | <i>Calcul des valeurs seuils Egesmax et EgesPCEmax</i> | 16 |
| 2.2 | <i>Détermination de l'impact du contributeur PCE</i> | 17 |
| 2.3 | <i>Fluides frigorigènes</i> | 18 |
| 2.4 | <i>Lots techniques</i> | 18 |
| 2.5 | <i>Détermination de l'impact énergie</i> | 18 |
| 2.6 | <i>Détermination de l'impact chantier</i> | 21 |
| 2.7 | <i>Détermination de l'impact consommation d'eau</i> | 22 |
| E | ANNEXE 1 : LISTE DES DONNEES ENVIRONNEMENTALES | 23 |
| 1. | LOT VRD | 23 |
| 1.1 | <i>Réseaux sur parcelle</i> | 23 |
| 1.2 | <i>Voirie, revêtement, clôture</i> | 26 |
| 2. | LOT : FONDATIONS ET INFRASTRUCTURES (GROS ŒUVRE) | 28 |
| 3. | LOT : SUPERSTRUCTURE –MAÇONNERIE | 30 |
| 4. | LOT : COUVERTURE ET ETANCHEITE | 31 |
| 5. | LOT : CLOISONNEMENT, DOUBLAGE, PLAFONDS SUSPENDUS, MENUISERIES INTERIEURES | 33 |
| 5.1 | <i>Cloison et Portes intérieures</i> | 33 |
| 5.2 | <i>Doublages mur et plafonds suspendus, quincaillerie intérieure</i> | 35 |
| 5.3 | <i>Plafonds suspendus</i> | 36 |
| 6. | LOT : FAÇADES ET MENUISERIES EXTERIEURES..... | 37 |
| 7. | LOT: REVETEMENTS DE SOLS ET MURS | 40 |
| 8. | LOT : CVC, SAISIE SIMPLIFIEE | 42 |
| 9. | LOT 12: ASCENSEURS | 43 |
| 10. | LOT 14: FLUIDES FRIGORIGENES..... | 43 |
| F | ANNEXE II : CONFIGURATEURS ET DONNEES NON SAISIES | 44 |
| 1. | LISTE DES FICHES ISSUES DES CONFIGURATEURS..... | 44 |
| 2. | LISTE DES ELEMENTS N'AYANT PU ETRE SAISIS FAUTE DE DONNEES ENVIRONNEMENTALES..... | 44 |

A Préambule

1. Contexte

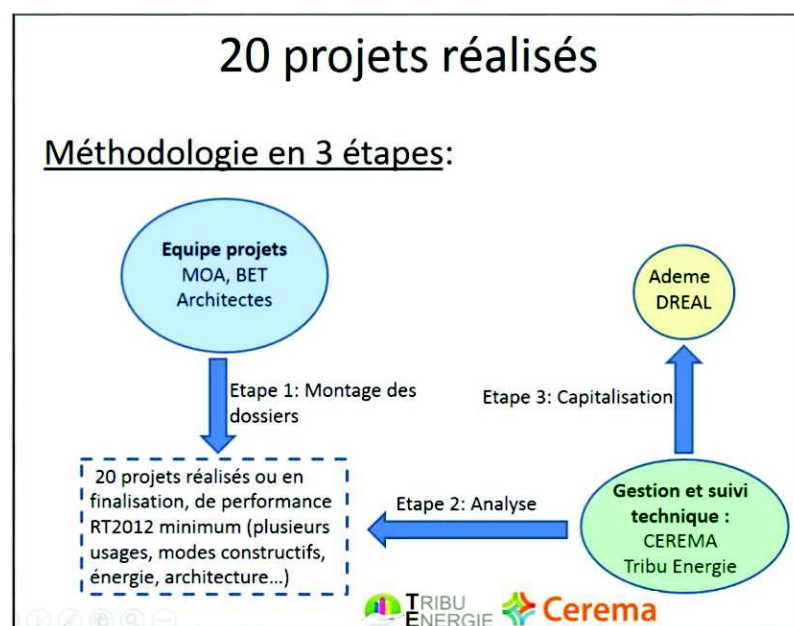
L'ADEME et la DREAL, en tant que partenaires majeurs de l'expérimentation « E+C- », ont sélectionné pour les régions Pays de la Loire et Bretagne les bureaux d'études TRIBU ENERGIE et CEREMA, dont la mission consiste à accompagner l'expérimentation énergie-carbone :

- 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 positionner 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 compétence 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 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'ouvrage 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 rapport s'inscrit donc dans le processus de réalisation des 20 études « énergie / carbone ».

2. Contenu de l'étude

Cette étude vise à déterminer, à partir du logiciel Perrenoud ThermACV, 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 | Commune de Mauges-sur-Loire |
| | Adresse | 4, rue de la Loire 49620 Mauges-sur-Loire |
| | Mail | adele.vallet@mauges-sur-loire.fr |
| Coordonnées : Maitrise d'œuvre Energie | Nom | EMENDA |
| | Adresse | 6, rue Bisson 44100 Nantes |
| | Mail | ildud.peron@emenda.fr |
| Coordonnées : Architecte | Nom | LINEA Architectes |
| | Adresse | 119, rue des Doves 44152 Ancenis |
| | Mail | contact@inso.pro |

1.2 Informations techniques

| | |
|---|--|
| <p>Plan de masse du projet</p> |  |
| <p>Adresse du projet</p> | <p>Rue du Chanoine Brillouet 49620 Mauges-sur-Loire</p> |
| <p>Usage(s) du bâtiment</p> | <p>Crèche, maison de la petite enfance</p> |
| <p>SHAB</p> | <p>590.6 m²</p> |
| <p>Surface de plancher</p> | <p>484.5 m²</p> |
| <p>Nombre de niveaux</p> | <p>1</p> |
| <p>Descriptions - parking</p> | <p>11 places de stationnement extérieures</p> |
| <p>Présence d'ascenseur(s)</p> | <p>Pas d'ascenseur</p> |
| <p>Descriptions - système constructif (composition des parois et menuiseries)</p> | <p>Murs à ossature bois isolés par panneaux de fibre de bois Menuiseries aluminium double vitrage</p> |
| <p>Système de chauffage, ECS, refroidissement, vecteur énergétique</p> | <p>Chauffage par chaudière gaz Eau Chaude Sanitaire électrique (ballon sous évier) Ventilation double flux</p> |
| <p>RT 2012 : Cep / Cepmax (kWh_{ep}/m².an)</p> | <p>66.4 / max = 85</p> |
| <p>RT 2012 : Bbio / Bbiomax (points)</p> | <p>71 / max = 100</p> |

C Synthèse des résultats

1. Niveaux Energie

La performance énergétique est caractérisée par l'indicateur Bilan BEPOS pour lequel 4 niveaux sont définis :

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.

La performance énergétique du projet étudié est présentée ci-dessous :

| | Etablissement d'accueil de la petite enfance | |
|--|--|---|
| Usage énergétique | 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 | 66.4 | 0 |
| Autres usages énergétiques | 15.5 | 0 |
| Production locale d'énergie exportée | 0 | 0 |

| | Energie 1 | Energie 2 | Energie 3 | Energie 4 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Bilan BEPOS max kWhep/m ² SRT.an | 92.0 | 83.5 | 63.5 | 0 |
| Bilan BEPOS projet kWhep/m ² SRT.an | 81.9 | | 81.9 | |
| Niveau atteint | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |

Le projet atteint donc le niveau Energie 2.

2. Niveaux Carbone

Les émissions de CO₂ d'une opération (parcelle + bâtiment(s)) sont caractérisées par les indicateurs Eges et Eges_{PCE} exprimés en kg CO₂/m² SDP sur 50 ans. 2 seuils de performance sont définis :

CARBONE 1 : Niveau minimum requis

CARBONE 2 : Niveau le plus performant

L'indicateur Eges caractérise les émissions de CO₂ sur l'ensemble du cycle de vie de l'opération. Conventionnellement, une durée de vie conventionnelle de 50 ans est considérée. Cet indicateur est calculé en faisant la somme des 4 contributeurs suivants :

- Produits de Construction et Equipements (PCE) : impact environnemental des matériaux et équipements mis en œuvre.
- Energie : impact environnemental lié aux consommations énergétiques durant l'exploitation du bâtiment.
- Eau : impact environnemental lié aux consommations d'eau et à leurs rejets durant l'exploitation du bâtiment.
- Chantier : impact environnemental lié à la construction du bâtiment.

L'indicateur Eges_{PCE} correspond à l'impact du contributeur PCE seul.

Les résultats du projet étudié sont présentés ci-dessous :

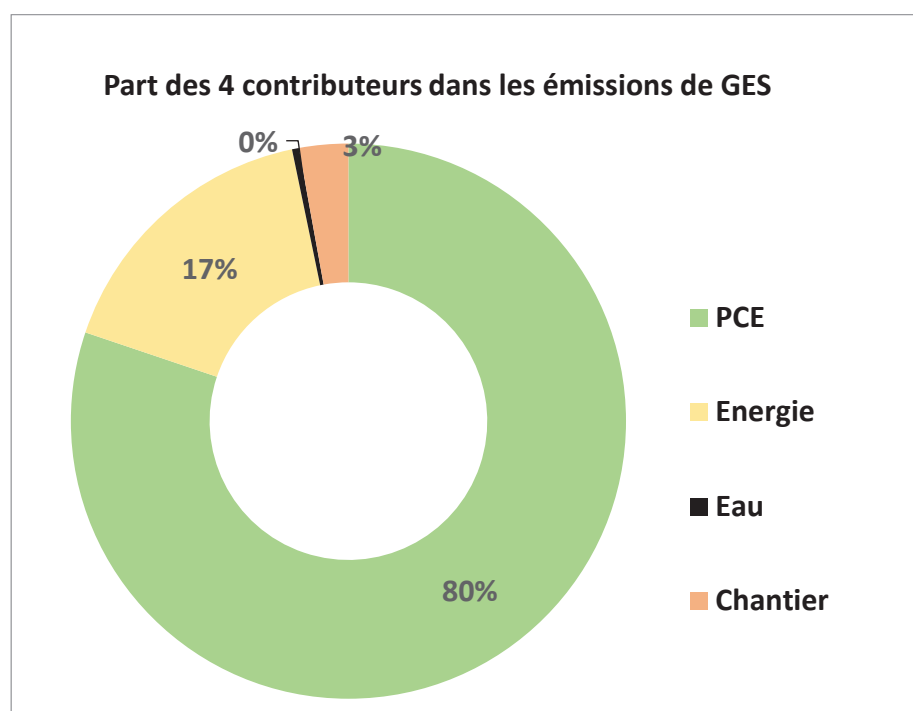
| | | |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------|
| Eges_{PCE} | Eges _{PCE} projet | 1264.3 |
| | Eges _{PCE max1} (Carbone 1) | 1050.0 |
| | Eges _{PCE max2} (Carbone 2) | 750.0 |
| Eges | Eges projet | 1576.9 |
| | <i>dont contributeur PCE</i> | 1264.3 |
| | <i>dont contributeur Energie</i> | 261.1 |
| | <i>dont contributeur Eau</i> | 6.3 |
| | <i>dont contributeur chantier</i> | 45.1 |
| | Eges _{max1} (Carbone 1) | 1992.5 |
| | Eges _{max2} (Carbone 2) | 920.0 |

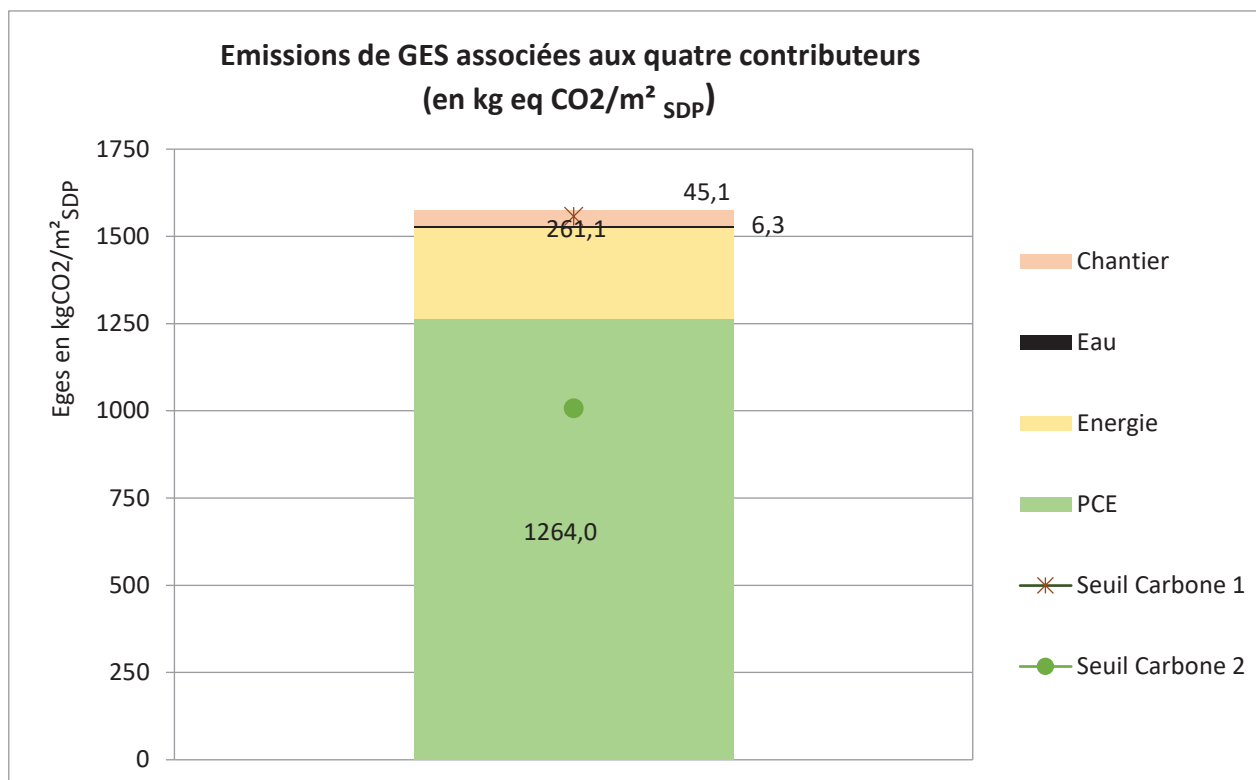
Le projet n'atteint pas le niveau Carbone 1 : bien que l'exigence globale Egesmax1 soit respectée, l'exigence ciblée sur les produits de construction et équipement Eges PCEmax1 n'est pas respectée. Le respect de ces deux exigences est nécessaire à l'atteinte du niveau Carbone 1.

2.1 Niveaux Carbone global Eges

Les graphiques suivants illustrent la répartition des impacts environnementaux entre les 4 contributeurs, ainsi que les émissions de CO₂ Eges du projet par rapport aux seuils d'exigence Eges_{max} du référentiel :

- Le contributeur Produits de construction et équipements (PCE) représente 80 % de l'impact environnemental global.
- Le contributeur Energie (17%) reste important du fait d'un chauffage alimenté au gaz.



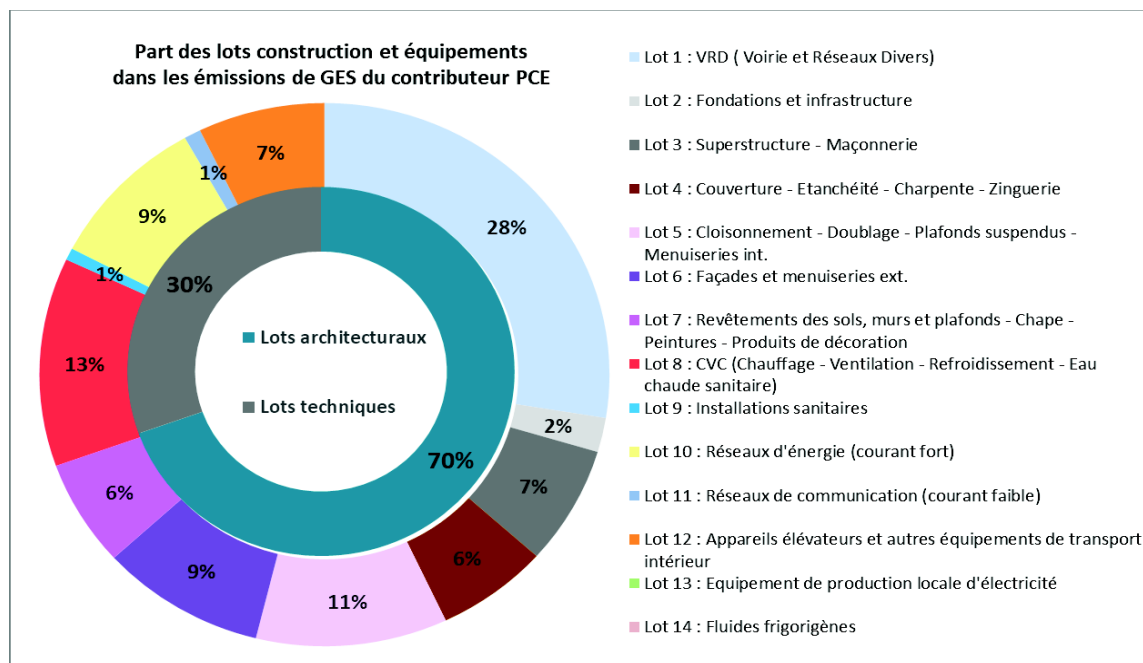


2.2 Niveaux Carbone sur les produits de constructions et équipements Eges_{PCE}

L'impact environnemental du contributeur PCE (« Produits de construction et équipements ») a été évalué à partir :

- Des quantitatifs indiqués dans les DPGF,
- Des produits et équipements indiqués dans les DOE des entreprises.

La décomposition du contributeur PCE est détaillée ci-après :



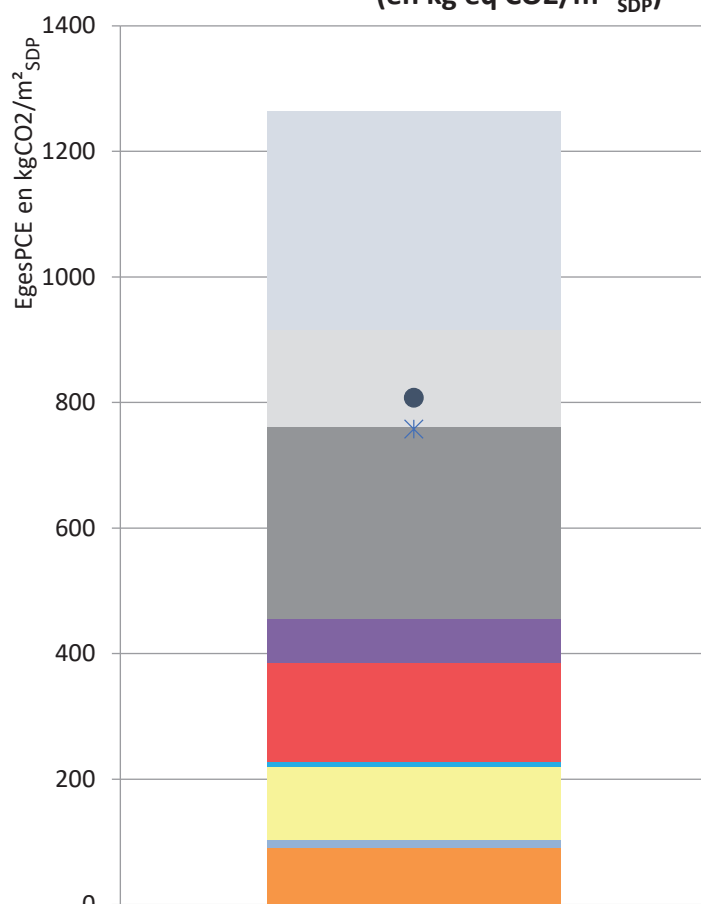
Les lots techniques les plus impactants sont donc dans l'ordre :

- Le lot 1 VRD (Voirie et Réseaux Divers) : surfaces importantes de revêtements de sols extérieurs à savoir 745 m² de voirie VL et parking en enrobé (107 KgCO₂/m²SDP), 350 m² de cour en enrobé (50KgCO₂/m²SDP), 320 m² de voirie VL en béton, 325 m² de voirie piétonne en béton et 230 m² de voirie légère en grave de Craon + les réseaux d'évacuation et d'assainissement eaux en PVC (22 KgCO₂/m²SDP).
- Le lot 8 CVC (Chauffage-Ventilation-Refroidissement-Eau Chaude Sanitaire) : le manque de détails sur les DPGF de ce lot a entraîné une saisie selon la méthode simplifiée qui reste pénalisante.
- Le lot 5 Cloisonnement-Doublage-Plafonds suspendus-Menuiseries intérieures : présence de 1348 m² de parement à base de plaque de plâtre et 2178 ml d'ossature en acier (cloisons + plafonds).
- Le lot 6 Façades-Menuiseries extérieures : au sein des 550 m² de murs à ossature bois, l'association des éléments isolants en laine de verre d'épaisseur 200 mm et des contreventements en bois reconstitué(OSB) est assez impactante. Les 125 m² de menuiserie extérieure en aluminium présentent également un certain impact (31 KgCO₂/m²SDP).

D'autres éléments particulièrement impactants compris dans d'autres lots :

- Les éléments de couverture en zinc (748 m²) : 59 KgCO₂/m²SDP
- L'isolant thermique sous chape en polystyrène : 40 KgCO₂/m²SDP
- Les revêtements de sol en linoléum (1840 m²) : 19 KgCO₂/m²SDP
- Le béton armé formant le plancher bas sur terre plein : 35 KgCO₂/m²SDP
- La membrane d'étanchéité synthétique sous dalle (857 m² de polyane) : 12 KgCO₂/m²SDP.

Emissions de GES associées aux lots construction et équipements (en kg eq CO₂/m² SDP)



- Lot 1 : VRD (Voirie et Réseaux Divers)
- Lot 2 : Fondations et infrastructure
- Lot 3 : Superstructure - Maçonnerie
- Lot 4 : Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie
- Lot 5 : Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries int.
- Lot 6 : Façades et menuiseries ext.
- Lot 7 : Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration
- Lot 8 : CVC (Chauffage - Ventilation - Refroidissement - Eau chaude sanitaire)
- 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
- Lot 13 : Equipement de production locale d'électricité
- Lot 14 : Fluides frigorigènes
- Seuil EgesPCEmax 1
- * Seuil EgesPCEmax 2

3. Conclusions sur les résultats et difficultés rencontrées

- Le niveau carbone 1 n'est pas atteint au niveau du contributeur PCE (écart de 214 kg/m²SDP pour un seuil de 1050 kg/m²SDP).
- Cet écart de 20% au niveau des contributeurs PCE pourrait largement s'agrandir si certains éléments avaient pu être saisis (absence de données environnement FDES/MDEGD), notamment le sol souple de l'aire de jeux extérieure, les 56 ml de clôture, le portail sur mesure ainsi que plusieurs éléments de zinguerie du lot couverture/étanchéité.
- A l'inverse, des choix à priori vertueux du projet sont pénalisés par l'absence de données environnementales déclarées par le fabricant (FDES) pour certains produits : sol linoléum, contreventement bois...
- Le lot CVC a été saisi en mode « simplifié », c'est à dire que le forfait proposé par le référentiel par défaut a été appliqué, ce qui à priori défavorise le bilan carbone de ce projet. Idem pour les lots Plomberie, courant fort et courant faible.

Les éléments qui pèsent le plus sont dans l'ordre :

1. Chaussées en enrobé bitumeux (107 kg/m²SDP).
2. Grands éléments de couverture en zinc (59 kg/m²SDP).
3. Isolant thermique et acoustique des murs (56 kg/m²SDP).
4. Isolant thermique sous chape en polystyrène (40 kg/m²SDP).
5. Revêtement de sol en linoléum (39 kg/m²SDP).
6. Dallage béton sur terre plein (36 kg/m²SDP).
7. Menuiseries extérieures en aluminium (31 kg/m²SDP).
8. Voirie et revêtement extérieur en béton et pierre naturelle (30 kg/m²SDP).
9. Plafond suspendu en métal (30 kg/m²SDP).
10. Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC (22 kg/m²SDP).

Pour atteindre le niveau carbone 1, voici des pistes qu'il serait possible de mettre en œuvre sur un projet similaire :

Pour atteindre le niveau carbone 1 sur le seul indicateur PCE, il faudrait réussir à supprimer 214 kgCO₂/m².an sur les contributeurs PCE seuls. On peut donc envisager les modifications suivantes :

- Rationnaliser la quantité d'enrobé, privilégier des cheminements en matériaux naturels.
- Choisir un autre matériau que le zinc pour la couverture (tuile/ardoise).
- Choisir un revêtement de sol intérieur plus vertueux que le linoléum (1840m² pour rappel).
- Choisir des menuiseries extérieures autre qu'en aluminium.
- Choisir un autre matériau que l'acier pour les plafonds suspendus.
- Appliquer la méthode « détaillée » pour les lots CVC, Plomberie, Courant fort et Courant faible.

A l'échelle du projet dans sa globalité (bâtiment/parcelle) et en considérant les contributeurs PCE et énergie, il faudrait réussir à économiser 467 kgCO₂/m²/an pour remettre ce projet au niveau Carbone 1 et 605 kgCO₂/m²/an pour atteindre le niveau global Carbone 2.

Les pistes précédentes sur les produits de construction et équipements combinés à l'utilisation des méthodes « détaillées » pour certains équipements permettraient donc d'atteindre le niveau Carbone 1.

Pour ce projet, on remarque que le bâtiment à lui seul est relativement vertueux, notamment grâce à l'utilisation de panneaux de fibre de bois dans les murs à ossature bois.

La réflexion doit s'axer d'une part sur l'impact réel (pouvoir détailler la saisie) des systèmes de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire et sur le remplacement de certains produits de construction trop impactant d'autre part.

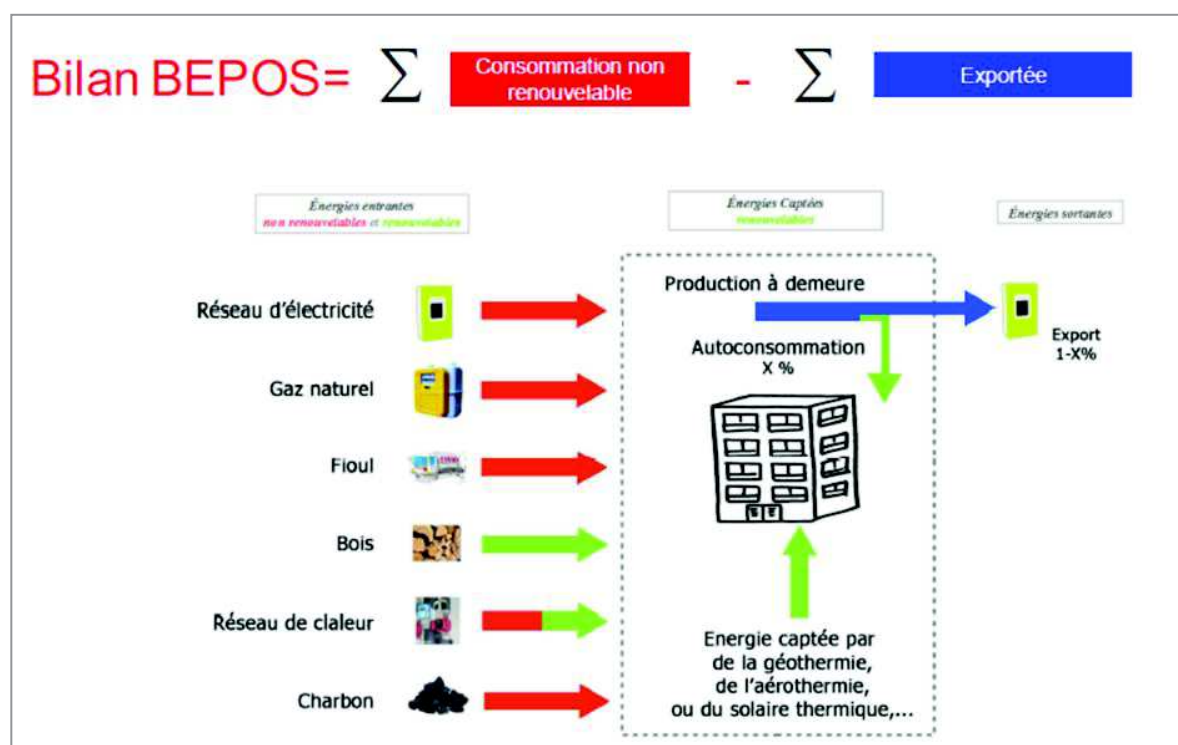
D Méthodologie adoptée

1. Volet « Energie »

Les niveaux « BEPOS » ont été calculés à l'aide du logiciel Perrenoud s'appuyant sur la version 1.5.5 du 24 juillet 2018 du moteur de calcul du CSTB.

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

| | RT2012 | Bilan BEPOS |
|--|---|--|
| Postes de consommation | 5 postes réglementaires : - Chauffage - Refroidissement - Eau Chaude Sanitaire - Eclairage - Ventilateurs et auxiliaires | Tous usages |
| Coefficient de conversion d'énergie finale en énergie primaire | Electricité : 2,58 Autres énergies : 1 | Electricité : 2,58 Bois : 0 Réseau de chaleur / froid urbain : 1 – taux Enr Autres énergies : 1 |
| Prise en compte de la production d'électricité | Déduction avec facteur 2,58 | Production autoconsommée : 2,58 Production exportée : 1 |



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 seuils correspondants par usages :

| Bilan max | Respect de la RT 2012 | Maison individuelle | Immeuble collectif | Bureaux | Autres bâtiments |
|------------------|-----------------------|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| ENERGIE 1 | oui | $50 \times 0,95 + AU$ | $55 + AU$ ($\sim 57,5 \times 0,95$) | $50 \times 0,85 + AU$ | $50 \times 0,9 + AU$ |
| ENERGIE 2 | oui | $50 \times 0,9 + AU$ | $50 + AU$ ($\sim 57,5 \times 0,85$) | $50 \times 0,7 + AU$ | $50 \times 0,8 + AU$ |
| ENERGIE 3 | oui | $50 \times 0,8 + AU - 20$ | $50 \times 0,8 + AU - 20$ | $50 \times 0,6 + AU - 40$ | $50 \times 0,8 + AU - 20$ |
| 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 $E_{ges,PCE,max}$

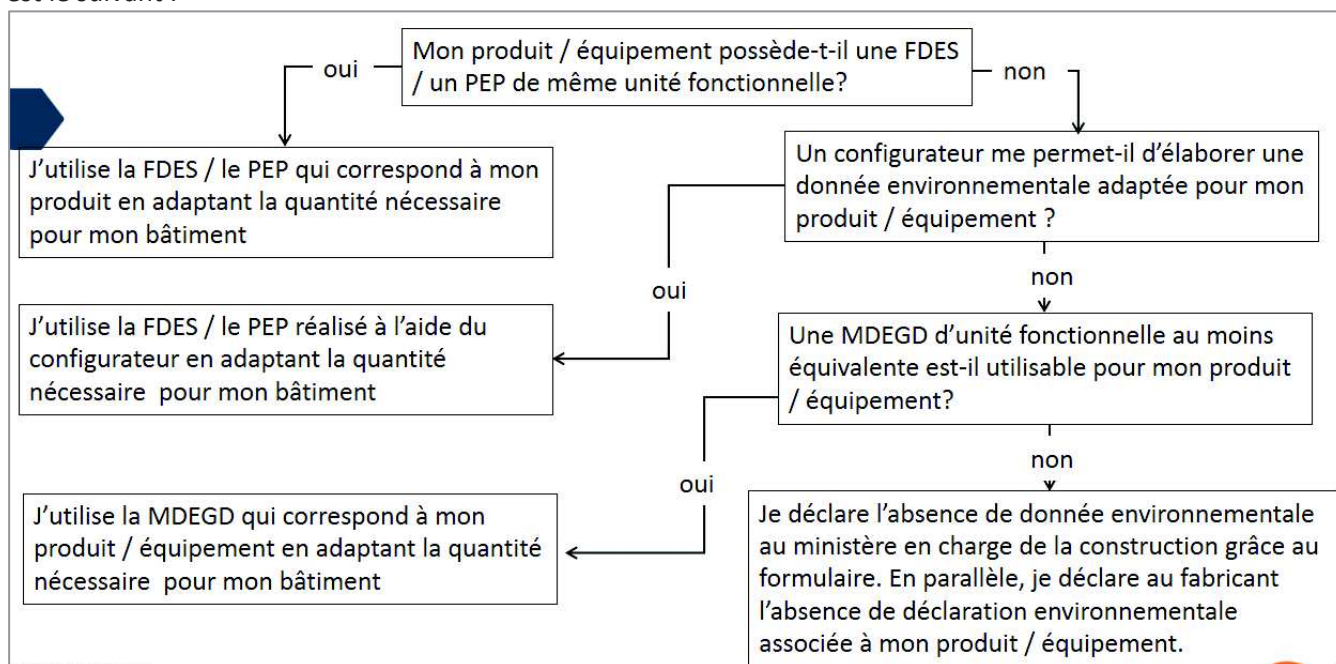
Dans cette sous-partie, les valeurs utilisées pour le calcul des valeurs $E_{ges,max}$ et $E_{ges,max,PCE}$ des niveaux **Carbone 1** et **Carbone 2** seront précisées.

| 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 | 1992.5 | 1050.0 |
| Carbone 2 | 920.0 | 750.0 |

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 individuelles et 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 F-2 du présent rapport. **Les résultats obtenus sont explicités lot par lot en Annexe I.**

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 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).

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 kWhep/m ² .an |
|----------------------|------------------------------------|
| Cep_chauffage | 10.9 |
| Cep_ECS | 25.9 |
| Cep_éclairage | 15.3 |
| Cep_auxiliaire dist° | 0,3 |
| Cep_ventilation | 14 |
| Cep RT 2012 | 66.4 |
| Autres usages | 15.5 |
| Cep total | 81.9 |
| Cepmax | 85 |
| Soit RT2012 – X% | 21.88 % |

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 | 11 |
| Nombre de places de parking sous sol du projet | 0 |
| Nombre de place de parking en surface du projet | 104 |
| Présence d'un système d'éclairage dans le parking | oui |
| Présence d'un système de ventilation dans le parking | Non |

Eef park = 0,04 kWh_{ef}/m²SRT.an

Autres usages « Ascenseur »

| Informations à saisir | Valeurs |
|-----------------------------------|---------|
| Présence d'un ascenseur | non |
| Surface desservie par l'ascenseur | 0 |

Eef asc = 0kWh_{ef}/m²SRT.an

Autres usages « mobilier »

| Informations à saisir | Valeurs |
|------------------------------|--------------------|
| Usage principal du bâtiment | Logement collectif |
| Usage secondaire du bâtiment | - |

Eefmobilier = 6 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) | 37.5 |
| Chauffage (Electricité) | 0 |
| ECS | 3.25 |
| Climatisation | 0 |
| Eclairage | 2.77 |
| AUE | 2.9 |

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 46.4 kg_{eqCO2}/m²_{SDP} 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 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 | 3 |
| Nombre de mois d'hiver avec grue | 7 |
| Nombre de mois d'été sans grue | 1 |
| Nombre de mois d'hiver sans grue | 0 |
| Quantité de terres excavées (m ³) | 1620 |
| Quantité de terres évacuées (m ³) | 133 |
| Quantité de terres acheminées (m ³) | 22 |
| Distance entre le projet et le lieu d'évacuation des terres | 10 |
| Distance entre le projet et le lieu d'acheminement des terres | 10 |
| Gestion de l'évacuation des eaux usées | Assainissement collectif |

L'impact environnemental du contributeur chantier est de **45,06 kg_{eq}CO₂/m²SDP sur 50 ans**.

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.

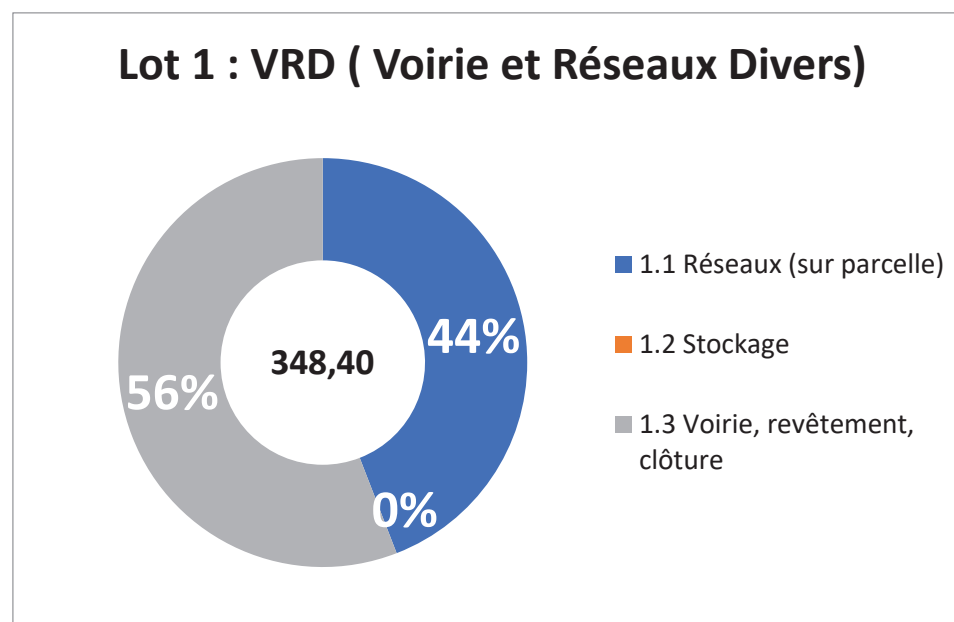
Les hypothèses suivantes ont été retenues pour ce projet :

| Informations à saisir | Valeurs |
|--|---------------------|
| Nombre d'occupants (adapter suivant l'usage) | 35 |
| Surface végétalisée arrosée de la parcelle | 2700 m ² |
| Facteur d'équipement | 100% |
| Présence d'une cuve de récupération d'eau pluviale ? | non |
| Quantité d'eau potable spécifique | 0 |
| Gestion de l'évacuation des eaux pluviales | Réseau unitaire |
| Gestion de l'évacuation des eaux usées | collectif |

L'impact environnemental de l'utilisation d'eau en phase exploitation est de **6.34 kg_{eq}CO₂/m²SDP sur 50 ans.**

E Annexe 1 : Liste des données environnementales

1. Lot VRD



1.1 Réseaux sur parcelle

| impact kgCO2/m ² SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|---------------------------------|----------|--|----------|-------|-----------|------------|----------------------------|--|
| 0,067 | 6283 | Réseaux d'adduction d'eau en polyéthylène DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 15 | m | 50 | Par Défaut | Conduite PEHD DN50(AEP) | |
| 7,476 | 5694 | Gaines et fourreaux en polyéthylène [DN=200mm]-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 90 | m | 50 | Par Défaut | France télécom | "fourreau 42/45 + chambre de tirage |
| 0,257 | 4788 | Chambre de Télécommunication en Béton | 1 | Unité | 50 | Collective | France télécom | "fourreau 42/45 + chambre de tirage |

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|--------------------|----------|--|----------|-------|-----------|--------------|-----------------------------|---|
| 1,434 | 5690 | Réseau d'adduction gaz polyéthylène [DN=110mm]-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 45 | m | 50 | Par Défaut | Gaz | PEHD DN25 |
| 4,984 | 5694 | Gaines et fourreaux en polyéthylène [DN=200mm]-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 60 | m | 50 | Par Défaut | Electricité | fourreaux DN110 (60mm) et DN90 (30ml) |
| 2,492 | 5694 | Gaines et fourreaux en polyéthylène [DN=200mm]-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 30 | m | 50 | Par Défaut | Electricité | fourreaux DN110 (60mm) et DN90 (30ml) |
| 22,571 | 6286 | Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC -DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 179 | m | 100 | Par Défaut | Réseau EP | composition multi-diamètre (160, 200, 315, 400) |
| 5,753 | 2788 | Regard de visite en béton | 8 | Unité | 100 | Collective | Réseau EP | composition multi-diamètre (160, 200, 315, 400) |
| 4,315 | 6282 | Regard de visite en béton pour réseaux d'évacuation | 3 | Unité | 100 | Par Défaut | Réseau EP | composition multi-diamètre (160, 200, 315, 400) |
| 5,674 | 6286 | Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 45 | m | 100 | Par Défaut | Réseau EU | |
| 2,157 | 2788 | Regard de visite en béton | 3 | Unité | 100 | Collective | Réseau EU | |
| 1,438 | 6282 | Regard de visite en béton pour réseaux d'évacuation | 1 | Unité | 100 | Par Défaut | Réseau EU | |
| 0,104 | 6496 | Pièces de voirie en fonte ductile | 16,66 | kg | 30 | Individuelle | Grille avaloir PMR en fonte | Quantité 2 |
| 13,576 | 2088 | Dalle de voirie en béton | 290 | m² | 50 | Collective | Voirie VL et piétonne béton | |
| 15,214 | 2088 | Dalle de voirie en béton | 325 | m² | 50 | Collective | Voirie VL et piétonne béton | |

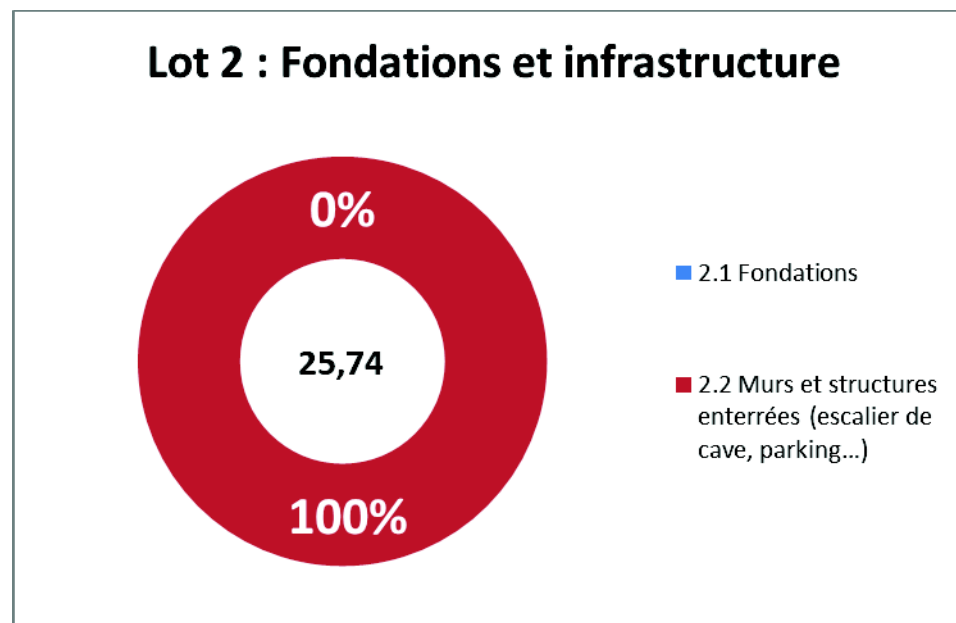
| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|--------------------|----------|--|----------|-------|-----------|------------|--------------------------------|--|
| 1,712 | 7993 | Géotextile en polypropylène (300g/m²) DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 615 | m² | 50 | Par Défaut | Voirie VL et piétonne béton | |
| 0,791 | 8139 | Gravier pour voirie-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 615 | kg | 100 | Par Défaut | Voirie VL et piétonne béton | |
| 0,974 | 7993 | Géotextile en polypropylène (300g/m²) DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 350 | m² | 50 | Par Défaut | Cour en enrobé | |
| 50,276 | 4800 | Chaussée en enrobé bitumineux à chaud représentative du marché | 350 | m² | 100 | Collective | Cour en enrobé | |
| 7,225 | 6286 | Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC -DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 57,3 | m | 100 | Par Défaut | Réseaux EU PVC | |
| 4,079 | 6286 | Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 32,35 | m | 100 | Par Défaut | Réseaux EV PVC | |
| 1,121 | 5694 | Gaines et fourreaux en polyéthylène [DN=200mm]-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 13,5 | m | 50 | Par Défaut | Gaines TPC et PTT | |
| 0,067 | 6283 | Réseaux d'adduction d'eau en polyéthylène DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 15 | m | 50 | Par Défaut | Conduite PEHD DN50(AEP) | |
| 7,476 | 5694 | Gaines et fourreaux en polyéthylène [DN=200mm]-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 90 | m | 50 | Par Défaut | France télécom | "fourreau 42/45 + chambre de tirage |
| 0,257 | 4788 | Chambre de Télécommunication en Béton | 1 | Unité | 50 | Collective | France télécom | "fourreau 42/45 + chambre de tirage |
| 1,434 | 5690 | Réseau d'adduction gaz polyéthylène [DN=110mm]-DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 45 | m | 50 | Par Défaut | Gaz | PEHD DN25 |

1.2 Voirie, revêtement, clôture

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Élément | Commentaire |
|--------------------|----------|---|----------|-------|-----------|---------------|------------------------------------|--|
| 2,074 | 7993 | Géotextile en polypropylène (300g/m²) DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 745 | m² | 50 | Par Défaut | Voirie VL et parking en enrobé | "Géotextile + GNT B 0/31.5 sur 10cm + BB 0/6 sur 5cm |
| 0,168 | 7993 | Géotextile en polypropylène (300g/m²) DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 60,5 | m² | 50 | Par Défaut | Voirie VL et parking en enrobé | "Géotextile + GNT B 0/31.5 sur 10cm + BB 0/6 sur 5cm |
| 2,678 | 6280 | Bordure et caniveau en béton préfabriqué- DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 27 | m | 50 | Par Défaut | Voirie VL et parking en enrobé | "Géotextile + GNT B 0/31.5 sur 10cm + BB 0/6 sur 5cm |
| 107,016 | 4800 | Chaussée en enrobé bitumineux à chaud représentative du marché | 745 | m² | 100 | Collective | Voirie VL et parking en enrobé | "Géotextile + GNT B 0/31.5 sur 10cm + BB 0/6 sur 5cm |
| 8,691 | 4800 | Chaussée en enrobé bitumineux à chaud représentative du marché | 60,5 | m² | 100 | Collective | Voirie VL et parking en enrobé | "Géotextile + GNT B 0/31.5 sur 10cm + BB 0/6 sur 5cm |
| 6,448 | 6280 | Bordure et caniveau en béton préfabriqué- DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 65 | m | 50 | Par Défaut | Bordures | Coffrage perdu = voliges de coffrage métallique largeur 200 |
| 3,472 | 6280 | Bordure et caniveau en béton préfabriqué- DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 35 | m | 50 | Par Défaut | Bordures | Coffrage perdu = voliges de coffrage métallique largeur 200 |
| 21,825 | 6280 | Bordure et caniveau en béton préfabriqué- DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 220 | m | 50 | Par Défaut | Bordures | Coffrage perdu = voliges de coffrage métallique largeur 200 |
| 7,028 | 5697 | Clôture en acier [haut. 2,5m] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 21 | m | 50 | Par Défaut | Cloture panneaux grillagés | selon modifications par avenant N°1 et DOE lot 14 |
| 3,904 | 5699 | Clôture en bois [haut. 2,4m] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 17,5 | m | 50 | Par Défaut | Cloture clins de bois | selon modifications par avenant N°1 et DOE Lot14 |
| 0,640 | 7993 | Géotextile en polypropylène (300g/m²) DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 230 | m² | 50 | Par Défaut | Voirie légère en grave de Craon | |

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|-----------------------|-------------|---|----------|-------|--------------|---------------|---------------------------------|-------------|
| 30,422 | 6290 | Voirie et revêtements extérieurs en pierre naturelle - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT | 230 | m² | 150 | Par Défaut | Voirie légère en grave de Craon | |
| 0,296 | 8139 | Gravier pour voirie - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT | 230 | kg | 100 | Par Défaut | Voirie légère en grave de Craon | |

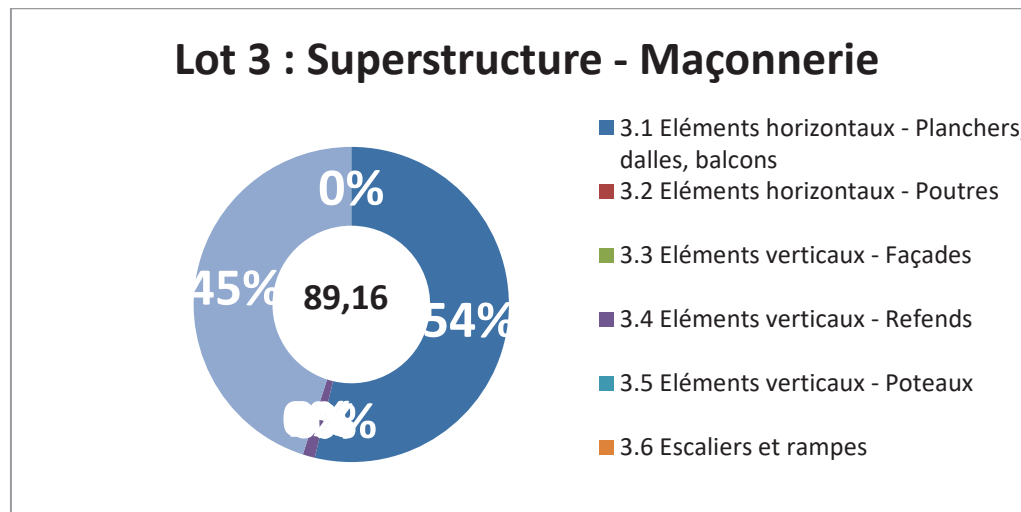
2. Lot : Fondations et infrastructures (Gros œuvre)



| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|--------------------|----------|--|----------|-------|-----------|------------|------------------------|--|
| 10,321 | 7375 | Profilé reconstitué soudé en acier | 1710 | kg | 100 | Collective | Armatures acier | Fondations+fûts+poutres+longrines |
| 0,087 | 7874 | Bloc de coffrage en béton - sans béton de remplissage | 4,32 | m² | 100 | Collective | Coffrage fûts | |
| 4,056 | 7890 | Gros béton C20/25 X0 CEM II/A | 11,187 | m³ | 100 | Collective | béton fond de coffrage | Gros Béton |
| 2,246 | 7885 | Béton pour fondations superficielles C25/30 XC2 CEM II/A | 5,637 | m³ | 100 | Collective | Massifs Béton | Massifs de supportage des longrines+Fûts |
| 6,310 | 7885 | Béton pour fondations superficielles C25/30 XC2 CEM II/A | 15,83 | m³ | 100 | Collective | Enrobage longrines | |

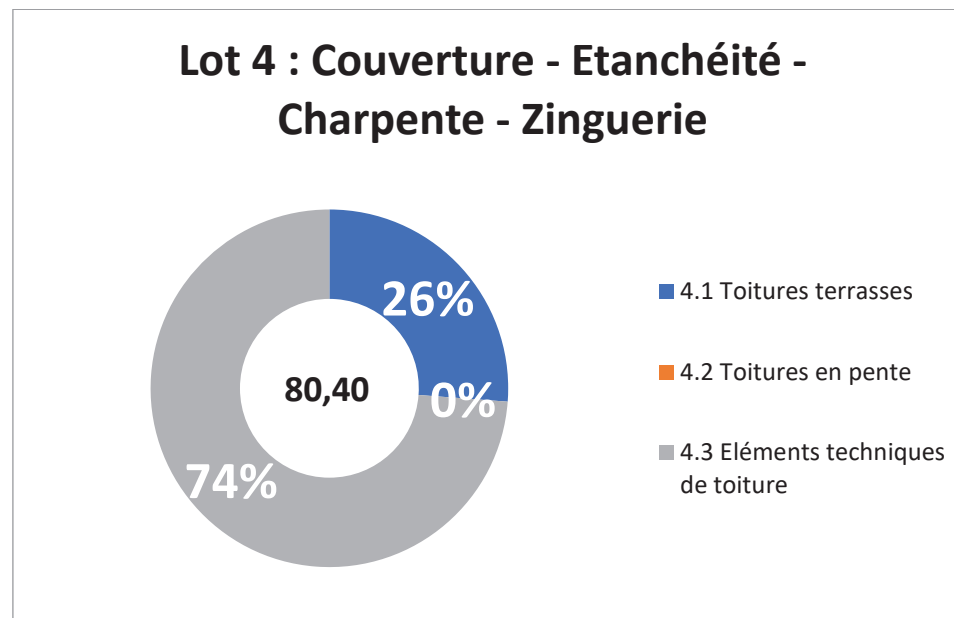
| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Élément | Commentaire |
|-----------------------|-------------|---|----------|----------------|--------------|------------|----------|-------------|
| 1,618 | 5691 | Système de drainage en polyéthylène [DN=125mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFALT | 116,7 | m | 50 | Par Défaut | Drainage | |
| 1,101 | 6291 | Chapes / chapes flottantes en béton et mortier à base de ciment | 17,89 | m ² | 50 | Par Défaut | Chape | |

3. Lot : Superstructure –maçonnerie



| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|-----------------------------|----------|---|----------|-------|-----------|------------|--------------------|-------------|
| Eléments horizontaux | | | | | | | | |
| 12,287 | 2594 | Membrane d'étanchéité synthétique fixée mécaniquement | 856,66 | m² | 30 | Collective | Polyane | |
| 35,614 | 7774 | Dallage sur terre-plein en béton d'épaisseur 0.12 m, C25/30 | 498 | kg/m² | 50 | Collective | Dalle ép.13cm | |
| Eléments verticaux | | | | | | | | |
| 1,114 | 5736 | Plinthe en bois massif [haut. 7cm et ép. 1,4cm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 338,86 | m | 30 | Par Défaut | Plinthes bois | |
| 40,146 | 8431 | Isolants thermiques et acoustiques sous chape en polystyrène | 503 | m² | 50 | Par Défaut | Isolant sous dalle | |
| Escaliers | | | | | | | | |
| Maçonneries diverses | | | | | | | | |

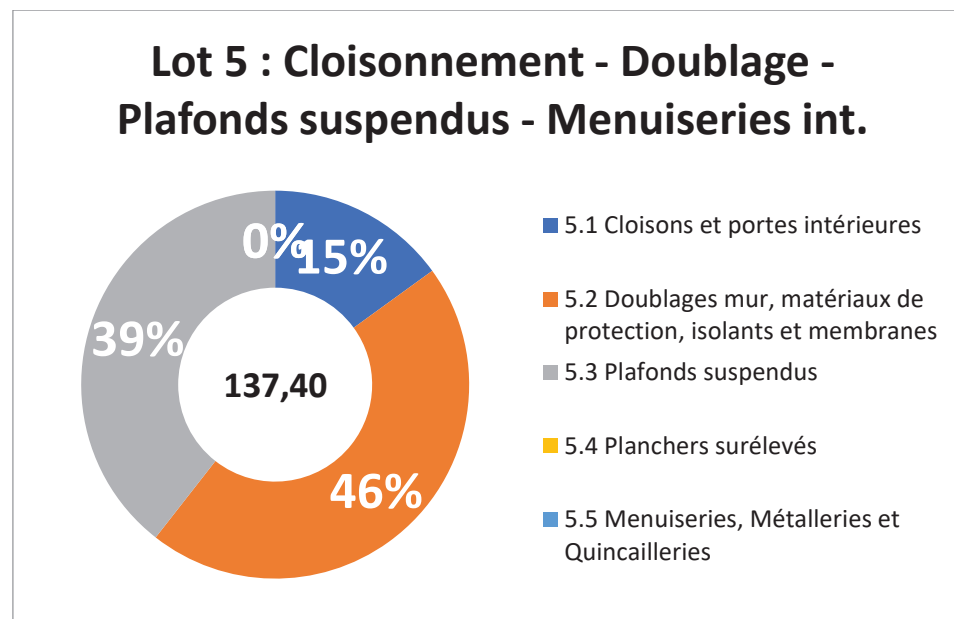
4. Lot : Couverture et étanchéité



| impact kgCO2/m ² _{SDP} | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|---|-------------|--|----------|----------------|--------------|------------|---------------------------------|--|
| 1,206 | 4156 | Bois d'ossature en résineux (douglas, sapin, épicéa) traité | 875,8 | m | 100 | Collective | Charpente épicea | Edicule, zones basses côtés ouest, nord et est, casquette su |
| 0,106 | 8370 | Mur ossature bois avec montant d'une largeur de 145 mm | 6 | m ² | 100 | Collective | MOB Local technique | |
| 7,326 | 6319 | Bardage en bois massif - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 177,66 | m ² | 40 | Par Défaut | Bardage bois à faux claire voie | |
| 1,091 | 4155 | Charpente en résineux (douglas, sapin, épicéa) traité | 498 | m ² | 100 | Collective | Solivage bois | |
| 1,639 | 4155 | Charpente en résineux (douglas, sapin, épicéa) traité | 748,19 | m ² | 100 | Collective | Chevronnage | |

| impact kgCO2/m ² _{SDP} | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|---|-------------|---|----------|----------------|--------------|---------------|------------------------|-------------|
| 9,689 | 5719 | Membrane synthétique pour l'étanchéité et l'imperméabilisation | 463,22 | m ² | 60 | Par Défaut | Ecran multivap | |
| 0,024 | 7375 | Profilé reconstitué soudé en acier | 4 | kg | 100 | Collective | Poteaux métalliques | |
| 59,319 | 6275 | Grands éléments de couverture en zinc - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT | 748,19 | m ² | 100 | Par Défaut | Couverture Zinc | |

5. Lot : Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus, menuiseries intérieures



5.1 Cloison et Portes intérieures

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | | Commentaire |
|--------------------|----------|--|----------|-------|-----------|--------------|---------------|----------|--|
| 3,748 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 582,56 | m | 100 | Par Défaut | cloison type1 | doublage | 2ml de support acier par m² de plaque de plâtre (291.28 m²) |
| 1,648 | 6628 | Placoplatre® BA 18 18 mm | 291,28 | m² | 50 | Individuelle | cloison type1 | doublage | 2ml de support acier par m² de plaque de plâtre (291.28 m²) |
| 1,056 | 8383 | Montant Stil® M48 | 310 | m | 50 | Individuelle | Cloison type2 | doublage | 3ml de support acier (rail et montant) pour 1m² de plaque de |
| 0,586 | 6628 | Placoplatre® BA 18 18 mm | 103,55 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type2 | doublage | 3ml de support acier (rail et montant) pour 1m² de plaque de |

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|-----------------------|-------------|---|----------|-------|--------------|--------------|---------------------------|---|
| 1,052 | 5449 | PREGYTWIN HYDRO BA25 S | 103,55 | m² | 50 | Individuelle | Cloison doublage type2 | 3ml de support acier (rail et montant) pour 1m² de plaque de |
| 0,515 | 8383 | Montant Stil® M48 | 151,11 | m | 50 | Individuelle | Cloison doublage type2 | 3ml de support acier (rail et montant) pour 1m² de plaque de |
| 0,411 | 4549 | Plaque de plâtre Placoplatre® BA13 | 100,74 | m² | 50 | Individuelle | Cloison doublage type2 | 3ml de support acier (rail et montant) pour 1m² de plaque de |
| 0,107 | 6628 | Placoplatre® BA 18 18 mm | 18,89 | m² | 50 | Individuelle | Cloison doublage type3 | |
| 0,174 | 6626 | Placoplatre® BA 18S 18 mm | 21,84 | m² | 50 | Individuelle | Cloison doublage type3 | |
| 0,200 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 31,06 | m | 100 | Par Défaut | Cloison doublage type4 | |
| 0,142 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 22,11 | m | 100 | Par Défaut | Cloison type1 | |
| 0,150 | 5449 | PREGYTWIN HYDRO BA25 S | 14,74 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type1 | |
| 1,088 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 169,05 | m | 100 | Par Défaut | Cloison type1 | |
| 0,638 | 6628 | Placoplatre® BA 18 18 mm | 112,7 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type1 | |
| 0,855 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 132,96 | m | 100 | Par Défaut | Cloison type2 | |
| 0,501 | 6628 | Placoplatre® BA 18 18 mm | 88,64 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type2 | |
| 3,551 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 551,85 | m | 100 | Par Défaut | Cloison type3 | |
| 2,081 | 6628 | Placoplatre® BA 18 18 mm | 367,9 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type3 | |
| 0,364 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 56,5 | m | 100 | Par Défaut | Faux-plafond type1 | |
| 0,371 | 5463 | PREGYFLAM A1 BA15 | 56,5 | m² | 50 | Individuelle | Faux-plafond type1 | |
| 0,442 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 68,68 | m | 100 | Par Défaut | Faux-plafond type2 | |
| 0,140 | 4549 | Plaque de plâtre Placoplatre® BA13 | 34,34 | m² | 50 | Individuelle | Faux-plafond type2 | |

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|--------------------|----------|--|----------|-------|-----------|--------------|------------------------------|-------------|
| 0,165 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 25,71 | m | 100 | Par Défaut | Encoffrement des cuvettes WC | |
| 0,063 | 5474 | PREGYDRO BA18 | 8,57 | m² | 50 | Individuelle | Encoffrement des cuvettes WC | |
| 0,486 | 5833 | Ossature en acier pour cloisonnement et plafonds suspendus | 75,6 | m | 100 | Par Défaut | Soffite salle activité 1 | |
| 0,103 | 4549 | Plaque de plâtre Placoplatre® BA13 | 25,2 | m² | 50 | Individuelle | Soffite salle activité 1 | |

5.2 Doublages mur et plafonds suspendus, quincaillerie intérieure

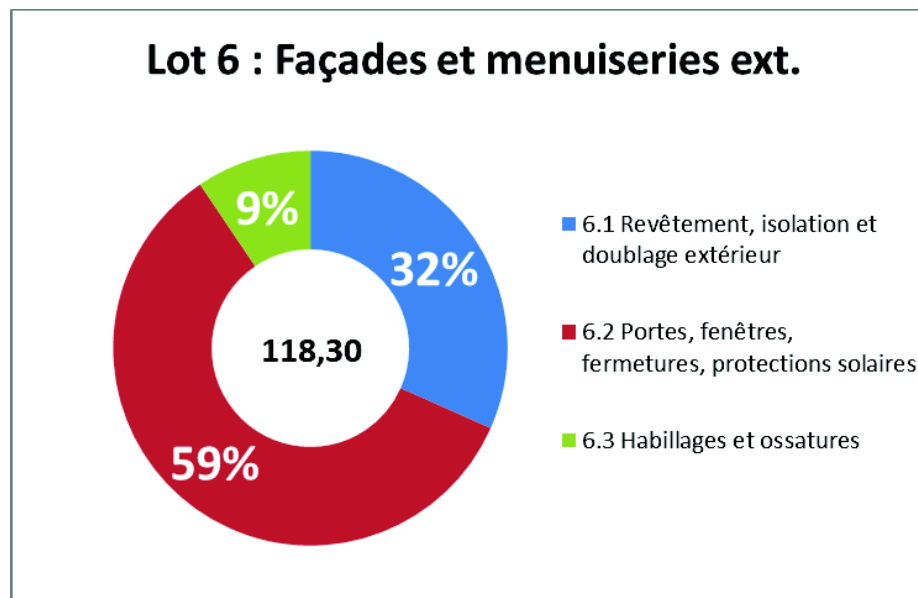
| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|--------------------|----------|--|----------|-------|-----------|--------------|------------------------|--|
| 56,627 | 8433 | Isolants thermiques et acoustiques pour murs (ITI) et cloisons | 291,28 | m² | 50 | Par Défaut | cloison doublage type1 | 2ml de support acier par m² de plaque de plâtre (291.28 m²) |
| 0,336 | 4639 | Isoconfort 35 80 | 103,55 | m² | 50 | Individuelle | Cloison doublage type2 | 3ml de support acier (rail et montant) pour 1m² de plaque de |
| 0,161 | 6259 | URSA TERRA T18R / TER36NK 65 mm R= 1,80 m²·K/W | 50,37 | m² | 50 | Individuelle | Cloison doublage type2 | 3ml de support acier (rail et montant) pour 1m² de plaque de |
| 0,408 | 2594 | Membrane d'étanchéité synthétique fixée mécaniquement | 28,46 | m² | 30 | Collective | Cloison doublage type4 | |
| 0,340 | 7385 | MB ROCK 145 mm | 15,53 | m² | 50 | Individuelle | Cloison doublage type4 | |
| 0,033 | 7435 | ROCKMUR KRAFT 45 mm | 7,37 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type1 | |
| 0,033 | 7435 | ROCKMUR KRAFT 45 mm | 7,37 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type1 | |
| 0,108 | 2432 | Panneau en laine de verre CLOISOLENE LV épaisseur 55 mm | 56,35 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type1 | |
| 0,062 | 8385 | Cloisolène LV 45 mm | 44,32 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type2 | |
| 0,572 | 8380 | GR 32 Nu 60 mm | 183,95 | m² | 50 | Individuelle | Cloison type3 | |

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|-----------------------|-------------|------------------------|----------|-------|--------------|--------------|----------------------------|-------------|
| 0,318 | 4640 | Isoconfort 35 100 | 78,26 | m² | 50 | Individuelle | Plafond suspendu type 2 | |
| 3,587 | 7168 | Bacs pliés post laqués | 144,06 | m² | 50 | Individuelle | Plafond suspendu type 2 | |

5.3 Plafonds suspendus

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|-----------------------|-------------|--|----------|-------|--------------|--------------|----------------------------|-------------|
| 30,690 | 8217 | Plafond suspendu en métal avec suspente métallique [ép.0,6mm] | 259,58 | m² | 50 | Par Défaut | Plafond suspendu type 1 | |
| 6,464 | 7168 | Bacs pliés post laqués | 259,58 | m² | 50 | Individuelle | Plafond suspendu type 1 | |
| 17,032 | 8217 | Plafond suspendu en métal avec suspente métallique [ép.0,6mm] | 144,06 | m² | 50 | Par Défaut | Plafond suspendu type 2 | |

6. Lot : Façades et menuiseries extérieures

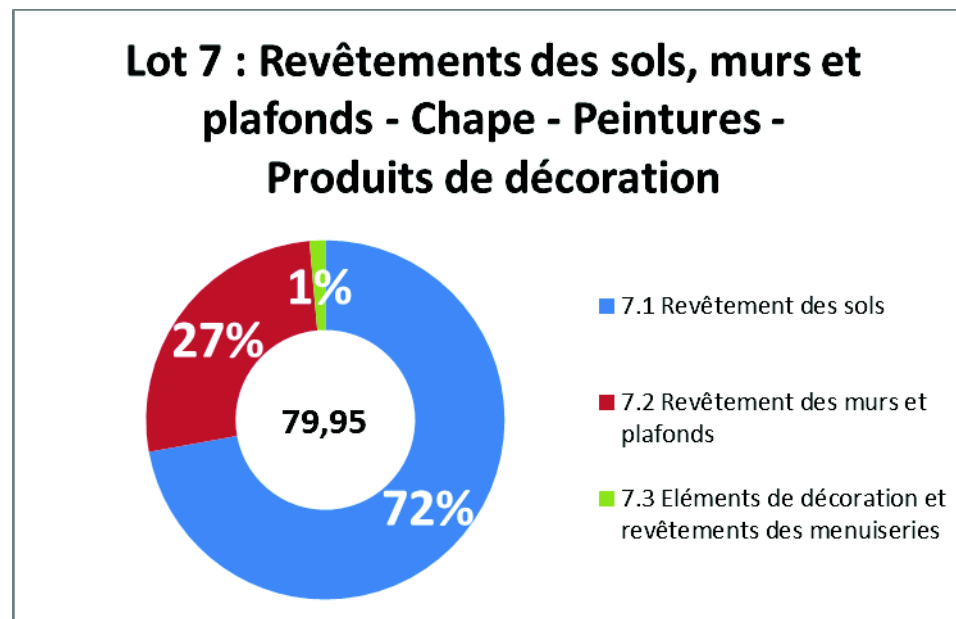


| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|--------------------|----------|--|----------|-------|-----------|--------------|--------------------|--------------------------|
| 10,967 | 6261 | FLEX 40 200 mm | 555 | m² | 50 | Individuelle | Isolation MOB | LdV modifiée par avenant |
| 0,554 | 8386 | Membrane VARIO® KM DUPLEX | 425 | m² | 50 | Individuelle | Pare-vapeur | |
| 10,573 | 5682 | Contreventement en bois reconstitué [ép. 18mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 550 | m² | 100 | Par Défaut | Parement OSB | 425+130m² |
| 1,687 | 7990 | Pare-pluie en polypropylène DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 708,33 | m² | 30 | Par Défaut | Pare-pluie | |
| 0,440 | 8370 | Mur ossature bois avec montant d'une largeur de 145 mm | 25 | m² | 100 | Collective | MOB Annexes | |
| 0,068 | 7990 | Pare-pluie en polypropylène - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 28,38 | m² | 30 | Par Défaut | Revêtement TRESPA | |
| 2,167 | 6327 | Revêtement extérieur des façades en mortier d'enduit minéral | 124,63 | m² | 50 | Par Défaut | Enduit sur isolant | |

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|------------------------------|----------|---|----------|-------|-----------|--------------|---|------------------------------|
| 4,920 | 6260 | FLEX 40 100 mm | 498 | m² | 50 | Individuelle | Isolation Intérieure Local Rangement | |
| 2,426 | 7991 | Pare-vapeur en polypropylène - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 830 | m² | 30 | Par Défaut | Ecran hygro-régulant | |
| 3,635 | 6319 | Bardage en bois massif - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 88,15 | m² | 40 | Par Défaut | Bardage intérieur local CTA | |
| Portes et fenêtres | | | | | | | | |
| 0,006 | 5045 | Moulure en pin maritime massif brut [Prélèvement carbone bio | 29,85 | Unité | 50 | Collective | moultures arrêt bardage/isolant | |
| 0,001 | 5045 | Moulure en pin maritime massif brut [Prélèvement carbone bio | 5,87 | Unité | 50 | Collective | Profils d'angles sortants | |
| 31,429 | 6332 | Fenêtres en aluminium - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 125,21 | m² | 30 | Par Défaut | Menuiseries aluminium | Sans motorisation des stores |
| 0,488 | 2969 | STORE A ENROULEMENT INTERIEUR MANUEL | 25 | m² | 20 | Collective | Stores occultants intérieurs manuel | |
| 0,267 | 6344 | Store en textile enduit - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 19,6 | m² | 15 | Par Défaut | Stores solaires intérieurs manuels | |
| 2,463 | 2970 | STORE ENROULEMENT INTERIEUR MOTORISE | 65,77 | m² | 20 | Collective | Stores intérieurs motorisés | |
| 3,583 | 5712 | Grands éléments de couverture en polycarbonate [ép. 20mm] | 42,12 | m² | 20 | Par Défaut | Panneau polycarbonate | |
| 14,809 | 6343 | Porte en aluminium - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 6,3 | m² | 35 | Par Défaut | Portes extérieures ALU | |
| 7,388 | 6343 | Porte en aluminium - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 3,14 | m² | 35 | Par Défaut | Porte extérieure NCF | |
| 6,716 | 6343 | Porte en aluminium - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 2,85 | m² | 35 | Par Défaut | Local rangement | |
| 2,547 | 7996 | Porte de distribution alvéolaire - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 37,8 | m² | 60 | Par Défaut | Blocs-portes bois alvéolaire | |
| Habillage et ossature | | | | | | | | |

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|-----------------------|-------------|--|----------|----------------|--------------|--------------|------------------|--|
| 0,945 | 8267 | Briques de 20 traditionnelles en terre cuite de type "Gélina | 15 | m ² | 100 | Individuelle | Base maçonnée | |
| 0,459 | 7810 | Linteau / chaînage de Terre Cuite de petites dimensions | 13,45 | m | 100 | Collective | Chaînage | horizontal et vertical pour brique de 20 |
| 0,925 | 7874 | Bloc de coffrage en béton - sans béton de remplissage | 46 | m ² | 100 | Collective | coffrage surbots | |
| 1,375 | 7885 | Béton pour fondations superficielles C25/30 XC2 CEM II/A | 3,45 | m ³ | 100 | Collective | Surbots BA | |
| 7,476 | 8370 | Mur ossature bois avec montant d'une largeur de 145 mm et un | 425 | m ² | 100 | Collective | Ossature bois | |

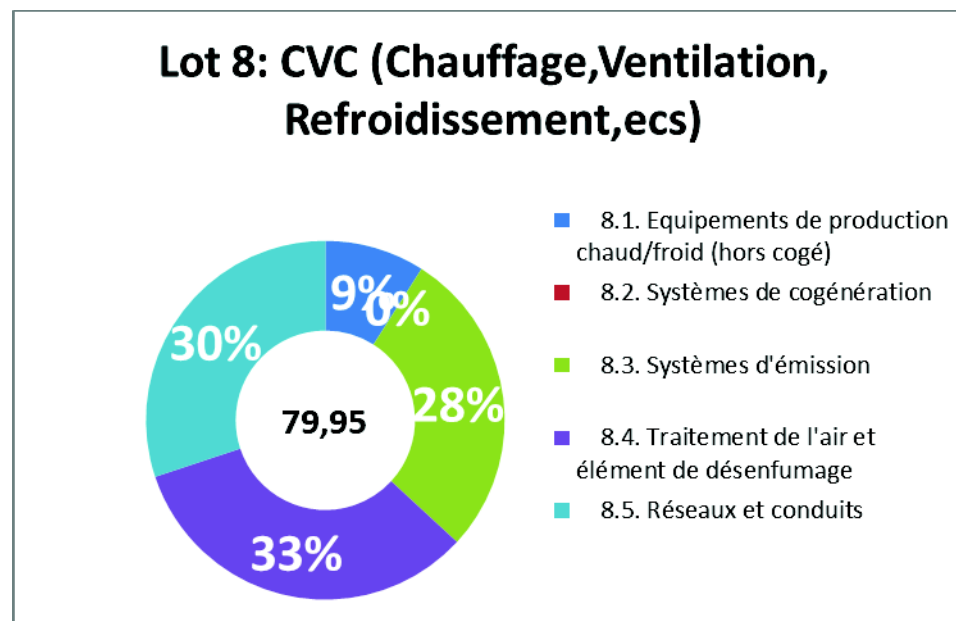
7. Lot: Revêtements de sols et murs



| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|--------------------|----------|--|----------|-------|-----------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| 38,861 | 5840 | Revêtement de sol souple en linoléum DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 1840,4 | m² | 10 | Par Défaut | Revêt.sol Linoleum | |
| 3,591 | 6389 | Produits d'égalisation des sols DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 503,58 | m² | 50 | Par Défaut | chape ragréage | |
| 12,178 | 6381 | Revêtement de sol dur en céramique DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 121,06 | m² | 50 | Par Défaut | carrelage types S1 et S2 | Cérame 30x60 Koshi IMOLA |
| 3,047 | 5737 | Plinthe en céramique [haut. 7cm et ép. 1,4cm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 248,3 | m | 30 | Par Défaut | Plinthes type S1 et S2 | |
| 7,194 | 6365 | Peinture aqueuse intérieure DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 2888,95 | m² | 10 | Par Défaut | Peinture murs placo | |

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|-----------------------|-------------|---|----------|-------|--------------|---------------|-------------------------------|-------------|
| 1,043 | 6365 | Peinture aqueuse intérieure DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 419,05 | m² | 10 | Par Défaut | Peinture plafonds placo | |
| 0,305 | 6367 | Peintures minérales DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 176,25 | m² | 30 | Par Défaut | Peinture de propreté | |
| 0,155 | 6367 | Peintures minérales DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 89,33 | m² | 30 | Par Défaut | Sous couche revêt. mural | |
| 4,864 | 5745 | Revêtement murs et plafonds en textile DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 268 | m² | 10 | Par Défaut | Revêt.muralMétisse prémium | |
| 0,199 | 5784 | Membrane d'étanchéité pour carrelage (avec colle) [ép. 0,7mm] | 10 | m² | 50 | Par Défaut | Etanchéite revêt.mural | |
| 7,379 | 5769 | Revêtement pour murs et plafonds en faïence [ép. 10mm] | 143,58 | m² | 50 | Par Défaut | Faïence | |
| 1,132 | 6369 | Peintures solvant autres DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT | 447,61 | m² | 30 | Par Défaut | Peinture boiserie brutes | |

8. Lot : CVC, saisie simplifiée



| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|---------------------|----------|---------------|----------|-------|-----------|-----------------|---------|-------------|
| 157,000 | 0 | Lot Simplifié | 0 | | 0 | Conventionnelle | | |
| systèmes d'émission | | | | | | | | |
| Traitement de l'air | | | | | | | | |
| Réseaux et conduits | | | | | | | | |

9. Lot 12: Ascenseurs

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|-----------------------|-------------|---------|----------|-------|--------------|------------|---------|-------------|
| | | | | | | | | |

10. Lot 14: Fluides frigorigènes

| impact kgCO2/m²SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|-----------------------|-------------|---------|----------|-------|--------------|------------|---------|-------------|
|-----------------------|-------------|---------|----------|-------|--------------|------------|---------|-------------|

F Annexe II : configureurs et données non saisies

1. Liste des fiches issues des configureurs

Aucune fiche issue d'un configureur.

| impact kgCO ₂ / m ² SDP | N° Fiche | Libellé | Quantité | Unité | Durée Vie | Type Fiche | Elément | Commentaire |
|---|----------|---------|----------|-------|--------------|---------------|---------|-------------|
| | | | | | | | | |

2. Liste des éléments n'ayant pu être saisis faute de données environnementales

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. Les éléments concernés sont les suivants (liste non exhaustive) :

| Elément non saisi | Description synthétique |
|-----------------------------|--|
| Passage caméra EP et EU | 179 ml dans canalisation PVC pour EP et 45 ml pour EU |
| Génie civil réseaux souple | Ouverture et fermeture de tranchée 45ml |
| Siphon de sol | |
| Sol souple aire de jeux | Entreprise Solutis aux Ponts de Cé |
| Clôture protection végétaux | 56 ml |
| Portail 2 battants | Sur mesure 3m (2+1) métal avec sous-couche + peinture |
| Signalisation horizontale | Marquage au sol (peinture) |
| Signalisation verticale | Panneaux signalétique |
| Appui vélos type Nantes | Entreprise Area 31240 L'Union |
| Mobilier urbain d'éclairage | 6 bornes ZENITH, entreprise Aréa 31240 L'Union |
| Butée de roues | En chêne raboté 1.8mx15cmx12cm, Agriloire SAS |
| Protection murs | Protection contre l'humidité des parois enterrées (130.73ml) |
| Seuil ciment | 18.74ml |
| Sous-face auvent | 102.65 m ² local rangement |
| Renforts dans cloisons | fixation d'appareils quantité 10 |
| Bande armée métallique | Traitement des angles 101.95ml |
| Sous-face auvent | |
| Volige sapin | 748.19m ² |
| Chatière | |
| Faîtage ventilé zinc | |
| Bande d'égout ventilé | |
| Rive agrafée zinc | |
| Arêtier à tasseau zinc | |
| Ressaut zinc | |
| chéneau zinc | |
| Naissance zinc | |
| Fond et angle de chéneau | |
| Habillage rive zinc | |
| Dauphin fonte | |

| | |
|--------------------------------|--|
| Descente EP ALU | |
| Boite à eau ALU | |
| Sortie VMC toiture | |
| Sortie VP toiture | |
| Habillage tableaux et linteaux | Acier 15/10ème (103.81m ²) |
| Brise-soleil | 25.73 m ² |
| Appuis avec bavette | |
| chassis vitrés intérieur SV | Entre bureau et entrée... |
| Accès toiture/Skydome | |
| Portes coulissantes | Quantité 2 lot 6 |
| Colle solvant revêt.sol | |
| Baguettes PVC | |
| Tapis brosse | type Coral de chez BONARD-FLOORS 8.35 m ² |



Cerema Ouest

MAN – 9 rue René Viviani – BP 46223 – 44262 Nantes cedex 2

Tel : 02 40 12 83 01 – Fax : 02 40 12 84 44 – mel : DTerOuest@cerema.fr

