

OBEC PACA



Programme ADEME d'accompagnement de l'expérimentation énergie-carbone en région PACA

HABITAT PARTICIPATIF : L'HABRICO

Rapport d'étude E+C-

Version : 02 – 13 Novembre 2018

Rédaction : BRI – H3C-énergies



- SYNTHÈSE
- CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE
- MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE
- HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION
- RÉSULTATS MÉTHODE « RÉGLEMENTAIRE »
- RÉSULTATS MÉTHODE « ADAPTÉE »



L'HABRICO

► Réalisé

Briançon (05)

Zone climatique : H1c

Nombre d'occupants : 12

SRT : 655,4m² - SDP : 618,5m² - Parcelle : 1884m²

Système constructif :

- Ossature bois
- Isolation laine de bois
- Menuiseries bois

Equipements :

- Chauffe-eau solaire
- Poêle à granulés
- VMC simple flux hygro A

Complétude de l'étude ACV :

Modélisé	71%
Informations insuffisantes	10%
Inexistant Inies	18%

Type de donnée environnementale

Individuelles	10%
Collectives	33%
Configurateur	3%
MDEGD	52%

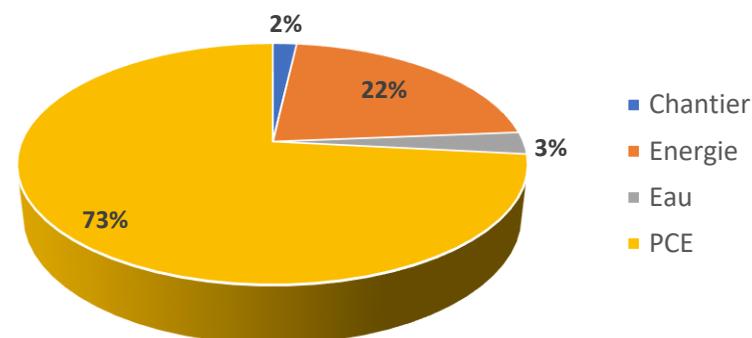
Performance énergie : **ENERGIE 2**



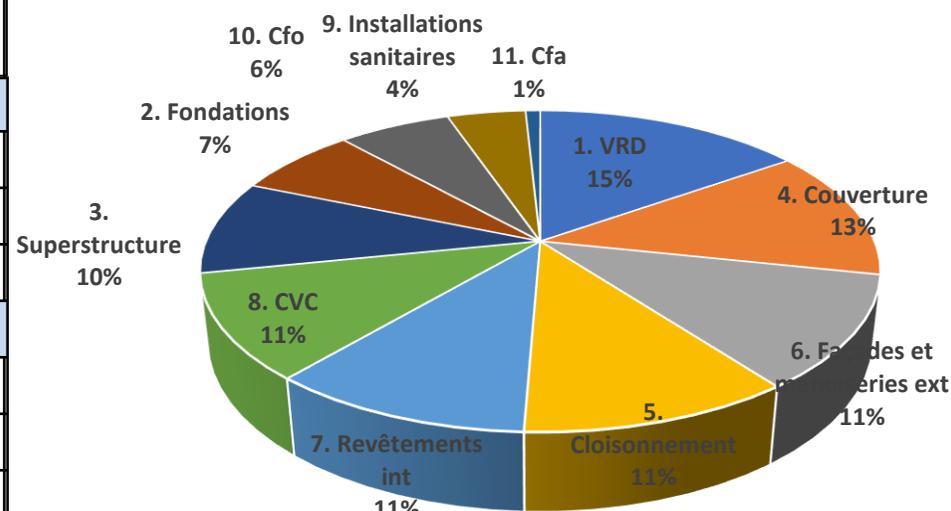
Performance carbone : **CARBONE 2**



E_{GES} : 977 kg eq. CO₂/m²_{SDP}



E_{GES PCE} : 716 kg eq. CO₂/m²_{SDP}



- SYNTHÈSE
- **CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**
- MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE
- HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION
- RÉSULTATS MÉTHODE « RÉGLEMENTAIRE »
- RÉSULTATS MÉTHODE « ADAPTÉE »

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE : L'EXPÉRIMENTATION E+C-

Vous avez intégré l'expérimentation E+C- en nous confiant les données techniques et économiques de votre opération. Nous vous remercions chaleureusement pour votre implication !

Cette expérimentation a pour but de préfigurer la future réglementation environnementale, en mettant en pratique le référentiel énergie carbone sur des opérations volontaires et en capitalisant les résultats dans l'observatoire de l'expérimentation.



MONTÉE EN COMPÉTENCE
SE SITUER
REMONTÉES
PARTICIPATIF

ENRICHISSEMENT
ANTICIPATION
RÉGLEMENTATION

Pour en savoir plus :

 [Site de l'expérimentation](#)

 [5 vidéos pédagogiques](#)

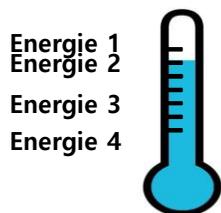
L'étude nécessaire à la participation de votre opération, objet du présent rapport, a été réalisée par le groupement Izuba énergies, H3C énergies, I-Care. Elle est financée par l'ADEME dans le cadre d'un dispositif d'accompagnement de l'expérimentation.

Le présent document présente les résultats obtenus en matière de :

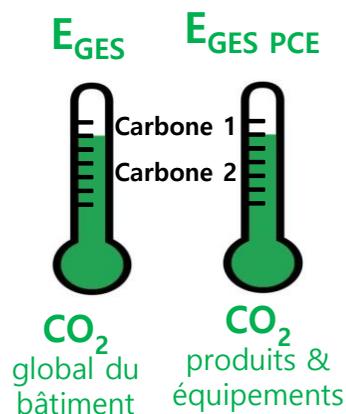
- Performance énergétique : évaluation du Bilan_{BEPOS}, d'après le calcul RT 2012 que vous nous avez fourni,
- Performance environnementale : évaluation des indicateurs carbone E_{GES} et $E_{GES\ PCE}$, réalisée par analyse du cycle de vie (ACV) dans le cadre de notre mission de BE référent.

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE : LES INDICATEURS ENERGIE ET CARBONE

Le référentiel énergie carbone définit 2 nouveaux indicateurs :



- Le bilan_{BEPOS} est la somme des consommations d'énergie non renouvelable pour les usages réglementaires et non réglementaires (usages mobiliers, ascenseurs, parties communes et parkings) de laquelle sont déduits les exports d'énergie renouvelable produits sur la parcelle.



- Deux indicateurs carbone distinguent les résultats sur la totalité du cycle de vie du bâtiment en émission de gaz à effet de serre :
 - sur l'ensemble du bâtiment : E_{GES}
 - uniquement sur les produits de construction et équipements : $E_{GES\ PCE}$

Le calcul de l'analyse de cycle de vie est décomposé en quatre contributeurs :



Produits de construction
et équipements (PCE)



Consommations
et rejets d'eau



Chantier



Consommations
d'énergie

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE : LA BASE INIES



- La base Inies regroupe l'ensemble des données environnementales conformes à la norme européenne EN 15804, contextualisées en France et obligatoirement vérifiées par un tiers.
- Il existe quatre types de données environnementales :
 - Les données individuelles correspondent à un produit ou une gamme de produits spécifiques d'un industriel (FDES individuelles)
 - Les données collectives correspondent aux produits d'industriels adhérents à un syndicat ou une association (FDES collectives)
 - Les données par défaut, pénalisantes, mises à disposition par le ministère de l'environnement pour combler les manques dans les déclarations des industriels (MDEGD)
 - Les données des produits d'équipement électrique, électronique et de génie climatique (PEP ecopassport®)

C'est une base en constante évolution :



- Les données environnementales ont une durée de validité de 5 ans, elles sont donc supprimées ou remises à jour périodiquement.
- Début 2018, une importante vague de suppression de fiches non vérifiées, de nombreuses nouvelles publications de données par défaut et d'industriels ont marqué une transformation très importante de la base.

- SYNTHÈSE
- CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE
- **MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE**
- HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION
- RÉSULTATS MÉTHODE « RÉGLEMENTAIRE »
- RÉSULTATS MÉTHODE « ADAPTÉE »

METHODOLOGIE DE L'ÉTUDE : INSTABILITÉ DES RÉSULTATS

En conséquence de cette constante évolution de la base INIES :

- **Les études ACV réalisées dans le cadre de l'expérimentation tiennent compte de l'état de la base de données au jour de la réalisation de l'étude.** Basé sur les données INIES, le calcul des indicateurs carbone est directement dépendant du nombre et du type de données disponible, de leur état de mises à jour et du degré de précision permis par la mise à disposition de configurateurs filières.
 - Cela signifie que les projets évalués en début d'expérimentation ont généralement un résultat moins bon : moins de données spécifiques disponibles à ce moment implique un plus grand recours à des données par défaut pénalisantes.
 - **Cela signifie également que les résultats obtenus pourraient évoluer** et qu'ils ne préfigurent pas totalement les résultats obtenus si toutes les données fabricants étaient disponibles.

D'autre part, la méthode ainsi que le moteur de calcul des logiciels sont encore dans leurs versions expérimentales; certains paramètres peuvent être amenés à évoluer. Les résultats peuvent s'en trouver modifiés, suivant notamment la typologie de bâtiment, sa localisation géographique, et sa production d'énergies renouvelables.

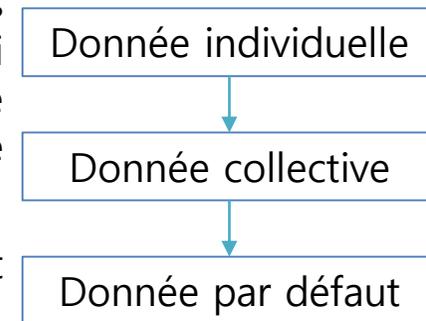
METHODOLOGIE DE L'ÉTUDE : UN DOUBLE CALCUL

Pour faire face à cette problématique, nous avons choisi de mener une double évaluation sur chaque projet :

- **Méthode « réglementaire » : application stricte du référentiel E+C-**

Le référentiel donne des règles claires pour le choix des données environnementales. L'utilisation d'une donnée spécifique n'est possible que si l'information sur le produit installé est disponible et que la donnée correspondante existe. Si ce n'est pas le cas, la valeur par défaut doit être utilisée.

Cette première évaluation applique de façon stricte cette règle. Seul ce résultat sera publié et déposé sur l'observatoire.



- **Méthode « adaptée » : plus de données spécifiques**

Pour cette seconde évaluation, nous mettons en évidence l'impact de la saisie des MDEGD.

Les DOE étant assez précis, la moitié des données ont pu être saisie avec des données individuelles et collectives. Le calcul n'est donc pas particulièrement pénalisé par la saisie des données environnementales par défaut comme sur certains autres projets.

Pour cela un produit non saisi dans la méthode réglementaire le sera avec une MDEGD.

Ce résultat est donné à titre pédagogique et ne sera pas publié.

- SYNTHÈSE
- CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE
- MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE
- **HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION**
- RÉSULTATS MÉTHODE « RÉGLEMENTAIRE »
- RÉSULTATS MÉTHODE « ADAPTÉE »

PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION



Habitat Participatif HABRICO

- 1 bâtiment en R+2
- Usage logements collectifs
- SRT : 655,4m² - SDP : 618,5m²
- Surface de parcelle : 1 884 m²
- Briançon - Zone H1c
- 12 occupants

Système constructif :

- Ossature bois
- Isolation laine de bois et ouate de cellulose
- Menuiseries bois
- Structure porteuse des balcons et des coursives en acier galvanisé

Equipements :

- Chauffe-eau solaire pour la production d'ECS
- Chauffage par poêle à granulés
- VMC simple flux hygro A
- Toit-terrasse végétalisé

Performances RT2012 :

Indicateur	Projet	Gain/max
Bbio	66,1	31,1%
Cep	108,3	0,9%



■ Contributeur produits de construction et équipement (PCE)

Complétude de la modélisation			Type de données retenues			
Modélisé	Informations insuffisantes	Inexistant INIES	Individuelles	Collectives	Configurateur	Par défaut
71%	10%	18%	10%	33%	3%	52%

Les lots techniques sont saisis en méthode forfaitaire.

Nous avons modélisé les éléments constructifs à l'aide du calcul thermique et des quantitatifs de l'opération. Un tiers des éléments n'ont pas été modélisés. 10% des éléments n'ont pas pu être définis clairement par manque d'information sur la nature et la quantité du produit et enfin quasiment 20% des éléments n'ont pas de donnée environnementale correspondante.

La moitié des données environnementales utilisées sont des données par défaut.

- Validité des données : Les données utilisées correspondent aux produits installés
- Le configurateur permet de prendre en compte de manière plus précise les éléments en béton
- Partie des éléments non modélisés et négligeables : 16%



■ Contributeur consommations et rejets d'eau

- 12 occupants
- Réseau d'assainissement séparatif collectif
- Contributeur saisi en méthode simplifiée

Résultats intermédiaires	
Eau potable	640 m ³ /an
Eaux usées traitées	576 m ³ /an

HYPOTHESES DE MODÉLISATION



■ **Contributeur Chantier**

- Contributeur saisi en méthode simplifiée
- Distance au centre de traitement des déchets inertes : valeur par défaut 20 km
- Durée du chantier : 16 mois de chantier dont 6 mois d'utilisation de la grue
- Volume de terre excavée et évacuée : 280 m³ et 370 m³

Résultats intermédiaires	
Electricité autres usages tertiaire (kWh)	89 700
Eau potable (m ³)	360
Assainissement eaux usées (m ³)	360
Traitement terres (kg)	536 500
Transport terres (t.km)	10 730
Gazole (L)	280



■ **Contributeur consommation d'énergie :**

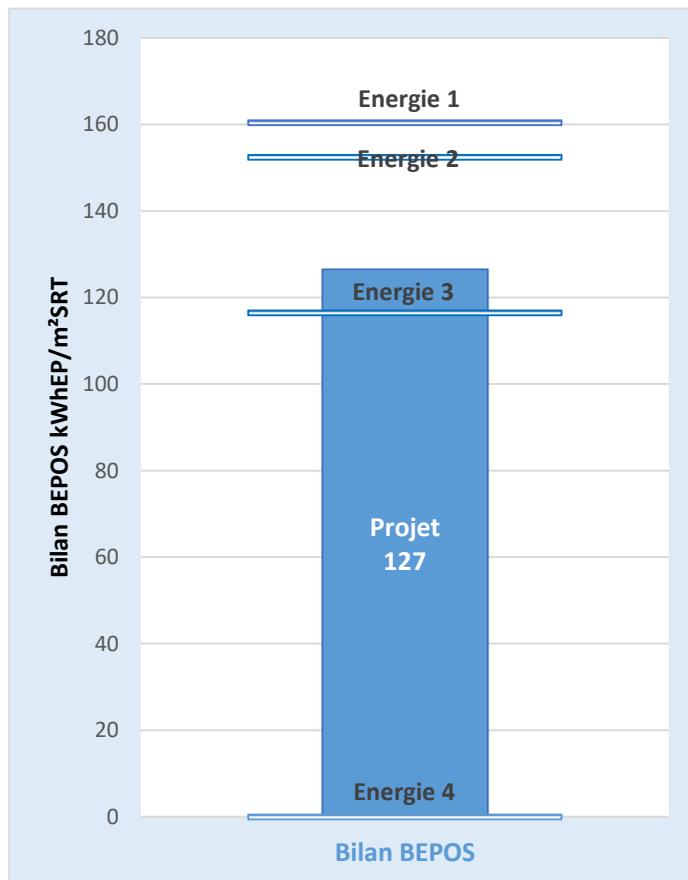
Les résultats proviennent directement du calcul thermique réglementaire.

Résultats intermédiaires : imports d'énergie non renouvelable (kWh _{EFnr} / m ² _{SRT})						
Chauffage	Refroidissement	ECS	Éclairage	Auxiliaires de ventilation	Auxiliaires de distribution	Autres usages
3,6	0	14,1	1,8	1,1	0,3	28,1

- SYNTHÈSE
- CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE
- MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE
- HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION
- **RÉSULTATS MÉTHODE « RÉGLEMENTAIRE »**
- RÉSULTATS MÉTHODE « ADAPTÉE »

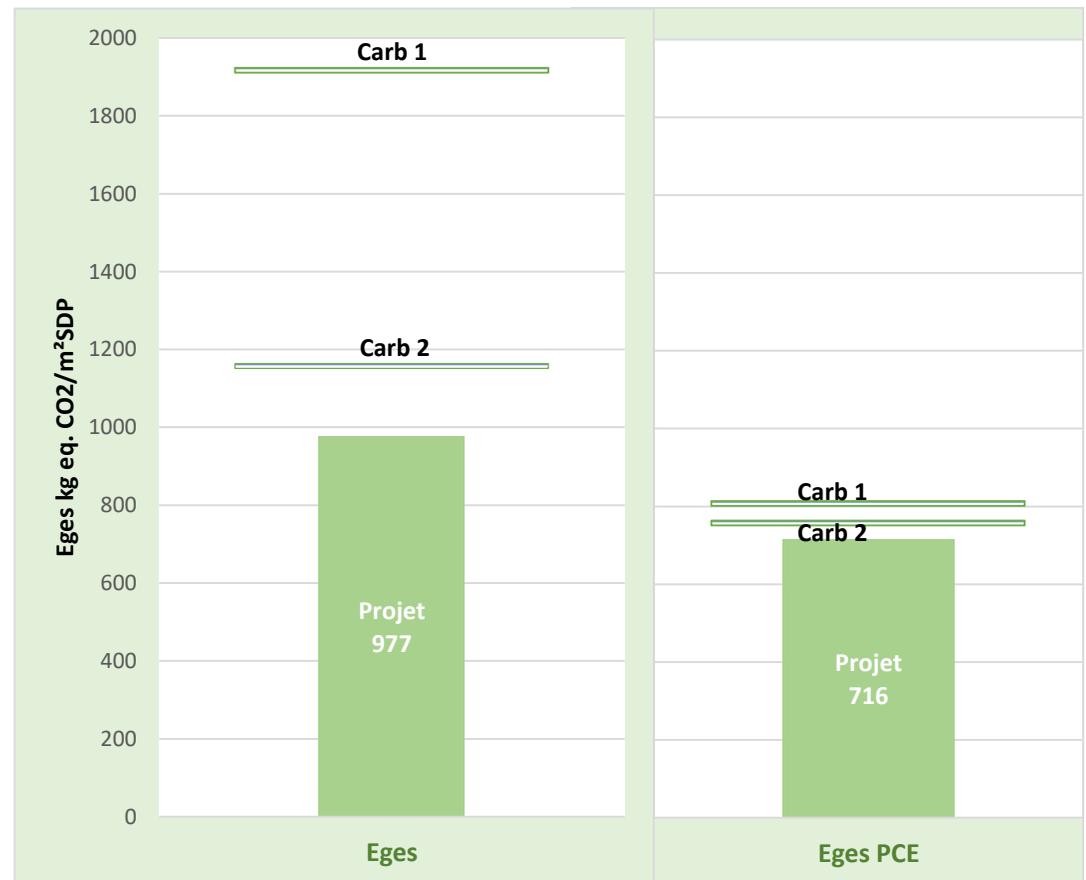
■ Performance énergétique :

ENERGIE 2



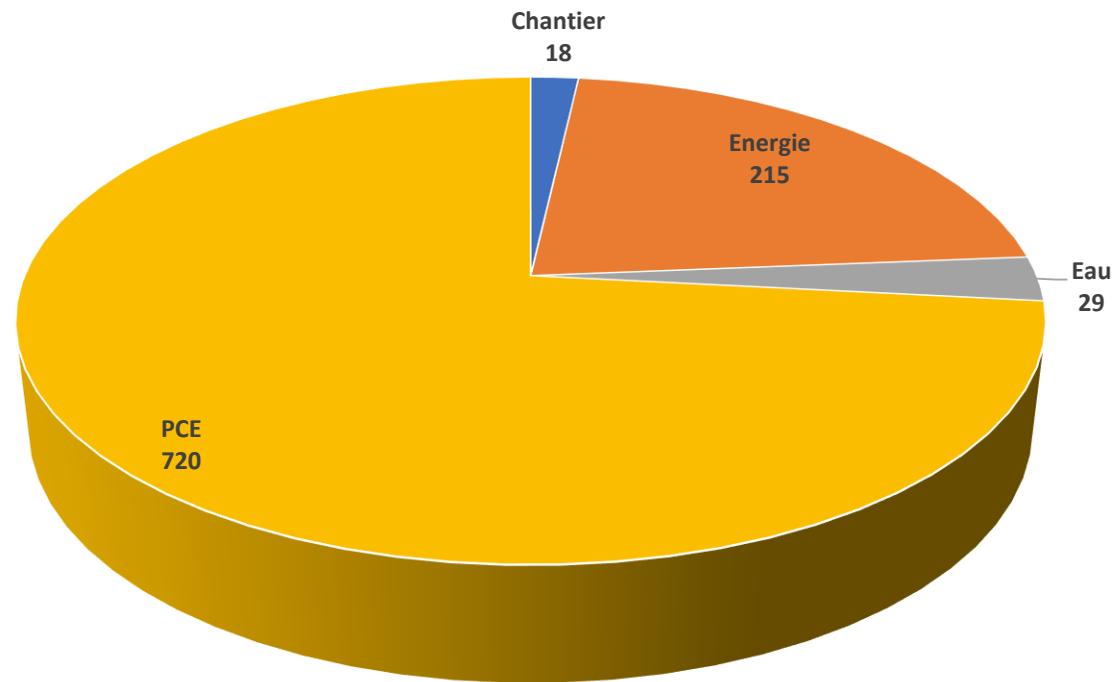
■ Performance environnementale :

CARBONE 2



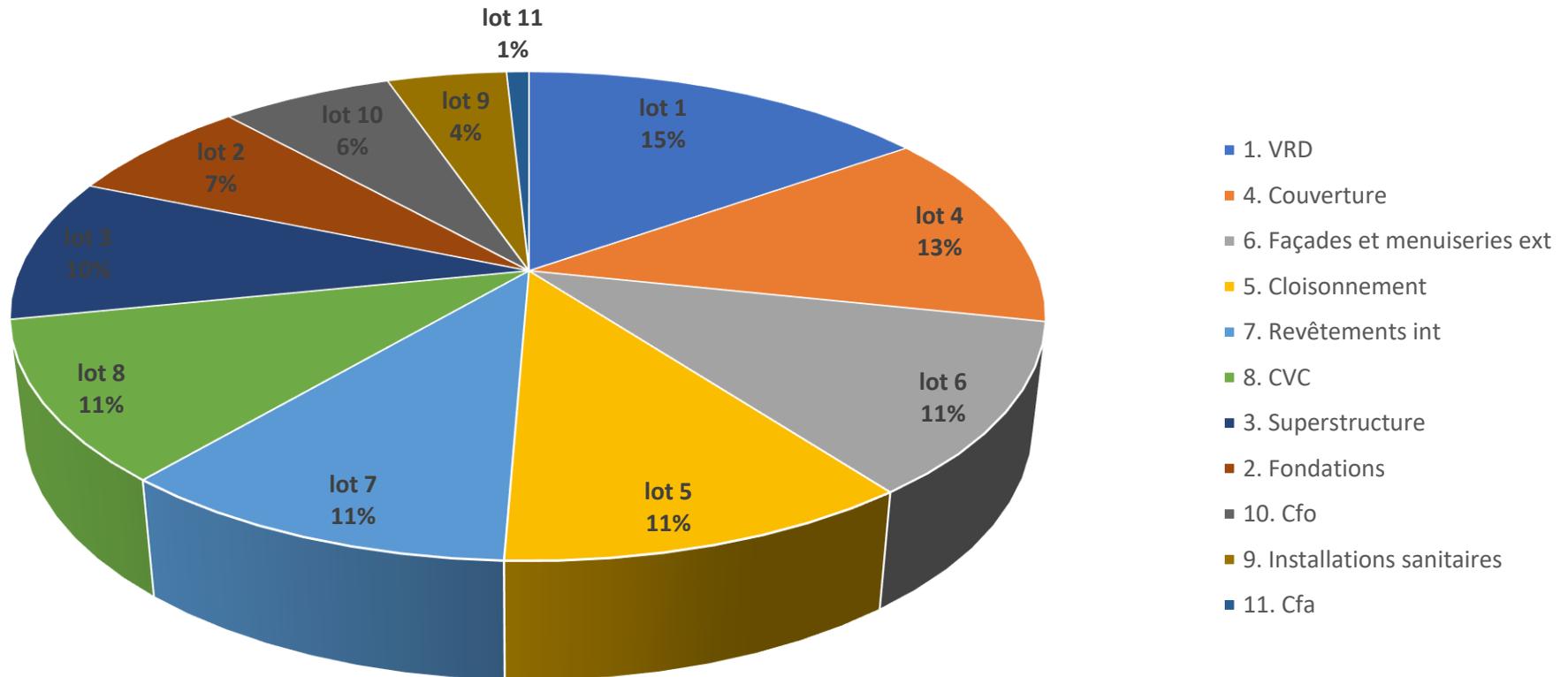
Note : les deux indicateurs Eges et Eges PCE doivent être en dessous de la valeur cible pour que le niveau soit validé.

- Répartition du potentiel de réchauffement climatique par contributeur (kgCO₂éq./m²SDP)



Les *Produits de Construction et Equipements* et *l'énergie* représentent la grande majorité des impacts.

■ Répartition du potentiel de réchauffement climatique par lot (%)

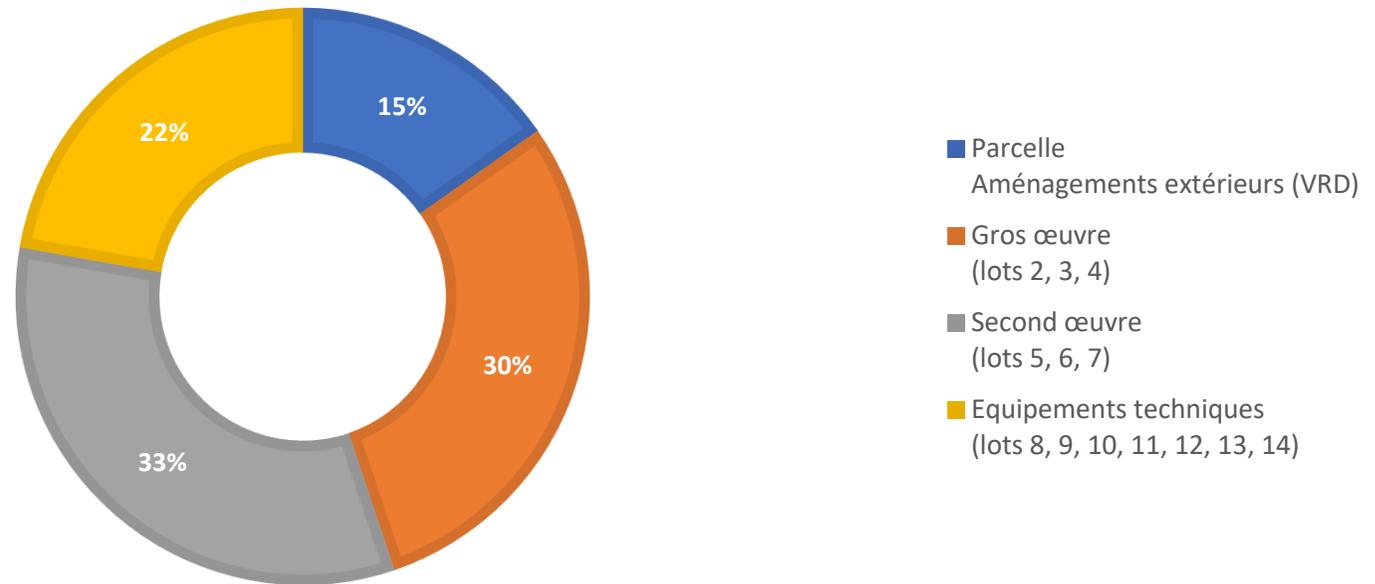


Les lots VRD et couverture représentent ensemble près d'un quart des impacts.

Les lots façades, cloisonnement, revêtements intérieurs et le lot CVC ont le même impact et chacun représentent 11% des impacts.

Le lot superstructure représente seulement 9% des impacts, alors qu'il est souvent le lot le plus impactant dans d'autres types de construction (brique, béton, béton/bois)

■ Répartition du potentiel de réchauffement climatique par macro lot (%)



L'aménagement de la parcelle représente 15 % des impacts environnementaux.

Le gros œuvre représente seulement 30% des impacts et 33% pour le second œuvre. L'impact du second œuvre est important car il est lié en parti au linéaire de cloisons et de doublage important. C'est aussi le lot dont le taux de saisie des éléments est le plus fort (90%).

Les équipements techniques, calculés en lot forfaitaires, représentent 22% des impacts.

- Le projet atteint le niveau E2.

L'atteinte de ce niveau s'explique par l'utilisation d'une source d'énergie renouvelable (le bois pour le chauffage et l'énergie solaire pour l'ECS).

- Le bâtiment est classé C2.

Le niveau Eges global C2 est atteint en partie grâce à un contributeur énergie minimisé par l'utilisation d'énergie renouvelable. Le niveau Eges PCE atteint le niveau 2 grâce à l'utilisation de données individuelles et collectives pour la moitié des éléments, et de l'absence de saisie d'une autre partie des éléments.

- Se pose enfin la question de la complétude des études. Notre opération, modélisée à 71% est relativement complète. Cependant, les lots 3 et 4 ne sont saisis qu'à 50%. A cause du manque de données sur la base INIES et du manque de précision du projet sur la construction mixte bois-béton et la construction métallique. C'est pourquoi les résultats obtenus à ce jour constituent plus un ordre d'idée qu'un résultat formel.

- SYNTHÈSE
- CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE
- MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE
- HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION
- RÉSULTATS MÉTHODE « RÉGLEMENTAIRE »
- RÉSULTATS MÉTHODE « ADAPTÉE »

Pour établir cette seconde évaluation, nous mettons en avant la méthodologie de saisie et la majoration des données environnementales par défaut.

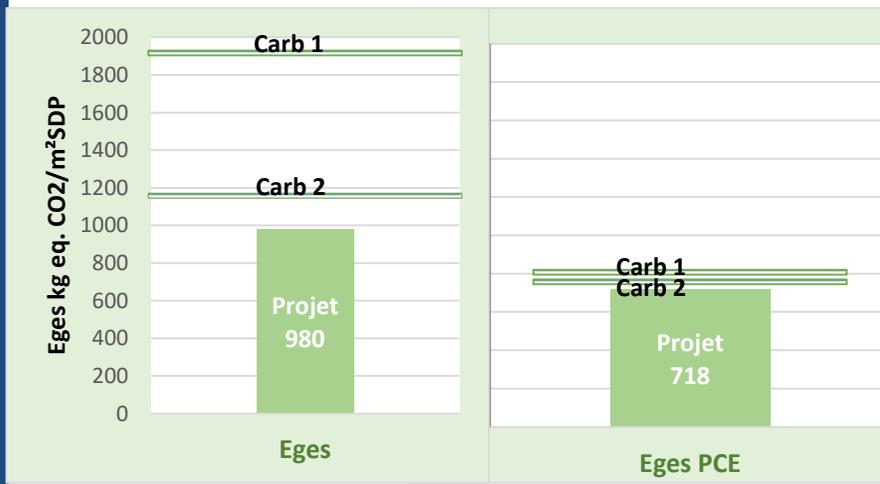
Il n'existe pas de FDES individuelle pour le panneau isolant en laine de bois de 40mm. La seule donnée environnementale par défaut (MDEGD) qui existe pour ce type de produit correspond à une épaisseur d'environ 25 cm soit $R=5 \text{ m}^2.K/W$.

Dans un premier cas nous saisissons une fiche individuelle équivalente.

Dans un deuxième cas nous saisissons la donnée environnementale par défaut.

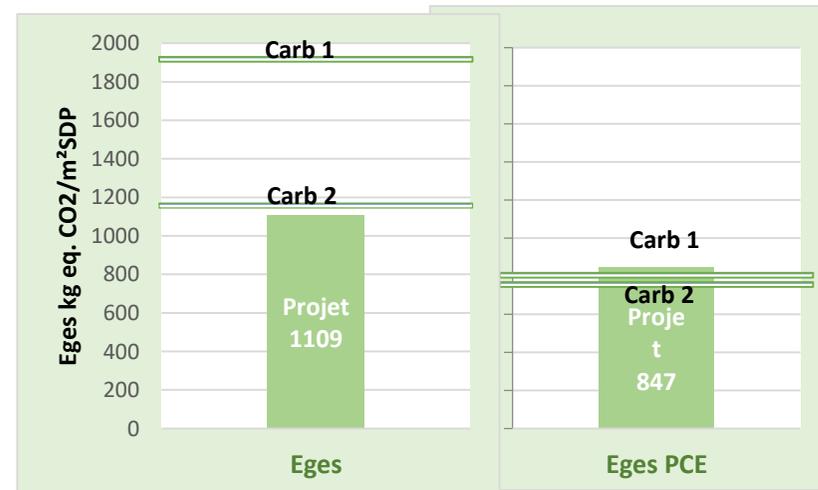
- **Performance environnementale, cas 1 :**

CARBONE 2

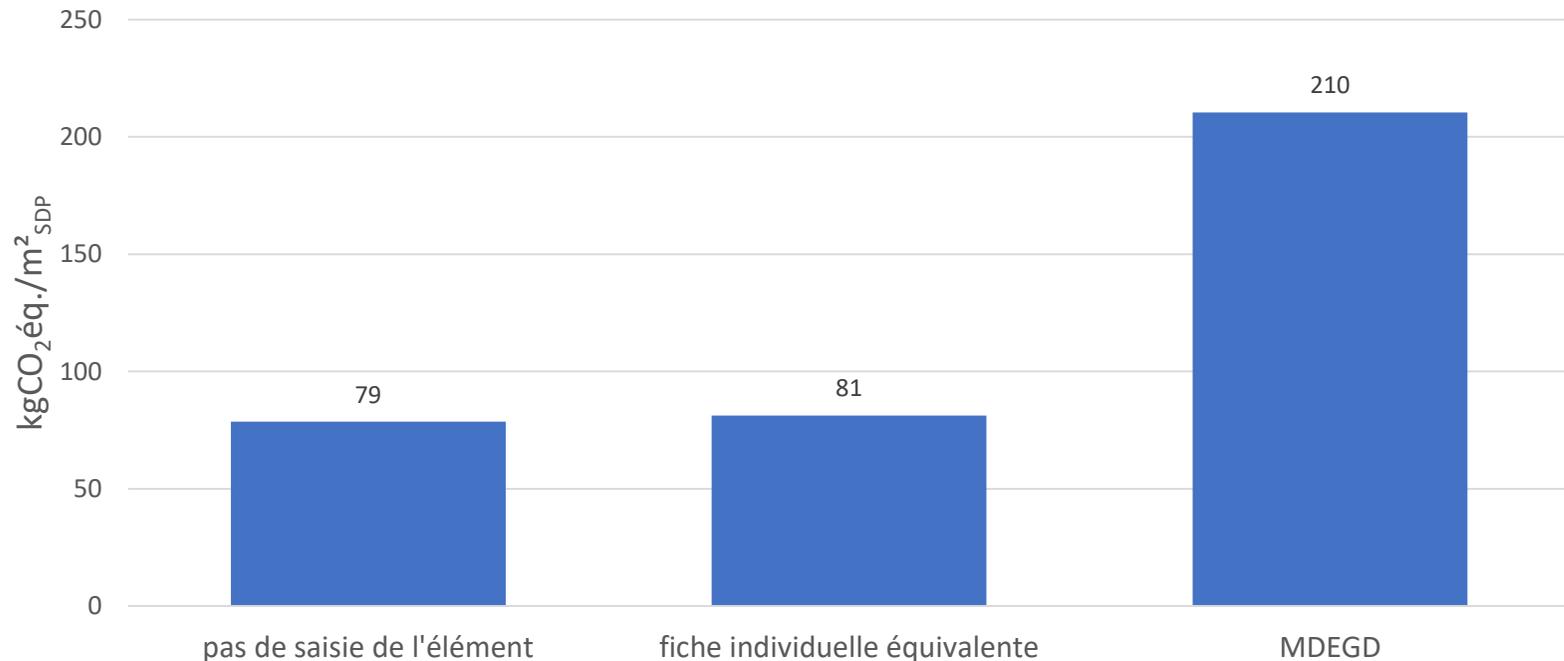


- **Performance environnementale, cas 2 :**

CARBONE 0



- Evolution de l'impact du lot 5. cloisonnement intérieur selon la saisie de l'élément de 40mm en laine de bois ($\text{kgCO}_2\text{éq./m}^2_{\text{SDP}}$)



La saisie du panneau en laine de bois par une fiche individuelle équivalente n'engendre que 2 $\text{kgCO}_2\text{éq./m}^2_{\text{SDP}}$ de plus par rapport à la non saisie de cet élément dans le lot 5. La saisie d'un MDEGD pour cet élément, est beaucoup plus impactante et décline le bâtiment en niveau carbone.

- Nous avons vu que les deux éléments principaux sont la documentation précise sur les produits mis en place, ainsi que la disponibilité des données environnementales.
- La totalité des produits n'a pas pu être modélisée : 18% des éléments ne sont pas sur la base Inies tandis que 10% ne sont pas assez définis dans le projet .
- Les données environnementales constituent le pilier des études d'analyse de cycle de vie. C'est pourquoi la publication de données exhaustives sur la base INIES est cruciale. Cependant, le temps et le coût induits restent des freins pour les petits industriels qui commercialisent des produits innovants.
- L'arrivée de configurateurs pourrait dans l'avenir assurer une accessibilité plus large et une saisie des éléments plus précise.