

An architectural rendering of the Collège Isle en Dodon at dusk. The building is a long, low-profile structure with a light-colored brick facade and large windows. The sky is filled with dramatic, dark clouds, and the sun is setting, creating a warm glow. In the foreground, there is a paved plaza with several people, including a cyclist on the left and a group of people on the right. A bus is visible on the far right. The overall atmosphere is serene and modern.

**Colloque E+C-**  
**Collège Isle en Dodon**  
**- Présentation -**  
*27/09/2018*

# RAPPEL DU PROJET



- Décembre 2014 : concours d'architecture
- Octobre 2016 – Septembre 2018 : études de conception
- Juillet 2018 : dépôt du permis de construire
- Octobre 2018 : consultation des entreprises
- Mars 2019 – Août 2020 : travaux
- Septembre 2020 : ouverture du nouvel établissement

## FICHE D'IDENTITE DU PROJET

-Reconstruction du collège existant depuis 1955 dans un bâtiment mis à disposition par la commune : problème de vétusté du bâtiment, d'exiguité et d'inondabilité du secteur.

-Capacité d'accueil 10 divisions de 25 soit 250 élèves

-Surface : 3700 m<sup>2</sup> environ

-Aussi logements de fonction, parkings bus et voitures, plateau sportif



# HISTORIQUE ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

## PRE-DISPOSITIONS BEPOS :



- le choix de l'orientation préférentielle Nord/Sud pour les deux ailes principales
- la recherche de compacité maximale du bâti réduisant au maximum les surfaces d'échange avec l'extérieur (bon ratio de surface enveloppe / plancher)
- la constitution d'une enveloppe thermique continue et sur-isolée
- la stratégie bioclimatique du bâtiment assurant la gestion des confort d'été et d'hiver à travers son enveloppe thermique, la gestion de l'inertie thermique en construction lourde et ses différents dispositifs de contrôle solaire
- l'intégration des futurs supportages solaires, sur la toiture-terrasse



# LE SITE





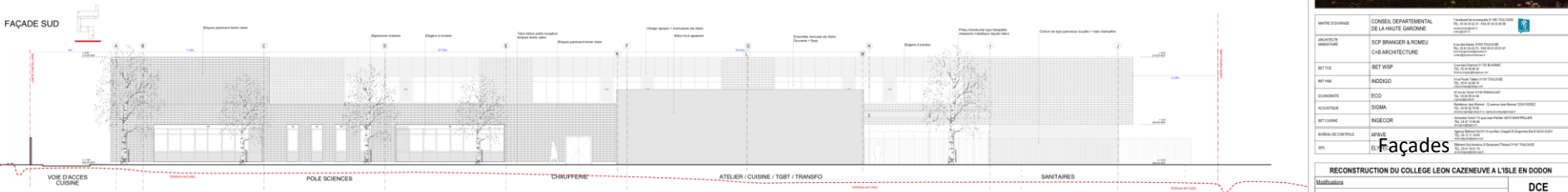
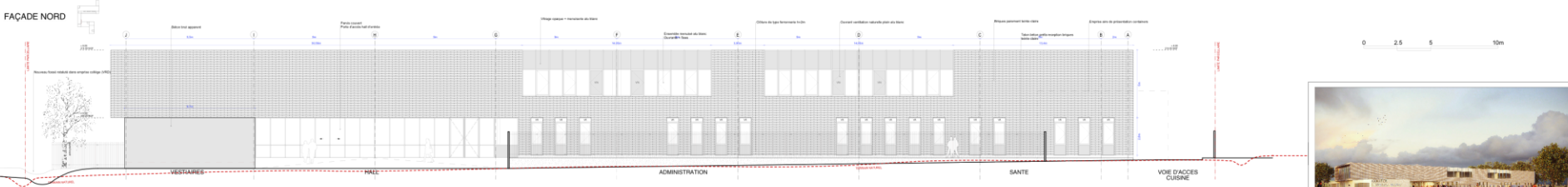
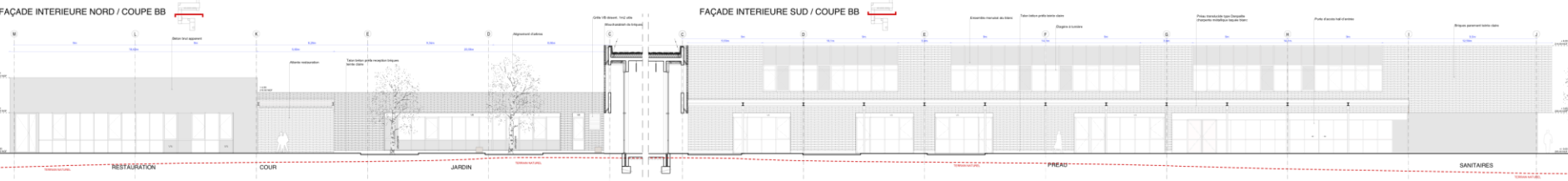
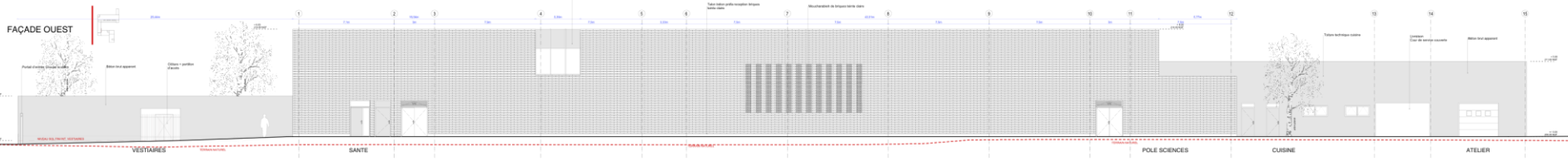
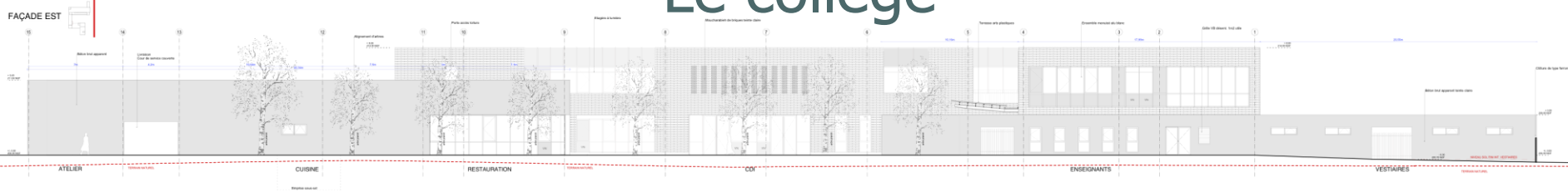
# Le collège



Maquette en phase concours  
Damien Guizard



# Le collège



MATRIE D'OUVRAGE	CONSEIL DEPARTEMENTAL DE LA HAUTE GARONNE	Projet de reconstruction du Collège Léon Cazeneuve à L'Isle-en-Dodon
ARCHITECTE RESPONSABLE	SOP BRANGER & ROMEU C+B ARCHITECTURE	10 rue de la République 31000 Toulouse Tél : 05 61 22 11 11 www.sopbranger.com
MTIS	BET WSP	10 rue de la République 31000 Toulouse Tél : 05 61 22 11 11 www.sopbranger.com
MTIS	INDIGO	10 rue de la République 31000 Toulouse Tél : 05 61 22 11 11 www.sopbranger.com
ESCRIVAIN	ECO	10 rue de la République 31000 Toulouse Tél : 05 61 22 11 11 www.sopbranger.com
ASSISTANT	SIGMA	10 rue de la République 31000 Toulouse Tél : 05 61 22 11 11 www.sopbranger.com
BET CUISINE	INGECOR	10 rue de la République 31000 Toulouse Tél : 05 61 22 11 11 www.sopbranger.com
BUREAU DE CONTRÔLE	APAVE	10 rue de la République 31000 Toulouse Tél : 05 61 22 11 11 www.sopbranger.com
SPS		10 rue de la République 31000 Toulouse Tél : 05 61 22 11 11 www.sopbranger.com

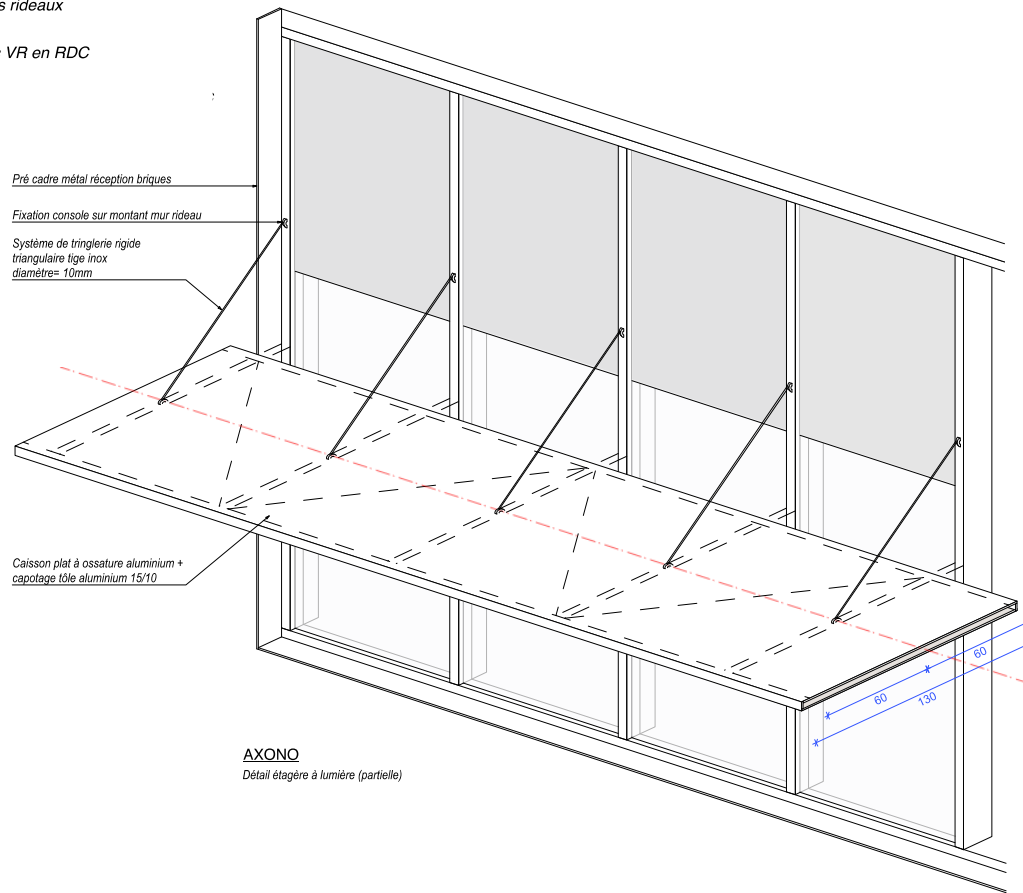
**Façades**

<b>RECONSTRUCTION DU COLLEGE LEON CAZENEUVE A L'ISLE EN DODON</b>	
Modifications	
DATE	14 Septembre 2016
ÉCHELLE	1/300
A.12 ELEVATIONS FAÇADES COLLEGE	

# Le collège

## DETAIL ETAGERE A LUMIERE

Niveau RDC & R+1- Couplées aux murs rideaux  
Profondeur 1,34m  
Longueur variable selon mur rideau  
Quantité : 8 dont 3 cas particuliers avec VR en RDC





# Le collège





# Démarche initiale du CD31

Le programme de construction du nouvel établissement s'est inscrit dans le cadre d'une démarche de performance énergétique et de qualité environnementale :

- Insertion du projet dans le site
- Limitation de l'énergie grise du projet, choix de matériaux biosourcés, utilisation minimale de bois,...
- Qualité sanitaire de l'air intérieur (ventilation, émission de polluants), confort visuel par l'apport de lumière naturelle
- Modélisations FLJ, STD,... permettant d'arbitrer des solutions techniques selon des scénarios d'occupation bien identifiés et des besoins propres des locaux
- Exigences sur le comportement thermique et le confort d'été et d'hiver du bâti (brise-soleil, vitrages, isolation, ponts thermiques, performance des matériaux,...)
- Maîtrise des coûts d'exploitation et de maintenance

# Démarche du CD31



Dès l'achèvement du concours de maîtrise d'œuvre et en amont de la phase APS, le Conseil départemental a fait le choix de s'orienter vers un bâtiment à énergie positive.

INDDIGO a proposé au CD31 de participer à l'expérimentation nationale Energie-Carbone portée par l'ADEME.

Par leur engagement commun, la Direction de l'Architecture et l'équipe de maîtrise d'œuvre ont souhaité ainsi soutenir cette initiative.

Les études de conception ont été approfondies en vue du respect des exigences du niveau Energie 4-Carbone 1.

Des études complémentaires portant notamment le suivi environnemental du projet, le calcul du bilan carbone et la future installation photovoltaïque, ont été confiées à l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Technologies innovantes déployées sur le projet : champ de sondes géothermiques, installation de panneaux photovoltaïques en toiture (marché spécifique), réutilisation partielle des eaux pluviales, récupération de chaleur sur chambres froides cuisine, etc...

Surcoût prévisionnel des travaux à ce jour d'environ +11%.



# ○ Périmètre de l'étude

- **Description du Projet :**

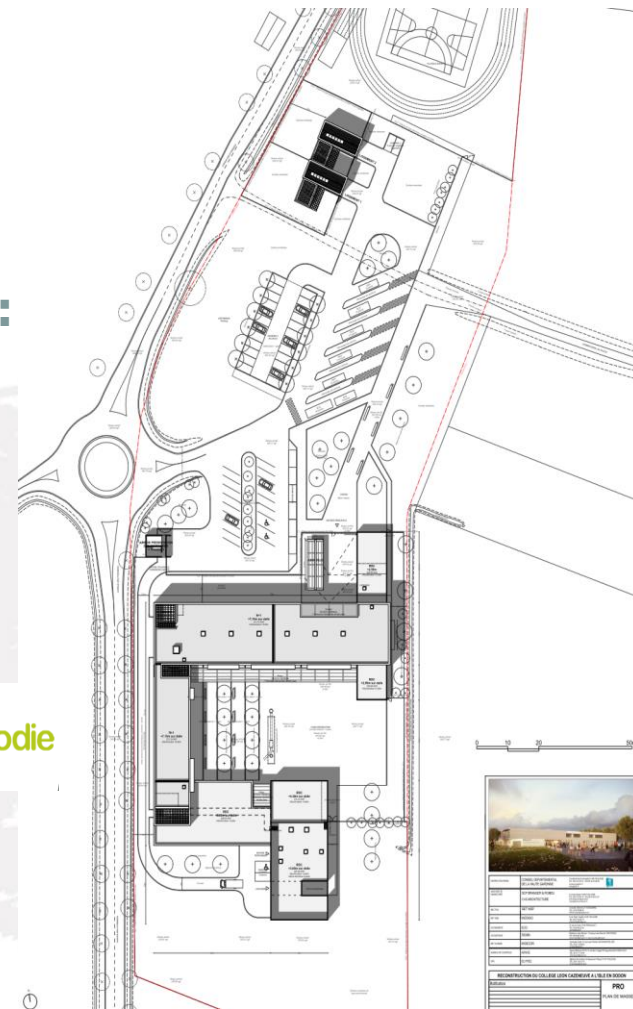
- Collège (capacité 250 élèves) : 3 766 m<sup>2</sup>SDP
- 2 Logements de fonction : 277 m<sup>2</sup>SDP

- **Méthodologie – Référentiel Energie Carbone :**

- Base de données Inies
- Logiciel Elodie V3
- Durée de vie du projet : 50 ans

- **Evaluation sur 4 contributeurs :**

- Produits de construction et équipement (PCE)
- Consommations d'énergie en exploitation
- Consommations et rejets d'eau en exploitation
- Chantier



# ○ Résultats

Nous distinguons les résultats propres à l'**expérimentation E+C-** (bilan BEPOS et bilan d'émissions de gaz à effet de serre) des résultats plus globaux de l'**étude ACV** qui regroupent l'ensemble des indicateurs d'impacts environnementaux (cf. NF EN 15804). Cette norme distingue différents indicateurs d'impacts environnementaux répartis en plusieurs catégories :

- Indicateurs décrivant les **impacts environnementaux** (par exemple le réchauffement climatique, l'appauvrissement de la couche d'ozone, l'acidification, l'eutrophisation, formation d'ozone...)
- Indicateurs décrivant l'**utilisation des ressources** (Energie primaire, renouvelable ou non, utilisation nette d'eau douce...)
- Indicateurs décrivant les **déchets** (dangereux, non dangereux, radioactifs)
- Indicateurs décrivant les **flux sortants** (réutilisation, recyclage, récupération d'énergie...)

Tous ces indicateurs ne sont cependant pas renseignés pour chaque produits et services. C'est le cas par exemple de la plupart des services énergétiques et des données environnementales par défaut établies par le ministère et des MDEGD pris en compte pour les lots techniques. Pour ces raisons, les résultats sont présentés uniquement lorsque les indicateurs sont suffisamment renseignés (identifiés en gras au sein du tableau de la page suivante).

Par ailleurs, bien que renseigné dans les données environnementales au sein de la base INIES, l'indicateur déchets radioactifs n'est pas calculé dans la version actuelle du logiciel ELODIE.

# ○ Résultats - Expérimentation E+C-

Les résultats de l'expérimentation E+C- pour le collège sont les suivants :

-Energie 4

-Carbone 0

Les émissions de gaz à effet de serre du collège sont très au-delà des exigences requises pour l'atteinte du niveau C1 (3.5 fois plus).

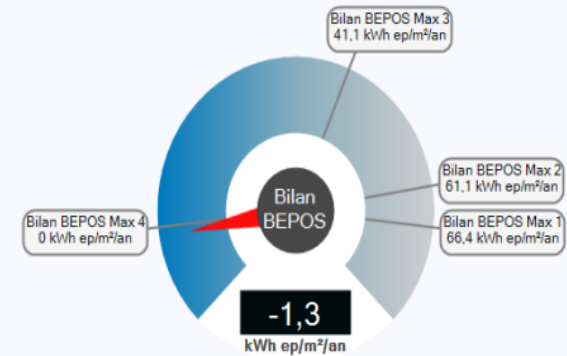
Comme le montre le détail des résultats par contributeur présenté par la suite, les gravier pour voirie du lot VRD (7 169 m<sup>3</sup> à l'échelle de la parcelle) représentent 50% des émissions de gaz à effet de serre du projet.

**Bâtiment :** COLLEGE DE L'ISLE EN DODON - PARTIE SCOLAIRE  
**Sdp :** 3766 m<sup>2</sup>  
**Usage principal :** Enseignement secondaire (partie jour)  
**Phase de conception :** PRO DCE

Énergie 4 - Carbone 0

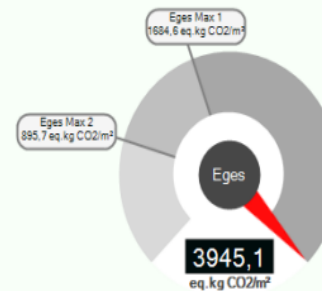
## Énergie 4

- Cep usages RT : -32 kWhep/m<sup>2</sup>SRT
- Cep usages RT : 33,2 kWhep/m<sup>2</sup>SRT
- Bbio : 33,6 pts.
- Tic max : 35,6 °C

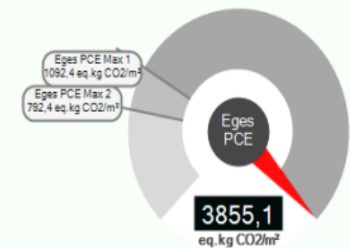


## Carbone 0

### Emissions de Gaz à Effet de Serre (Eges)



Cycle de vie du bâtiment



Produits de construction et Équipements



# ○ Résultats - Expérimentation E+C-

Les résultats de l'expérimentation E+C- pour les logements sont les suivants :

-Energie 2  
-Carbone 0

Les émissions de gaz à effet de serre des logements sont très au-delà des exigences requises pour l'atteinte du niveau C1 (3.3 fois plus).

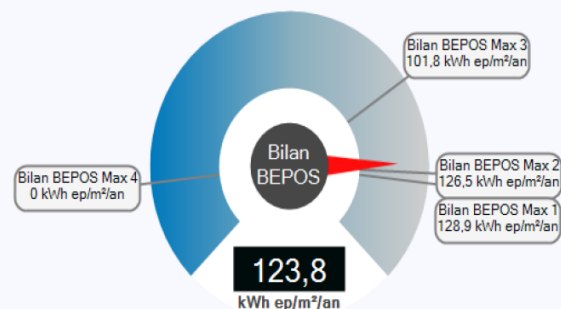
Comme dans le cas du collège, ce dépassement est largement attribuable au composant gravier pour voirie du lot VRD.

**Bâtiment :** COLLEGE DE L'ISLE EN DODON - PARTIE HEBERGEMENT  
**Sdp :** 277 m<sup>2</sup>  
**Usage principal :** Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle et accolée  
**Phase de conception :** PRO DCE

**Énergie 2 - Carbone 0**

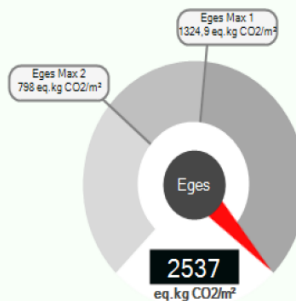
## Énergie 2

- Cep usages RT : 39,9 kWhep/m<sup>2</sup>SRT
- Cep usages RT : 39,9 kWhep/m<sup>2</sup>SRT
- Bbio : 50,9 pts.
- Tic max : 32,3 °C

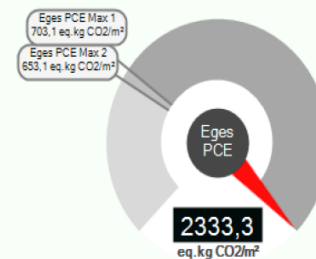


## Carbone 0

### Emissions de Gaz à Effet de Serre (Eges)

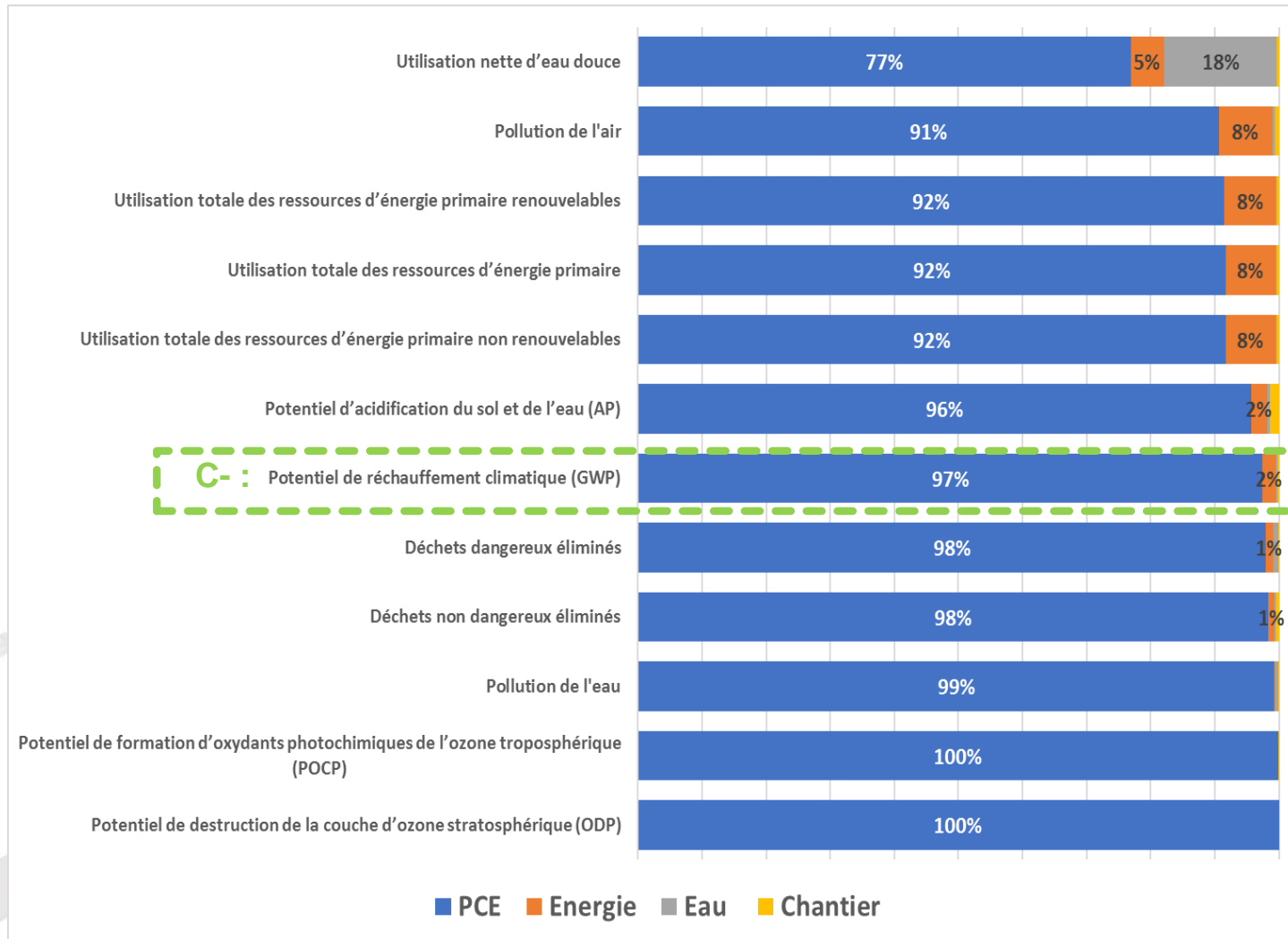


Cycle de vie du bâtiment

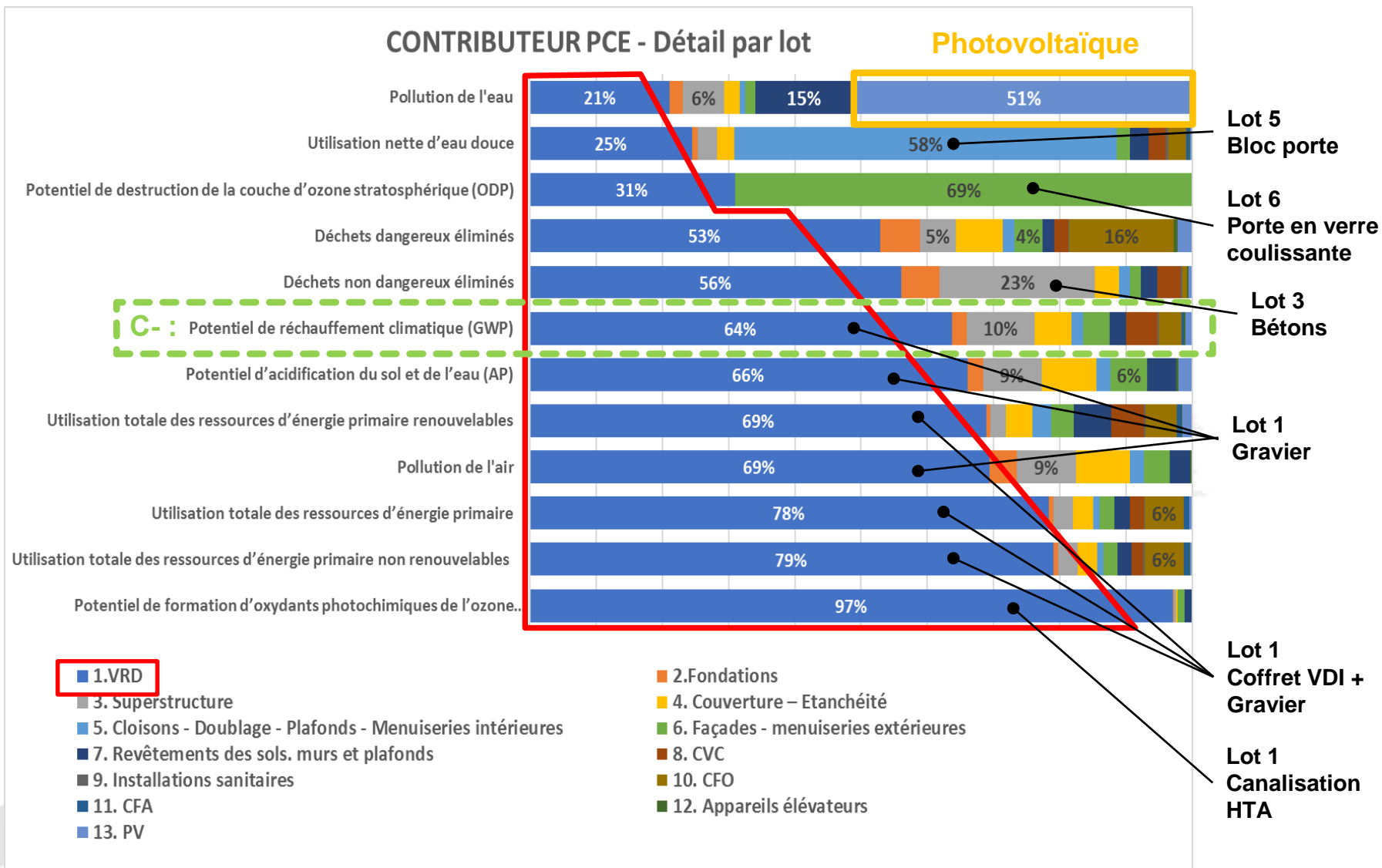


Produits de construction et Équipements

# Résultats – ACV – tous Contributeurs



# Résultats – ACV – Contributeur PCE







# Résultats – ACV – Contributeur PCE – Lot VRD



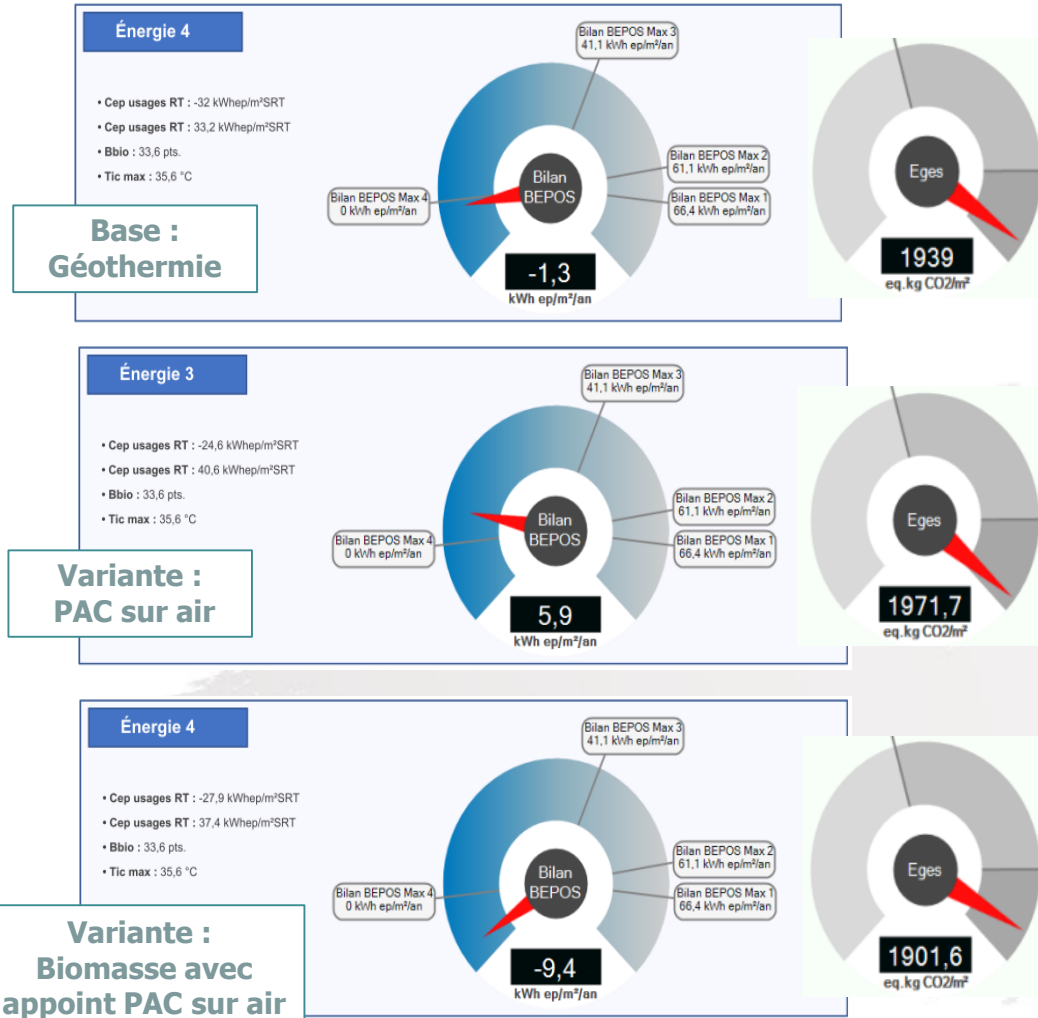


# ETUDES DE VARIANTES

Les variantes étudiées portent sur les modifications suivantes. Est indiquée entre parenthèses la contribution de chaque composant dans les émissions de GES du contributeur PCE :

- Retrait de la contribution du gravier dans le bilan pour évaluer de manière significative l'impact des variantes
- Vecteur énergétique (2 à 7% des émissions de GES du projet) :
  - Production de chaleur par pompe à chaleur sur air
  - Production de chaleur mixte par chaudière bois et pompe à chaleur sur air
- Produits de construction et équipements (93% à 98% des émissions de GES du projet) :
  - Isolant extérieur biosourcé en fibre de bois (< 1%)
  - Alternatives au bardage béton (1.3%)
  - Alternatives au sol souple linoléum (2.2%)
  - Alternatives aux menuiseries aluminium (3%)
  - Alternatives au voile béton armé (5.3%)
  - Alternatives au plancher béton armé (11.1%)

# ETUDES DE Variantes – Vecteur énergétique



Le choix du vecteur énergétique influence la performance énergétique du projet avec :

- Une dégradation du bilan BEPOS (passage du niveau E4 à E3) dans le cas de la solution PAC sur air
- Une amélioration du bilan BEPOS dans le cas de la solution biomasse avec appoint PAC sur air

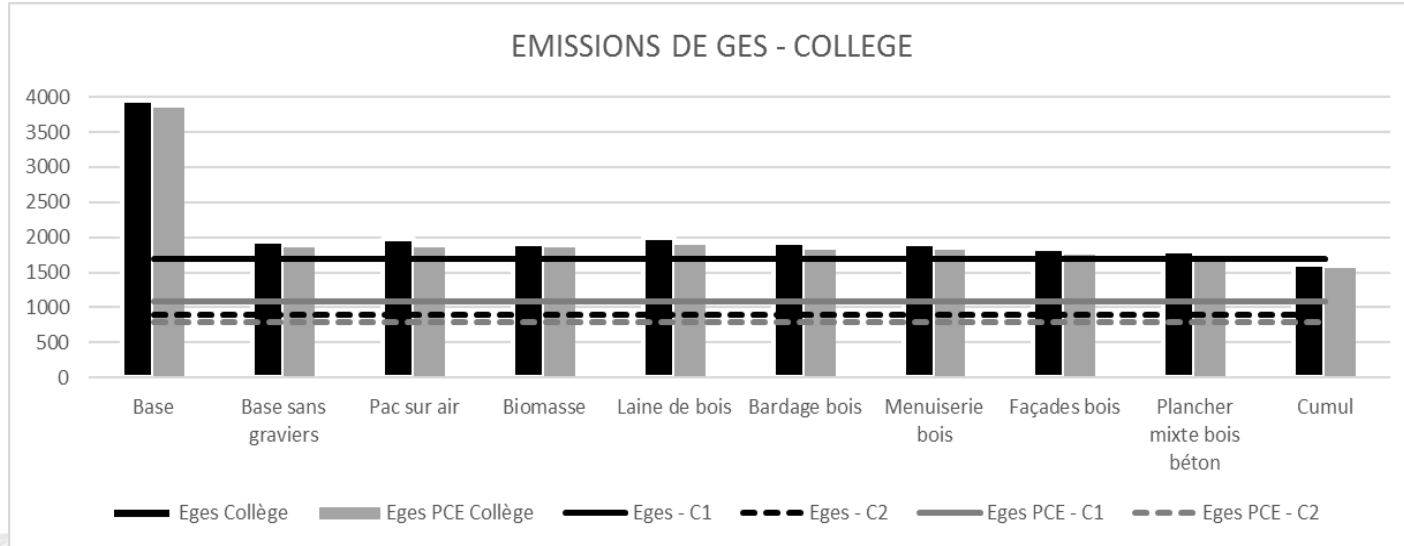
Les consommations d'énergie du projet représentent selon les variantes entre 2% et 5% des émissions de gaz à effet de serre. Le choix du vecteur énergétique a donc très peu d'impact sur cet indicateur et les résultats obtenus restent très au-delà du seuil requis pour le niveau C1.





# ETUDES DE Variantes – Contributeur PCE

Le graphique suivant présente la synthèse des résultats obtenus en termes d'émissions de GES selon les différentes variantes :



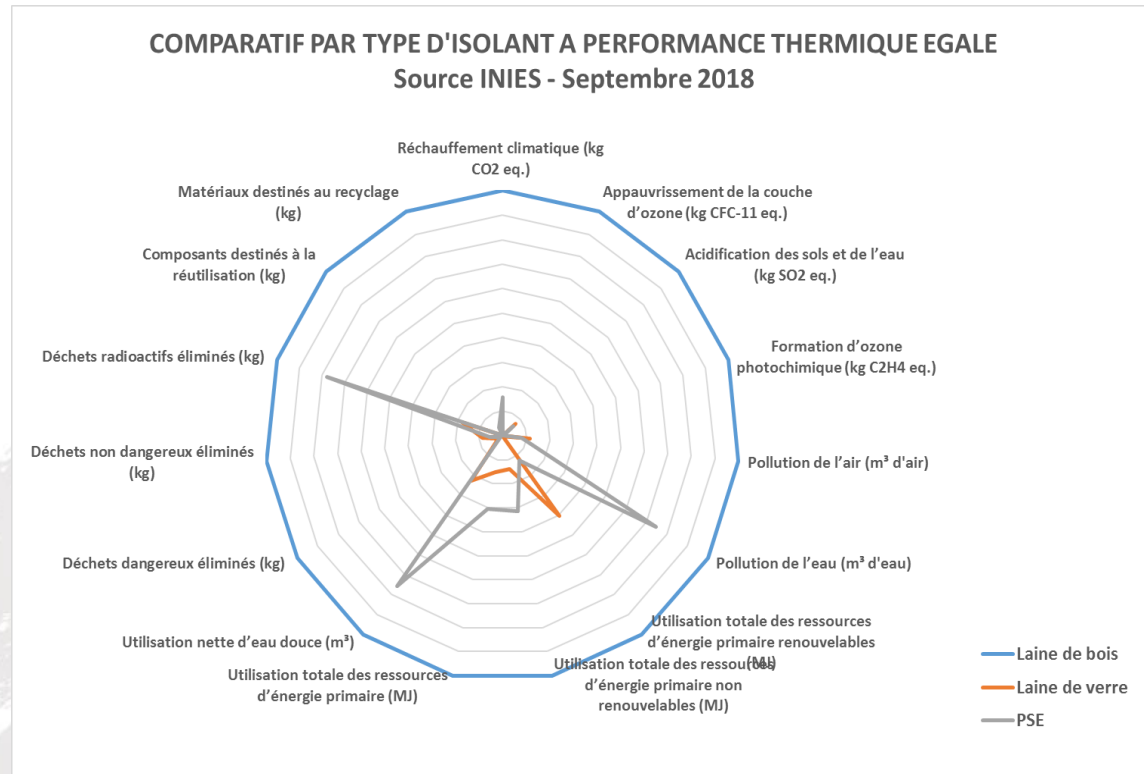
⇒ Sauf cas particulier de la variante PAC sur air et laine de bois, la plupart des variantes étudiées permettent de réduire les émissions de GES de 2% à 7%

⇒ Le cumul des variantes permet de réduire les émissions de GES des PCE de 15% pour le collège à 27% pour les logements par rapport à la base sans gravier (7% à 14% si l'on tient compte des graviers).

⇒ Sans tenir compte des graviers du lot VRD, le cumul des variantes permet de se rapprocher du niveau C1 pour l'indicateur Eges mais reste très au-delà du niveau requis (+43%) pour l'indicateur Eges PCE

# ETUDES DE Variantes – Laine de bois

A ce jour il n'existe au sein de la base INIES qu'une seule donnée environnementale par défaut pour de l'isolant en laine de bois. Comme le montre le comparatif ci-dessous (à performances thermiques égales), ses impacts sont 4 à 5500 fois plus élevés que ceux de la laine de verre...



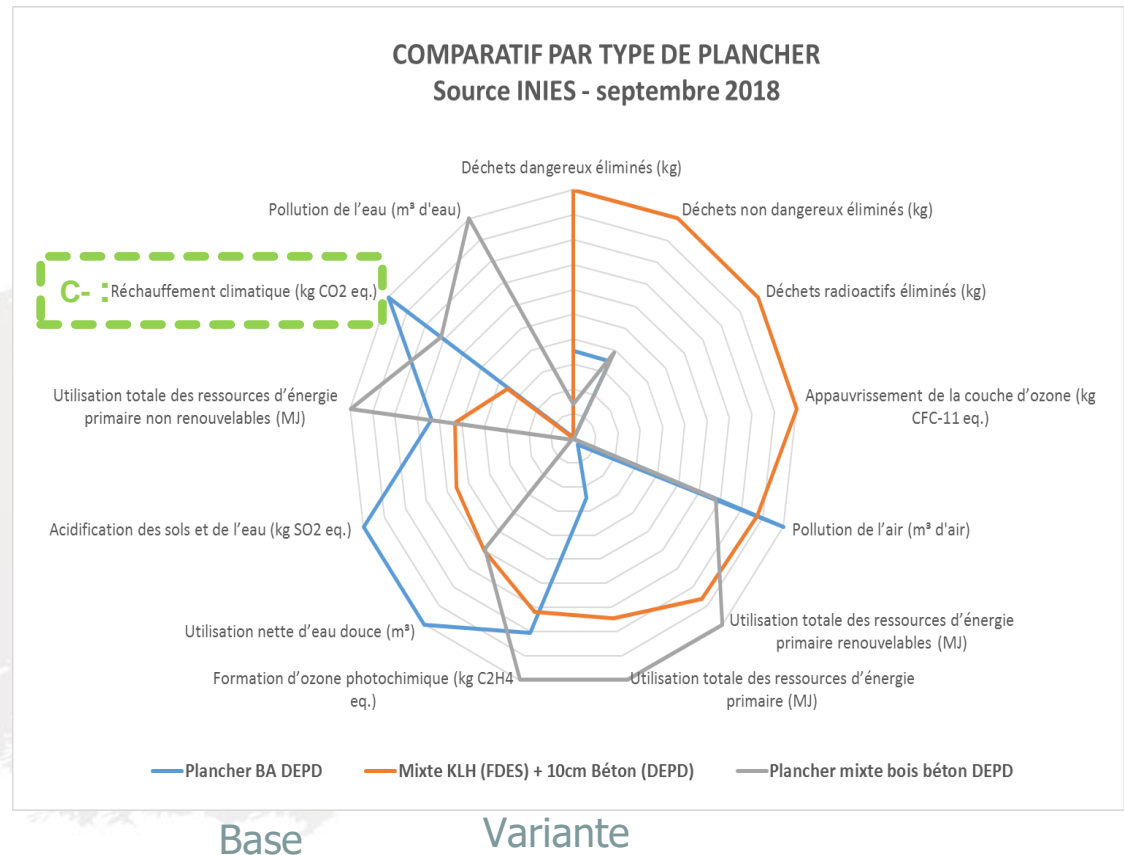
⇒ Selon les données environnementales actuellement disponibles au sein de la base INIES, la variante laine de bois ne permet pas de réduire l'impact environnemental du projet.

# ETUDES DE Variantes – Alternatives au Béton

A ce jour il existe plusieurs composants permettant de tenir compte des planchers au sein de la base INIES qui varient selon la nature des matériaux et le type de données environnementales : Données par Défaut (DEPD) ou FDES établie par le fabricant (cas du KLH). Le graphique ci-dessous donne un comparatif des impacts relatifs selon le type de plancher.

⇒ Les variantes étudiées consistent à remplacer tous les plancher béton par des plancher en KLH auxquels nous avons ajouté 10cm de dalle béton. La réduction des émissions de GES pour le poste PCE est alors de 7.9%.

⇒ Dans le cas du remplacement des voiles béton par des éléments de remplissage en ossature bois, la réduction des émissions de GES pour le poste PCE est alors de 8.6%.



# Synthèse des Résultats

- ⇒ Atteinte du niveau BEPOS E4 sur le collège et E2 sur les logements.
- ⇒ Résultats très éloignés du niveau C1 sur le collège et les logements.
- ⇒ Impacts très significatifs du lot VRD et plus particulièrement des graviers sur l'ensemble des indicateurs. Les objectifs C- sont définis à l'échelle de la SDP alors que le calcul s'effectue à l'échelle de la parcelle.
- ⇒ Limites dans les études comparatives. Difficultés à tenir compte de l'ensemble des contraintes (structurelles, thermiques, acoustique, chantier...) pour comparer de manière rigoureuse des solutions alternatives qui impactent la structure (Bois / béton).
- ⇒ Des interrogations sur la base de données. Exemple des graviers, de la laine de bois, des différences entre données environnementales par défaut et données collectives

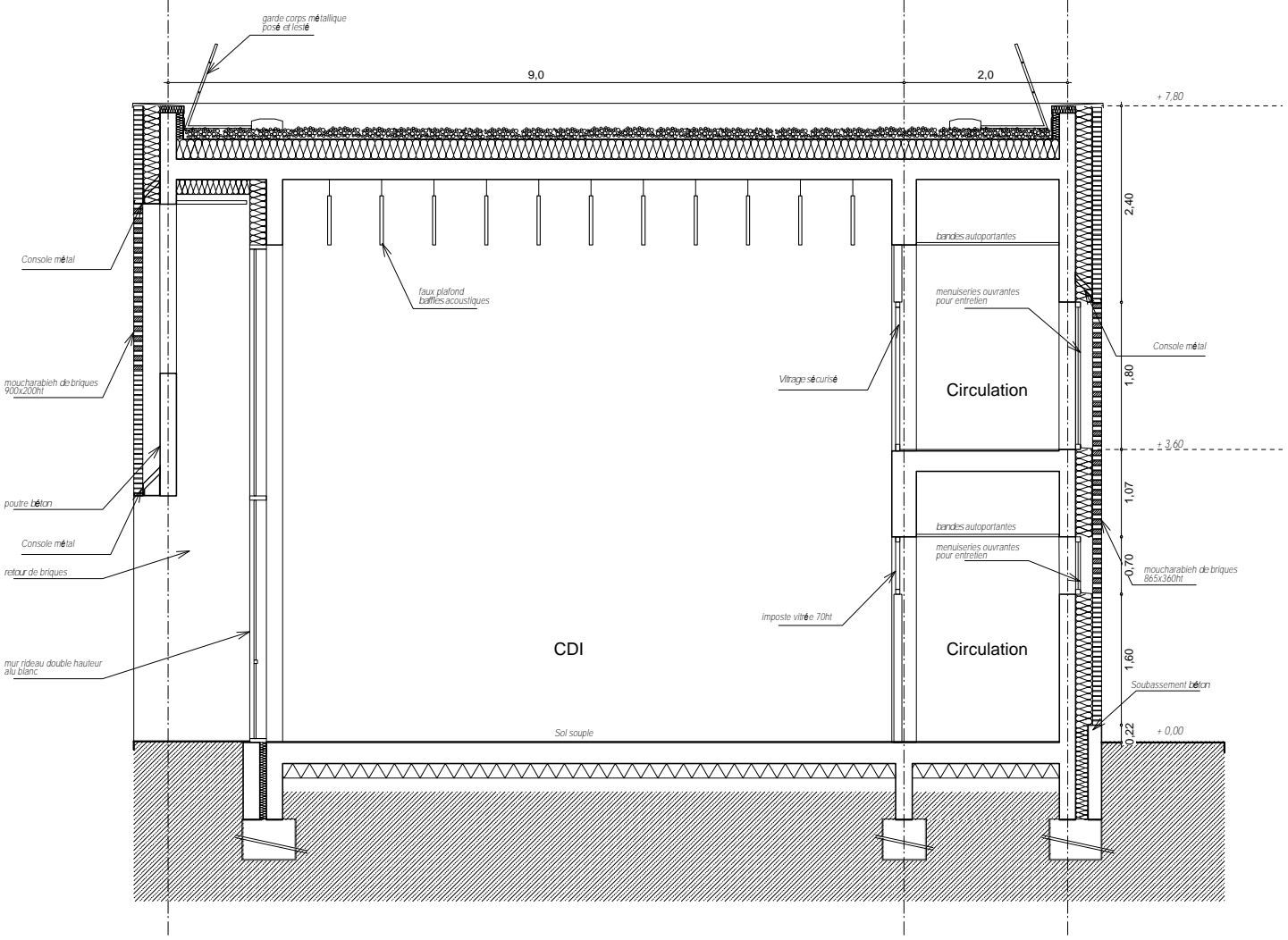
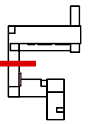


MERCI POUR VOTRE ATTENTION



# ANNEXES

COUPE FF



# ANNEXES

