

# ACV BÂTIMENT RENOVÉ

## FICHE DE RETOUR D'EXPÉRIENCE



Picpus



### Consommation d'énergie

Zone climatique : H1a  
Vecteur énergétique  
- Chauffage : Réseau de chaleur urbain  
- Autres : Electricité

### PHASE D'USAGE

DPE	Avant rénovation	Après rénovation
Etiquette énergie	-	B
Etiquette climat	-	B

### Consommation RT : 57 kWhep/m<sup>2</sup>Srt.an

Les consommations en kWhep/m<sup>2</sup>Srt.an sur les 5 usages réglementaires se répartissent comme suit : chauffage 17, refroidissement 2, ECS 2, éclairage 10, auxiliaires 26.

### Consommation hors RT : 38 kWhep/m<sup>2</sup>Srt.an

La consommation a été estimée à partir des valeurs annuelles forfaitaires calculées suivant le référentiel de l'expérimentation E+C- (usages mobiliers, ascenseurs, parkings).

### Bilan BEPOS (Indicateur E+C-) : 95 kWhep/m<sup>2</sup>Srt.an

Le bâtiment rénové atteint le niveau E2 de l'expérimentation E+C- pour les bâtiments neufs.

#### REPÈRE BÂTIMENT NEUF

Seuil énergie de l'expérimentation E+C- :

- Niveau E1= 106 kWhep/m<sup>2</sup>Srt.an
- Niveau E2= 99 kWhep/m<sup>2</sup>Srt.an
- Niveau E3= 55 kWhep/m<sup>2</sup>Srt.an

#### DÉFINITION

Bilan énergétique BEPOS (Bilan BEPOS)

Bilan BEPOS = Consommation d'énergie non renouvelable (sur l'ensemble des usages énergétique du bâtiment) – export d'énergie renouvelable

### Informations générales

- Enseignement supérieur R+7
- SDP : 13 007 m<sup>2</sup>
- Paris (75012)
- Année de construction : 1971
- Année de réhabilitation : 2017
- Amiante : oui (inertage)
- Coût de la réhabilitation : 40 000 000€
- Certifications : NF HQE Bâtiment tertiaire en rénovation

### Répartition des espaces

- Enseignement 36%
- Bureaux 32%
- Circulations 22%
- Autres 10%

### Éléments conservés

- Fondations
- Structure béton

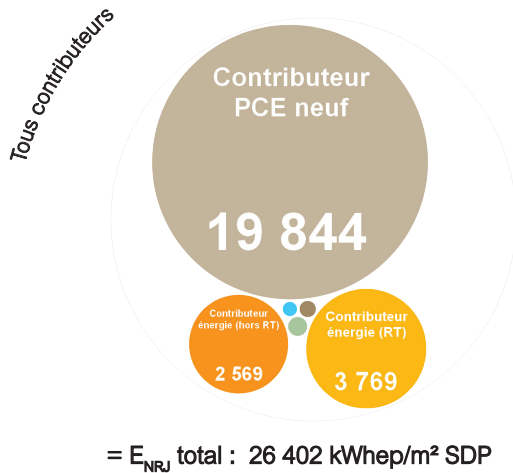
### Points clés de la rénovation

- Changement d'usage
- Isolation thermique des façades par l'extérieur
- Isolation et végétalisation des toitures terrasses
- Remplacement des menuiseries extérieures
- Mise en place d'une ventilation double flux

# ACV INDICATEURS ENERGIE CARBONE

## Consommation d'énergie totale

SUR LE CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT RÉNOVÉ



La consommation totale d'énergie primaire est principalement due au contributeur aux Produits de Construction et Equipements (75%) ainsi qu'aux consommations énergétiques RT et hors RT (24%).

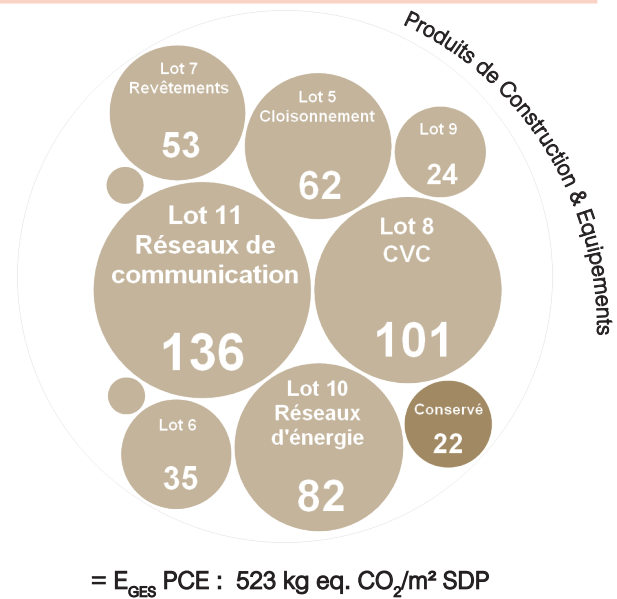
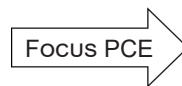
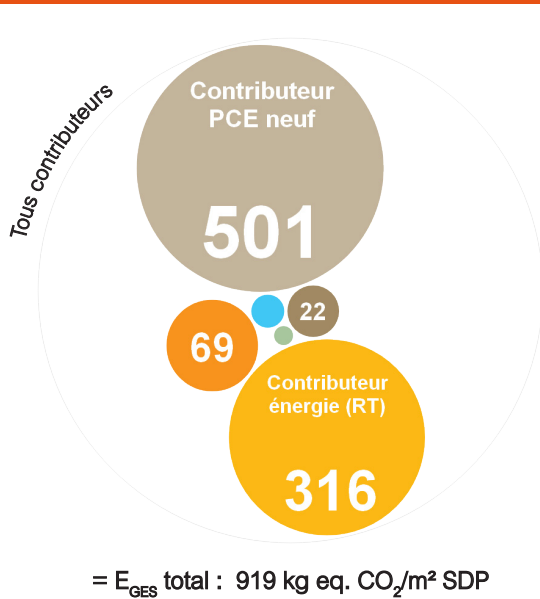
Ce bâtiment a eu un changement d'usage, il est passé d'un hôpital à un établissement universitaire. Il n'y a pas de valeur repère.

### REPÈRE BÂTIMENT NEUF

- Aucune valeur médiane HQE Performance 2012 sur les bâtiments neufs d'enseignement.

## Changement climatique

SUR LE CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT RÉNOVÉ



### REPÈRE BÂTIMENT NEUF

Seuil carbone de l'expérimentation E+C- :

- $E_{GES, max, C1}$  = 1 851 kg eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> SDP
- $E_{GES, max, C2}$  = 893 kg eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> SDP



Seuil carbone de l'expérimentation E+C- :

- $E_{GES, PCE, max, C1}$  = 1 050 kg eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> SDP
- $E_{GES, PCE, max, C2}$  = 750 kg eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> SDP

Les émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment sont pour 57% liées au contributeur Produits de Construction et Equipements (PCE neufs et conservés) et 42% pour les consommations énergétiques (RT et hors RT).

Au niveau du contributeur Produits de Construction & Equipements, les éléments déposés sont considérés comme amortis. Ils comptent donc pour 0 dans les émissions. Pour les éléments neufs, les lots 11 (courant faible), 8 (CVC), 10 (courant fort), ont le plus d'impact (respectivement 26%, 19%, 16%) suivis du lot 5 (12%) et 7 (10%). En comparaison avec les seuils de l'expérimentation E+C- pour le neuf, Picpus atteint le niveau C2 en carbone.

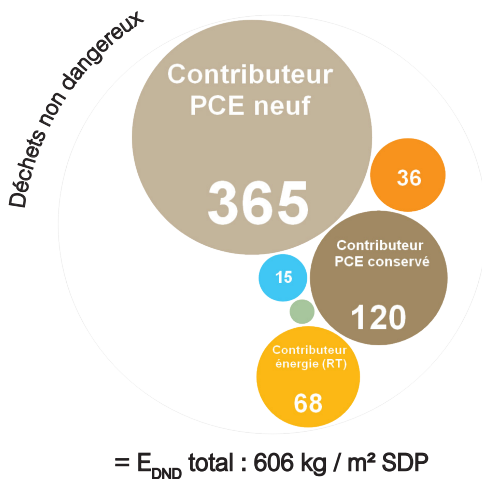
La durée de vie de référence d'un bâtiment est de 50 ans. Ici, le bâtiment a 46 ans lorsqu'il est réhabilité. La méthodologie utilisée prévoit un amortissement sur les éléments conservés et déposés lorsque leur durée de vie de référence est inférieure à la durée de vie du bâtiment. Ici, tous les éléments déposés sont considérés comme amortis, ce qui veut dire que leur impact vaut 0. Les éléments conservés comptent pour 4/50 des impacts pour un élément d'une DVR ≥ 50 ans.

Lots forfaitaires utilisés : 12 – Appareil ascenseurs

# ACV INDICATEURS ECONOMIE CIRCULAIRE

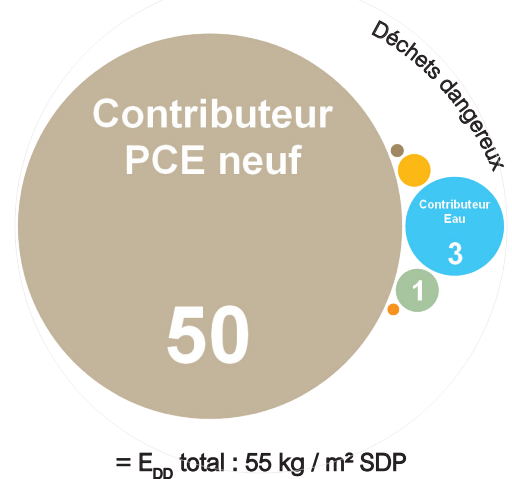
## Déchets

### SUR LE CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT RÉNOVÉ



#### REPÈRE BÂTIMENT NEUF

• Aucune valeur médiane HQE Performance 2012 sur les bâtiments neufs d'enseignement.



#### REPÈRE BÂTIMENT NEUF

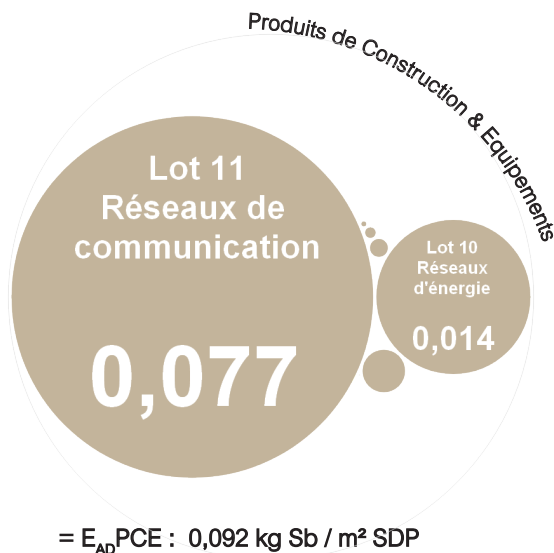
Aucune valeur repère disponible.

Au niveau des déchets non dangereux, les produits de construction et équipements (neufs et conservés) représentent 80%. Cela est dû aux éléments conservés et aux lots 10 (courant fort), 12 (appareils élévateurs), 5 (cloisonnements). Le contributeur énergie (RT et hors RT) contribue également à la quantité de déchet non dangereux (17%).

Au niveau des déchets dangereux, le contributeur Produits de Construction et Equipement produit 92% des impacts et le contributeur eau 6%. Cela est dû en particulier aux lots 10 (courant fort) et 8 (CVC).

## Epuisement des ressources

### SUR LE CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT RÉNOVÉ



#### DÉFINITION

##### Indicateur ressources abiotiques non fossiles

Indicateur présent uniquement pour le contributeur Produits de Construction & Equipements.

Il prend en compte des ressources naturelles non renouvelables non énergétiques.

Plus la ressource est considérée comme rare et exploitée, plus la valeur de l'indicateur augmente. Exemple : métaux utilisés dans le bâtiment (en kg équivalent antimoine [kg Sb])

- ADP antimoine = 1
- ADP platine = 1,29
- ADP argent = 1,84
- ADP argile =  $2,99 \cdot 10^{-11}$
- ADP calcaire =  $7,08 \cdot 10^{-10}$

Cet indicateur est uniquement disponible dans les FDES NF EN 15804+A1 et PEP PCR ed. 3.0

54% des données utilisées pour cette modélisation disposaient de l'indicateur. Ici, l'épuisement des ressources abiotiques non fossiles est principalement dû aux lots 11 (courant faible) à 8% et 10 (courant fort) à 15%.

#### REPÈRE BÂTIMENT NEUF

Aucune valeur repère disponible.

Contributeur Energie RT  
Contributeur Energie hors RT

Contributeur Chantier  
Contributeur Eau

Contributeur PCE neuf  
Contributeur PCE déposé  
Contributeur PCE conservé



## Modelisateur

Nicolas DESMARS  
Ingénieur chef de projet  
**Tribu Energie**

nicolas.desmars@tribu-energie.fr



La réhabilitation du bâtiment Picpus s'inscrit pleinement dans la politique de développement durable de l'AP-HP : réhabiliter plutôt que démolir, tout en réduisant autant que possible l'impact des Produits & Equipements mis en œuvre, et du chantier sur l'environnement.

Les conclusions de cette analyse de cycle de vie confirment l'atteinte de cet objectif, et valident les résultats de l'implica-

tion des différents acteurs du projet dans le cadre de la certification HQE. Les émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment respectent amplement le niveau C1 de l'expérimentation E+C- pour le neuf. Le contributeur Produits de Construction et Equipements est particulièrement performant, car il respecte le niveau C2 de l'expérimentation E+C- pour le neuf.



Modélisateur



Maître d'ouvrage



## MÉTHODE

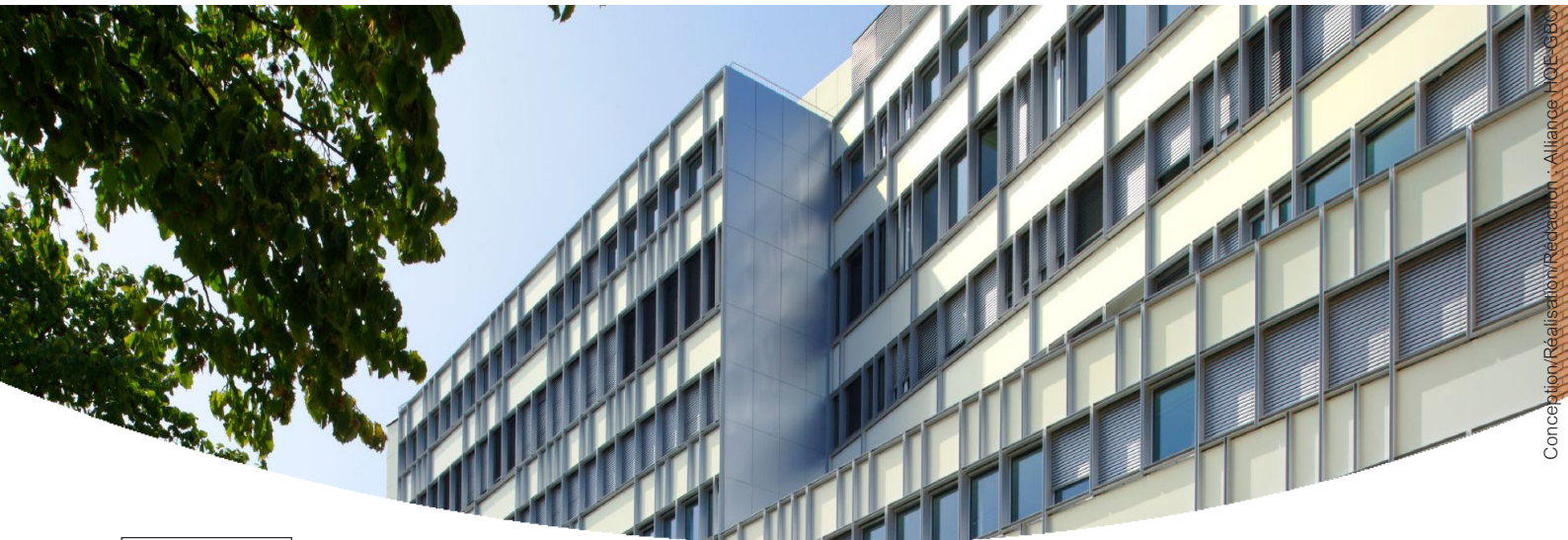
*L'analyse de cycle de vie permet de prendre en compte la totalité des impacts environnementaux. En s'appuyant sur une vision globale multicritères, elle permet d'éviter les transferts de pollution et d'identifier les leviers d'actions pour améliorer la performance globale du bâtiment.*

*Cette fiche de retour d'expérience est issue du test HQE Performance ACV rénovation 2017.*

*Les règles de calcul pour la performance énergétique sont identiques à celles du référentiel de l'expérimentation E+C- : soit la réglementation thermique RT2012 ainsi que le nouvel indicateur Bilan BEPOS.*

*Le périmètre des ACV bâtiments réalisées couvre : Produits de Construction et Equipement (PCE), consommations d'énergie (RT et hors RT), consommations et rejets d'eau, et chantier. Tous les indicateurs sont ramenés à la surface de plancher (SDP) et calculés pour toute la période de référence (ici 50 ans).*

*Afin de prendre en compte les spécificités de la rénovation, trois types de produits de construction et équipements sont différenciés : les éléments déposés, conservés et neufs. Pour chaque élément existant (déposés et conservés), une durée d'amortissement est définie en fonction de l'âge du produit et de la durée de référence de celui-ci. Les produits et équipements sont considérés comme amorti lorsque leur durée de vie réalisée est supérieure à leur durée de vie de référence. Leur impact vaut alors 0. Le produit ou équipement, considéré comme non amortis, est calculé en fonction du pourcentage restant à amortir sur tout le cycle de vie du produit.*



ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

CSTB  
le futur en construction

Alliance  
HOE  
GBC FRANCE