



PROGRAMME D'INNOVATION COLLABORATIVE NZC RÉNOVATION

Analyse du Cycle de Vie des cas génériques retenus

Mars 2021 – Indice D

01

CONTEXTE ET OBJECTIFS

LE PROJET NZC RÉNOVATION p.3
 OBJET DU DOCUMENT p.3
 LES 7 CAS GÉNÉRIQUES p.4
 MÉTHODOLOGIE UTILISÉE p.5
 PROPOSITION MÉTHODOLOGIQUE
 GUIDE ACV RÉNOVATION p.5
 LIMITES DE L'ÉTUDE p.6

02

ANALYSE PAR PROJET

A - LOGEMENTS INDIVIDUELS EN TISSU
 PAVILLONNAIRE p.6
 B - GRAND ENSEMBLE EN PÉRIPHÉRIE
 URBAINE p.9
 C - PATRIMOINE ANCIEN DIFFUS EN
 CENTRE VILLE p.13
 D – GRANDE PIÈCE URBAINE À
 RESTRUCTURER p.16
 E - PATRIMOINE INDUSTRIEL ENFRICHÉ
 p.19
 F – IMMOBILIER D'ENTREPRISE RÉCENT
 p.22
 G – REZ DE CHAUSSÉE URBAIN EN
 ACTIVATION p.25

03

ANALYSE GLOBALE COMPARATIVE

COMPARATIF DES EMISSIONS p.26
 COMPARAISON DES POIDS DES LOTS
 p.27
 INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE
 p.28

ANNEXE 1: FICHES D'HYPOTHESE

ANNEXE 2: RATIOS UTILISES

LE PROJET NZC RÉNOVATION

Le programme NZC Rénovation vise à identifier une méthode cohérente pour augmenter la performance des bâtiments existants sur l'ensemble du cycle de vie. Il est piloté par l'Alliance HQE-GBC France et financé par la Fondation REDEVCO. Le projet porte sur sept cas d'étude représentatifs. Il vise à mettre en évidence des leviers efficaces pour la réduction des émissions de carbone sur le marché français de la rénovation.

Le projet est constitué de trois étapes :

1. Le réajustement de la méthode ACV rénovation réalisé lors du test HQE Performance 2017
2. La réalisation d'études de cas représentatifs objet du présent document et leurs optimisations.
3. L'écriture d'un guide de bonnes pratiques et la réalisation d'une étude technico-économique des projets d'optimisation pour se rapprocher de la neutralité carbone.

L'objectif est également de partager ces travaux à travers l'Europe en mettant à disposition en anglais la méthodologie et les études de cas réalisés. Ce projet est organisé en collaboration avec le World GBC qui permettra une communication dans toute l'Europe grâce à son réseau et en partenariat avec AIA ENVIRONNEMENT, membre de l'Alliance HQE-GBC qui fournira son expertise dans divers domaines et réalisera l'ensemble des analyses du cycle de vie.

Chaque étape vise la mesure, la réduction effective et l'engagement croissant des professionnels, en ce qui concerne l'ensemble des émissions sur tout le cycle de vie des constructions existantes.

OBJET DU DOCUMENT

Ce document s'inscrit dans la phase 2 du programme NZC Rénovation.

Son objet est de **présenter les résultats des analyses de cycle de vie (ACV) conduites sur les 7 projets représentatifs** du marché de la rénovation en France. Ces cas d'étude ont été identifiés suite à un appel à projets réalisé en mai 2020.

Il est composé des parties suivantes :

- Un rappel des principales caractéristiques des sept cas d'étude considérés ainsi que de la méthodologie utilisée.
- Une analyse des principaux résultats et singularités observées pour chaque cas d'étude.
- Une analyse comparative globale avec une identification des enjeux différenciés pour réduire l'empreinte carbone des projets de rénovation.
- Une description exhaustive des hypothèses utilisées présentée en annexe du document.



CONSOLIDATION DE LA MÉTHODOLOGIE

Harmonisation des méthodes pour l'analyse du cycle de vie des bâtiments existants.



CAS D'ÉTUDE REPRÉSENTATIFS

Analyse détaillée de 7 cas d'étude représentant la diversité du marché français.



RÉNOVATION & NEUTRALITÉ CARBONE

Identification des dispositions pertinentes pour réduire les émissions selon les contraintes contextuelles.

Les trois étapes du projet NZC Rénovation

LES 7 CAS GÉNÉRIQUES RETENUS

Les bâtiments existants représentent une grande variété de typologies, de morphologies, d'implantations et de contraintes contextuelles. Les 7 cas d'études retenus correspondent chacun à une famille de projet représentative et duplicable à l'échelle du marché français. Leur choix a été motivé fortement par cet enjeu de représentativité. L'avancement suffisant du projet et la disponibilité de données spécifiques et argumentées ont également constitué des conditions sine qua non pour permettre la réalisation de l'ACV



A - LOGEMENTS INDIVIDUELS EN TISSU PAVILLONNAIRE

Réhabilitation «à énergie 0» de 4 logements en site occupé, Chateaugiron (35)



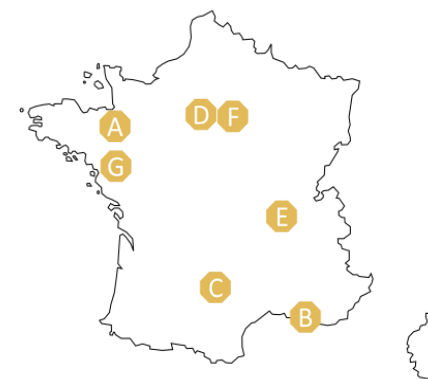
B - GRAND ENSEMBLE DE LOGEMENTS COLLECTIFS EN PÉRIPHÉRIE URBAINE

Réhabilitation de 446 logements collectifs Résidence la gavotte, Septèmes-les-Vallons (13)



C - PATRIMOINE ANCIEN DIFFUS D'HABITATIONS EN CENTRE VILLE

Aménagement de 9 logements et d'un local mutualisé, Rodez (12)



D – GRANDE PIÈCE URBAINE À RESTRUCTURER EN CŒUR DE MÉTROPOLE

Bâtiment Jean Goujon, Paris (75)



E - PATRIMOINE INDUSTRIEL ENFRICHÉ DANS UN QUARTIER EN RENOUVELLEMENT

H7, lieu totem de la French Tech, Lyon (69)



F – IMMOBILIER D'ENTREPRISE RÉCENT À RÉNOVER LOURDEMENT

Tour IBOX, Paris (75)



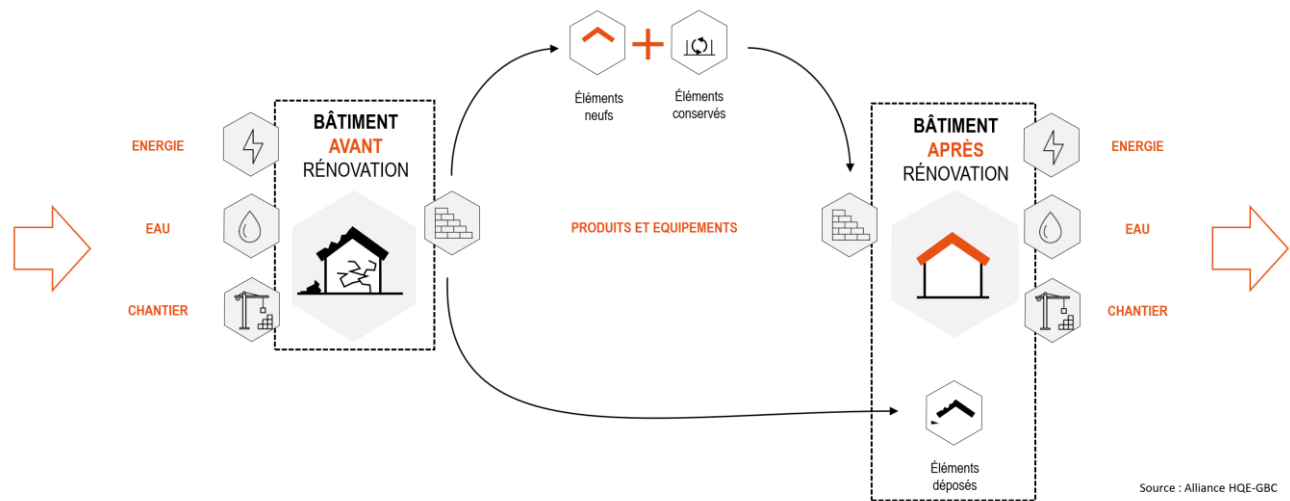
G – REZ DE CHAUSSEE URBAIN EN ACTIVATION

Bureaux de Wigwam, local commercial en RDC d'un immeuble de patrimoine historique, Nantes (44)

MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

La méthodologie utilisée pour l'étude est celle décrite dans le [guide méthodologique](#) ACV Rénovation de l'Alliance HQE-GBC (publié en 2018). Cette méthode basée sur l'ACV E+C- présente les singularités suivantes :

- Prise en compte des éléments conservés avec un amortissement correspondant à l'âge du composant par rapport à la durée de vie type.
- Prise en compte des éléments déposés.
- Méthodologie de prise en compte des matériaux réemployés le cas échéant.



Source : Alliance HQE-GBC

Diagramme représentatif de la méthodologie ACV Rénovation

PROPOSITION MÉTHODOLOGIQUE GUIDE ACV RÉNOVATION

Nous avons constaté, dans le guide ACV rénovation, que l'amortissement des PCE ayant une durée de vie supérieure à 50 ans est assujéti à plusieurs interprétations.

Le guide mentionne les points suivants :

- Le calcul de l'amortissement suggère de prendre en compte la durée de vie de référence des PCE en dénominateur.
- Dès lors que la rénovation intervient après 50 ans, l'ensemble des matériaux sont amortis même si la DVR du produit est supérieur à 50 ans.

Cependant dans le calcul cela crée un effet de seuil pour l'impact des matériaux ayant une DVR de 100 ans. En effet leur amortissement à la 49 -ème année est de 49/100 et à la 50 -ème année on considère qu'ils sont amortis.

Nous proposons de rectifier le calcul de l'amortissement afin de limiter l'effet de seuil en proposant l'ajout suivant :

$A = \text{Durée de Vie Résiduelle PCE} / \min (\text{Durée de Vie de Référence PCE} ; \text{Durée de Vie du bâti})$

Calcul de l'amortissement d'un PCE [en %] :

$$A = \frac{\text{Durée de Vie Résiduelle}}{\text{Durée de Vie de Référence (DVR)}}$$

Exemple pour le cas de l'option 1 :

Considérons un élément avec une DVR* de 30 ans. La rénovation ayant lieu au bout de 20 ans, le produit n'a pas payé l'intégralité de ses dettes environnementales. Sa durée de vie résiduelle est donc de 10 ans. Il lui restera à amortir 1/3 des impacts du PCE (10/30) sur le prochain cycle de vie.

* DVR : Durée de Vie de Référence mentionné dans les FDES et PEP

Méthodologie ACV Rénovation - Amortissement

LIMITES DE L'ÉTUDE

A ce stade, les résultats présentés portent sur les projets dans leur définition actuelle. Ils n'incluent pas encore les optimisations et les recalibrages qui seront proposés à l'étape suivante de l'étude.

Par ailleurs, la grande diversité des projets (âge, fonction, disponibilité de l'information) a conduit à une adaptation méthodologique et à la prise en considération d'hypothèses simplificatrices sources d'incertitude sur les résultats.

Pour ces raisons, **la comparaison des cas d'étude n'est pas encore conclusive et devra être consolidée dans la suite du projet.** Toutefois, les analyses font apparaître des premières tendances intéressantes qui confortent et prolongent les résultats des tests HQE Performance Rénovation 2017 et Economie Circulaire 2019.

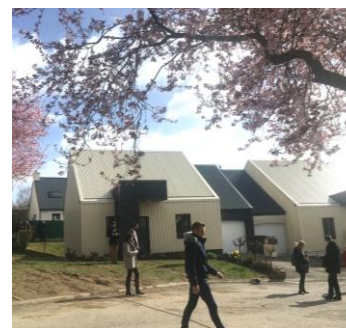
Ces premiers résultats permettent de hiérarchiser les choix pour identifier les leviers pertinents vers une stratégie de neutralité carbone en phase 3.

ACTEUR	NOM	TYPE	ANCIENNETÉ	TAILLE
A VINCI-CONSTRUCTION	Réhabilitation «à énergie 0» de 4 logements en site occupé, CHATEAUGIRON (35)	Logements individuels	1993	• 234 m²
B EGF BTP	Réhabilitation de 446 logements collectifs Résidence La Gavotte - Peyret, Septèmes-les-Vallons (13)	Logements collectifs	1971	● 31980 m²
C SOLIHA	Aménagement de 9 logements et d'un local mutualisé, RODEZ (12)	Logements collectifs	Immeuble Renaissance XIV et XVII siècles	• 430 m²
D COVIVIO	Bâtiment Jean Goujon, PARIS (75)	Tertiaire	1931 (haussmanien)	● 9165 m²
E SPL LYON CONFLUENCE	H7, lieu totem de la french tech, Lyon (69)	Tertiaire	1857	● 4100 m²
F TERA0 / GECINA	Ibox, PARIS (75)	Tertiaire	1973	● 20569 m²
G WIGWAM - CONSEIL	Bureaux de Wigwam, local commercial en rez de chaussée d'un immeuble de patrimoine historique, NANTES (44)	Tertiaire	1904	• 70 m²

Informations sur les cas génériques retenus : une diversité de typologies, patrimoines, localisations et échelles de projet vectrices de complexité.

A - LOGEMENT INDIVIDUEL EN TISSU PAVILLONNAIRE - FICHE PROJET

RÉHABILITATION «À ÉNERGIE 0» DE 4 LOGEMENTS EN SITE OCCUPÉ
CHATEAUGIRON (35)



**Maître d'ouvrage /
dépositaire** VINCI-CONSTRUCTION

Date de construction 1993

Programmation 4 logements individuels

Surface par fonction T2 : 51m²
T3 : 66m²

**Nb de niveaux et
parkings** Maison de plein pied

**Nature de
l'intervention** Rénovation thermique

Estimation du coût Environ 400 000 € HT
hors options

Planning Notification le 31 juillet 2018
5 mois de conception TCE
Début des travaux : 04 Février 2019
Inauguration : 13 mars 2019
Livraison contractuelle : 27 mai 2019

Ancienne affectation /
**Contrainte(s)
spécifique(s)** Présence d'amiante et
rénovation en site occupé

**Autre(s)
particularité(s)** **Démarche EnergieSprong**
Objectif Energie = 0 lissé sur l'année
Durée de l'engagement : 5ans

A - LOGEMENT INDIVIDUEL EN TISSU PAVILLONNAIRE - FICHE TECHNIQUE

PRINCIPALES HYPOTHÈSES

Données manquantes et ratios utilisés :

- Mètres de l'existant (du conservé et du déposé) → réalisation de mètres sur plans.
- Mètres détaillés des équipements techniques neufs et existants → utilisation de ratios internes.
- Pas d'historique sur les rénovations ultérieures, nous n'avons pas considéré de travaux de rénovation étant donné l'âge relativement jeune des bâtis.
- Traitement de l'amiante non considéré
- Utilisation de ratios internes pour les contributeurs EAU et CHANTIER

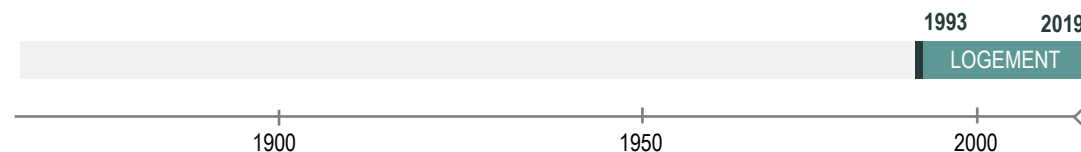
Périmètre considéré dans l'ACV : **100% du projet**

- Le calcul ACV porte sur 1 des 4 maisons proposées et plus particulièrement sur un T3 qui semble être la typologie la plus représentative.

Adaptation méthodologique et retour d'expérience :

- Réalisation de mètres et utilisation de ratios internes pour palier au manque de données sur l'existant et les équipements techniques.
- L'utilisation de l'acier en toiture ou bardage pénalise le bilan carbone des produits et matériaux de construction
- La structure étant amortie partiellement, elle reste un lot prépondérant dans les résultats.
- L'analyse énergétique du projet est enrichie du fait de la mise en place d'un suivi des consommations sur 1 an.

HISTORIQUE DU BATI



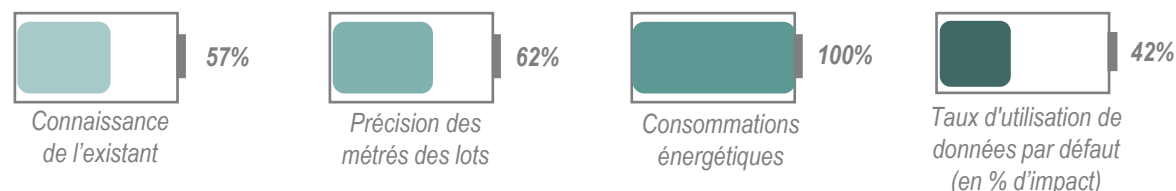
LOTS IMPACTÉS

Principaux travaux :

- Isolation ITE des façades + MOB
- Isolation intérieure du garage
- Isolation des combles
- Remplacement de la couverture en ardoises amiantées par un bac acier
- Mise en place d'un bardage acier
- Mise en place d'une pompe à chaleur air / air assurant chauffage et ECS
- Mise en conformité des équipements électriques
- Pose de panneaux photovoltaïques

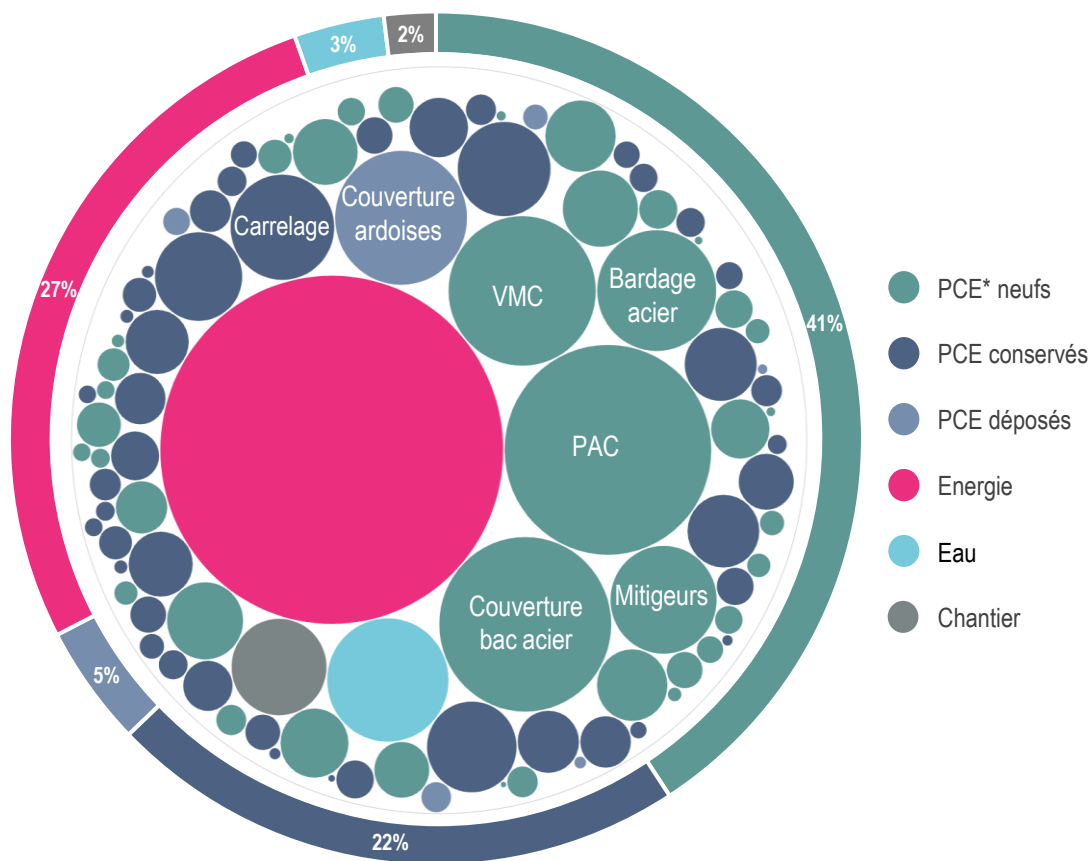


INDICES DE COMPLÉTUDE DE L'ACV



A - LOGEMENT INDIVIDUEL EN TISSU PAVILLONNAIRE - FICHE RÉSULTATS

RÉPARTITION GLOBALE DES ÉMISSIONS

718 kg eq CO₂ / m² pour 50 ansNIVEAU ATTEINT : **CARBONE 2**Seuil C1/C2 : 1 546 kg éq.CO₂/m²
843

Moyenne HQE Perf. Réno.2018* :

961 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

* Toute typologie confondue

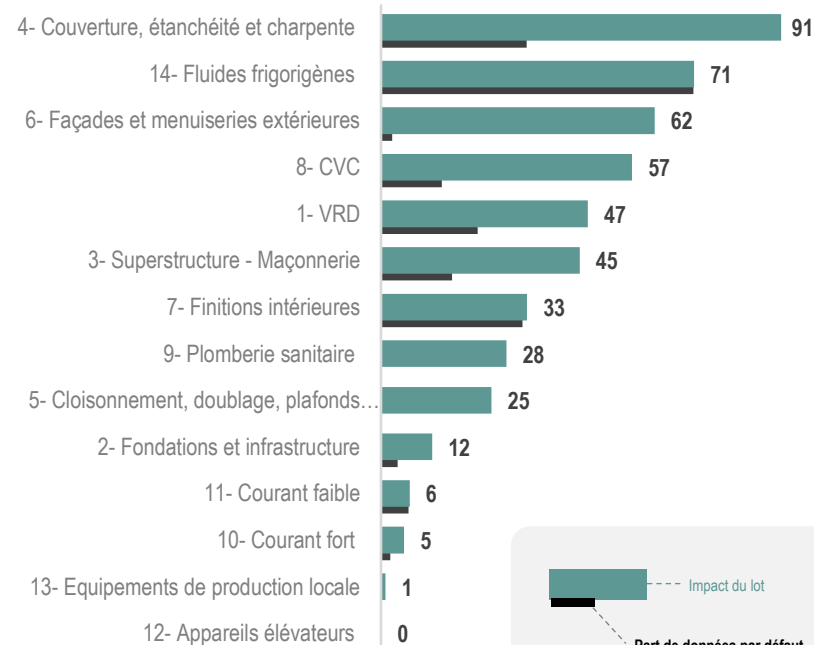
INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

AVANT / APRÈS

-542 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

* Gain carbone lié à l'économie d'énergie avant > après

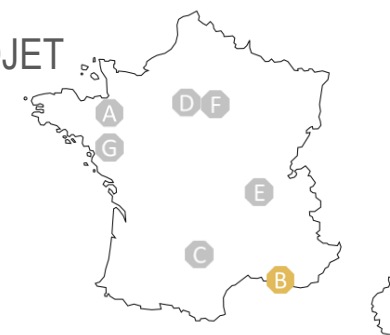
LOTS ET POSTES LES PLUS IMPACTANTS



Impact du lot

Part de données par défaut

B - GRAND ENSEMBLE DE LOGEMENTS COLLECTIFS EN PÉRIPHÉRIE URBAINE - FICHE PROJET

**RÉHABILITATION DE 446 LOGEMENTS COLLECTIFS RÉSIDENCE LA GAVOTTE
PEYRET, SEPTÈMES-LES-VALLONS (13)**


Maître d'ouvrage / dépositaire	BOUYGUES-CONSTRUCTION
Date de construction	1971
Programmation	Logements collectifs
Surface par fonction	38 230,2 m ² de SDP
Nb de niveaux et parkings	14 Bâtiments au total : - 2 tours en R+15 - 1 tour en R+17 - 2 bâtiments en R+8 - 9 bâtiments en R+4 Stationnement en surface
Nature de l'intervention	Rénovation énergétique en site occupé (isolation, remplacement de menuiseries extérieures, ventilation...)
Estimation du coût	12,2 M €
Planning	Début des travaux : mars 2019 Livraison : fin 2020
Ancienne affectation	Sans objet
Contrainte(s) spécifique(s)	Site occupé
Autre(s) particularité(s)	Niveau BBC Rénovation NF Habitat BDM niveau Bronze

B - GRAND ENSEMBLE DE LOGEMENTS COLLECTIFS EN PÉRIPHÉRIE URBAINE - FICHE TECHNIQUE

PRINCIPALES HYPOTHÈSES

Données manquantes et ratios utilisés :

- Absence de DPGF détaillés.
- Plans de façades de l'existant partiellement absents
- Mètres de l'existant (du conservé et du déposé) → réalisation de mètres sur plans.
- Mètres détaillés des équipements techniques neufs et existants → utilisation de ratios internes.
- L'historique partiel du bâti a permis d'identifier quelques dates de travaux de rénovation (en 2000 et 2008).
- Utilisation de ratios internes pour les contributeurs EAU et CHANTIER.

Périmètre considéré dans l'ACV : **2 bâtiments types**

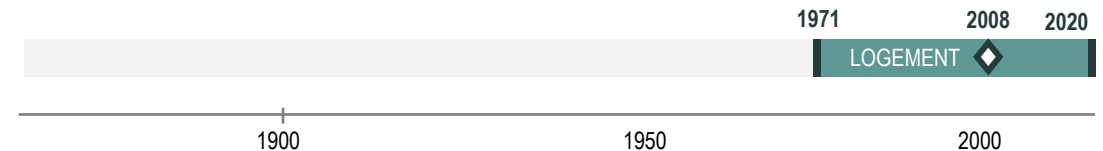
L'étude s'est concentrée sur 2 des 14 bâtiments : une tour en R+17 et une barre d'habitation en R+8, représentatif des logements collectifs. L'empreinte globale est considérée au prorata des surfaces.

Adaptation méthodologique et retour d'expérience :

Les deux ACV réalisées conduisent à des résultats très similaires en matière de poids carbone et de distribution des lots malgré la différence importante de morphologie. Des analyses complémentaires devront être menées pour comprendre et objectiver cette similitude.

Il est à noter également que le projet implanté dans un climat méditerranéen n'est pas représentatif du gain carbone attendu dans d'autres climats. Une analyse de sensibilité climatique pourra être intéressante dans la suite.

HISTORIQUE DU BATI



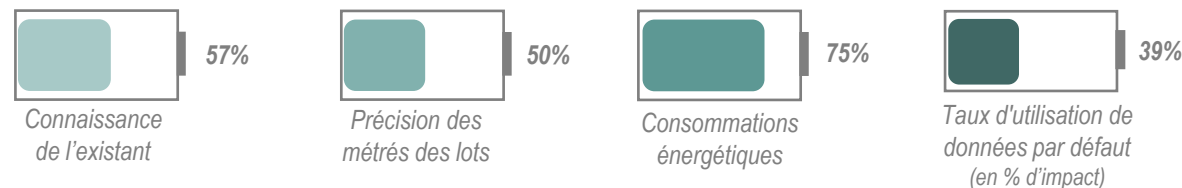
LOTS IMPACTÉS

Principaux travaux :

- Mise en place d'une ITE sur façades
- Réfection des façades
- Changement des menuiseries
- Rénovation des équipements techniques (chauffage / ventilation, ECS)
- Mise en conformité des équipements électriques



INDICES DE COMPLÉTUDE DE L'ACV

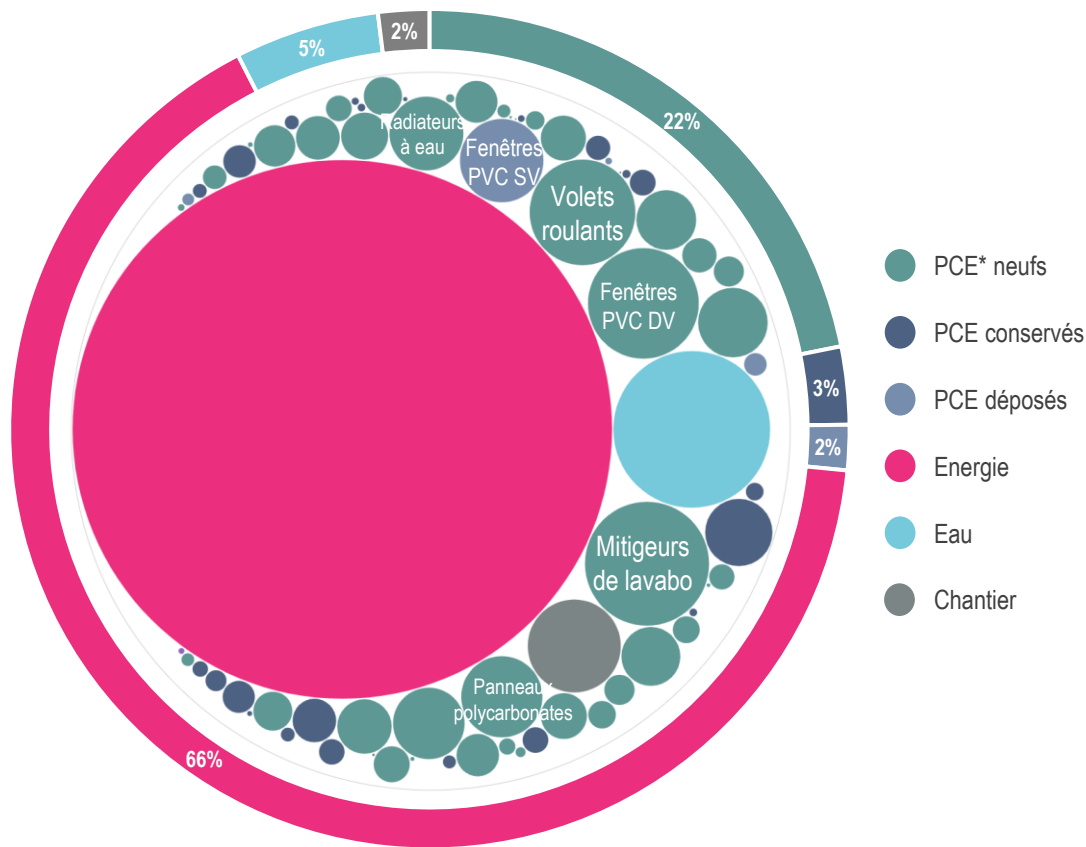


B - GRAND ENSEMBLE DE LOGEMENTS COLLECTIFS EN PÉRIPHÉRIE URBAINE - FICHE RÉSULTATS

BÂTIMENT L – R+17

RÉPARTITION GLOBALE DES ÉMISSIONS

748 kg eq CO₂ / m² pour 50 ans



NIVEAU ATTEINT : CARBONE 2

Seuil C1/C2 : **1678** kg éq.CO2/m²
958

Moyenne HQE Perf. Réno.2018 :

1039 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

* Sur la typologie logements collectifs

INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

AVANT / APRÈS

-928 kg eq CO2 / m² sur 50 ans

+ 163



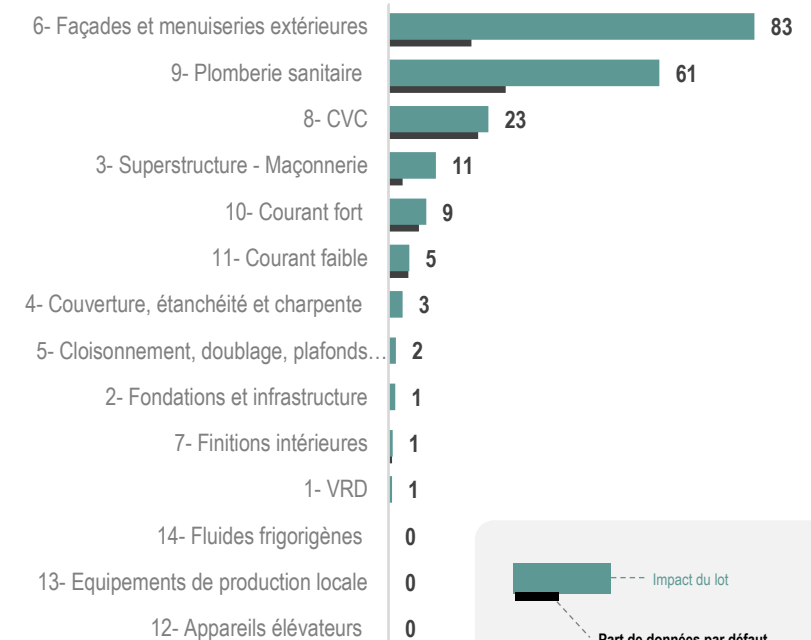
NEUF

- 1091



* Gain carbone lié à l'économie d'énergie avant > après

LOTS ET POSTES LES PLUS IMPACTANTS

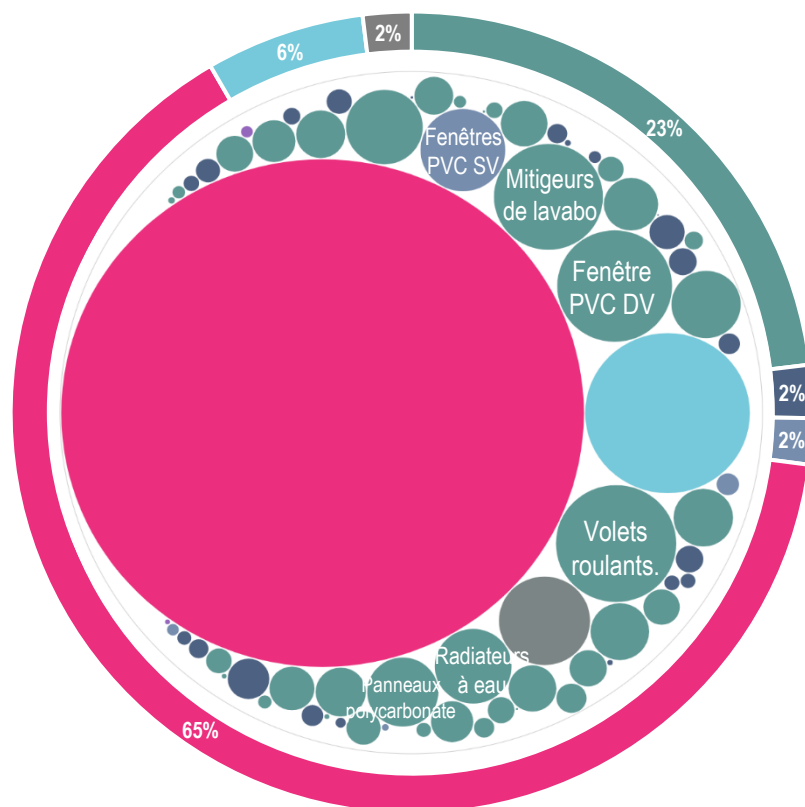


Part de données par défaut

B - GRAND ENSEMBLE DE LOGEMENTS COLLECTIFS EN PÉRIPHÉRIE URBAINE - FICHE RÉSULTATS

BÂTIMENT NO – R+8

RÉPARTITION GLOBALE DES ÉMISSIONS

725 kg eq CO₂ / m² pour 50 ans

- PCE* neufs
- PCE conservés
- PCE déposés
- Energie
- Eau
- Chantier

NIVEAU ATTEINT :

CARBONE 2Seuil C1/C2 : 1 678 kg eq CO₂/m²
958

Moyenne HQE Perf. Réno.2018 :

1 039 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

* Sur la typologie logements collectifs

INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

AVANT / APRÈS

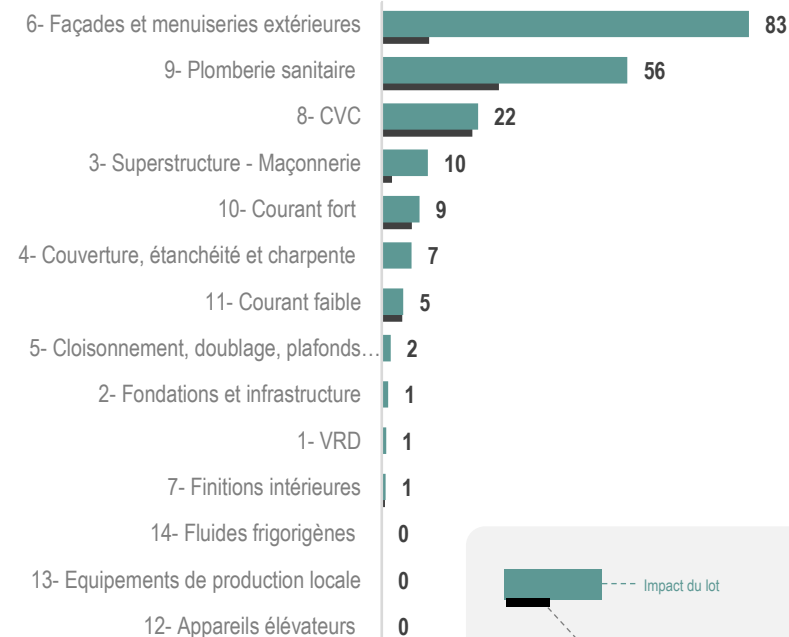
-728 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

+ 167 NEUF

- 896

* Gain carbone lié à l'économie d'énergie avant > après

LOTS ET POSTES LES PLUS IMPACTANTS



Impact du lot

Part de données par défaut

C - PATRIMOINE ANCIEN DU CENTRE VILLE À VOCATION D'HÉBERGEMENT - FICHE PROJET

AMÉNAGEMENT DE 9 LOGEMENTS ET D'UN LOCAL MUTUALISÉ
RODEZ (12)

Maître d'ouvrage	SOLIHA
Date de construction	Immeuble Renaissance XIV et XVII siècles
Programmation	- 9 logements locatifs sociaux pour des personnes en situation d'handicap ou à mobilité réduite dont 2 dédiés à des personnes avec handicap lourd - Local (mutualisation de services d'aides aux personnes handicapées)
Surface par fonction	Surface tot hab = 430.7 m² Surface tot des communs = 115.60 m²
Nb de niveaux et parkings	R+3 +1 niveau Caves Chaufferie
Nature de l'intervention	Rénovation lourde : - Désamiantage - Restructuration des espaces - Consolidation de plancher bois
Estimation du coût	800 000.00 € HT
Planning	Permis de construire : mars 2018 DCE : mai 2018 Démarrage des travaux : septembre 2018 Date de livraison : décembre 2020
Ancienne affectation	Immeuble de 10 logements avec 2 locaux commerciaux Propriété du CCAS de Rodez
Contrainte(s) spécifique(s)	- Bâti patrimonial : ABF - Présence d'amiante - Norme d'accessibilité handicapée
Autre(s) particularité(s)	Label BBC Effinergie Rénovation

C - PATRIMOINE ANCIEN DU CENTRE VILLE À VOCATION D'HÉBERGEMENT - FICHE TECHNIQUE

PRINCIPALES HYPOTHÈSES

Données manquantes et ratios utilisés :

- Métrés de l'existant (du conservé et du déposé) → étant donné l'âge de la construction nous avons pris le parti de considérer l'intégralité des PCE déposés et conservés comme amortis
- Métrés détaillés des équipements techniques neufs et existants → utilisation de ratios internes.
- Pas d'historique sur les rénovations ultérieures, nous n'avons pas considéré de travaux de rénovation étant donné l'âge relativement jeune des bâtis.
- Traitement de l'amiante non considéré
- Utilisation de ratios internes pour les contributeurs EAU et CHANTIER

Périmètre considéré dans l'ACV : **100% du projet.**

Adaptation méthodologique et retour d'expérience :

Ne disposant pas de données sur l'existant, il a été considéré à ce stade que l'ensemble des matériaux déposés avaient atteint leur durée de vie. Il s'agit d'une hypothèse forte qui tend à minimiser les émissions. Elle pourra être remise en cause dans la suite de l'étude.

L'impact du lot plomberie apparaît particulièrement élevé (en particulier les ballons ECS) et fera l'objet d'une analyse spécifique pour mesurer la pertinence des données utilisées ainsi que les leviers d'action bas-carbone associés.

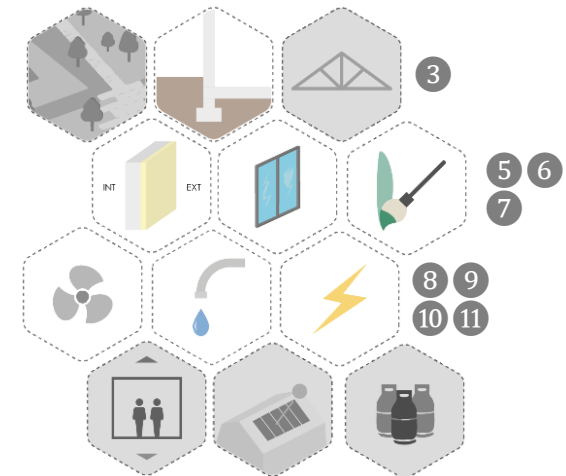
HISTORIQUE DU BATI



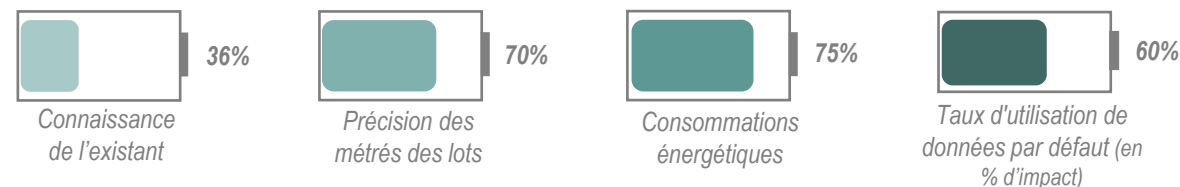
LOTS IMPACTÉS

Principaux travaux :

- Désamiantage
- Restructuration des espaces
- Consolidation de plancher bois
- Isolation par l'intérieur et changement des menuiseries
- Rénovation du réseau plomberie
- Rénovation du système électrique
- Rénovation du système de traitement d'air

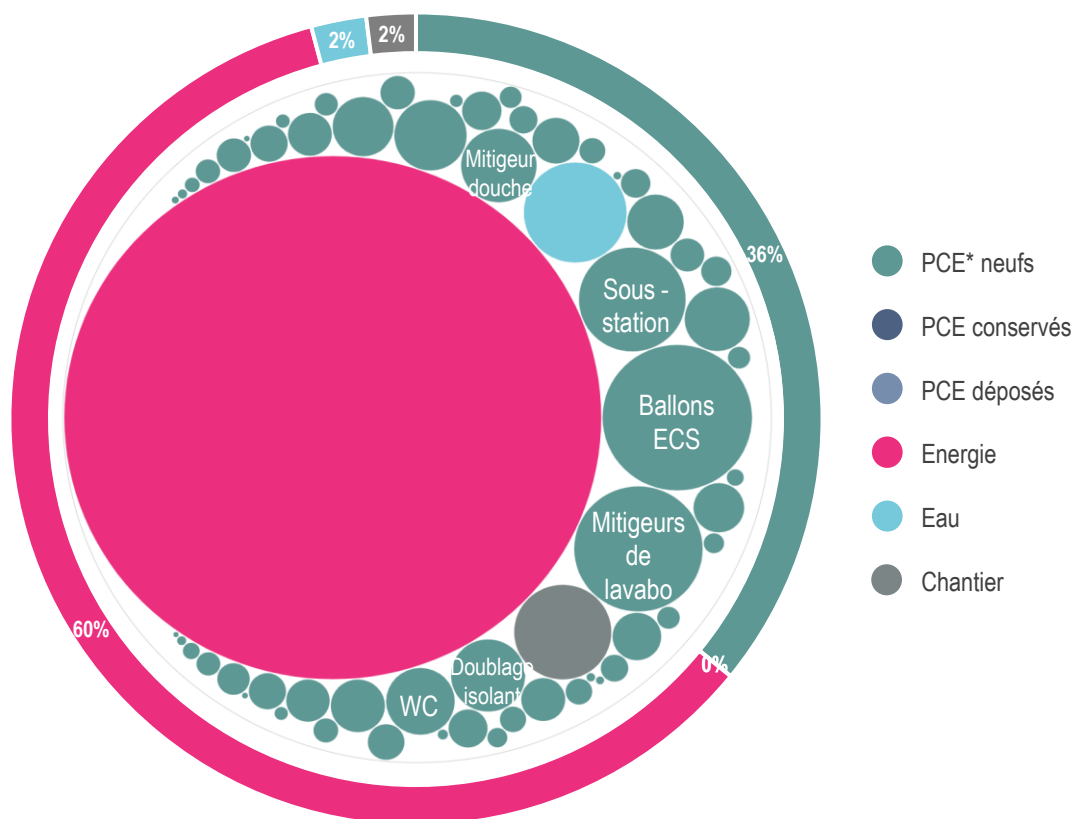


INDICES DE COMPLÉTUDE DE L'ACV



C - PATRIMOINE ANCIEN DU CENTRE VILLE À VOCATION D'HÉBERGEMENT - FICHE RÉSULTATS

RÉPARTITION GLOBALE DES ÉMISSIONS

1 092 kg eq CO₂ / m² pour 50 ans

NIVEAU ATTEINT :

CARBONE 1Seuil C1/C2 : 1 640 kg eq CO₂/m²
1 038

Moyenne HQE Perf. Réno.2018 :

1 039 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

* Sur la typologie logements collectifs

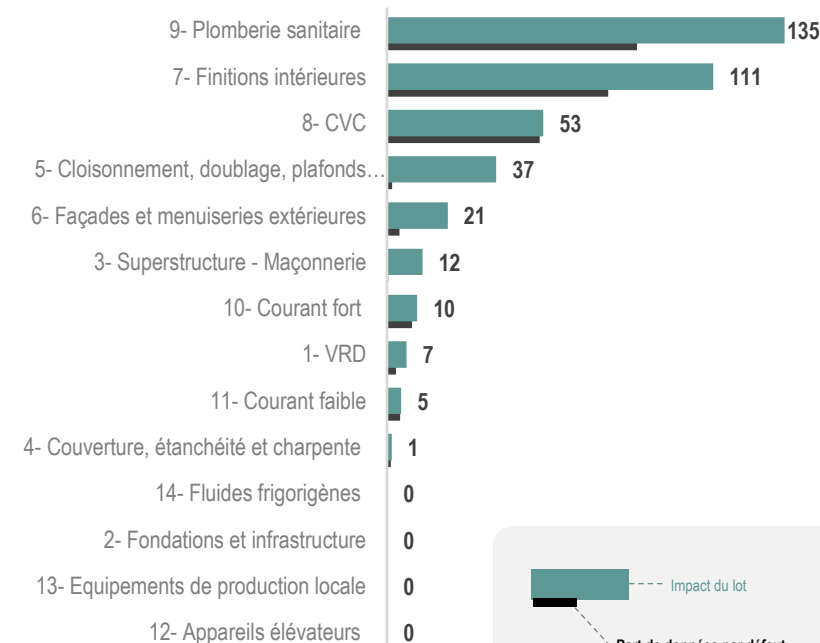
INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

AVANT / APRÈS

-2 341 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans+ 392  NEUF**-2 733** 

* Gain carbone lié à l'économie d'énergie avant > après

LOTS ET POSTES LES PLUS IMPACTANTS




D – GRANDE PIÈCE URBAINE PATRIMONIALE À RESTRUCTURER - FICHE PROJET

BÂTIMENT JEAN GOUJON
 PARIS (75)


Maître d'ouvrage	COVIVIO
Date de construction	1931 (haussmanien)
Programmation	Bureaux - Futur Siège Social Covivio & Espaces de Coworking
Surface par fonction	9 165 m²
Nb de niveaux et parkings	R+8 dont : -RDC à usage d'accueil, business center et salles de réunions. -7 étages de bureaux dont une partie en Coworking -une cafétéria au R+8 donnant sur une terrasse végétalisée accessible PMR 23 places de parking en sous-sol
Nature de l'intervention	Restructuration de bureaux
Estimation du coût	27 M €
Planning	Dépôt PC : novembre 2018 Travaux Curage : Mars à juin 2019 DCE projet : mars 2019 Travaux restructuration : Janvier 2020
Ancienne affectation	Bureaux
Contrainte(s) spécifique(s)	Projet situé dans un ensemble inscrit, soumis à l'avis de l'ABF Plan pluie Paris Zone inondable du PPRI Plan de sectorisation végétale de la zone UG (secteur de mise en valeur du végétal)
Autre(s) particularité(s)	Certifications HQE BD 2016 niveau Excellent BREEAM RFO 2015 niveau Excellent, OsmoZ BiodiverCity, R2S niveau 1 étoile

D – GRANDE PIÈCE URBAINE PATRIMONIALE À RESTRUCTURER - FICHE TECHNIQUE

PRINCIPALES HYPOTHÈSES

Données manquantes et ratios utilisés :

- Absence de DPGF
- Absence de métrés de l'existant (du conservé et du déposé) → réalisation de métrés sur plans.
- Absence de métrés détaillés des équipements techniques neufs et existants → utilisation de ratios internes.
- L'historique partiel du bâti a permis d'identifier quelques dates de travaux de rénovation (1981, 2005 et 2008)
- Utilisation de ratios internes pour les contributeurs EAU et CHANTIER

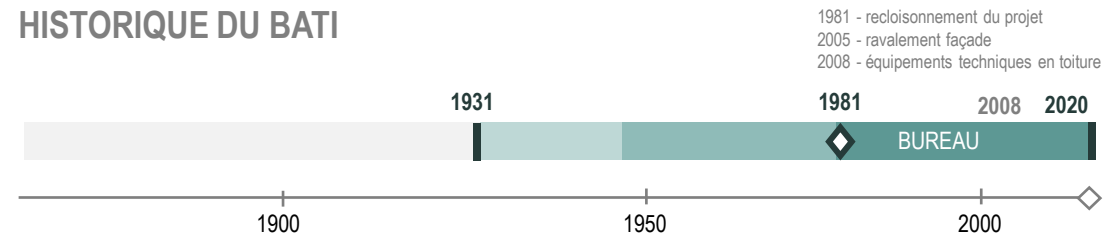
Périmètre considéré dans l'ACV : **100% du projet.**

Adaptation méthodologique et retour d'expérience :

Les lots CVC et cloisonnement/ doublage /plafonds représentent une part notable du bilan global en raison de la typologie spécifique du projet. Ces deux lots sont usuellement plus minoritaires dans les ACV conduites pour des bâtiments neufs.

Leur optimisation constituera un champ d'investigation pertinent avec des leviers bas carbone spécifiques à identifier (ex: faux plancher en réemploi, poids carbone des émetteurs...).

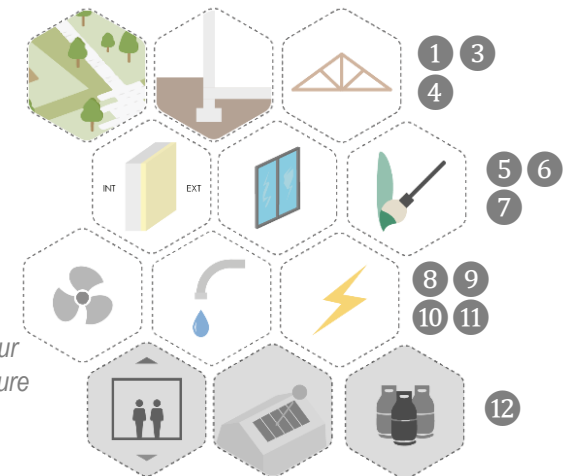
HISTORIQUE DU BATI



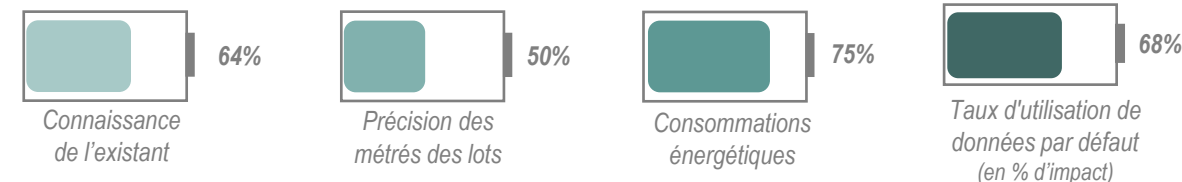
LOTS IMPACTÉS

Principaux travaux :

- Restructuration intérieure lourde
- Réaménagement intérieur des espaces
- Création d'une verrière au R+7 et R+8, d'une serre agricole au RDC
- Remplacement de l'intégralité des fenêtres par des châssis en alu, réhausse des acrotères et prolongement des murs en moellon
- Réaménagement paysager de la toiture et de la cour
- Création de verrières, d'édicules techniques en toiture et végétalisation de la toiture
- Remplacement de l'intégralité des équipements techniques

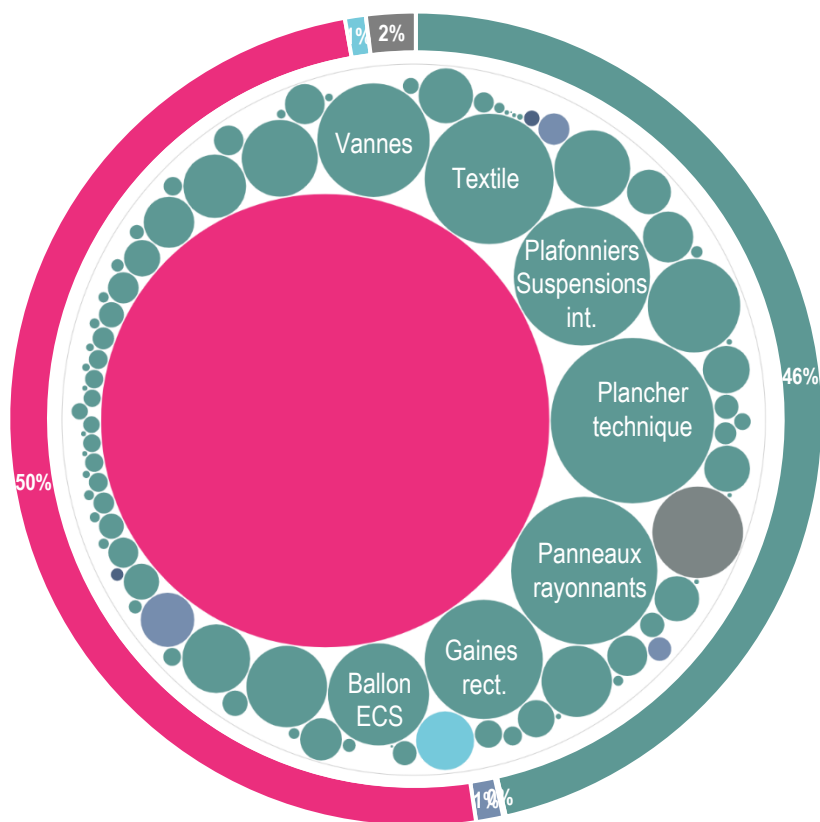


INDICES DE COMPLÉTUDE DE L'ACV



D – GRANDE PIÈCE URBAINE PATRIMONIALE À RESTRUCTURER - FICHE RÉSULTATS

RÉPARTITION GLOBALE DES ÉMISSIONS

1 557 kg eq CO₂ / m² pour 50 ans

- PCE* neufs
- PCE conservés
- PCE déposés
- Energie
- Eau
- Chantier

NIVEAU ATTEINT : **CARBONE 1**Seuil C1/C2 : 1 568 kg éq.CO₂/m²
1 014

Moyenne HQE Perf. Réno.2018 :

1 107 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

* Sur la typologie bureaux

INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

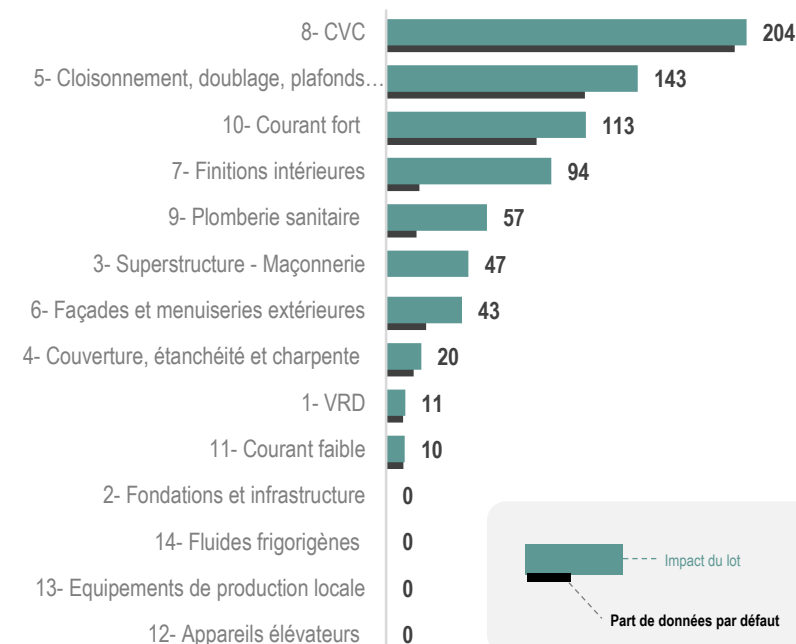
AVANT / APRÈS

90 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

+ 723 NEUF - 633 *

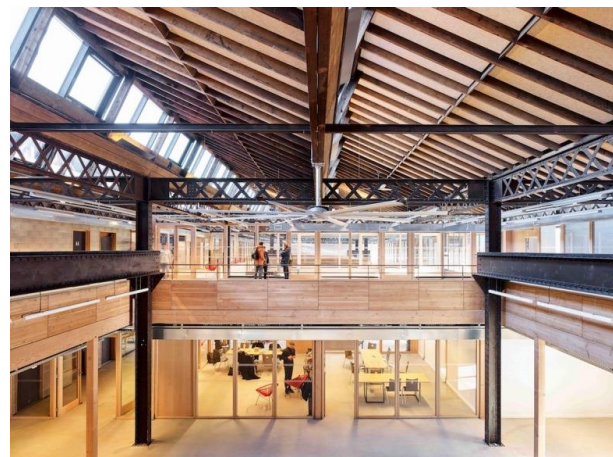
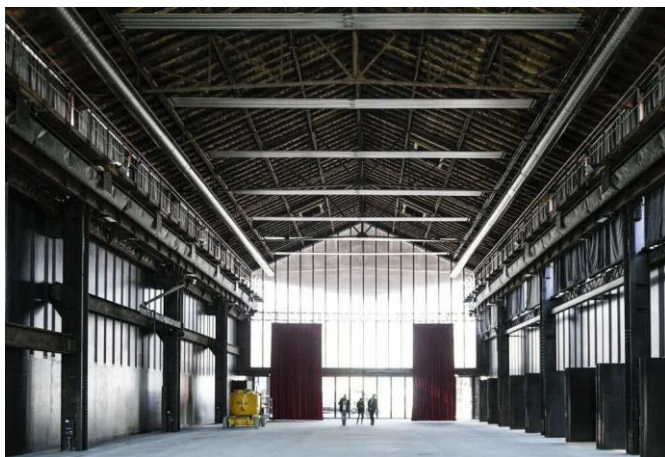
* Gain carbone lié à l'économie d'énergie avant > après

LOTS ET POSTES LES PLUS IMPACTANTS



E - PATRIMOINE INDUSTRIEL ENFRICHÉ - FICHE PROJET

H7, LIEU TOTEM DE LA FRENCH TECH
LYON (69)



Maître d'ouvrage / dépositaire	SPL Lyon Confluence
Date de construction	1857
Programmation	Hébergement de start-up dans le monde du numérique et zone événementielle pour permettre au lieu totem d'organiser les manifestations propres à son rayonnement
Surface par fonction	2 700 m ² d'espace tertiaire 1 400 m ² d'espace événementiel
Nb de niveaux et parkings	L'Atelier : R+1, 1 niveau en mezzanine bois
Nature de l'intervention	Rénovation lourde
Estimation du coût	5,8 M€ HT
Planning	Concours : mai 2015 Livraison : mars 2019
Ancienne affection	Ancienne chaudronnerie
Contrainte(s) spécifique(s)	Contraintes géotechniques Renforcement structurelle et changement de l'intégralité de l'étanchéité en toiture
Autre(s) particularité(s)	Démarche WWF One living Planet Matériaux biosourcés Bâtiment zéro énergie (production photovoltaïque en toiture) Pas de climatisation : brasseurs d'air et ventilation naturelle.

E - PATRIMOINE INDUSTRIEL ENFRICHÉ - FICHE TECHNIQUE

PRINCIPALES HYPOTHÈSES

Données manquantes et ratios utilisés :

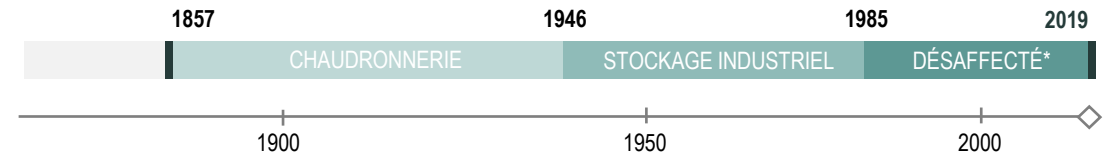
- Equipement neuf : Lot électricité calculé avec des ratios (données internes AIA Environnement)
- Consommations énergétiques avant rénovation : Evaluation de l'économie de chauffage générée par la rénovation énergétique de l'enveloppe par rapport à un bâtiment de même usage : -81,4 kWh/m² (approche par les DJU en comparant le Ubât avant et après rénovation).

Périmètre considéré dans l'ACV : **100% du projet.**

Adaptation méthodologique et retour d'expérience :

- La majorité des matériaux et équipements ont dépassé leur durée de vie de référence.
- Il a été considéré un facteur d'émission de 0,243 pour le réseau de chaleur équivalent à 100% gaz naturel. Or, les données font apparaître un FE de 0.384 kg eq CO₂ / kWh jugé très pénalisant compte tenu de la création d'une unité de méthanisation.
- La couverture fait partie des lots les plus significatifs. En effet, le bâti de type hall est composé d'une importante surface de toiture avec des sheds. Celle-ci est soutenue par une ossature métallique qui a un poids carbone notable.
- Le lot courant fort représente également un impact conséquent. Cela semble cohérent puisque les équipements techniques de ce lot ont été entièrement remis à neuf pour répondre au nouvel usage du bâti.

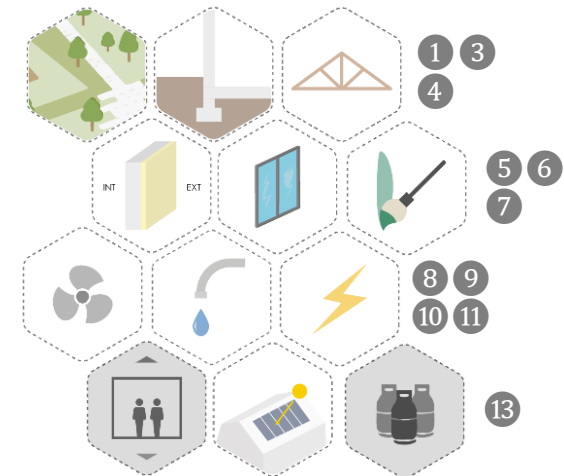
HISTORIQUE DU BATI [source]



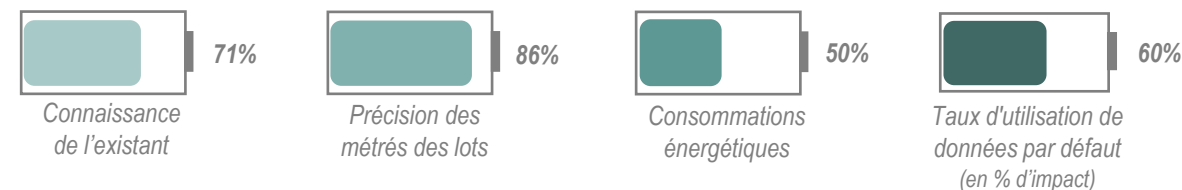
LOTS IMPACTÉS

Principaux travaux :

- Préservation de la structure métallique existante et des murs en béton
- Renforcement structurelle et changement de l'intégralité de l'étanchéité en toiture
- Création d'une mezzanine bois R+1
- Isolation continue ITI des façades
- Mise en œuvre de double vitrage
- Cloisonnement dans un esprit frugal.
- Traitement climatique, plomberie, CFO/CFA
- Pose de panneaux photovoltaïques

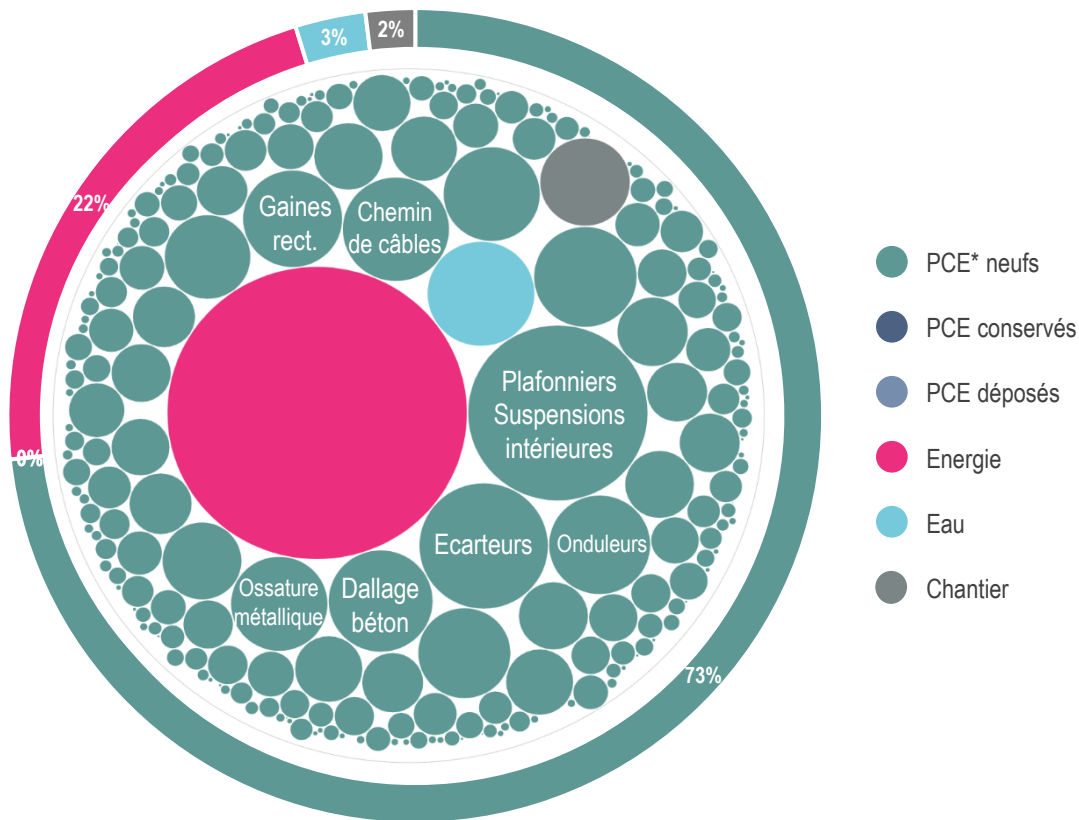


INDICES DE COMPLÉTUDE DE L'ACV



E - PATRIMOINE INDUSTRIEL ENFRICHÉ - FICHE RÉSULTATS

RÉPARTITION GLOBALE DES ÉMISSIONS

906 kg eq CO₂ / m² pour 50 ansNIVEAU ATTEINT : **CARBONE 2**Seuil C1/C2 : 1 560 kg eq. CO₂/m²
1 006

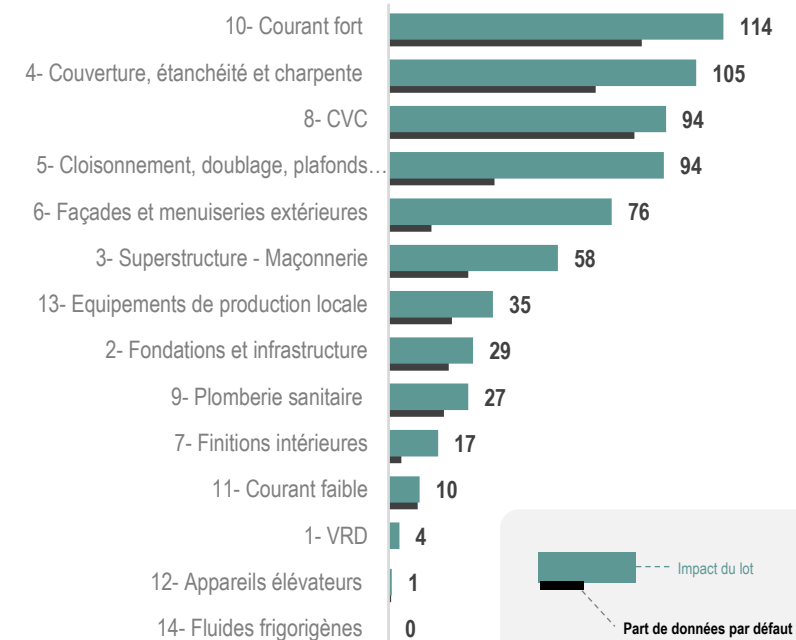
Moyenne HQE Perf. Réno.2018 :

1 107 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

* Sur la typologie bureaux

INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE
AVANT / APRÈS-525 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans* Gain carbone lié à l'économie d'énergie avant > après
Evaluation par rapport à un même usage sans rénovation

LOTS ET POSTES LES PLUS IMPACTANTS

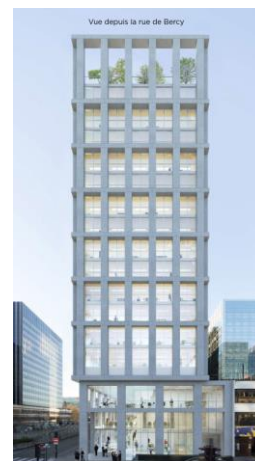


F – IMMOBILIER D'ENTREPRISE RÉCENT À RÉNOVER LOURDEMENT - FICHE RÉSULTATS



PROJET IBOX

PARIS (75)



Maître d'ouvrage	TERAO / GECINA
Date de construction	1973
Programmation	Bureaux en blanc RIE et restaurant
Surface par fonction	20 569 m ² de SDP totale ou 19 401 m ² de SU 1 035 m ² de RIE, 73 m ² de fitness, 300 m ² de business center
Nb de niveaux et parkings	R+17, 4 niveaux des sous-sols. Parking situé au SS4 mais non inclus dans le PC
Nature de l'intervention	Rénovation lourde
Estimation du coût	NC
Planning	Dépôt de PC en Décembre 2015 APD PRO en Mai 2016 DCE en Juillet 2016 Début de chantier en Novembre 2016 Livraison en Avril 2019
Ancienne affectation	Bureaux
Contrainte(s) spécifique(s)	Bâtiment en IGH Désamiantage complet de la tour
Autre(s) particularité(s)	- Démarche de réduction de l'empreinte carbone « Facteur 4 » , selon la Feuille de Route Climat Gecina 2020 - Certification NF HQE Bâtiments Tertiaires 2015 - Certification LEED BD+C niveau GOLD - Certification WELL Core & Shell niveau GOLD - Label BBC Effinergie 2013 - Garantie de Résultats Énergétiques : 69 kWhEF/m²/an - Agriculture urbaine en toiture (Sous les Fraises)

F – IMMOBILIER D'ENTREPRISE RÉCENT À RÉNOVER LOURDEMENT - FICHE TECHNIQUE

PRINCIPALES HYPOTHÈSES

Données manquantes et ratios utilisés :

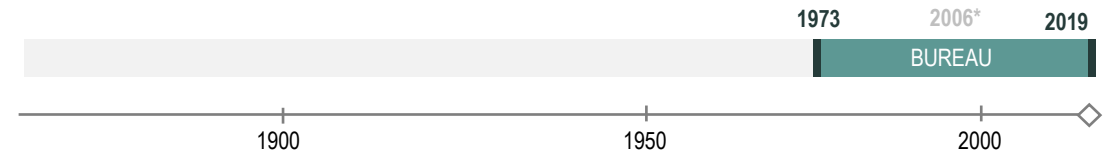
- Absence de métrés du conservé et déposé :
 - fondations, poutres BA, cloisons = ratios (Données internes AIA Environnement)
 - plancher bas, poteaux, refends, voiles = mesure sur les plans
- Absence de métrés des rénovations ultérieures : pas d'informations mais prise en compte de travaux en façade au RDC et de la mise en place de portes automatiques
- Equipements techniques déposés et conservés : reprise de la valeur des équipements neufs avec coefficient d'amortissement
- Utilisation de ratios internes pour les contributeurs EAU et CHANTIER

Périmètre considéré dans l'ACV : **100% du projet.**

Adaptation méthodologique et retour d'expérience :

- Equipements techniques neufs : DPGF lot CVC non exploitable donc utilisation de ratios (Données internes AIA Environnement)
- Le dessin des façades a été largement revisité, avec notamment le remplacement de toutes les menuiseries existantes et la pose de nouveaux bardages pour une meilleure performance énergétique, et du fait de la création d'une extension. La hauteur de la tour et donc son importante surface de façade, explique la part de l'impact carbone de ce lot.

HISTORIQUE DU BATI

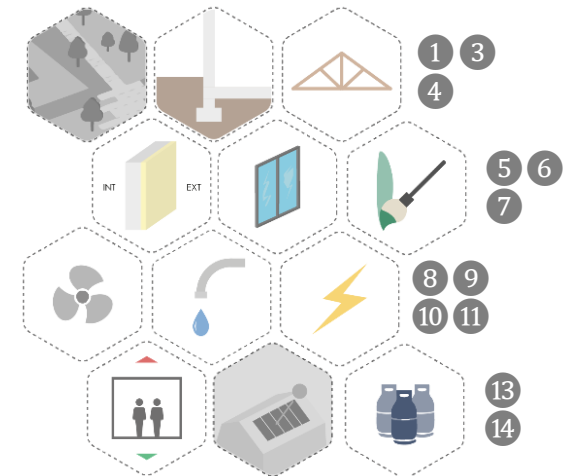


* Rénovation partielle façade RDC et bureaux

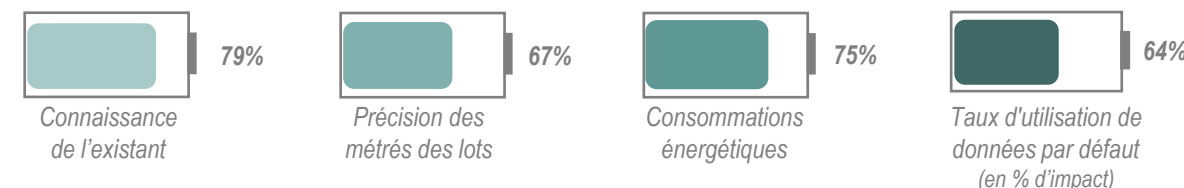
LOTS IMPACTÉS

Principaux travaux :

- Désamiantage complet de la tour
- Rénovation énergétique des façades
- Rénovation complète du système de traitement climatique et électrique des bureaux.
- Extension du R+4 au R+9 au sud de la tour permettant agrandissement des plateaux de bureaux
- Réaménagement de quelques espaces
- Création de terrasses végétalisées



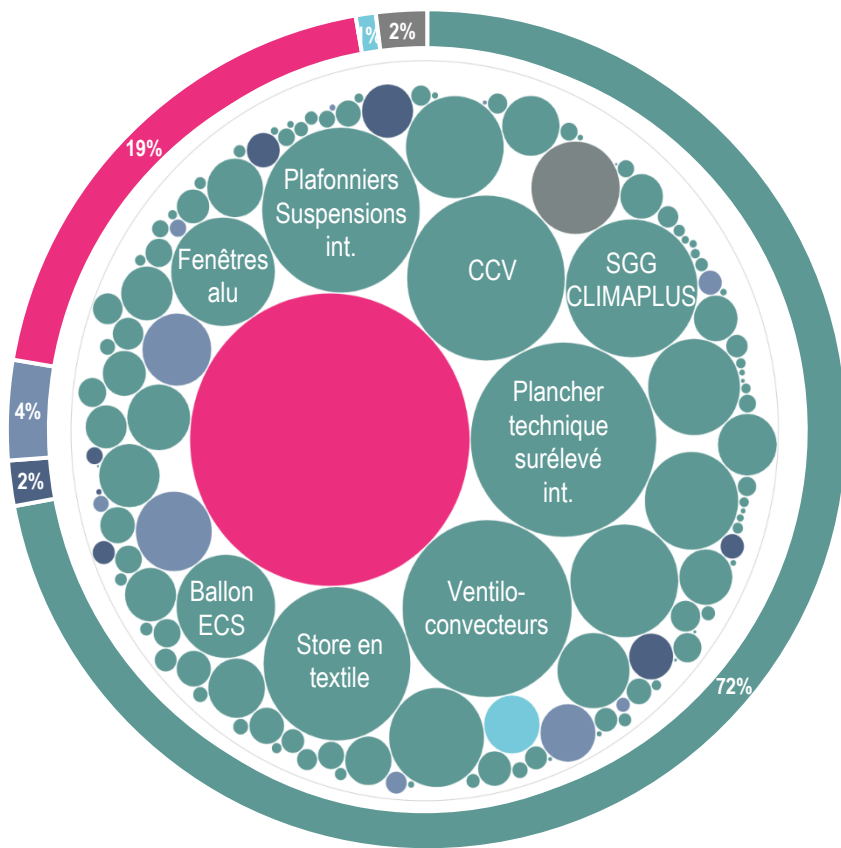
INDICES DE COMPLÉTUDE DE L'ACV



F – IMMOBILIER D'ENTREPRISE RÉCENT À RÉNOVER LOURDEMENT - FICHE RÉSULTATS

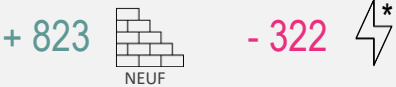
RÉPARTITION GLOBALE DES ÉMISSIONS

1 141 kg eq CO₂ / m² pour 50 ans



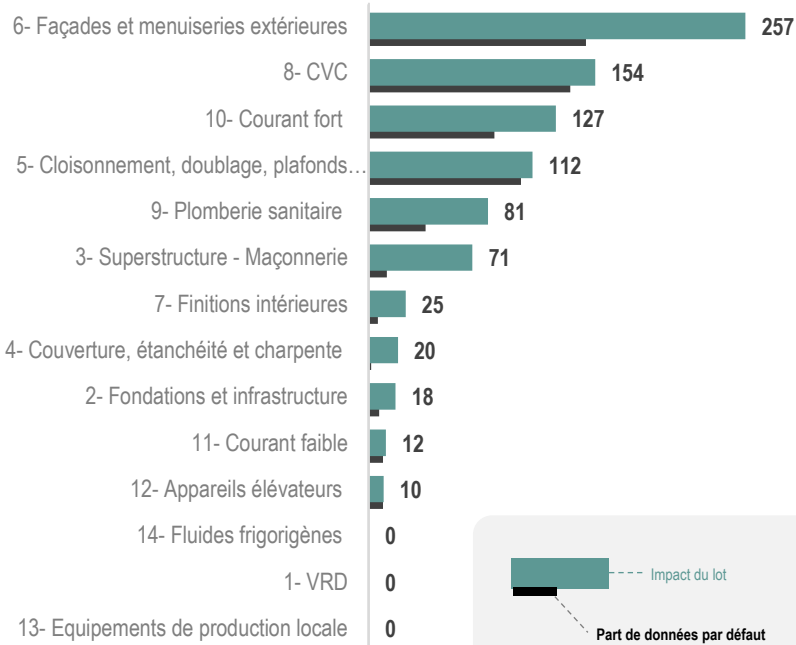
INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE AVANT / APRÈS

500 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans



* Gain carbone lié à l'économie d'énergie avant > après

LOTS ET POSTES LES PLUS IMPACTANTS



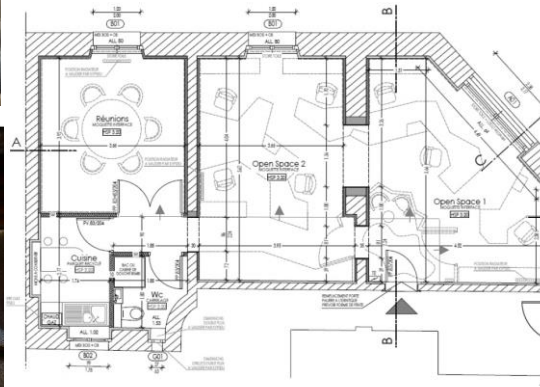
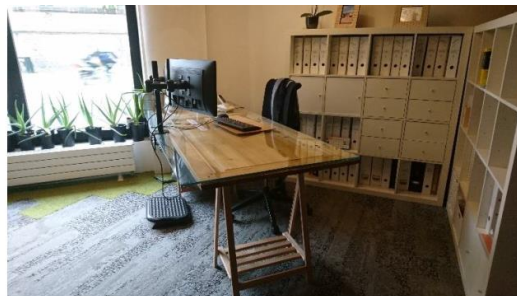
NIVEAU ATTEINT **CARBONE 1**
Seuil C1/C2 : **1 560** kg eq. CO₂/m²
1 006

Moyenne HQE Perf. Réno.2018 :
1 107 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

* Sur la typologie bureaux

G - REZ DE CHAUSSEE ACTIF - FICHE RÉSULTATS

BUREAUX DE WIGWAM, UN LOCAL COMMERCIAL EN REZ DE CHAUSSEE D'UN IMMEUBLE DE PATRIMOINE HISTORIQUE, NANTES (44)



Maître d'ouvrage / dépositaire	WIGWAM - CONSEIL
Date de construction	1904
Programmation	Bureaux
Surface par fonction	Bureaux : 70 m ²
Nb de niveaux et parkings	R+1 (pas de parking)
Nature de l'intervention	Rénovation lourde
Estimation du coût	Non communiqué
Planning	2014 : achat du local 2015 : début des travaux Avril 2016 : emménagement de Wigwam dans le local rénové.
Ancienne affectation	1905-1945 : épicerie 1945-1990 : local commercial d'un petit transporteur 1990-2014 : local de bureau pour la SNCF
Contrainte(s) spécifique(s)	Du fait de la proximité avec le Château des Ducs de Bretagne, les interventions sur les façades de l'immeuble dans lequel est implanté le projet sont soumises à autorisations des ABF.
Autre(s) particularité(s)	Participation au test HQE Performance Economie circulaire car le projet a fait appel au réemploi de matériaux et à la conservation de l'existant en partie

G - REZ DE CHAUSSEE ACTIF - FICHE TECHNIQUE

PRINCIPALES HYPOTHÈSES

Données manquantes et ratios utilisés :

- Historique des rénovations partiellement connu
- Utilisation de ratios internes pour les contributeurs EAU et CHANTIER.
- On considère que le bâtiment est de catégorie CE1 (sans climatisation) pour établir les seuils C1/C2

Périmètre considéré dans l'ACV : **100% du projet.**

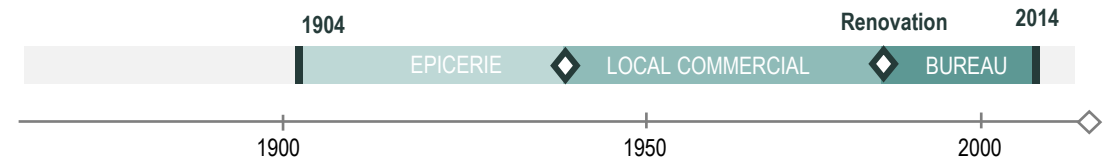
Adaptation méthodologique et retour d'expérience :

L'ACV transmise par Wigwam est très exhaustive au regard des quantités détaillées pour les PCE déposés et conservés. Les lots 10 et 11 CFO/CFA ont été détaillés et représentent une part particulièrement importante des émissions PCE. Les données associées (chemin de câble, tableau électrique) doivent faire l'objet d'un examen critique pour évaluer si leur impact n'est pas surestimé. Leur contribution au bilan global semble en effet bien supérieure à la valeur forfaitaire considérée pour ces lots dans le guide ACV rénovation.

Ce cas générique fait apparaître paradoxalement l'un des bilan GES les plus élevés tout en proposant l'un des indices de rénovation énergétique les plus intéressants. Pour cette famille de projets pour laquelle les leviers d'optimisation énergétique sont limités, les indicateurs de références (CARBONE 1/2) semblent inadaptés.

Les leviers d'action bas carbone seront également à adapter à ce contexte d'intervention singulier. Vers un nouveau référentiel du rez-de-chaussée?

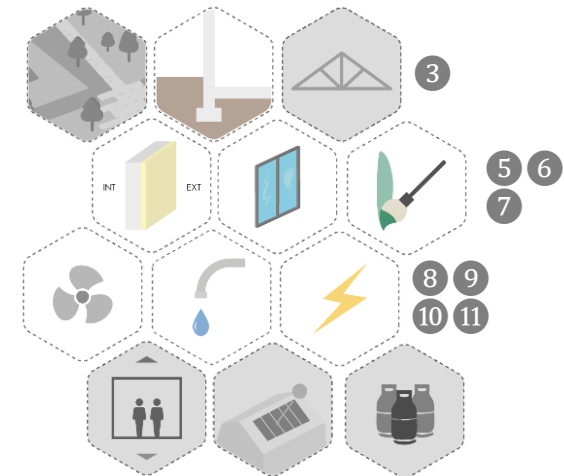
HISTORIQUE DU BATI



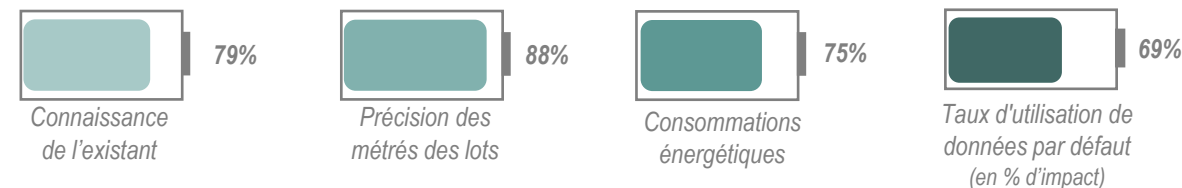
LOTS IMPACTÉS

Principaux travaux :

- Restructuration intérieure lourde (ouvertures dans refends)
- Réaménagement intérieur des espaces
- Remplacement de l'intégralité des fenêtres par des châssis en alu
- Rénovation des équipements techniques
- Mise en conformité des équipements électriques
- Réemploi in situ (lambourdes, parquet, portes bois)
- Réemploi ex situ (habillage mural en bois, mobiliers)

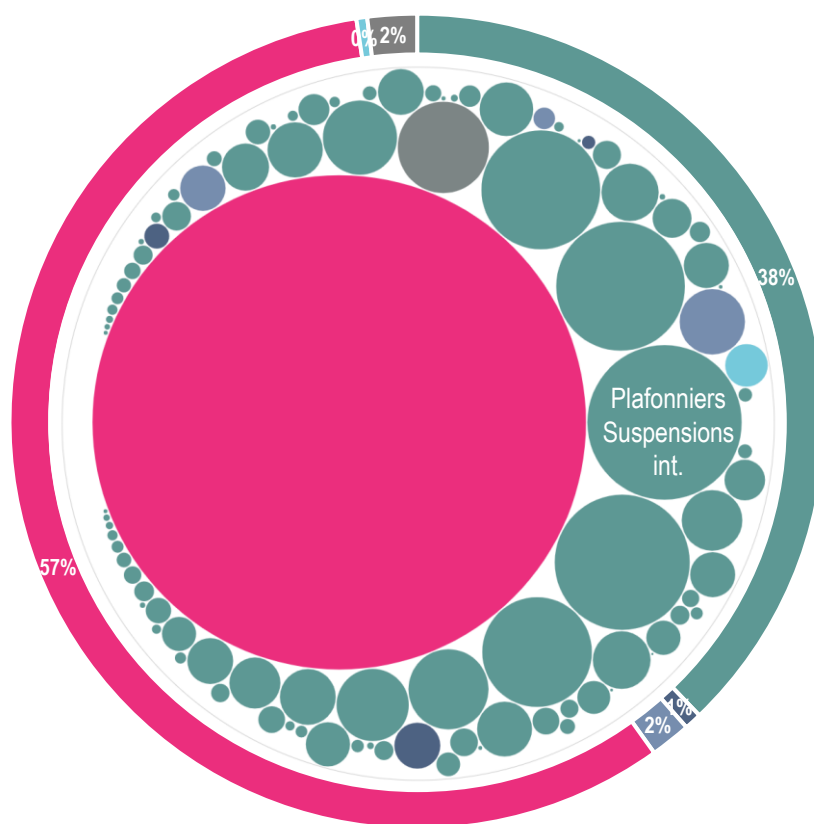


INDICES DE COMPLÉTUDE DE L'ACV



G - REZ DE CHAUSSEE ACTIF - FICHE RÉSULTATS

RÉPARTITION GLOBALE DES ÉMISSIONS

1 963 kg eq CO₂ / m² pour 50 ansNIVEAU ATTEINT : **NON COMPARABLE**Seuil C1/C2 : 1 500 kg eq.CO₂/m²
980

Moyenne HQE Perf. Réno.2018 :

1 107 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

* Sur la typologie bureaux

INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

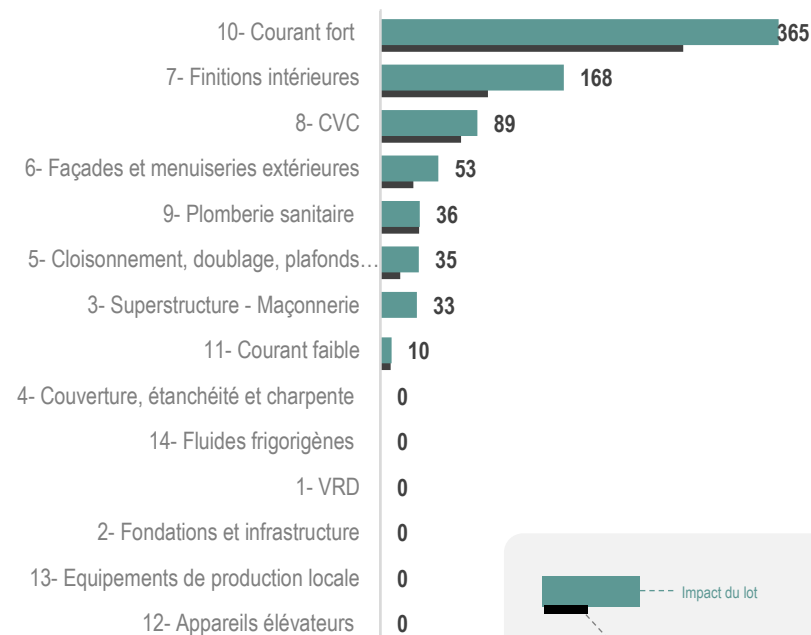
AVANT / APRÈS

- 2 092 kg eq CO₂ / m² sur 50 ans

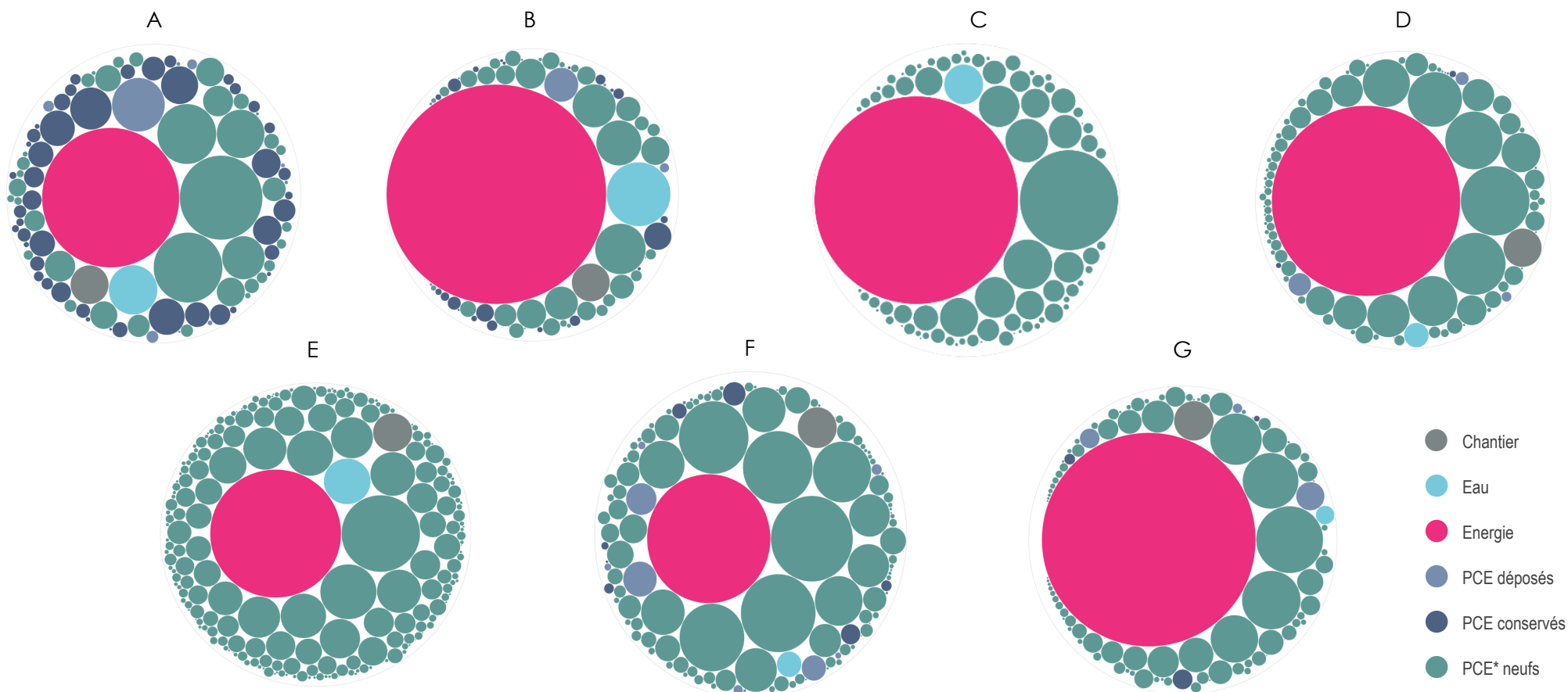
+ 743 NEUF - 2 835 *

* Gain carbone lié à l'économie d'énergie avant > après

LOTS ET POSTES LES PLUS IMPACTANTS

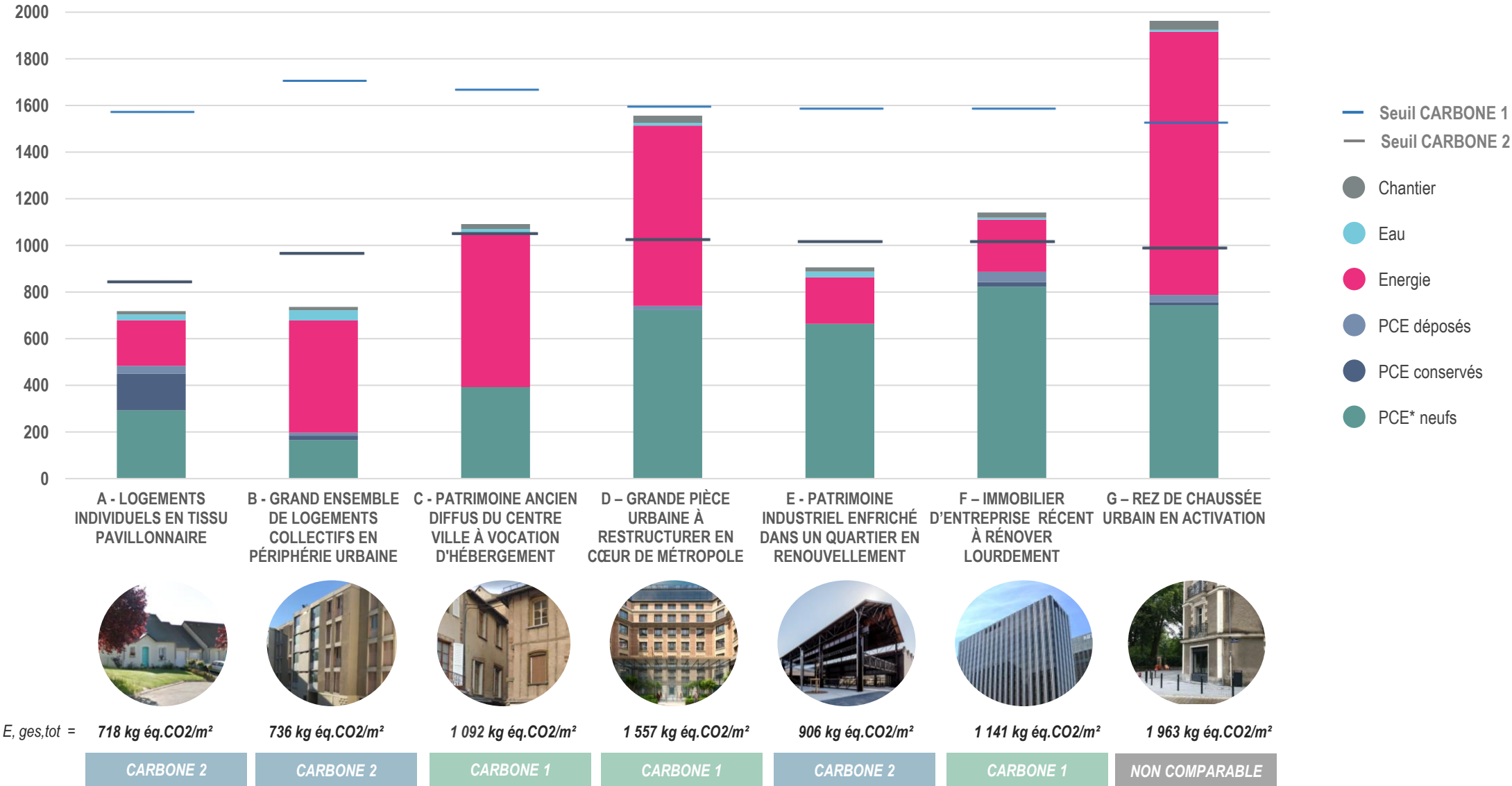


PREMIERS ENSEIGNEMENTS



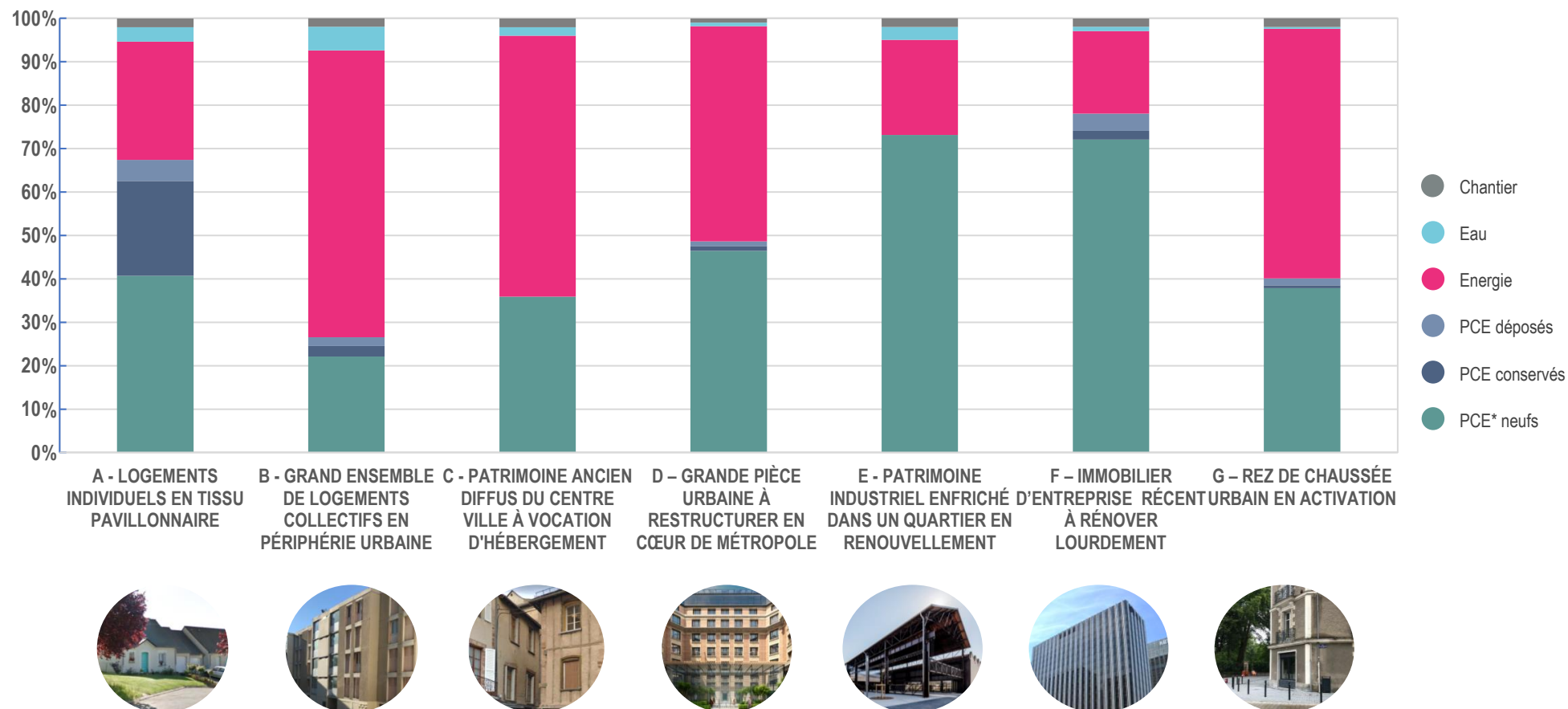
Enseignement n°1 : CARBODIVERSITÉ // La hiérarchisation des émissions varie fortement d'un cas générique à l'autre : à chaque cas sa stratégie !

COMPARAISON DES ÉMISSIONS GLOBALES SUR LES CAS GÉNÉRIQUES



PREMIERS ENSEIGNEMENTS

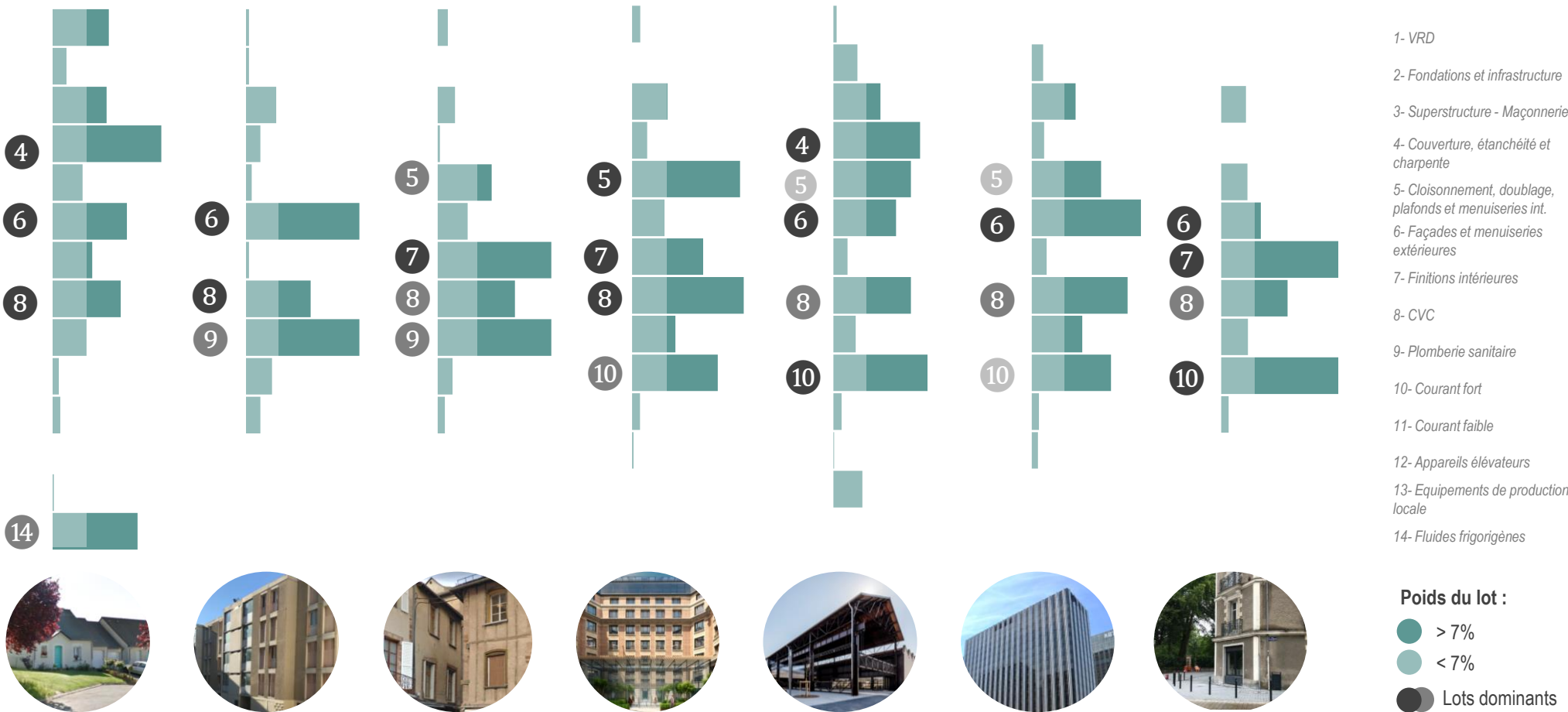
ÉMISSIONS GLOBALES SUR LES CAS GÉNÉRIQUES



Enseignement n°2 : PART DES COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS // Le poids carbone des composants et équipements est compris en 40 et 70% du bilan global

PREMIERS ENSEIGNEMENTS

COMPARAISON DES POIDS DES LOTS - PCE



Enseignement n°3 : DE NOUVELLES PRIORITÉS // Les lots fluides (CVC, Elec, Plomberie), finitions et cloisonnement ont un poids notable en rénovation.

PREMIERS ENSEIGNEMENTS



$E_{\text{ges PCE}} = 484 \text{ kg éq.CO}_2/\text{m}^2$

CARBONE 2



$198 \text{ kg éq.CO}_2/\text{m}^2$

CARBONE 2



$392 \text{ kg éq.CO}_2/\text{m}^2$

CARBONE 2



$725 \text{ kg éq.CO}_2/\text{m}^2$

CARBONE 2



$664 \text{ kg éq.CO}_2/\text{m}^2$

CARBONE 2



$887 \text{ kg éq.CO}_2/\text{m}^2$

CARBONE 2

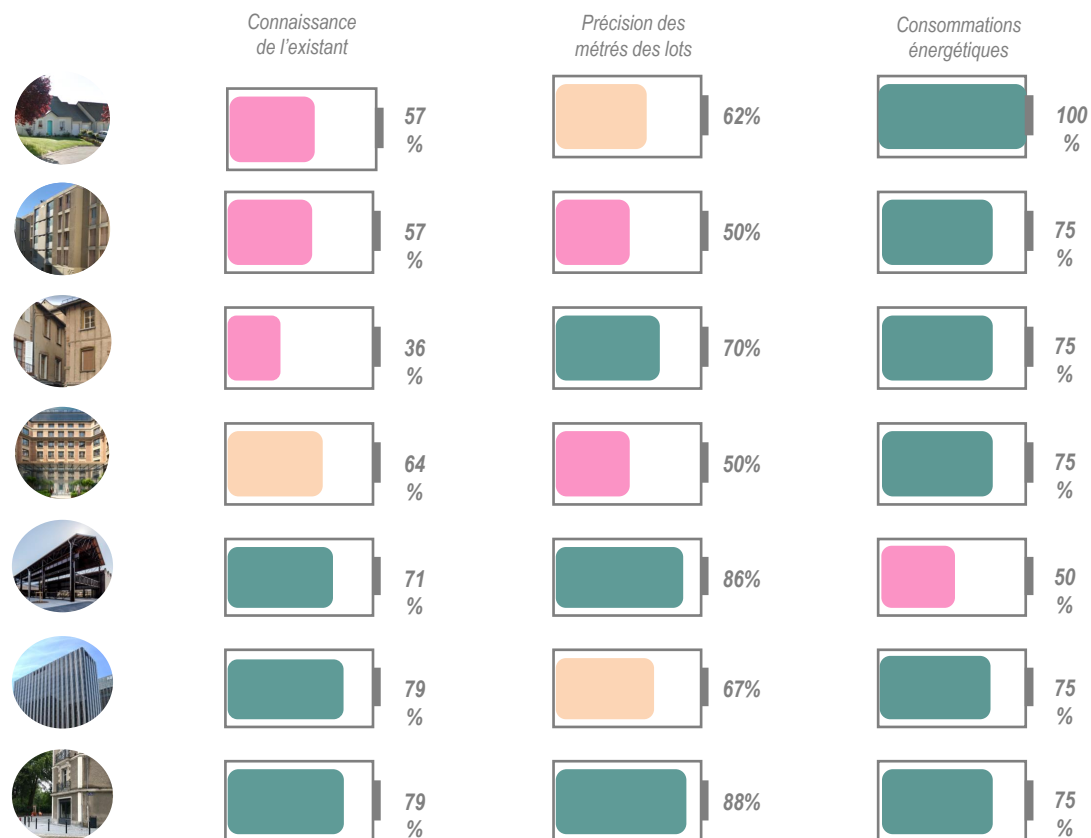


$788 \text{ kg éq.CO}_2/\text{m}^2$

CARBONE 2

Enseignement n°4 : 100% CARBONE 2 pour les PCE // Un bâtiment rénové est souvent un projet Carbone 2 au niveau du contributeur PCE !

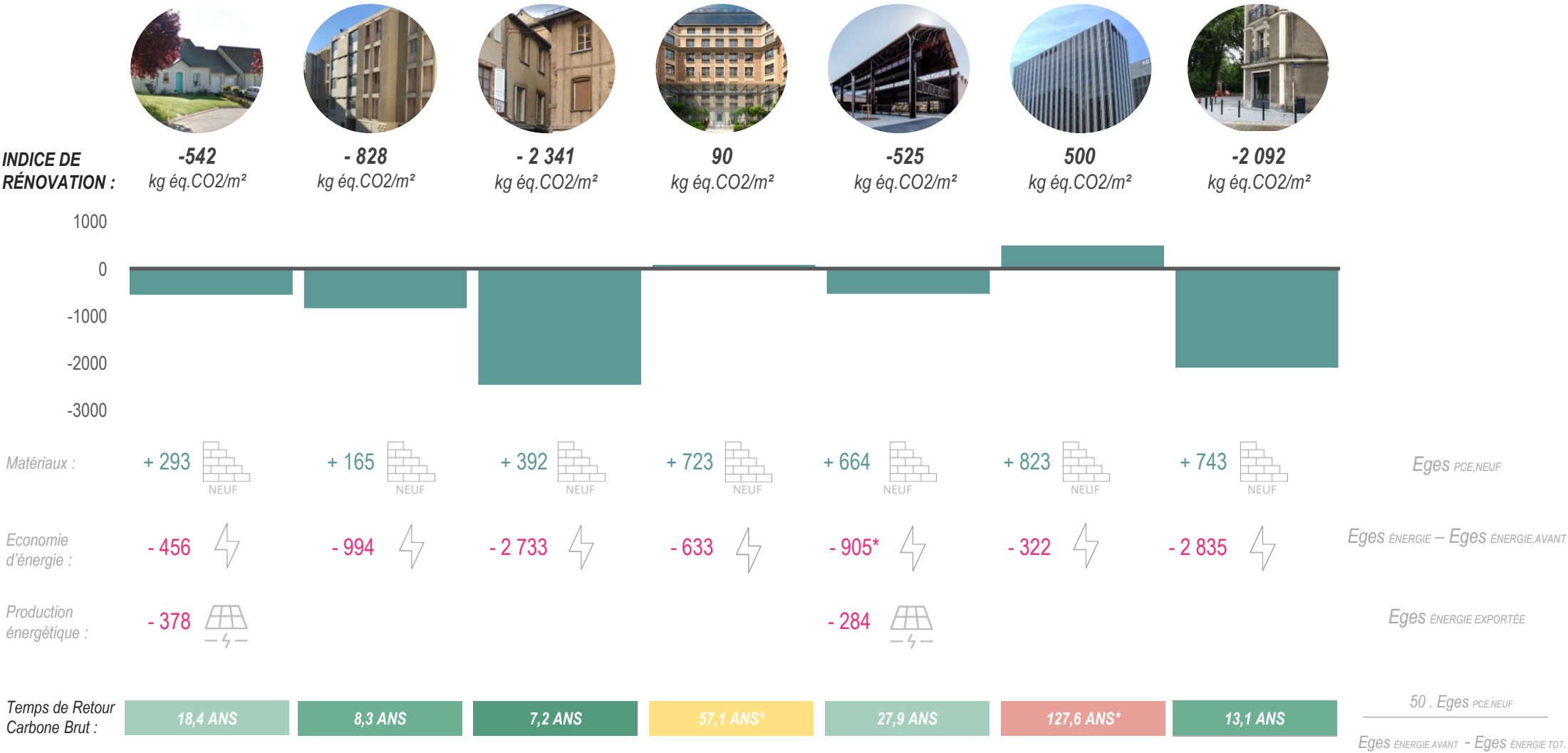
PREMIERS ENSEIGNEMENTS



Enseignement n°5 : ACV LIMITÉE // Difficultés liées à l'accès à la donnée historique et patrimoniale : vers un diagnostic approfondi ou une consolidation des données par défaut ?

COMPARAISON DE L'INDICE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

Bilan avant / après en kg eq CO₂ / m² sur 50 ans : (Eges PCE,NEUF + Eges ÉNERGIE – Eges ÉNERGIE,AVANT)

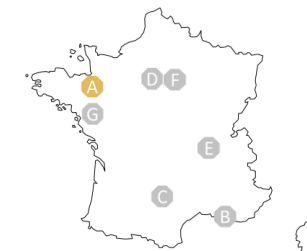


* Indicateur dont la pertinence convient d'être interrogé pour ces typologies

Enseignement n°6 : TEMPORALITÉ CARBONE // Un équilibre à surveiller entre l'impact des matériaux de rénovation et les économies carbone générées.

A ANNEXE 1 : FICHES D'HYPOTHÈSE

A - LOGEMENT INDIVIDUEL EN TISSU PAVILLONNAIRE - FICHE D'HYPOTHÈSE



Nom du projet	VINCI - CHATEAUGIRON
Typologie du projet	Logements individuels en tissu pavillonnaire
Interlocuteur	VINCI (MOE)

Nombre de bâti	4 maisons individuelles (1 T2 + 3 T3)
----------------	---------------------------------------

Date de création du bâti	1993
Date de la rénovation	2019
Age de la construction [ans]	26
Historique des autres rénovations	Non connue
Si oui, détaillez :	

Description du bâti existant	- Maçonnerie en bloc creux béton (20cm) - Isolation ITI en laine de verre - Charpente bois + couverture ardoises amiantés
Type de rénovation	Energétique
Explications des travaux :	- Isolation ITE des façades + MOB - Isolation intérieur du garage - Isolation des combles - Remplacement de la couverture en ardoises amiantés par un bac acier - Mise en place d'un bardage acier - Mise en place d'une pompe à chaleur air / air assurant chauffage et ECS - Pose de panneaux photovoltaïques

Surface de Plancher [m²]	78
Surface du calcul RT [m²]	66
Effectif	3

Mètres de l'existant	Non communiqué
Si non, méthodologie pour pallier le manquement :	Réalisation des mètres sur plans (maisons T3 - LOT 2 - 4)

Production énergétique avant rénovation :	ECS + CHAUFFAGE : ELEC (radiateurs + ballon) Autres postes : Elec Pas de prod locale
Consommations énergétiques avant rénovation :	oui
Si oui, détaillez :	Maisons B et D pris en compte Consommations électriques réelles avant rénovation : B = 8 542 kWh / an D= 11 663 kWh / an Moyenne = 10 102 kWh / an

Production énergétique après rénovation :	ECS + CHAUFFAGE : ELEC (PAC air/air) Autres postes : Elec Panneaux photovoltaïques
Calcul RT après rénovation	oui
Détails des consommations :	Maisons B et D pris en compte Consommations électriques réelles après rénovation : B = 4 906 kWh / an D= 6 350 kWh / an Moyenne = 5 629 kWh / an Production panneaux photovoltaïques : B = 6 953 kWh / an D= 7 443 kWh / an Moyenne = 7 198 kWh / an

B - GRAND ENSEMBLE DE LOGEMENTS COLLECTIFS - FICHE D'HYPOTHÈSE



Nom du projet	LA GAVOTTE PEYRET
Typologie du projet	Grand ensemble-Logement
Interlocuteur	BOUYGUES-CONSTRUCTION

Nombre de bâti	2 Bâtiments L et NO
----------------	---------------------

Date de création du bâti	1971
Date de la rénovation	2019
Age de la construction [ans]	48
Historique des autres rénovations	2000 et 2008
Si oui, détaillez :	2000 – Remplacement des 2 chaudières gaz 2008 – Remplacement des vitrages 2008 – Remplacement garde corps des balcons 2008 – Calorifugeage sous-station

Description du bâti existant	- Structure en béton armé (planchers, voiles, poteaux, poutres) - Isolation en ITI en laine de verre - Toiture terrasse gravillonnée
Type de rénovation	Energétique
Explications des travaux :	- Mise en place d'une ITE sur façades - Réfection des façades - Changement des menuiseries - Rénovation des équipements techniques (chauffage / ventilation, ECS) - Mise en conformité des équipements électriques

Surface de Plancher [m²]	5 722 (Bâtiment L) et 7 323 (Bâtiment NO)
Surface du calcul RT [m²]	5 722 (Bâtiment L) et 7 323 (Bâtiment NO)
Effectif	237 (Bâtiment L) et 356 (Bâtiment NO)

Métrés de l'existant	Non communiqué
Si non, méthodologie pour pallier le manquement :	Réalisation des métrés sur plans

Production énergétique avant rénovation :	Chauffage + ECS : chaudière collective gaz Autres postes : Elec
Consommations énergétiques avant rénovation :	oui
Si oui, détaillez :	Consommation énergétique : 159,96 kWh ef / m².an

Production énergétique après rénovation :	Chauffage + ECS : chaudière collective gaz Autres postes : Elec
Calcul RT après rénovation	oui
Détails des consommations :	Consommation énergétique : 63,71 kWh ef / m².an

A ANNEXE 1 : FICHES D'HYPOTHÈSE

C - PATRIMOINE ANCIEN À VOCATION D'HÉBERGEMENT - FICHE D'HYPOTHÈSE



Nom du projet	RODEZ
Typologie du projet	Logements collectifs
Interlocuteur	SOLHA

Nombre de bâti	1
----------------	---

Date de création du bâti	Renaissance (XIV et XVII siècles)
Date de la rénovation	2019
Age de la construction [ans]	700 - 400
Historique des autres rénovations	Non connue
Si oui, détaillez :	

Description du bâti existant	- Murs en pierre 50 cm - Planchers hourdis - Combles perdus - ITI - Menuiseries bois simple vitrage (sauf dernier étage)
Type de rénovation	Lourde
Explications des travaux :	- Désamiantage - Restructuration des espaces - Création d'ouverture dans murs porteurs - Consolidation de plancher bois - Isolation par l'intérieur - Changement des menuiseries - Ravalement des façades - Rénovation des équipements techniques (CVC, plomberie) - Mise en conformité des équipements électriques

Surface de Plancher [m²]	644
Surface du calcul RT [m²]	435,9
Effectif	22

Métrés de l'existant	non
Si non, méthodologie pour pallier le manquement :	Pas de métrés réalisés, étant donné l'âge du bâti et l'amortissement des PCE

Production énergétique avant rénovation :	Chauffage + ECS : chaudière collective gaz Autres postes : Elec
Consommations énergétiques avant rénovation :	Oui
Si oui, détaillez :	Consommation énergétique : 264,4 kWh ef / m².an

Production énergétique après rénovation :	Chauffage : chaudière collective gaz ECS : électrique (ballon) Autres postes : Elec
Calcul RT après rénovation	Oui
Détails des consommations :	Consommation énergétique : 79,34 kWh ef / m².an

A ANNEXE 1 : FICHES D'HYPOTHÈSE

D – GRANDE PIÈCE URBAINE PATRIMONIALE À RESTRUCTURER - FICHE D'HYPOTHÈSE



Nom du projet	BÂTIMENT JEAN GOUJON
Typologie du projet	Grande pièce urbaine patrimoniale à restructurer
Interlocuteur	COVIVIO (MOA)
Nombre de bâti	1

Date de création du bâti	1931
Date de la rénovation	2020
Age de la construction [ans]	89
Historique des autres rénovations	oui
Si oui, détaillez :	1981 - recloisonnement du projet 1985 - réaménagement de la cour extérieure 2005 - ravalement façade 2008 - implantation équipements techniques en toiture

Description du bâti existant	- Structure haussmannienne (R+8) - Cour intérieur
Type de rénovation	Lourde
Explications des travaux :	- Restructuration intérieure lourde (modif des noyaux et porteurs verticaux) - Réaménagement intérieur des espaces - Création d'une verrière au R+7 et R+8 - Création d'une serre agricole au RDC et végétalisation toiture - Remplacement de l'intégralité des fenêtres par des châssis en alu - RDC : suppression des allèges pour intégrer des portes fenêtres en alu - Réhausse des acrotères de 40 cm et prolongement des murs - Intégration d'une couventine zinc sur les murs de pignon - Remplacement de l'intégralité des équipements techniques

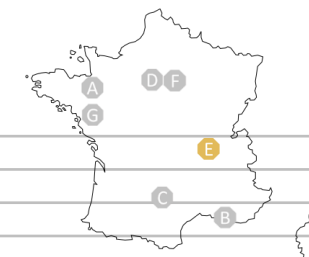
Surface de Plancher [m²]	9 165
Surface du calcul RT [m²]	9 937
Effectif	896

Métrés de l'existant	Non
Si non, méthodologie pour pallier le manquement :	Métrés réalisés par AIA Environnement (essentiellement structure)

Production énergétique avant rénovation :	RCU CPCU de Paris (chauffage + ECS) Autres postes : Elec
Consommations énergétiques avant rénovation :	Oui
Si oui, détaillez :	DPE avant rénovation Consommation énergétique : 186,43 kWh ef / m².an

Production énergétique après rénovation :	RCU CPCU de Paris (chauffage + ECS) Réseau Climespace pour la production de froid Autres postes : Elec
Calcul RT après rénovation	oui
Détails des consommations :	RT sans CEP Estimation ACV (calcul STD) : Chaud : 665 MWh / an --> 67 kWh / m² / an Froid : 100 MWh / an --> 10 kWh / m² / an Elec tout usage : 400 MWh / an --> 40 kWh / m² / an

E - PATRIMOINE INDUSTRIEL ENFRICHÉ - FICHE D'HYPOTHÈSE



Nom du projet	H7, lieu totem de la French Tech
Typologie du projet	Tertiaire - Patrimoine industriel enfriché
Interlocuteur	SPL Lyon confluence / AIA Lyon

Nombre de bâti	1
----------------	---

Date de création du bâti	1857
Date de la rénovation	2019
Age de la construction [ans]	162
Historique des autres rénovations	Oui
Si oui, détaillez :	- Pas de rénovation lourde depuis plus de 100 ans. - Pas de rénovation légère au moins depuis que la société Girard a quitté la halle en 1985

Description du bâti existant	- Structure métallique - Toiture avec sheds - Façade patrimoniale en maçonnerie
------------------------------	---

Type de rénovation	Lourde
Explications des travaux :	- Démolition partielle de la halle industrielle Girard - Nouvelle organisation fonctionnelle en adéquation avec les caractéristiques de la halle industrielle réhabilitée - Rénovation simple de la façade patrimoniale - Nouvelle façade d'entrée rue Emile Duployé - Réhabilitation énergétique - Rénovation des toitures avec pose de panneaux PV

Surface de Plancher [m²]	4 042
Surface du calcul RT [m²]	
Effectif	275

Métrés de l'existant	Non
Si non, méthodologie pour pallier le manquement :	Durée de vie de référence dépassée

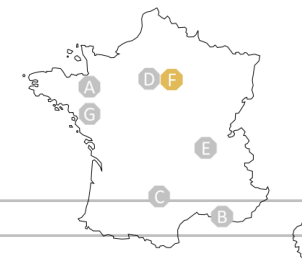
Production énergétique avant rénovation :	RCU (chauffage + ECS) Facteur d'émission : 0.243 kg eq CO2 / kWh (FE existant = 0.384 kg eq CO2 / kWh très pénalisant + création d'une unité de méthanisation sur le réseau) Autres postes : Elec Pas d'autoconsommation
---	--

Consommations énergétiques avant rénovation :	Non
Si oui, détaillez :	Evaluation de l'économie de chauffage générée par la rénovation énergétique de l'enveloppe par rapport à un bâtiment de même usage : -81,4 kWh/m² (approche par les DJU en comparant le Ubat avant et après rénovation). Soit 333 740 kWh / an

Production énergétique après rénovation :	RCU 100% gaz (chauffage + ECS) Facteur d'émission : 0.243 kg eq CO2 / kWh (FE existant = 0.384 kg eq CO2 / kWh très pénalisant + création d'une unité de méthanisation sur le réseau) Autres postes : Elec
---	---

Calcul RT après rénovation	Non mais rapport STD
Détails des consommations :	Chauffage et ECS : 145 182 kWh Eclairage : 44 177 kWh Ventilation : 19 032 kWh Production photovoltaïque : 283 MWh / an

F – IMMOBILIER D'ENTREPRISE RÉCENT À RÉNOVER LOURDEMENT - FICHE D'HYPOTHÈSE



Nom du projet	Tour IBOX PARIS
Typologie du projet	Immobilier d'entreprise récent à rénover lourdement
Interlocuteur	GECINA TERA0

Nombre de bâti	1 tour
----------------	--------

Date de création du bâti	1973
Date de la rénovation	11/2016 - 04/2019
Age de la construction [ans]	43
Historique des autres rénovations	oui
Si oui, détaillez :	2006-2007 : Façade du rez-de-chaussée sur rue et aménagement intérieur de l'étage : remplacement de certains matériaux de façade et mise en place de portes automatiques pour l'accès principal. Pas de quantitatifs

Description du bâti existant	-Structure béton armé - Isolation ITI en laine de verre - Toiture terrasse BA
Type de rénovation	Lourde
Explications des travaux :	-Rénovation des bureaux -Rénovation des façades - Extension du R+4 au R+9 au sud de la tour permettant agrandissement des plateaux de bureaux - Réaménagement de quelques espaces - Création de terrasses végétalisées

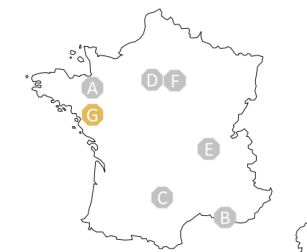
Surface de Plancher [m²]	20 569
Surface du calcul RT [m²]	16 294,94
Effectif	550

Mètres de l'existant	Non
Si non, méthodologie pour pallier le manquement :	Mesure sur les plans et ratios pour les fondations conservées et les cloisons déposées

Production énergétique avant rénovation :	RCU (chauffage + ECS) Facteur d'émission : 0.172 kg eq CO2 / kWh Autres postes : Elec
Consommations énergétiques avant rénovation :	Oui
Si oui, détaillez :	Conso énergie finale : 534 375 kWh électricité et 1 375 544 kWh par réseau de chaleur

Production énergétique après rénovation :	RCU (chauffage + ECS) Facteur d'émission : 0.172 kg eq CO2 / kWh Autres postes : Elec
Calcul RT après rénovation	Oui
Détails des consommations :	Conso énergie finale : 411 948,5 kWh électricité et 602 158,4 kWh par réseau de chaleur

G - REZ DE CHAUSSÉE ACTIF - FICHE D'HYPOTHÈSE



Nom du projet	BUREAUX WIGWAM
Typologie du projet	Rez de chaussée urbain en activation
Interlocuteur	WIGWAM (MOE et MOA)

Nombre de bâti	1
----------------	---

Date de création du bâti	1904
Date de la rénovation	2016
Age de la construction [ans]	112
Historique des autres rénovations	Oui
Si oui, détaillez :	- Structure du bâtiment datant du début du XX -ème siècle - 1985 re cloisonnement - Depuis 1990 pas de travaux de rénovation réalisés

Description du bâti existant	- Murs en maçonnerie de granite 50-60 cm - Refends en parpaings de béton de mâchefer - Planchers hourdis - ITI - Fenêtres bois en simple vitrage
------------------------------	--

Type de rénovation	Lourde
--------------------	--------

Explications des travaux :	- Restructuration intérieure lourde (ouvertures dans refends) - Réaménagement intérieur des espaces - Remplacement de l'intégralité des fenêtres par des châssis en alu - Rénovation des équipements techniques - Mise en conformité des équipements électriques - Réemploi in situ (lambourdes, parquet, portes bois) - Réemploi ex situ (habillage mural en bois, mobiliers)
----------------------------	--

Surface de Plancher [m²]	71
Surface du calcul RT [m²]	93
Effectif	10

Métrés de l'existant	oui
Si non, méthodologie pour pallier le manquement :	ACV très précise, retraçant parfaitement l'historique du bâti

Production énergétique avant rénovation :	Chauffage + ECS : chaudière gaz Autres postes : Elec
Consommations énergétiques avant rénovation :	oui
Si oui, détaillez :	Consommation énergétique : 470,87 kWh ef / m².an

Production énergétique après rénovation :	Chauffage + ECS : chaudière gaz Autres postes : Elec
Calcul RT après rénovation	oui
Détails des consommations :	Consommation énergétique : 153,63 kWh ef / m².an

Les ratios sont obtenus auprès d'opérations livrées similaires dont les quantitatifs détaillés sont connus (DPGF).

1- VRD		
Gaines et fourreaux	0,038	ml / m ² SdP
Adduction eau	0,026	ml / m ² SdP
Assainissement	0,026	ml / m ² SdP
2- Fondations et infrastructure		
Semelles BA	0,1*	m ³ / m ² SdP
Longrines BA	0,03	m ³ / m ² SdP
Fondations profondes	0,2	m ³ / m ² SdP
3- Superstructure - Maçonnerie		
Poutres BA	0,04	m ³ / m ² SdP
Poteaux BA	0,02	m ³ / m ² SdP
4- Couverture, étanchéité et charpente		
5- Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus et menuiseries intérieures		
6- Façades et menuiseries extérieures		
7- Finitions intérieures		
Plinthes	0,05	ml / m ² de sol
8- CVC		
Gaines circulaires	0,21*	ml / m ² SdP
Gaines rectangulaires	0,1	ml / m ² SdP
Bouches d'extraction et de soufflage	0,02	u / m ² SdP
Vannes	0,19*	u / m ² SdP
Clapets coupe feu	0,02*	u / m ² SdP
Canalisation adduction eau	1,24*	ml / m ² SdP
Calorifuge	0,025	ml / m ² SdP
Compteur d'eau	0,01*	u / m ² SdP
Panneaux rayonnants	0,44	u / m ² SdP

* Ratios modifiés en intégrant les retours externes

PROJET NZC RENOVATION | ACV des cas génériques retenu – Mars 2021

9- Plomberie Sanitaire

WC	0,011*	u / m ² SdP
Urinoir	0,003	u / m ² SdP
Lavabo	0,007	u / m ² SdP
Lave-mains	0,004*	u / m ² SdP
Evier	0,0008	u / m ² SdP
Robinet de puisage	0,002*	u / m ² SdP
Canalisation adduction eau	0,111*	ml / m ² SdP
Evacuation EU/EP	0,24*	ml / m ² SdP
Calorifuge	0,025	ml / m ² SdP
Vannes	0,015*	u / m ² SdP
Compteur d'eau	0,004*	u / m ² SdP

10- Courant fort

Parafoudre	1	U / Bâti
Armoire TGBT	1	U / Bâti
Disjoncteurs différentiels	0,08	U/m ² SdP
Disjoncteurs divisionnaires	0,21	U/m ² SdP
Disjoncteurs de branchement	1	U / Bâti
Coffret électrique	0,01	U/m ² SdP
Compteur électrique	0,01	U/m ² SdP
Câbles électriques	3	ml/m ² SdP
Chemin de câble	0,5	ml/m ² SdP
Prise de courant 16A - intérieur	0,4	U/m ² SdP
Interrupteur ou va-et-vient - intérieur	0,1	U/m ² SdP
Appliques lumineuses	0,3	U/m ² SdP
Détecteurs de présence	0,03	U/m ² SdP
Alarmes incendie	0,005	U/m ² SdP
Détecteurs incendie	0,01	U/m ² SdP

11- Courant faible

RJ 45	0,15	U/m ² SdP
Prises diverses (TV, HP, informatique...)	0,15	U/m ² SdP
Câble de communication en cuivre	1,5	ml/m ² SdP
Eclairage de sécurité	0,01	U/m ² SdP

12- Appareils élévateurs

13- Equipements de production locale

14- Fluides frigorigènes

Les ratios sont obtenus auprès d'opérations livrées similaires dont les quantitatifs détaillés sont connus (DPGF).

1- VRD		
Gaines et fourreaux	0,038	ml / m ² SdP
Adduction eau	0,026	ml / m ² SdP
Assainissement	0,026	ml / m ² SdP
2- Fondations et infrastructure		
Semelles BA	0,1*	m3 / m ² SdP
Longrines BA	0,03	m3 / m ² SdP
3- Superstructure - Maçonnerie		
Poutres BA	0,04	m3 / m ² SdP
Poteaux BA	0,02	m3 / m ² SdP
4- Couverture, étanchéité et charpente		
5- Cloisonnement, doublage, plafonds suspendus et menuiseries intérieures		
Cloisonnement BA 13	1,7	m ² / m ² SdP
6- Façades et menuiseries extérieures		
7- Finitions intérieures		
Plinthes	0,05	ml / m ² de sol
8- CVC		
VMC simple flux	1,00	U / logement
Gaines de ventilation	0,55	ml / m ² SdP
Bouches de reprise et de soufflage	0,08	u / m ² SdP
Canalisation adduction eau	1,24*	ml / m ² SdP
Radiateurs électriques		3 par T3 / 4 par T4
Radiateurs à eau		3 par T3 / 4 par T4
Sèche serviette	1,00	U / logement

* Ratios modifiés en intégrant les retours externes

9- Plomberie Sanitaire

Ballon ECS	1,00	U / logement
Circuit eau chaude / eau froide	0,111*	ml / m ² SdP
Evacuation EU/EP	0,24*	ml / m ² SdP
Mitigeurs de lavabo	3,000	U / logement
Mitigeurs de douche	1,000	U / logement
WC	1,00	U / logement
Lavabo	1,00	U / logement
Lave-mains	1,00	U / logement
Evier	1,00	U / logement

10- Courant fort

Tableau électrique	1	U / logement
Disjoncteurs de branchement	1	U / logement
Disjoncteurs divisionnaires	30	U / logement
Disjoncteurs différentiels	3	U / logement
Câbles électriques	2	ml / m ² SdP
PC 16 A	0,2	u / m ² SdP
Interrupteurs	0,1	u / m ² SdP

11- Courant faible

Câbles électriques	0,9	ml / m ² SdP
Prises RJ 45	0,03	u / m ² SdP
Prises TV	0,03	u / m ² SdP
Appliques lumineuses		5 par T3 / 6 par T4

12- Appareils élévateurs

13- Equipements de production locale

14- Fluides frigorigènes