

Maître d'Ouvrage :

Groupe Hospitalier Artois-Ternois

520 Boulevard du Parc
62 231 COQUELLES



Réhabilitation et restructuration de l'EHPAD Henri Guidet

55 rue de la République 62453 BAPAUME

Notice

Etude RT Existante dite « Globale »

Phase **PRO ind. 0** du 18/06/2025





Architecte 	GUILLOU ARCHITECTE 15, Rue Eugène Mascart 59570 BAVAY Tél. : 09 73 89 02 32 eric.guillou@guillou-architecte.fr
Bureau d'étude 	AELIA ENVIRONNEMENT & INGENIERIE 452, Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny 59350 SAINT ANDRE LEZ LILLE Tél. : 06 79 04 32 28 mille@aelia-environnement.com
Bureau d'Etudes Thermique et Acoustique 	B.E.T.360 10 rue de la Mairie 62123 BEAUMETZ-LES-LOGES Tél. : 03 21 48 67 64 contact@bet360.fr

TABLEAU DE MODIFICATIONS

Indice	Date de modification	Nature de la modification	Pages
APS Ind 0	11/07/2024	Création du document	Toutes
APD Ind 0	16/06/2025	MAJ selon retour APS	Toutes
PRO Ind 0	18/06/2025	MAJ	Toutes

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	4
1.1	Mission B.E.T.360	5
2	Description de l’opération :	6
2.1	Classement des façades selon la réglementation thermique 2012.....	6
3	Etude thermique RT Existant Globale :	7
3.1	Surface de référence de l’étude réglementaire existant :	7
3.1.1	Calcul SHON	7
3.2	Scénario d’occupation et d’utilisation (Conventionné RTex).....	8
4	Caractéristiques thermiques ETAT INITIAL.....	9
4.1	Menuiseries.....	9
4.2	Mur Extérieur / Plancher / Plafond.....	10
4.3	Traitement des ponts thermiques	11
4.4	Equipement technique.....	12
4.4.1	Chauffage	12
4.4.2	Refroidissement.....	17
4.4.3	ECS	17
4.4.4	Ventilation.....	18
4.4.5	Éclairage.....	19
4.5	Résultats Etat INITIAL	21
4.5.1	Répartition des déperditions statiques ETAT EXISTANT en %.	21
4.6	Résultat énergétique et environnementale ETAT EXISTANT :	22
4.6.1	Résultat et interprétation de l’Etat Existant.....	22
4.7	Conclusion et interprétation.....	22
5	Propositions d’amélioration et de travaux indépendants	24
5.1	Résumé des prestations état Projet :	25
5.2	Programme travaux retenu.....	26
5.2.1	Menuiserie.....	26
5.2.2	Mur Extérieur / Plancher / Plafond -> ETAT PROJET (Base)	27
5.2.3	Traitement des ponts thermiques.....	31

5.3	<i>Equipement technique</i>	34
5.3.1	VMC -> ETAT PROJET	34
5.3.2	Refroidissement.....	36
5.3.3	Chauffage	38
5.3.4	ECS	39
5.3.5	Eclairage -> ETAT PROJET	40
5.4	<i>Résultat Scénario retenu</i>	41
5.4.1	Répartition des déperditions statiques du scénario en %.....	41
5.5	<i>Résultat énergétique et environnementale Scénario retenu :</i>	42
5.5.1	Conclusion et interprétation	42
6	Conclusion	44
7	Partie économie	45
7.1	<i>Consommations et coût énergétique</i>	45
7.2	<i>Investissement / Gains / Retour d’investissement pour le scénario retenu</i>	45
8	GLOSSAIRE :	46

1 PREAMBULE

L'exigence de la réglementation thermique existante Globale uniquement sur certains projets qui réunissent les trois critères suivants :

- La SHON rénovée > à 1000m²
- La date d'achèvement du bâtiment est postérieure au 1^{er} janvier 1948
- Le cout des travaux de rénovation « Thermique » décidés par le M.O. est > à 25% de la valeur hors foncier du bâtiment.

La réglementation thermique existante Globale (hors exigence réglementaire) peut être employer dans le cas d'un projet de rénovation globale, nécessitant de justifier les performances énergétiques avant et après travaux.

L'étude thermique est réalisée selon la méthode de calcul TH-C-E ex 2008 (Annexe de l'arrêté du 8 Août 2008). La réglementation thermique dite « Globale » repose sur l'article R.173-2 du code de la construction et de son arrêté d'application du 13 juin 2008.

L'étude thermique a été établie à partir des logiciels PLEIADES et PERRENOUD intégrant le moteur de calcul ThC ex développé par le CSTB.

Méthode de calcul de déperditions calorifiques selon la norme NF EN 12831 et la P-52-612.

Méthode de calcul de la charge climatique selon la norme NF EN 12831

Les hypothèses de consignes de mise en chauffe de l'ouvrage font références au scénario conventionné définit par la méthode de calcul selon l'usage du ou des bâtiments.

L'étude ne prend pas en compte l'intermittence de température ou d'inoccupation des bâtiment adjacents.

Le dimensionnement des émetteurs et de leurs implantations reste sous la responsabilité de **l'entreprise titulaire du lot chauffage**. Les consignes de température de départ des émetteurs sont **données à titre indicatif**, adaptés avec les performances « Machine » de la génération. Celles-ci sont variables au libre choix de l'entreprise titulaire du lot chauffage **sous réserve de la conformité des exigences de résultats de la REGLEMENTATION THERMIQUE/ENVIRONNEMENTALE**

Les valeurs des coefficients thermiques (U, Uw, R, et λ) indiqués dans cette étude doivent être forcément respectées afin d'atteindre les performances souhaitées. **Les références nominatives des produits ne sont que « illustration » et ne sont en rien des obligations.**

Les performances techniques des équipements (Chauffage, Refroidissement, ECS, Ventilation, Eclairage et Auxiliaires) indiqués dans cette étude doivent être forcément respectées afin d'atteindre les performances souhaitées. **Les références nominatives des produits ne sont que « illustration » et ne sont en rien des obligations.**

L'évolution de la réglementation, des certifications des matériaux, ne pourra en aucun cas être à la responsabilité du B.E.T. Ces évolutions pouvant entraîner des variations de performance.

b.e.t.360 sera totalement jugé de toute irresponsabilité et de toute garantie de réclamation concernant notamment :

- Les conséquences de la responsabilité découlant des missions de la technique d’architecte ou autres lots.
- Toutes anomalies ou dysfonctionnement résultants de l’exécution du chantier et en règle générale tout ce qui ne concerne pas les calculs thermiques réglementaires.
- Les erreurs imputables au bureau d’études résultant d’un défaut de tirage ou de reproduction des documents produits par le dit Bureau d’Etudes Thermique.
- Toutes modifications du projet (plans, matériaux, matériels, ...) postérieurs à l’établissement de la présente note de calcul.

1.1 Mission B.E.T.360

Le bureau d’étude B.E.T.360 a été missionné pour réaliser l’étude thermique selon la méthode de calcul TH-C-E-ex faisant apparaître une performance énergétique a l’état existant et projeté :

- Cep projet < Cep de référence
- Cep projet < Cep initial -30%
- Tic < Tic référence

Les études sont basées sur :

- Les documents transmis par l’architecte et B.E. Techniques
- Visites techniques sur site
- MAJ selon les phase de conception en lien à la mission

Le diagnostic état existant porte sur des éléments d'ouvrages visibles et accessibles sans exploration destructive et sans démontage, dans la limite des lieux rendu accessible par l'accompagnateur de la visite.

(Gestionnaire, agent d'entretien, technicien...)

Les avis techniques émis dans le cadre de cette mission ne peuvent être considérés comme une expertise au sens juridique du terme, ni utilisés comme point de départ de toute action contentieuse, ni directement employés pour la consultation d'entreprises en vue d'éventuels travaux.

2 Description de l’opération :

Il s’agit d’une opération située sur la commune de BAPAUME, rue de la République pour le compte du Groupe Hospitalier Artois Ternois.

Le projet consiste à la restructuration et la modernisation de l’EHPAD Henri Guidet pour l’accueil d’environ 83 lits y compris locaux supports et communs associés, actuellement dans la maison d’Augustine (un des bâtiments du centre hospitalier de Bapaume)

Nous sommes sur une construction de 1975 de type « V80 » la première réglementation thermique date de 1974 à la suite du choc pétrolier en 1973 et ne concerne que les bâtiments à usage d’habitation.

Nous sommes donc sur un usage « Etablissement sanitaire avec hébergement sans blanchisserie » Usage définit selon la fiche d’application RT2012 : Comment identifier l’usage d’un bâtiment et l’exigence associée. Source : RTbatiment.fr

Représentation 3d du modelé thermique



2.1 Classement des façades selon la réglementation thermique 2012

La détermination des classes BR1, BR2 et BR3 s’effectue en fonction du classement en catégorie des infrastructures de transports terrestres au voisinage de la construction. Ce classement des voies est donné par un arrêté préfectoral.

Aucunes voies classées à proximités. **Classement des façade BR1**

Etude en réponse à l’article R-571-27 du code de l’environnement et les articles R.1336-5 conformément au décret du 15 decembre 1998, et en vue de respecter le décret du 7 Aout 2017



3 Etude thermique RT Existant Globale :

Documents mis à disposition :

- Diagnostic technique précédent reçus le 25/03/2024
- Eléments DIAG Aélia reçus le 07/06/2024
- Plans Existants Architectes reçus le 10/06/2024
- Relevés techniques sur site le 12/06/2024
- Pieces écrites et plan MOE phase APD

Notes générales :

- Etanchéité à l'air : **1,70 m³/h.m²** (Valeur saisie par défaut)
- Le présent document reprend les valeurs Th-U des ponts thermique Réno et RT2012

3.1 Surface de référence de l'étude réglementaire existant :

3.1.1 Calcul SHON

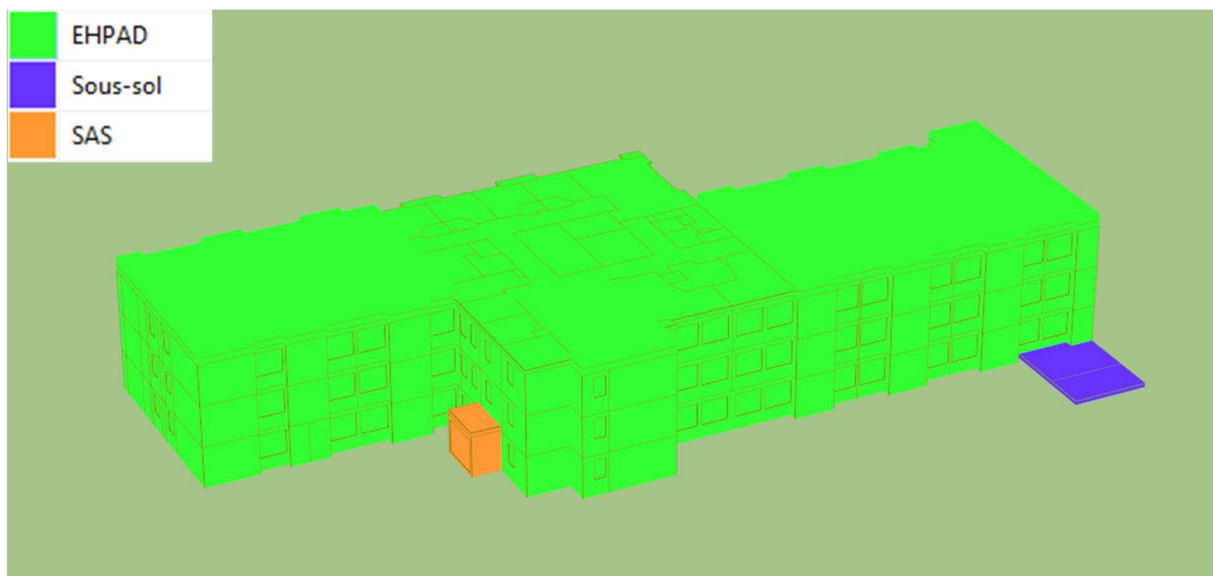
3.1.1.1 Calcul SHON Etat EXISTANT

Le sous-sol et le SAS sont exclus de la SHON

EHPAD

SHON existant $\approx 3\,812\text{ m}^2$

SHON projet $\approx 4\,269\text{ m}^2$



3.2 Scénario d'occupation et d'utilisation (Conventionné RTex)

Scénario Etablissement sanitaire avec hébergement

Horaire d'occupation : Permanent

Niveau de température : **En occupation : 21°C**
En réduit < 48h : 18 °C
En réduit > 48h : 7°C

Horaire d'éclairage : 6h-10 & 16h-20h 7/7j

Horaire de ventilation : Identique aux horaires d'occupations

Apports interne en occupation (hors éclairage) : 5 W/m²

Apports interne équipement hors occupation et éclairage : 1,6 W/m²

Besoins ECS à 40°C 600 L/lit

4 Caractéristiques thermiques ETAT INITIAL

4.1 Menuiseries

Les menuiseries sont **posées en applique intérieure**.

Constitué d'un double-vitrage 4-6-4

Performance globale moyenne des menuiseries (profils en Alu)

$U_w \approx 2,70 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Performance globale moyenne des Portes d'entrée et Portes de service sur LnC **$U_d \approx 3,00 \text{ W/m}^2.\text{K}$**

Protections solaires

Et pris comme hypothèse un facteur solaire (Hors protection) **$Sw \approx 0,50$**

Pris comme hypothèse un facteur de transmission lumineuse **$Tw \approx 0,65$**

Est présent des protections solaires extérieur de type volets roulants Alu

Localisation : Ensemble du bâtiment excepté les châssis dans les circulations.

L'ensemble des volet roulants est à commande manuelle.

Les coffres de volets-roulants sont de type traditionnel faiblement isolés (**$U_c \approx 3,00 \text{ W/m}^2.\text{K}$**)



4.2 Mur Extérieur / Plancher / Plafond

MAJ apportée après curage (03/06/2025)

Mur extérieur sur finition brique (RDC/R+1/R+2)

Est présent sur site une finition de parement de brique associée à un isolé d'ép. 30mm

Le complexe est fixé selon 2 modes de pose bien distincte : Pose en Vétage et pose en bardage

Composition des parois extérieures :

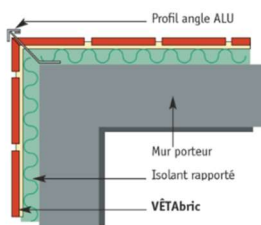
VOILE BETON + ITE sur vêtage (Directement sur la structure porteuse (Chevillé))

Elément de structure Voile béton

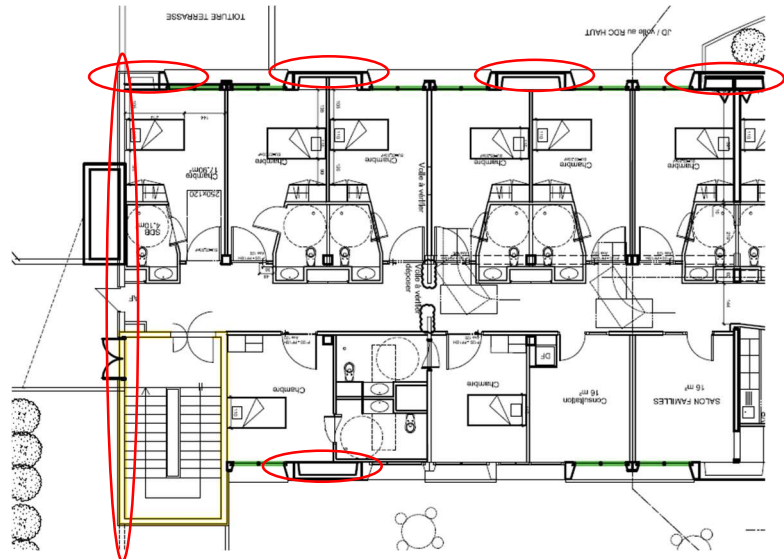
Complexe Isolant extérieur type polyuréthane ép.30mm + Briquette

Riso $\approx 1,25 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Localisation : Pignon et excroissance des façades au droit des armoires



Sondage sur brique cassé sur site



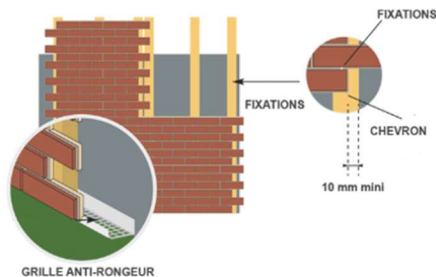
VOILE BETON + ITE sur Bardage

Elément de structure Voile béton

Lame d'air non ventilé de 200mm

Complexe Isolant extérieur type polyuréthane ép.30 mm + Briquette

Riso $\approx 1,25 \text{ m}^2.\text{K/W}$



Localisation : Façades, hors pignon et excroissances

Mur extérieur non isolé (RDJ)

Voile béton
Pas d'isolant

Plancher sur TP

Structure béton
Non isolé

Toiture terrasse

Structure béton
Isolant de type polyuréthane ép. 80 mm

Riso $\approx 2,65 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Combles perdus (Hypothèse)

Isolant de type laine de roche soufflée ép. 300 mm

Riso $\approx 6,65 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Plancher haut sous-sol

Structure en béton
Non isolé

Plancher intermédiaire LOURD

4.3 Traitement des ponts thermiques

Pas de traitement spécifique -> Voir l'impression détaillée

4.4 Equipement technique

4.4.1 Chauffage

La production de chaleur est assurée par la chaufferie Gaz centrale du centre hospitalier, d’une puissance de 1,5 MWatt. Elle composée de 3 chaudières dont une hors service depuis le début d’année 2024 à la suite de la mise en place de la chaudière de marque Hoval. Profitant ainsi d’une réfection des équipements de distribution et du calorifugeage

Générateur de marque BUDERUS

Nous sommes en présence de 2 générateurs de marque BUDERUS modèle Logano SK635 associé à des brûleurs de marque CUENOD. A noter que le 2^e générateur n’est plus en service.

Chaudière Gaz standard

- Puissance 180 à 580 kW
- Rendement de combustion 90%
- Temp max 110°C



Générateur de marque HOVAL

Nous avons un 3^e générateur de marque HOVAL modèle Ultragas 2 (1000)

- Chaudière Gaz à condensation
- Puissance 71 à 982 selon régime d’eau
- Rendement de combustion 109/98%



Type		D (600)	D (700)	D (800)	D (1000)	
• Puissance thermique nominale à 80/60 °C, gaz naturel ¹⁾	kW	54-548	67-630	72-738	71-898	
• Puissance thermique nominale à 50/30 °C, gaz naturel ¹⁾	kW	58-598	70-704	78-798	77-982	
• Puissance thermique nominale à 80/60 °C, propane ²⁾	kW	83-548	115-622	112-736	111-882	
• Puissance thermique nominale à 50/30 °C, propane ²⁾	kW	93-598	129-704	124-798	121-982	
• Charge nominale avec gaz naturel ³⁾	kW	54-564	64-662	72-752	71-926	
• Charge nominale avec propane ²⁾	kW	87-564	121-662	116-752	115-926	
• Pression de service du chauffage min./max. (PMS)	bar	1/6	1/6	1/6	1/6	
• Température de service maximale (T _{max})	°C	95	95	95	95	
• Contenance en eau de la chaudière (V _{H2O})	l	2 x 472	2 x 452	2 x 432	2 x 408	
• Perte de charge de la chaudière		voir diagramme				
• Débit minimal de circulation d'eau	l/h	-	-	-	-	
• Poids de la chaudière (sans eau, avec habillage)	kg	2 x 770	2 x 810	2 x 830	2 x 850	
• Rendement de chaudière à 80/60 °C en mode pleine charge (PC _i / PC _e) ⁴⁾	%	98.2/88.5	98.2/88.5	98.2/88.5	98.2/88.5	
• Rendement de chaudière en mode charge partielle 30 % (EN 15502) (PC _i / PC _e) ⁴⁾	%	109.2/98.4	108.9/98.1	109.0/98.2	109.0/98.2	
• Efficacité énergétique de chauffage de pièces						
- sans régulation	ηs	%	93	93	93	-
- avec régulation	ηs	%	95	95	95	-
- avec régulation et sonde d'ambiance	ηs	%	97	97	97	-

Circuits & Régulation :

La chaufferie dessert 4 circuits :

- Circuit régulé sur vanne 3 voies motorisée appelé « Chauffage statique Atelier »
- Circuit régulé sur vanne 3 voies motorisée appelé « Foyer de vie & GATIP »
- Circuit régulé sur vanne 3 voies motorisée appelé « ESC bouclage »
- **Circuit constant sur circulateur à débits variables desservant 2 « sous-station » :**
 - Maison de retraite
 - **EHPAD Henri Guidet**

Les réseaux **sont entièrement calorifugés**

Les circuits sont équipés de pompe nouvelle génération auto-adaptative électronique de type SALMSON, excepté le départ ECS ou nous sommes sur un circulateur à 3 vitesses de type UPS de chez GRUNDFOS.

La chaufferie travaille sur une température constante

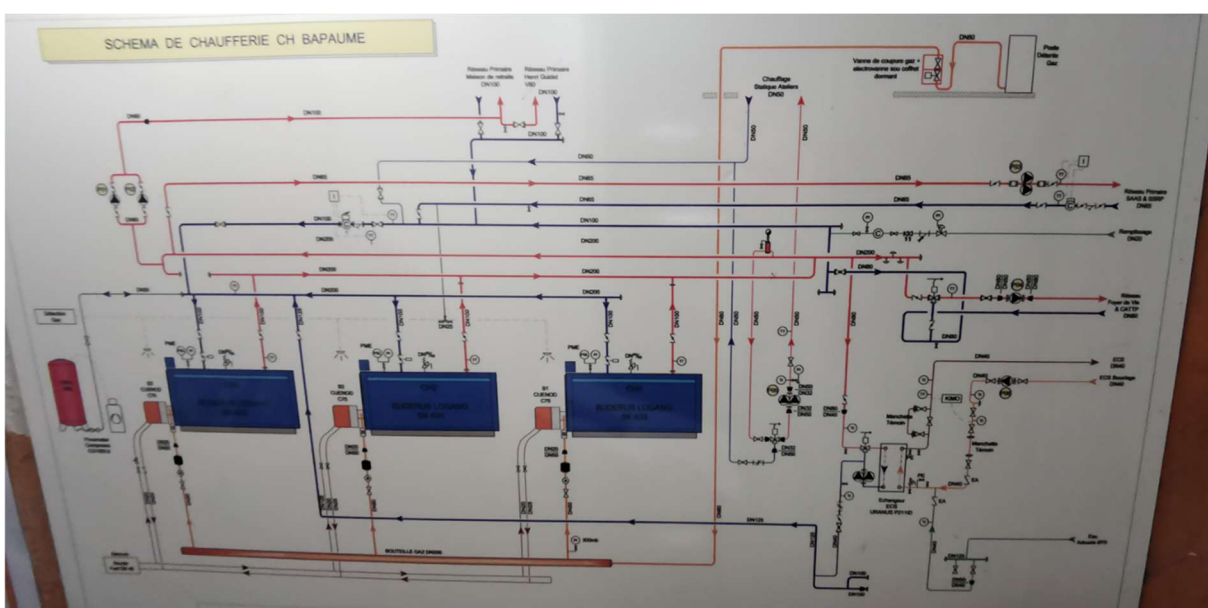
Une régulation complémentaire a été ajoutée pour le pilotage du départ régulé. Le régulateur autonome est de marque SIEMENS. Le régulateur pilote la vanne 3 voies en fonction de la température extérieure.

La chaufferie a été équipée d'un pot à boue magnétique.

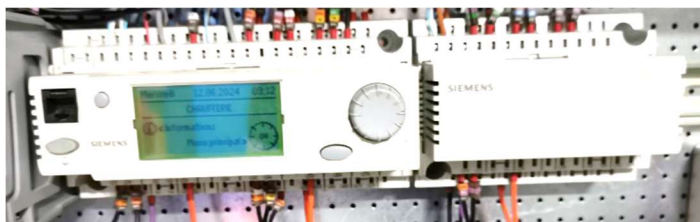
Celui-ci est monté en dérivation, donc il assure un « traitement » préventif étant donné qu'une partie seulement (estimé à 30% selon les règles de l'art) du débit total est traitée.

La chaufferie a été équipée d'un traitement d'eau adoucie

Schéma de principe :



Reportage photo de la chaufferie :



Sous-station EHPAD : Bâtiment Henri Guidet

La sous-station est localisée dans le sous-sol du bâtiment.

Alimenté depuis la chaufferie centrale dédiée au site via des canalisations enterrées. Les diamètres d'alimentation en acier sont en DN100.

Le réseau primaire alimente une bouteille de découplage qui sépare le réseau primaire du secondaire ou retrouve trois départs.

Le primaire est équipé d'un compteur d'énergie permettant au mainteneur d'avoir un visuel sur la consommation du bâtiment (Contrat P1)

Circuits & Régulation :

Nous avons 3 départs à température variable sur V3V motorisées régulés sur loi d'eau.

1. Circuit Sud-Ouest
2. Circuit Nord Est
3. Circuit CTA

Les circuits sont équipés de pompe nouvelle génération auto-adaptative électronique de type SALMSON

Le circuit CTA alimenterait la batterie Eau chaude de soufflage de la CTA au-dessus de la cage d'escalier centrale, CTA cuisine et le départ de la production ECS



A noter que la sous-station est équipée d'un traitement d'eau adoucie de marque BWT modèle Permo Alcyo 7075 SC de 2014

DISTRIBUTION & EMETTEURS

La distribution est faite en bitube

Les réseaux se font via la circulation du sous-sol pour alimenter de manière verticale des radiateur eau chaude et les CTA pour le réseau constant.

Réseau calorifugé en sous-sol

Les émetteurs sont principalement de type radiateur acier plissés.

La régulation terminale est de type robinet thermostatique ancien

Absence de calorifugeage des réseaux en volume chauffé



Hypothèse du rendement globale de 47 %

Rendement de distribution :	80%
Rendement d'émission :	90%
Rendement de génération :	95%
Rendement de régulation :	70%
Rendement total :	47%

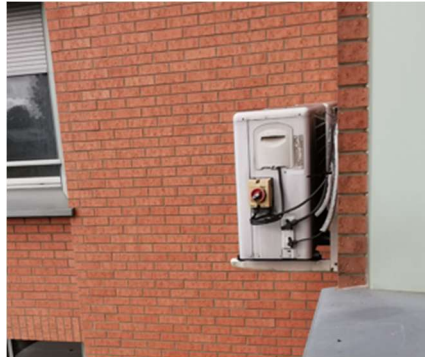
CHAUFFAGE BOIS

Est présent dans le salon du rez-de-chaussée une cheminée sur foyer ouvert



4.4.2 Refroidissement

Est présent sur le bâtiment 3 unités extérieures pour système PAC monsplit, pour répondre au besoin en Froid notamment pour les 2 salons via les unités murales intérieures et le 3^e pour les besoins en process de la cuisine (Chambre Froide)



4.4.3 ECS

La production ECS se fait de manière instantanée par le biais d'un échangeur tubulaire CTC PRECINOX PX 200 de 1976

La particularité du site et qu'il existe 2 réseaux ECS bouclés :

- un réseau à 60°C qui alimente les cuisines
- un autre mitigé à 45°C non conforme au DTU qui oblige des retours > à 50° (ce qui confirme que l'installation est antérieure à 1988) , qui alimente les chambres et le reste du bâtiment.

Réseaux isolés en volume non chauffé et sous-sol
Terminale de type Mitigeurs



4.4.4 Ventilation

Aujourd'hui deux moteurs d'extraction se situent dans les combles, les réseaux aérauliques traversent les combles pour extraire depuis une gaine verticale en pignon raccordée aux réseaux horizontaux de chaque niveau.

Un extracteur supplémentaire se situe dans un des combles et dessert la zone cuissons au RDC.

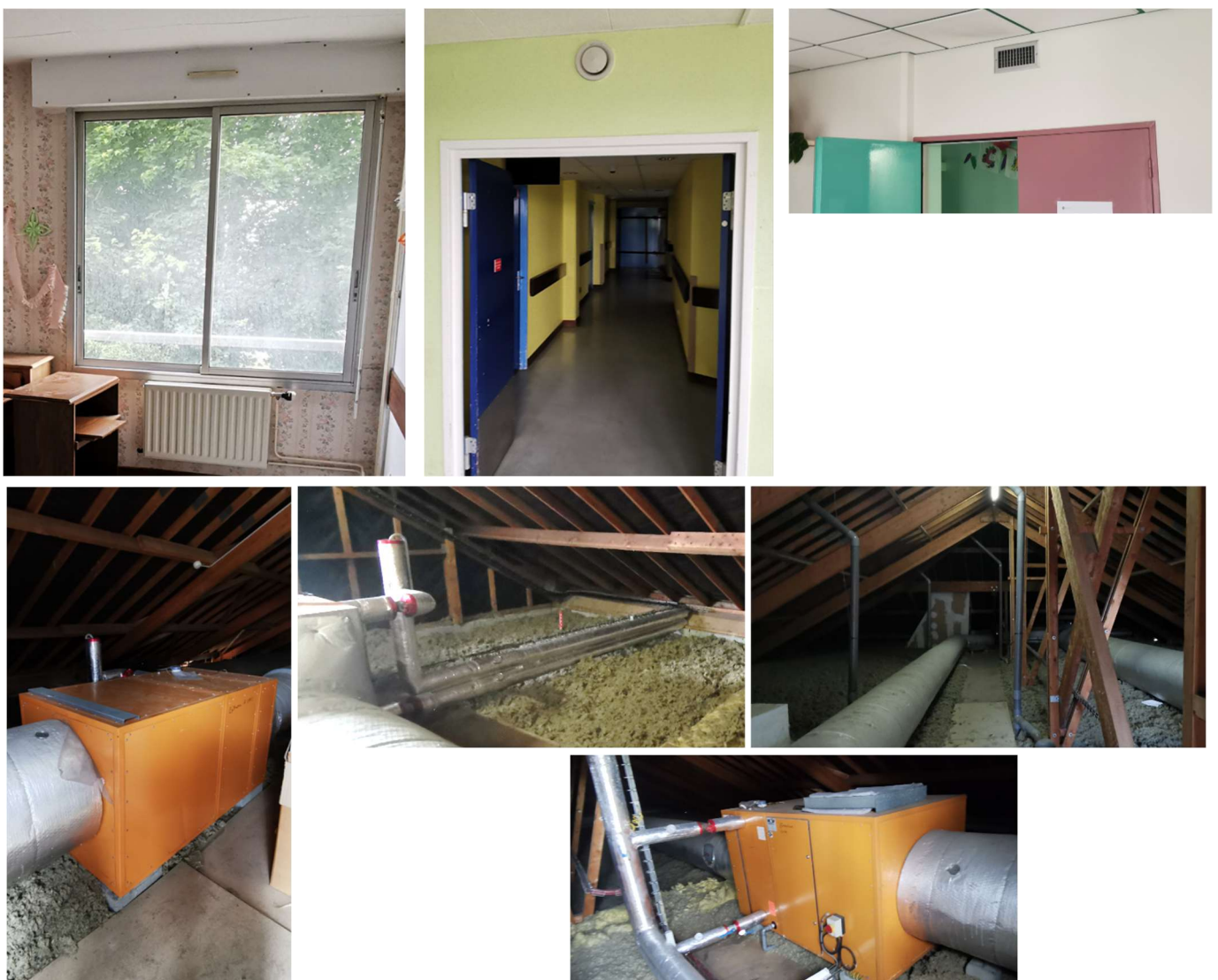
C'est trois extracteurs possèdent une batterie de récupération d'énergie via un réseau hydraulique très probablement glycolé qui restituent les calories à une unique CTA de soufflage qui se situe dans un local au-dessus de l'escalier centrale afin de compenser l'air depuis des bouches de soufflages situées dans la zone « hall » devant les ascenseurs.

On retrouve également une bouche de soufflage après chaque porte de recoupement dans les ailes nord et sud.

Le principe de ventilation est d'extraire dans les locaux ou dans les salles de bain des chambres et de souffler dans les circulations.

Dans les salles de bain les bouches d'extraction ne sont pas visibles mais les plafonds sont réalisés en tôles métalliques perforées. Nous supposons donc que l'aspiration se fait dans le plénum.

A noter la présence de grilles d'entrée d'air neuf en sus au niveau des coffre de volet roulant bois.



4.4.5 Éclairage

Le système d'éclairage est de type Fluocompacte dans 80% des locaux, à commande manuelle marche /Arrêt.

Les bureaux et les circulations ont été rénovés en LED au RDC

- ➔ Commande manuelle
- ➔ Gestion non fractionnée
- ➔ Puissance moyenne Elec : 14 W/m²



Les chambres simples ont un taux accès à la lumière naturelle de 100% avec une autonomie lumineuse de l'ordre de 50% à 60%¹.

Les chambres à 2 et 3 lits ont un taux accès à la lumière naturelle de 80% avec une autonomie lumineuse de l'ordre de 30% à 50%.



¹ Autonomie lumineuse en % selon un seuil d'éclairement défini de xxx Lux

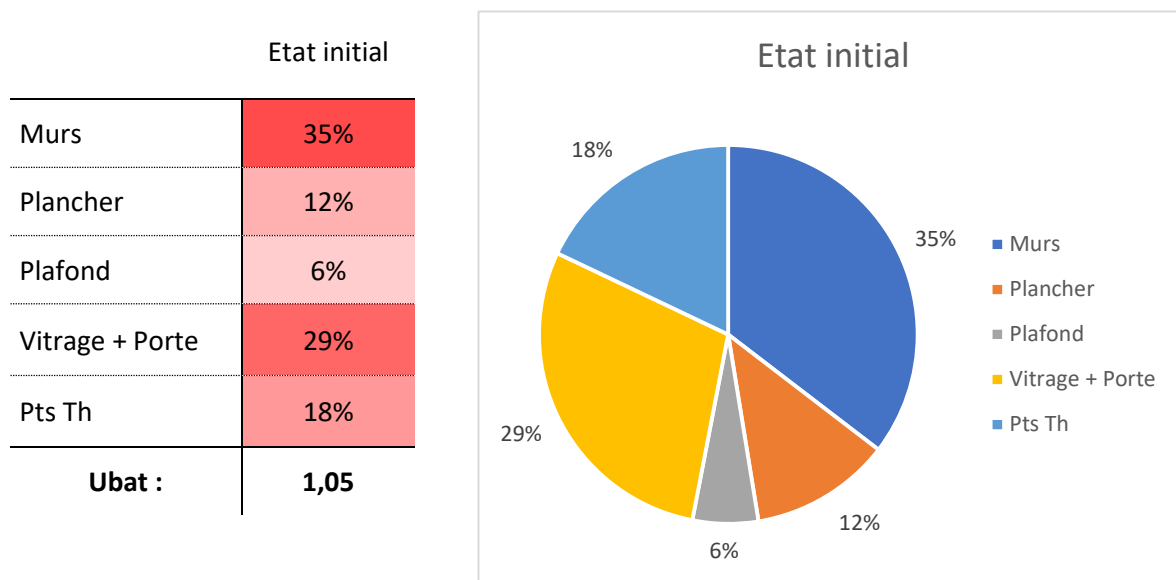
Le plan de répartition des locaux par étage et par fonction est présenté ci-dessous. Les locaux sont répartis en plusieurs zones fonctionnelles :

- Zone 1 (Gauche) :** R+1 - Chambre 1 à 9, R+1 - SdB 1 à 9, R+1 - GT 1 à 9, R+1 - SdB 10 à 13, R+1 - GT 10 à 13, R+1 - Douche PMR, R+1 - Ménage, R+1 - Préparation, R+1 - Soins, R+1 - Service, R+1 - TD, R+1 - Bureau, R+1 - Office, R+1 - Escalier 2.
- Zone 2 (Milieu) :** R+1 - Sanitaire, R+1 - Bureau médecin, R+1 - Ménage, R+1 - Sanitaire 1, R+1 - SdB 10, R+1 - SdB 11, R+1 - SdB 12, R+1 - SdB 13, R+1 - SdB 14, R+1 - SdB 15, R+1 - SdB 16, R+1 - SdB 17, R+1 - SdB 18, R+1 - SdB 19, R+1 - SdB 20, R+1 - SdB 21, R+1 - SdB 22, R+1 - SdB 23, R+1 - SdB 24, R+1 - SdB 25, R+1 - SdB 26, R+1 - SdB 27, R+1 - SdB 28, R+1 - SdB 29, R+1 - SdB 30, R+1 - SdB 31, R+1 - SdB 32, R+1 - SdB 33, R+1 - SdB 34, R+1 - SdB 35, R+1 - SdB 36, R+1 - SdB 37, R+1 - SdB 38, R+1 - SdB 39, R+1 - SdB 40, R+1 - SdB 41, R+1 - SdB 42, R+1 - SdB 43, R+1 - SdB 44, R+1 - SdB 45, R+1 - SdB 46, R+1 - SdB 47, R+1 - SdB 48, R+1 - SdB 49, R+1 - SdB 50, R+1 - SdB 51, R+1 - SdB 52, R+1 - SdB 53, R+1 - SdB 54, R+1 - SdB 55, R+1 - SdB 56, R+1 - SdB 57, R+1 - SdB 58, R+1 - SdB 59, R+1 - SdB 60, R+1 - SdB 61, R+1 - SdB 62, R+1 - SdB 63, R+1 - SdB 64, R+1 - SdB 65, R+1 - SdB 66, R+1 - SdB 67, R+1 - SdB 68, R+1 - SdB 69, R+1 - SdB 70, R+1 - SdB 71, R+1 - SdB 72, R+1 - SdB 73, R+1 - SdB 74, R+1 - SdB 75, R+1 - SdB 76, R+1 - SdB 77, R+1 - SdB 78, R+1 - SdB 79, R+1 - SdB 80, R+1 - SdB 81, R+1 - SdB 82, R+1 - SdB 83, R+1 - SdB 84, R+1 - SdB 85, R+1 - SdB 86, R+1 - SdB 87, R+1 - SdB 88, R+1 - SdB 89, R+1 - SdB 90, R+1 - SdB 91, R+1 - SdB 92, R+1 - SdB 93, R+1 - SdB 94, R+1 - SdB 95, R+1 - SdB 96, R+1 - SdB 97, R+1 - SdB 98, R+1 - SdB 99, R+1 - SdB 100.
- Zone 3 (Droite) :** R+1 - Escalier 3, R+1 - Escalier 4, R+1 - Escalier 5, R+1 - Escalier 6, R+1 - Escalier 7, R+1 - Escalier 8, R+1 - Escalier 9, R+1 - Escalier 10, R+1 - Escalier 11, R+1 - Escalier 12, R+1 - Escalier 13, R+1 - Escalier 14, R+1 - Escalier 15, R+1 - Escalier 16, R+1 - Escalier 17, R+1 - Escalier 18, R+1 - Escalier 19, R+1 - Escalier 20, R+1 - Escalier 21, R+1 - Escalier 22, R+1 - Escalier 23, R+1 - Escalier 24, R+1 - Escalier 25, R+1 - Escalier 26, R+1 - Escalier 27, R+1 - Escalier 28, R+1 - Escalier 29, R+1 - Escalier 30, R+1 - Escalier 31, R+1 - Escalier 32, R+1 - Escalier 33, R+1 - Escalier 34, R+1 - Escalier 35, R+1 - Escalier 36, R+1 - Escalier 37, R+1 - Escalier 38, R+1 - Escalier 39, R+1 - Escalier 40, R+1 - Escalier 41, R+1 - Escalier 42, R+1 - Escalier 43, R+1 - Escalier 44, R+1 - Escalier 45, R+1 - Escalier 46, R+1 - Escalier 47, R+1 - Escalier 48, R+1 - Escalier 49, R+1 - Escalier 50, R+1 - Escalier 51, R+1 - Escalier 52, R+1 - Escalier 53, R+1 - Escalier 54, R+1 - Escalier 55, R+1 - Escalier 56, R+1 - Escalier 57, R+1 - Escalier 58, R+1 - Escalier 59, R+1 - Escalier 60, R+1 - Escalier 61, R+1 - Escalier 62, R+1 - Escalier 63, R+1 - Escalier 64, R+1 - Escalier 65, R+1 - Escalier 66, R+1 - Escalier 67, R+1 - Escalier 68, R+1 - Escalier 69, R+1 - Escalier 70, R+1 - Escalier 71, R+1 - Escalier 72, R+1 - Escalier 73, R+1 - Escalier 74, R+1 - Escalier 75, R+1 - Escalier 76, R+1 - Escalier 77, R+1 - Escalier 78, R+1 - Escalier 79, R+1 - Escalier 80, R+1 - Escalier 81, R+1 - Escalier 82, R+1 - Escalier 83, R+1 - Escalier 84, R+1 - Escalier 85, R+1 - Escalier 86, R+1 - Escalier 87, R+1 - Escalier 88, R+1 - Escalier 89, R+1 - Escalier 90, R+1 - Escalier 91, R+1 - Escalier 92, R+1 - Escalier 93, R+1 - Escalier 94, R+1 - Escalier 95, R+1 - Escalier 96, R+1 - Escalier 97, R+1 - Escalier 98, R+1 - Escalier 99, R+1 - Escalier 100.

4.5 Résultats Etat INITIAL

Rappel : Description de l’ouvrage (MR)

4.5.1 Répartition des déperditions statiques ETAT EXISTANT en %.



Les déperditions sont majoritairement dues aux murs avec 35% ce qui s’explique par l’architecture du bâtiment et la faible isolation voire l’absence d’isolation par endroit.

Arrive ensuite les menuiseries extérieures qui représente 30% des déperditions statiques.

Les ponts thermiques, bien qu’amointris par l’isolation thermique par l’extérieur restent importants du fait de la faible épaisseur de cette dernière et des liaisons avec les planchers bas et hauts qui créent une rupture d’isolant.

De cette manière nous distinguons rapidement les actions importantes à mener pour réduire les besoins et répondre aux enjeux de la rénovation énergétique.

Performance globale du bâti **Ubat = 1,05 W/m².k**

Niveau de performance du bâti selon la valeur Ubat : **Insuffisant**



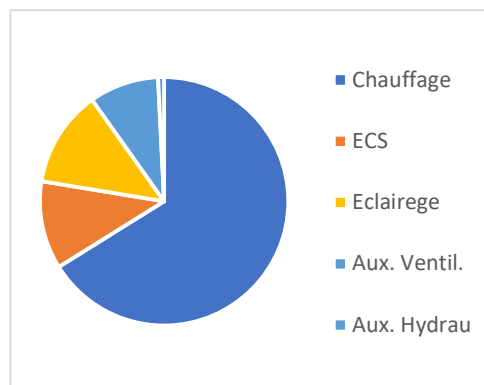
4.6 Résultat énergétique et environnementale ETAT EXISTANT :

4.6.1 Résultat et interprétation de l’Etat Existant

EHPAD Henri Guidet

SHON \approx 3 812 m²

	Elec	Gaz	Total
Chauffage	0 kWh	664 463 kWh	664 637 kWh
Refroidissement	0 kWh		0 kWh
ECS	0 kWh	115 204 kWh	115 234 kWh
Eclairage	126 674 kWh	0 kWh	126 674 kWh
Aux. Ventil.	91 064 kWh	0 kWh	91 064 kWh
Aux. Hydrau	7 728 kWh	0 kWh	7 728 kWh
Total	225 465 kWh	779 667 kWh	1 005 337 kWh



4.7 Conclusion et interprétation

Soit une consommation moyenne en énergie pour les 5 usages (Chauffage, Refroidissement, ECS, Ventilation, Auxiliaire) de

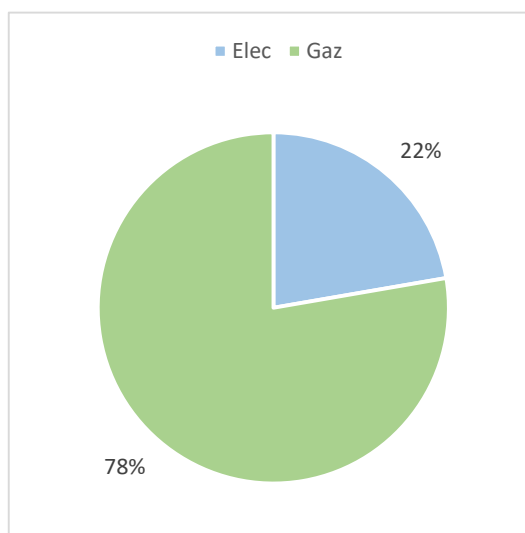
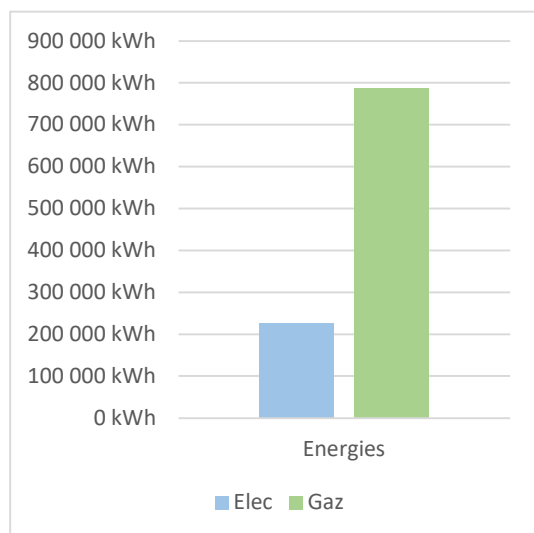
➔ Energie Gaz² : 788 225 kWh/an soit un coût annuel moyen de 134 000 €

➔ Energie Elec³ : 235 800 kWh/an soit un coût annuel moyen de 145 700 €

Soit une consommation totale moyenne de 1 015 MWh/an pour un coût annuel de 279 705 €

Répartition des consommations selon énergie :

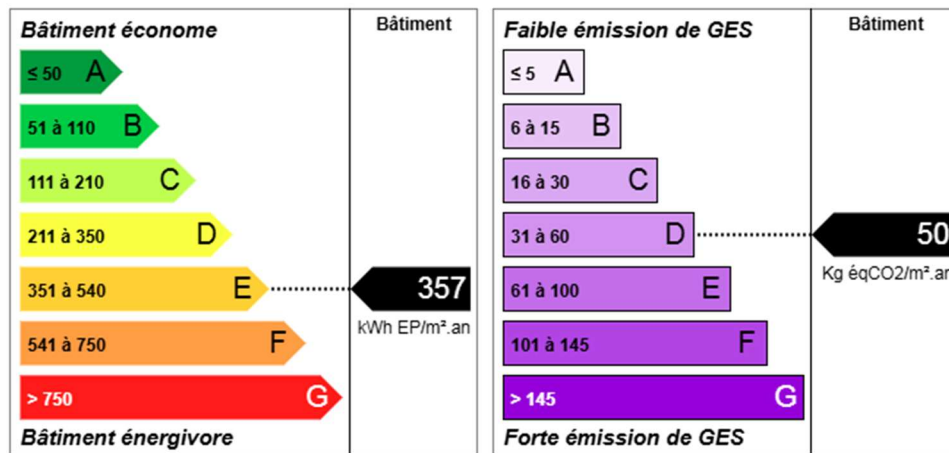
L'énergie Gaz représente 78 % des consommations



² Coût du kWh de gaz = 0,17€

³ Coût du kWh de élec = 0,25€

Nota : les étiquettes Energies ont été établies à partir des moteurs CSTB ThCEx V.1.0.3.
Elles reprennent les consommations du chauffage, d’ECS, du refroidissement, de l’éclairage et des auxiliaires. La surface de référence est la SHON.



Conclusion :

Nous identifions donc les postes énergivores suivants :

- ➔ Le chauffage qui représente 66% des besoins
- ➔ Puis l'éclairage qui représente 12% des besoins
- ➔ Puis l'ECS qui représente 11 % des besoins

C'est 3 postes représentent 90% des besoins énergétiques du site.

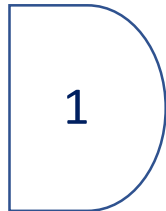
Sur l'analyse des performances de l'enveloppe du bâtiment et des consommations par usage du site, nous travaillerons sur des scénarii en réponse aux exigences énergétiques et à l'amélioration du confort des usagers à savoir :

- L'amélioration de l'étanchéité à l'air notamment par la révision et le remplacement des menuiseries
- Le renforcement d'isolation thermique des parois notamment sur les murs extérieurs du sous-sol
- Le remplacement des protections solaire extérieure
- La réflexion d'un système de ventilation double flux pour le renouvellement d'air des chambres.

Il sera toutefois compliqué de réduire les déperditions des ponts thermiques sans la mise en place d'une isolation thermique par l'extérieure plus performante. Solution qui engendrerait des couts d'investissement trop importants sans retour sur investissement.

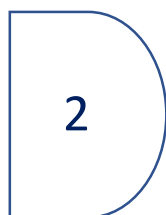
5 Propositions d’amélioration et de travaux indépendants

Rappel : Le plan d’action se base sur l’atteinte de l’objectif en valeur absolue



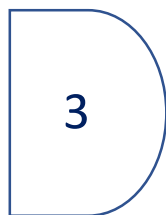
Amélioration de l’enveloppe :

Dans un premier temps, c’est l’amélioration de l’enveloppe thermique (Isolation, vitrage,) alliée au traitement de l’étanchéité à l’air qui permet de réduire très largement le besoin et donc la consommation de chauffage



Amélioration des systèmes :

Une fois la perméabilité à l’air maîtrisée, il est important d’envisager un système de ventilation efficace améliorant le confort et la santé des occupants, tout en assurant la pérennité du bâti.
Enfin le remplacement de certains équipements (régulation, chaudière, éclairage, ...) permet une amélioration des performances énergétiques des systèmes.



Recours aux énergies renouvelables :

Pour aller au-delà, une production d’électricité renouvelable (panneaux photovoltaïques, géothermie, récupérateur de chaleur) peut être étudiée pour se libérer des énergies fossiles.

Note 1 :

Les gains énergétiques annoncés ci-après, sont basés sur l’usage prévisionnel futur du bâtiment. Si ce fonctionnement venait à évoluer (fréquentation, programmation...), les consommations évolueraient également.

Note 2 :

Les performances et consommations énergétiques prennent en comptes l’aménagement de l’ouvrage en réponse au programme travaux, en adéquation avec les besoins et les usages des nouveaux volumes. (Surface de référence thermique, taux de renouvellement d’air neuf...)

5.1 Résumé des prestations état Projet :

En état projet, les études ont été travaillées selon le projet de restructuration et de modernisation selon les objectifs fixés par le programme à savoir

- Une consommation d’énergie Primaire projet (Cep Projet) < Cep référence.
- Cep Projet < Cep initial -30%
- Tic (Température Intérieure Conventionnelle < Tic référence)

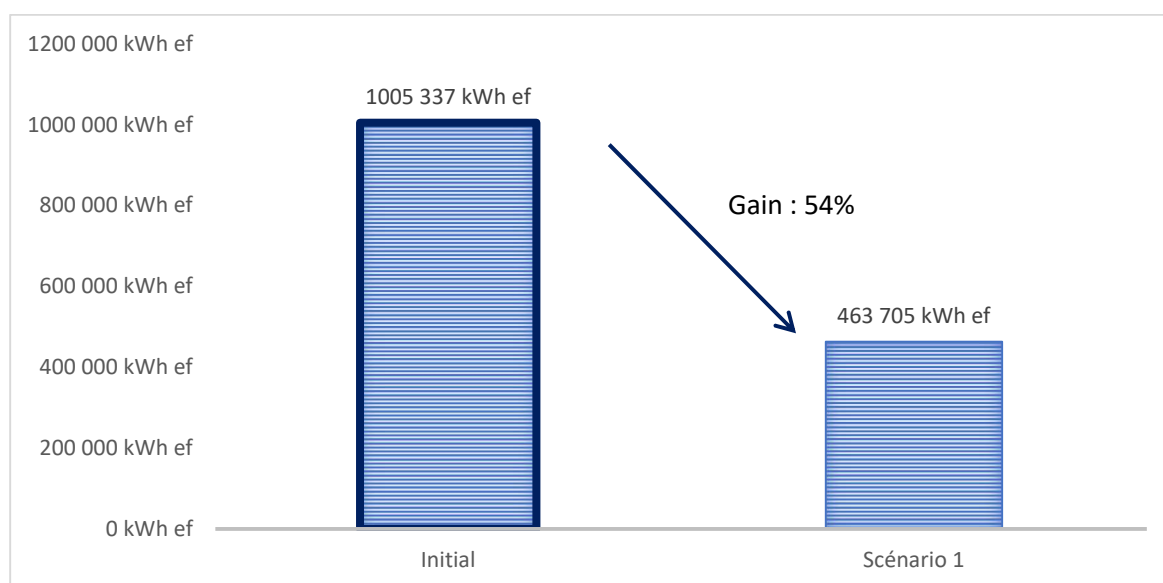
Le périmètre de l’étude thermique reprend les consommations selon les 5 usages :

- Chauffage
- Refroidissement
- ECS
- Eclairage
- Auxiliaire.

Scénario travaux retenu

- Dépose et condamnation de la cheminée et de son conduit
- Renforcement thermique des murs extérieurs et sur locaux non chauffés
- Remplacement de l’ensemble des menuiseries extérieures
- Réfection du système d’éclairage
- Réfection du système de ventilation
- Réfection totale du local sous-station y compris du réseau de distribution, émission et système de régulation terminale
- Installation de système de climatisation dans les locaux communs

Consommations énergétiques en énergie finale selon le programme retenu



5.2 Programme travaux retenu

5.2.1 Menuiserie

Remplacement des menuiseries existantes par des châssis Double-vitrage 4/16/4

Performance globale moyenne des menuiseries

$$U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2.K$$

Pose en neuf, au droit du doublage isolant intérieur

Protection solaire :

Le facteur solaire (hors protection solaire) aura un coffinet moyen $Sw \approx 0,35$

La transmission lumineuse aura un coefficient moyen $TLw \approx 0,70$

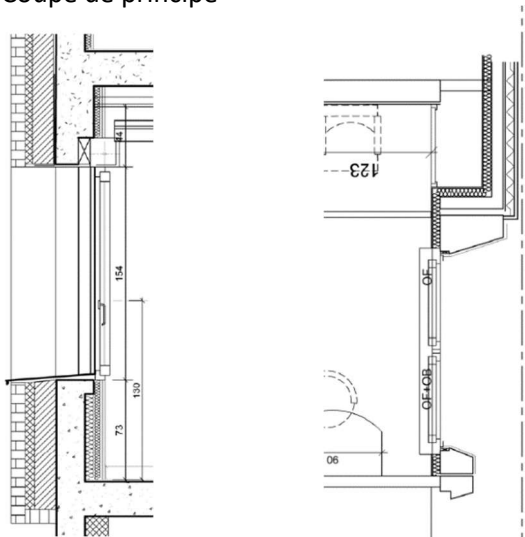
Est prévu la pose de **coffre de volet** roulant de type **monobloc isolé**

$$U_c \leq 1,50 \text{ W/m}^2.K$$

La commande électrique des volets roulants

Localisation : selon plan

Coupe de principe



Calcul de l'autonomie d'éclairage naturelle selon le scénario d'occupation définie pour un besoin d'éclairement de 300 Lux

Portes extérieures ou sur locaux non chauffés

Performance globale moyenne :

$$U_d \leq 2,00 \text{ W/m}^2.K$$

Les portes sont équipées de fermeture automatique de type ferme porte à bras coulissant

5.2.2 Mur Extérieur / Plancher / Plafond -> ETAT PROJET (Base)

Mur extérieur / semi-enterré (RDJ) :

Voile béton

Lame d'air non ventilé ép. 3cm

Mise en œuvre d'un complexe isolant de type Hybris de chez Actis ép. 140mm **Riso $\geq 4,37 \text{ m}^2.\text{K/W}$**

Pose sur système Optima ou équivalent.

Finition de parement BA18S selon plan architecte

Variante ép. 125 R=3,75m².K/W (SI recherche de financement CEE)

Mur extérieur isolé (RDC/R+1/R+2) / Complexe 1

FINITION SUR BRIQUE EN POSE « BARDAGE »

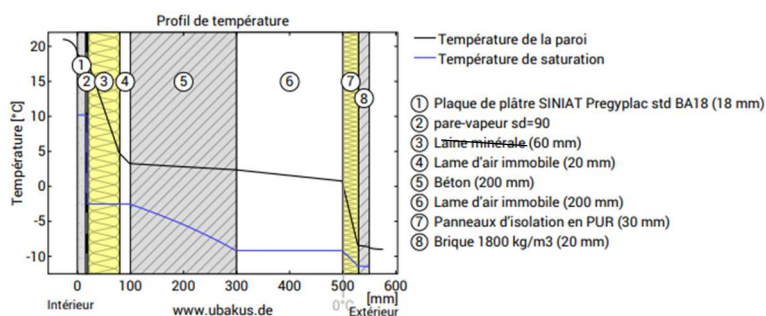
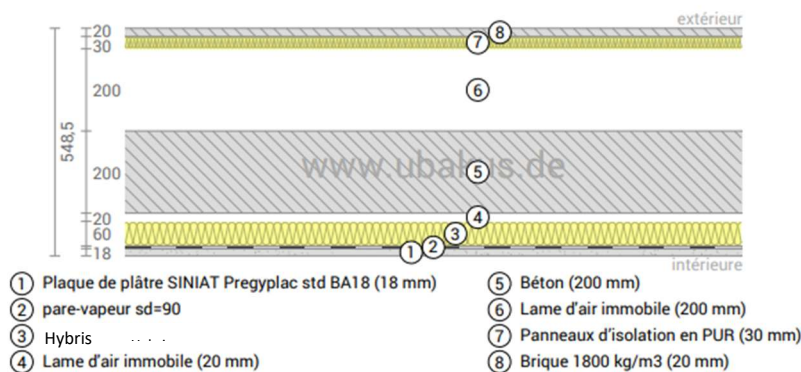
Mise en place d'un doublage de type Hybris de chez Actis ép.60mm

Riso $\geq 1,87 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Finition de parement BA18S

Coefficient de résistance à la vapeur d'eau $S_d = 90$

S'assurer de la bonne mise en œuvre du produit



Mur extérieur isolé (RDC/R+1/R+2) - Complexe 2

FINITION SUR BRIQUE EN POSE « Veture »

Mise en place d'un doublage de type Hybris de chez Actis ép.60mm

Riso $\geq 1,80 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Finition de parement BA18S

Coefficient de résistance à la vapeur d'eau $S_d = 90$

S'assurer de la bonne mise en œuvre du produit

Profil de température

The graph shows temperature in °C on the y-axis (from -4 to 22) against distance in mm on the x-axis (from 0 to 350). A black line represents the wall temperature profile, and a blue line represents the saturation temperature profile. The wall assembly consists of several layers: 1. Plaque de plâtre SINIAT Pregryplac... (0-20 mm), 2. pare-vapeur sd=100 (20-30 mm), 3. Laine minérale (30-60 mm), 4. lame d'air immobile (60-100 mm), 5. Béton (100-300 mm), 6. Panneaux d'isolation en PUR (300-330 mm), and 7. Brique 1800 kg/m³ (330-350 mm). The cross-section diagram on the right shows the same layers with dimensions 60 mm and 600 mm indicated.

— Température de la paroi
— Température de saturation

Température [°C]

Intérieur

www.ubakus.de

Extérieur

mm

60

600

extérieur

intérieur

1 Plaque de plâtre SINIAT Pregryplac...
2 pare-vapeur sd=100
3 Laine minérale (60 mm)
4 lame d'air immobile (20 mm)
5 Béton (200 mm)
6 Panneaux d'isolation en PUR (30 mm)
7 Brique 1800 kg/m³ (20 mm)

28

Complexe Isolant de type FibraRoc ou équivalent ép. 115 mm

Riso $\geq 3,00 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Combles perdus

Réfection de l'isolation des combles. Matériaux de type laine déroulée en couche croisée 150+200

Riso $\geq 8,75 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Variante :

Réemploi de la laine pulvée existante + complément

Riso $\geq 8,75 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Laine minérale soufflée ou Ouate de cellulose ép. 390mm

Toiture terrasse

structure béton

Réfection du complexe isolant sous étanchéité.

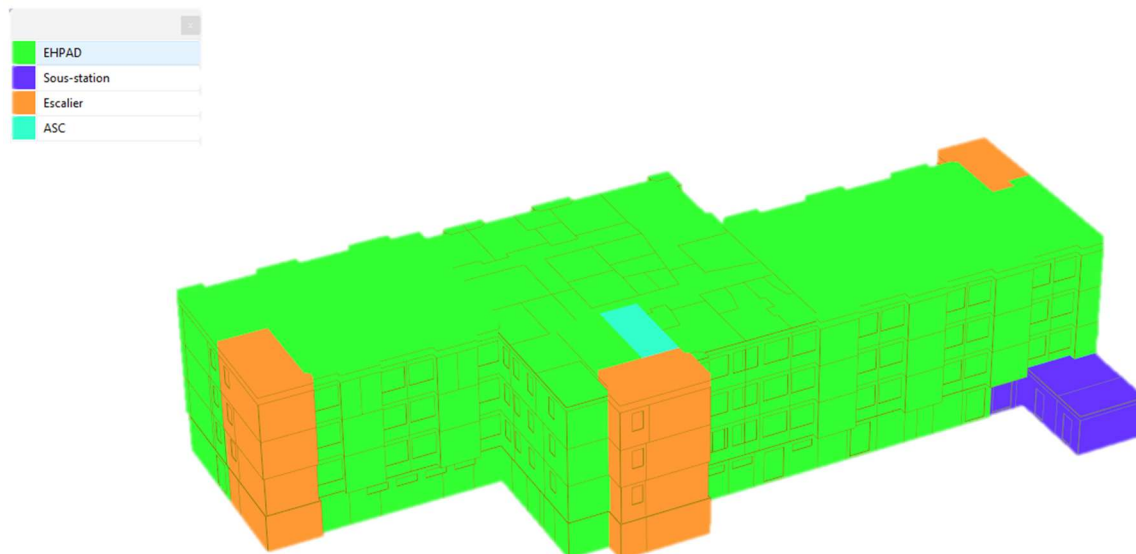
Isolant de type Efigreen de chez SOPREMA ép. 120 mm

Riso $\approx 5,45 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Plancher intermédiaire LOURD

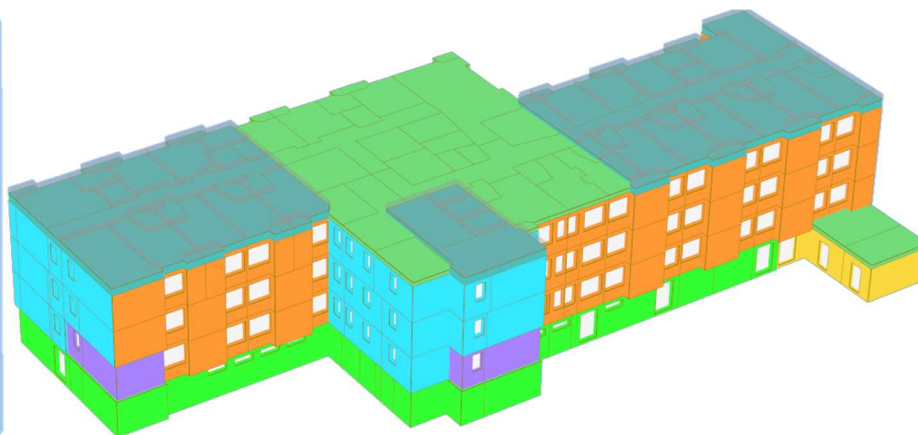
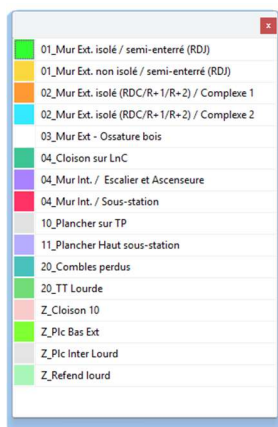
- Type Poutrelle hourdis
- Type Dalle béton plane selon localisation DIA Béton (Dalle pharmacie, Escaliers, rez de jardin)

Visualisation des locaux :

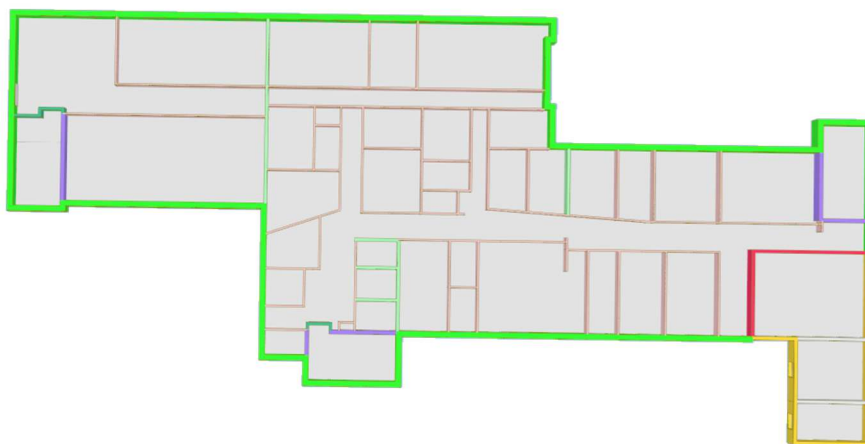
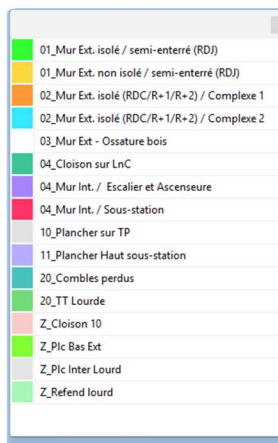


Plan de localisation :

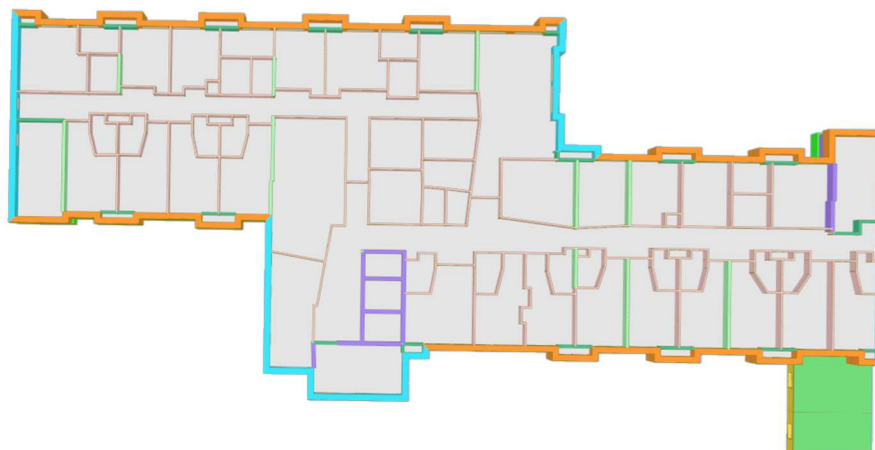
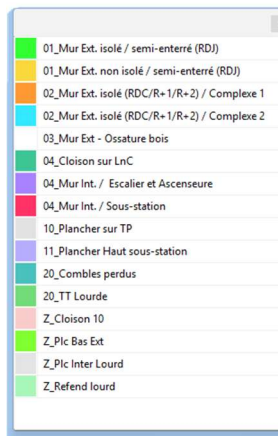
Globale :



Etage RDI :



Etage type (R+1)

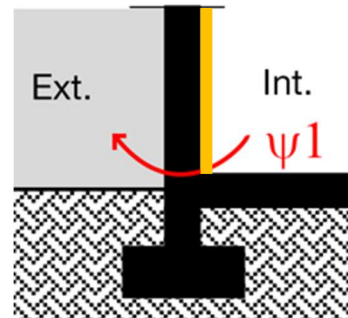


5.2.3 Traitement des ponts thermiques

L800 : Liaison Plancher Bas sur TP et Mur extérieur

Mur : Maçonnerie courante
Isolation par l'intérieur
Plancher bas : béton

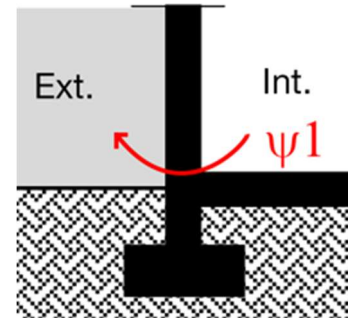
→ $\Psi_{\text{Psi}} = 0,220 \text{ W/m.K}$



L801 : Liaison Plancher Bas sur TP et Mur intérieur sur LnC

Mur : Maçonnerie courante
Isolation par l'intérieur
Plancher bas : béton

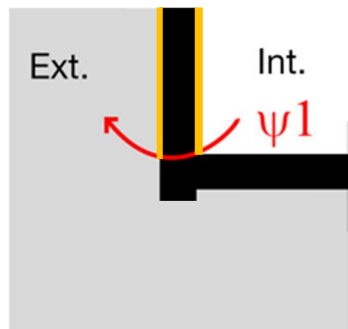
→ $\Psi_{\text{Psi}} = 0,280 \text{ W/m.K}$



L810 : Liaison Plancher Bas sur Ext. et Mur extérieur (Placard)

Mur : Maçonnerie courante
Isolation par l'intérieur
Plancher bas : béton

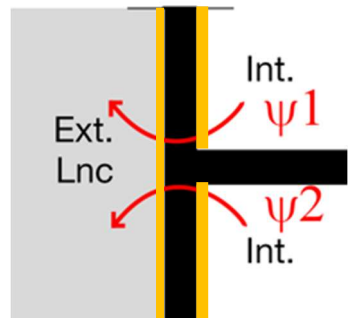
→ $\Psi_{\text{Psi}} = 0,220 \text{ W/m.K}$



L900 : Liaison Plancher intermédiaire et Mur extérieur

Mur : Maçonnerie courante
Isolation par l'intérieur et extérieur
Plancher : béton

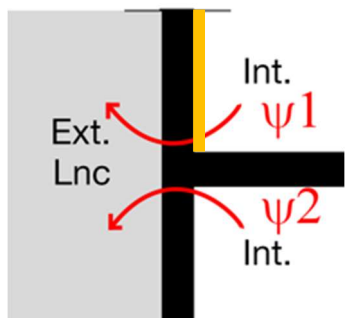
→ $\Psi_{\text{Psi}} = 0,158 \text{ W/m.K}$



L901 : Liaison Plancher intermédiaire et Mur sur sous station

Mur : Maçonnerie courante
Isolation par l'intérieur et extérieur
Plancher : béton

→ $\Psi_{\text{Psi}} = 0,600 \text{ W/m.K}$



L910 : Liaison Plancher intermédiaire Mur ext. RDJ entre RDC

Mur : Maçonnerie courante
Isolation par l'intérieur et extérieur
Plancher : béton

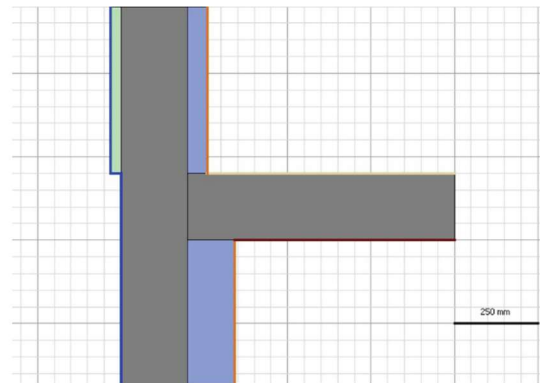
→ $\Psi_{\text{Psi}} = 0,942 \text{ W/m.K}$

Matériaux

Isolant - 0,022
$\lambda = 1,000 \text{ W/(m.}^\circ\text{C)}$
Isolant - 0,032
$\lambda = 0,032 \text{ W/(m.}^\circ\text{C)}$
Béton
$\lambda = 2,000 \text{ W/(m.}^\circ\text{C)}$

Conditions aux limites

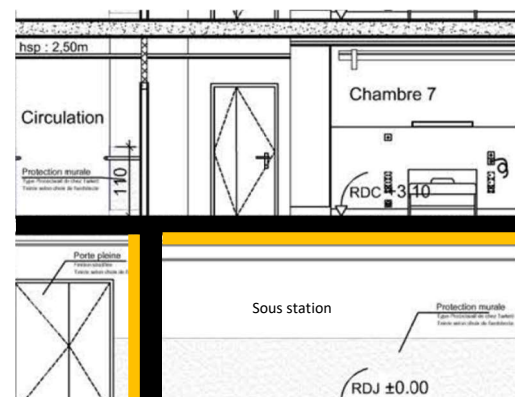
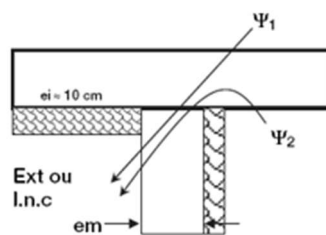
Intérieur (flux ascendant)
$R = 0,10 \text{ (m}^2\text{.}^\circ\text{C)/W} - T = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
Intérieur (flux horizontal)
$R = 0,13 \text{ (m}^2\text{.}^\circ\text{C)/W} - T = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
Intérieur (flux descendant)
$R = 0,17 \text{ (m}^2\text{.}^\circ\text{C)/W} - T = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
Extérieur
$R = 0,04 \text{ (m}^2\text{.}^\circ\text{C)/W} - T = 0,00 \text{ }^\circ\text{C}$



L920 : Liaison Plancher intermédiaire et Mur de la sous-station

Mur : Maçonnerie courante
Plancher : béton isolé en sous face

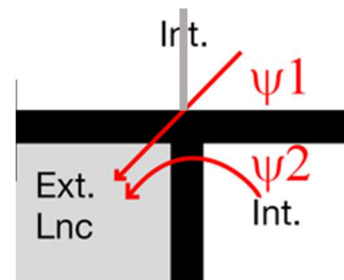
→ $\Psi_{\text{Psi}} = 0,830 \text{ W/m.K}$



L921 : Liaison Plancher intermédiaire et Mur ext. Des placards

Mur : Maçonnerie courante
Isolation par l'intérieur
Plancher : béton isolé en sous face

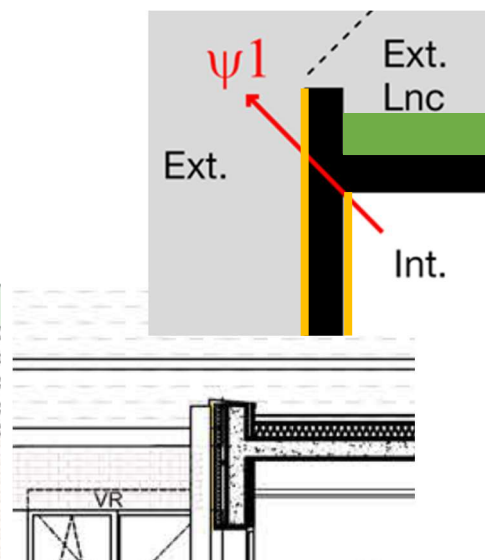
→ $\Psi_{\text{Psi}} = 0,650 \text{ W/m.K}$



L100 : Liaison Toiture lourde / Murs ext.

Mur : Maçonnerie courante
Isolation par l'intérieur et extérieur
Plancher : béton

→ $\Psi_{\text{Psi}} = 0,710 \text{ W/m.K}$



Coupe -CC- projet

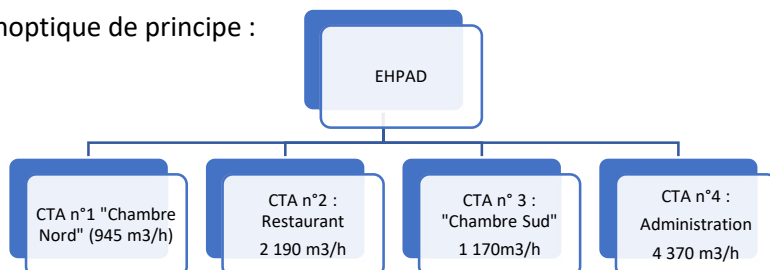
5.3 Equipement technique

5.3.1 VMC -> ETAT PROJET

Réfection de l'ensemble des systèmes de ventilation.

Le renouvellement d'air sera assuré par 4 centrales de traitement d'air double flux

Synoptique de principe :



CTA n°1 : Chambre « Nord »

Désignation : **CAD HR OPTIMAL C4 EDC1R 12 VLD F7/M5 Bat ED 1,8kW + Bat EC** de chez VIM

- Echangeur contre-courant certifié EUROVENT
- Batterie antigel 1,8kW
- Batterie eau chaude de post chauffe 2,2 kW
- Efficacité moyenne de l'échangeur : 70%



Projet : EHPAD - CH BAPAUME

SELECTION INFORMATIQUE

Devis : 40325D012001

Experts en ventilation Référence : CTA01

10/04/2025 14:20:56

Ventilateur(s)		
Description	PFHR 12/18 Plugfan ECM (018441)	PFHR 12/18 Plugfan ECM (018441)
Débit	945 m3/h	945 m3/h
Type de moteur	EC	EC
Classe de protection	IP 54	IP 54
Classe moteur	F	F
Nb de ventilateurs	1	1
Pression statique externe (unité)	200 Pa	200 Pa
Pression statique totale (ventilateur)	526 Pa	477 Pa
Vitesse de rotation	2 495 tr/min	2 392 tr/min
Tension de commande	6,7 V	6,4 V
Puissance absorbée par ventilateur	0,270 kW	0,240 kW
Intensité absorbée par ventilateur	1,150 A	1,040 A
Puissance absorbée totale	0,27 kW	0,24 kW
Intensité absorbée totale	1,15 A	1,04 A
SFPv	899 W/m3/s	821 W/m3/s

CTA n°2 : RESTAURANT

Désignation : **CAD HR OPTIMAL C4 EC1R 25 VLD Bat EC** de chez VIM

- Echangeur contre-courant certifié EUROVENT
- Batterie eau chaude de post chauffe 5,1kW



Projet : EHPAD - CH BAPAUME

SELECTION INFORMATIQUE

Devis : 40325D012001

Experts en ventilation Référence : CTA02

10/04/2025 14:33:13

Ventilateur(s)		
Description	PFHR 25 Plugfan ECM D310 (018444)	PFHR 25 Plugfan ECM D310 (018444)
Débit	2 190 m3/h	2 190 m3/h
Type de moteur	EC	EC
Classe de protection	IP 54	IP 54
Classe moteur	F	F
Nb de ventilateurs	1	1
Pression statique externe (unité)	250 Pa	250 Pa
Pression statique totale (ventilateur)	580 Pa	553 Pa
Vitesse de rotation	2 274 tr/min	2 241 tr/min
Tension de commande	9,0 V	8,8 V
Puissance absorbée par ventilateur	0,570 kW	0,550 kW
Intensité absorbée par ventilateur	2,440 A	2,330 A
Puissance absorbée totale	0,57 kW	0,55 kW
Intensité absorbée totale	2,44 A	2,33 A
SFPv	855 W/m3/s	826 W/m3/s

Les pertes de charge ventilateur sont incluses dans la perte de pression de l'unité complète (effet système)

CTA n°3 : CHAMBRE « SUD »

Désignation : **CAD HR OPTIMAL C4 EDC1R 12 VLD Bat antigel 4,5 + Bat EC DF de chez VIM**

- Echangeur contre-courant certifié EUROVENT
- Batterie antigel 4,5kW
- Batterie eau chaude de post chauffe 2,6 kW
- Efficacité moyenne de l'échangeur : 70%

VIM	Projet : EHPAD - CH BAPAUME	SELECTION INFORMATIQUE
Experts en ventilation	Référence : CTA03	Devis : 40325D012001
		10/04/2025 14:30:37
Ventilateur(s)		
Description	PFHR 12/18 Plugfan ECM (018441)	PFHR 12/18 Plugfan ECM (018441)
Débit	1 170 m ³ /h	1 170 m ³ /h
Type de moteur	EC	EC
Classe de protection	IP 54	IP 54
Classe moteur	F	F
Nb de ventilateurs	1	1
Pression statique externe (unité)	200 Pa	200 Pa
Pression statique totale (ventilateur)	639 Pa	579 Pa
Vitesse de rotation	2 803 tr/min	2 702 tr/min
Tension de commande	7,5 V	7,2 V
Puissance absorbée par ventilateur	0,370 kW	0,340 kW
Intensité absorbée par ventilateur	1,580 A	1,440 A
Puissance absorbée totale	0,37 kW	0,34 kW
Intensité absorbée totale	1,58 A	1,44 A
SFPv	1 035 W/m ³ /s	932 W/m ³ /s

Les pertes de charge ventilateur sont incluses dans la perte de pression de l'unité complète (effet système)

CTA n°4 : ADMINISTRATION

Désignation : **CAD HR OPTIMAL C4 EC1R 45 VLD Bat EC DF de chez VIM**

- Echangeur contre-courant certifié EUROVENT
- Batterie eau chaude de post chauffe 9,1 kW
- Efficacité moyenne de l'échangeur : 70%

VIM	Projet : EHPAD - CH BAPAUME	SELECTION INFORMATIQUE
Experts en ventilation	Référence : CTA04	Devis : 40325D012001
		10/04/2025 14:35:19
Ventilateur(s)		
Description	PFHR 45 Plugfan ECM D310 (018446)	PFHR 45 Plugfan ECM D310 (018446)
Débit	4 370 m ³ /h	4 370 m ³ /h
Type de moteur	EC	EC
Classe de protection	IP 54	IP 54
Classe moteur	F	F
Nb de ventilateurs	1	1
Pression statique externe (unité)	250 Pa	250 Pa
Pression statique totale (ventilateur)	788 Pa	750 Pa
Vitesse de rotation	3 312 tr/min	3 279 tr/min
Tension de commande	9,3 V	9,2 V
Puissance absorbée par ventilateur	1,620 kW	1,560 kW
Intensité absorbée par ventilateur	2,600 A	2,520 A
Puissance absorbée totale	1,62 kW	1,56 kW
Intensité absorbée totale	2,60 A	2,52 A
SFPv	1 270 W/m ³ /s	1 224 W/m ³ /s

Les pertes de charge ventilateur sont incluses dans la perte de pression de l'unité complète (effet système)

Gestion des débits :

Les locaux suivants auront une régulation selon occupation par des sondes CO2.

- Salle d'activité
- Salle de réunion
- Kiné
- Salle à manger.

Variante proposée : Gestion du renouvellement sur programmation journalière et hebdomadaire.
(Avantage : moins de contrainte de fonctionnement)

5.3.2 Refroidissement

Mise en place de système thermodynamique pour refroidissement ou rafraichissement de certains locaux :

- Les salles à manger (Nb3)
- La pharmacie
- La salle d’activité et le coin bar
- Le salon des familles (Nb 3)
- Local VDI

Mise en œuvre d’un système de PAC à détente directe à condensation par air de type DRV Hybride type City Multi R2 de chez Mitsubishi ou techniquement équivalent.

Le système assure simultanément et automatiquement la production de chaud et de froid sur unité intérieure

Installation composée :

D’une unité extérieur modelé HVRD PURY-M300YNW-A1 ou équivalent

Caractéristiques

Caractéristiques	Unité	HVRF PURY-M300YNW-A1
CV	CV	12
Puissance frigorifique	kW	33.5
Puissance absorbée (mode froid)	kW	9.88
Coefficient EER (froid)	-	3.39
Rendement saisonnier nsc en froid	%	252.2
SEER	Perf.	6.38
Puissance calorifique	kW	37.5
Puissance calorifique nominale	kW	37.5
Puissance calorifique à -7°C	kW	31.1
Puissance absorbée nominale (mode chaud)	kW	8.72
Coefficient COP nominal (chaud)	-	3.84
Rendement saisonnier nsc en chaud	%	138.6
SCOP	Perf.	3.54

De plusieurs unités intérieures de type :

- Gainable HVRF « R2 »

Localisation : Salle d’activité RdJ (Nb x2)

Salle à manger RdC (Nbx1)

Salle à manger R+1 (Nbx1)

Salle à manger R+2 (Nbx1)



Puissance à MAJ selon présélection BE Fluides

Caractéristiques principales

Référence	<	Unité int. PEFY- W10VMS-A	Unité int. PEFY- W15VMS-A	Unité int. PEFY- W20VMS-A	Unité int. PEFY- W25VMS-A	>
Froid						
Puissance nominale froid [+35°C/27°C]		1.20	1.70	2.20	2.80	
Puissance absorbée nominale froid [+35°C/27°C] (kW)		0.020	0.025	0.030	0.035	

- Cassette HVRF « R2 »

Localisation :

Local VDI RdJ (Nbx1)

Salle détente RDC (Nbx1)

Salon familles RdC (Nbx1)

Pharmacie R+1 (Nbx1)

Salon familles R+1 (Nbx1)

Salon familles R+2 (Nbx1)



Puissance à MAJ selon présélection BE Fluides

Caractéristiques principales

Référence	<	Unité int. PLFY- WL10VFM-E	Unité int. PLFY- WL15VFM-E	Unité int. PLFY- WL20VFM-E	Unité int. PLFY- WL25VFM-E	>
Froid						
Puissance nominale froid [+35°C/27°C]		1.20	1.70	2.20	2.80	
Puissance absorbée nominale froid [+35°C/27°C] (kW)		0.020	0.020	0.020	0.030	

5.3.3 Chauffage

Est conservée la production de chaleur existante depuis la chaufferie collective desservant l’ensemble du site décrit en début de notice.

Est prévu la réfection complète de la sous-station

Mise en place d’un échangeur à plaque entre le réseau primaire et le réseau secondaire de l’EHPAD d’une puissance de 350 kW

Circuits & Régulation :

Sera créé 3 nouveau réseaux de distribution de chaleur en sous-station

1. Circuit à température régulé en fonction de la température extérieure pour les radiateurs à eau chaude du bâtiment
2. Circuit à température constante pour les batterie eau chaude des CTA
3. Circuit à température constante pour la production ECS

Ensemble des réseaux calorifugés de classe 4 minimum

Les circuits sont équipés de pompe nouvelle génération auto-adaptative électronique

La sous-station est équipée d’une GTB permettant la gestion de l’ensemble des équipements de la sous-station notamment le réseau régulé y compris V3V, pilotage des pompes..., la gestion des comptages (Eau, calories, Electricité...)

DISTRIBUTION & EMETTEURS

Il est prévu la réfection complète de la distribution et des émetteurs de chauffage

La distribution sera faite en bitube

Les émetteurs seront de type radiateur acier panneau sans ailette.

Régime d’eau 70/50°C par -9°C extérieur.

Prévu des sèches serviettes à eau chaude dans les SdB

La régulation terminale sera de type robinet thermostatique certifié de marque Oventrop ou équivalent CA $\leq 0,30K$

Hypothèse du rendement globale moyen de 69 %

Rendement de génération :	93%
Rendement de régulation :	90%
Rendement de distribution :	89%
Rendement d'émission :	93%
Rendement moyen total :	69%

5.3.4 ECS

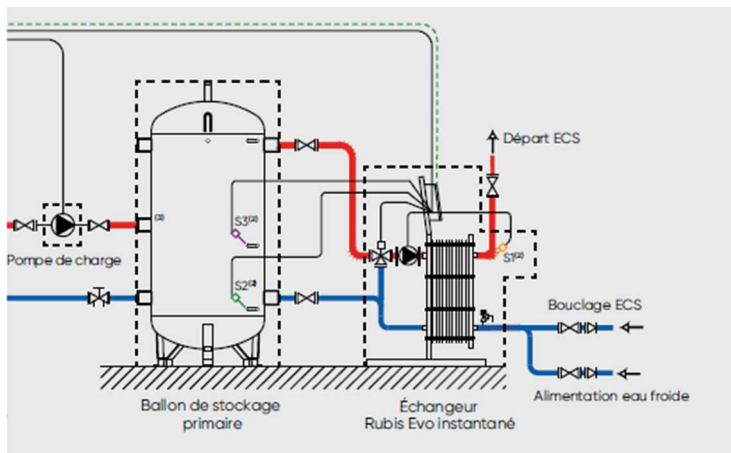
Rappel des besoins :

- 63 chambres individuelles
- 3 espaces de restaurant avec petite cuisine « pédagogique »
- Divers locaux de soins ou sanitaire.

La production ECS sera assurée par un échangeur à plaque instantanée alimenté par un ballon de stockage primaire, lui-même alimenté par le réseau de chaleur.

Fourniture est pose d'un échangeur de TPE Rubis Evi I d'une puissance à déterminer par le BE Fluide, comprenant 2 circulateurs au primaire

Shéma de principe « Type »



Mise en place d'un réseau bouclée par la pose de 2 pompe de bouclage de type GRUNDFOS ACS ou équivalent

Calorifugeage de l'ensemble des réseaux hors volume chauffés de classe 4

Calorifugeage des réseaux en volume chauffé de classe 2

5.3.5 Eclairage -> ETAT PROJET

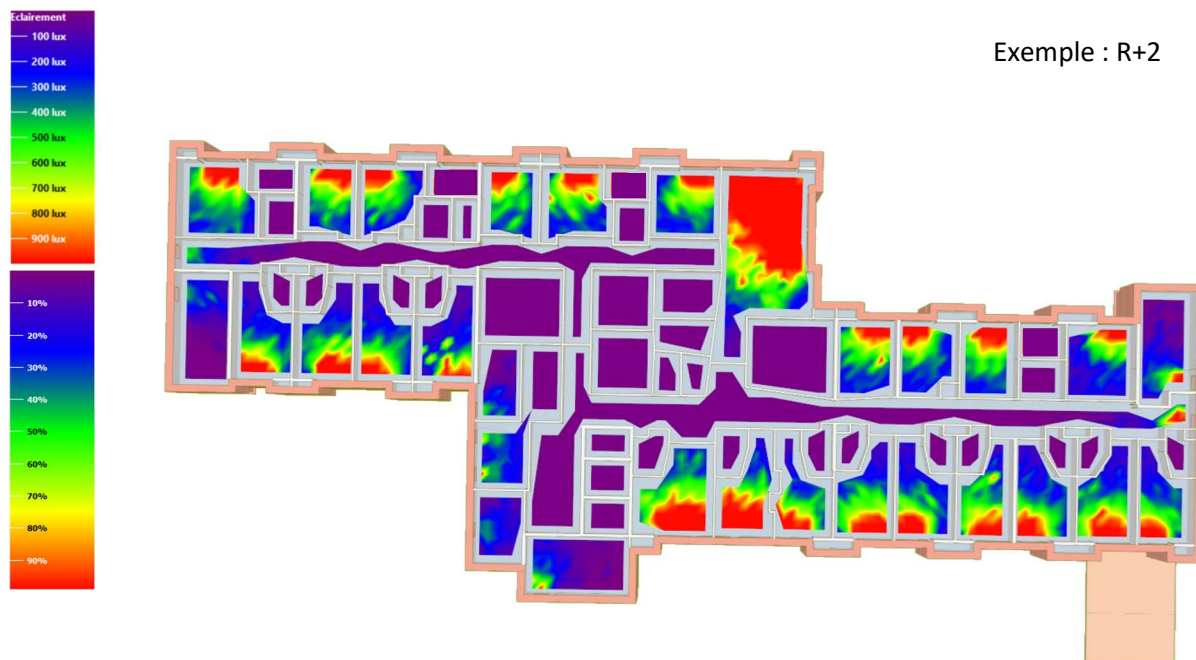
Eclairage de type LED

Détection de présence dans les sanitaires et circulations.

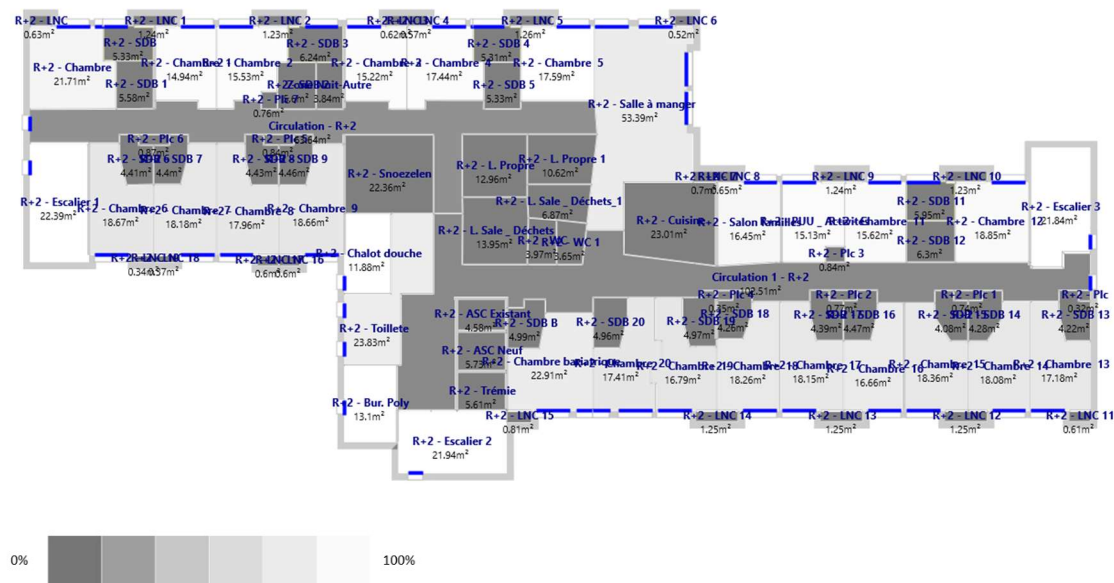
Gestion fractionnée dans les parties communes (Salon, salle à manger, réunion...)

Commande manuelle et gestion fractionnée dans les chambres

Les chambres ont une autonomie lumineuse de l'ordre de 30% à 50% pour un éclairage donné à 300Lux



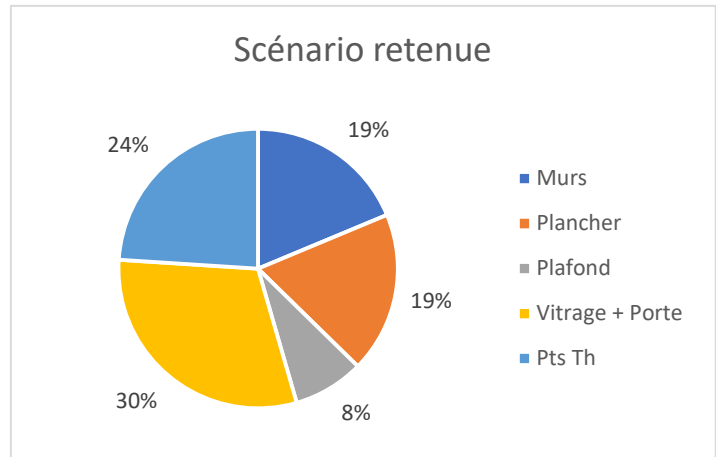
Carte d'accès à l'éclairage naturelle (Niveau R+2) :



5.4 Résultat Scénario retenu

5.4.1 Répartition des déperditions statiques du scénario en %.

	Etat initial	Scénario retenu
Murs	35%	23%
Plancher	12%	17%
Plafond	6%	7%
Vitrage + Porte	29%	24%
Pts Th	18%	30%
Ubat	1,05	0,52



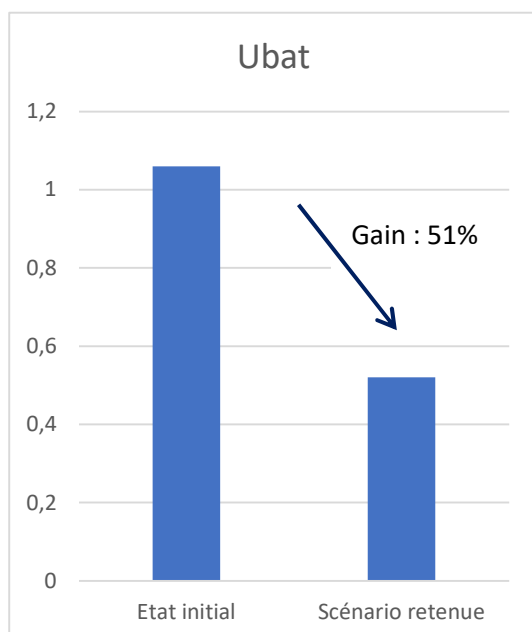
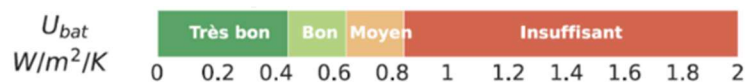
On remarque que nous améliorons de 58% l’enveloppe du bâtiment.

Nous apportons surtout du confort dans les espaces communs et les chambres. Les ponts thermiques sont le premier poste de déperditions du bâtiment.

Performance globale du bâti Ubat existant = 1,05 W/m².k

Performance globale du bâti Ubat scénario = 0.52 W/m².k

Niveau de performance du bâti selon la valeur Ubat : Bon

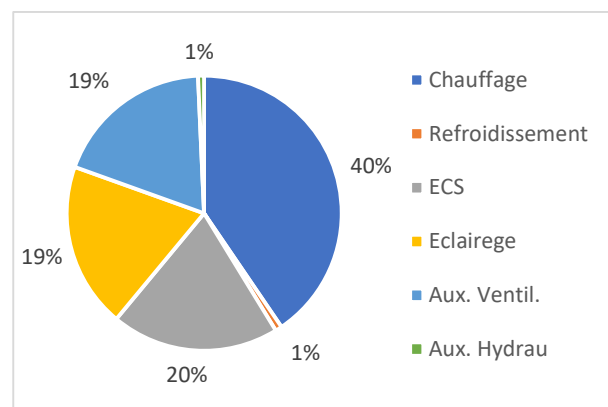


5.5 Résultat énergétique et environnementale Scénario retenu :

EHPAD Henri Guidet

SHON \approx 4 268 m²

	Elec	Gaz	Total
Chauffage	1 229 kWh	186 515 kWh	187 744 kWh
Refroidissement	3 687 kWh	0 kWh	3 687 kWh
ECS	0 kWh	91 512 kWh	91 534 kWh
Eclairage	90 121 kWh	0 kWh	90 121 kWh
Aux. Ventil.	87 305 kWh	0 kWh	87 305 kWh
Aux. Hydrau	3 314 kWh	0 kWh	3 314 kWh
Total	185 656 kWh	278 027 kWh	463 705 kWh



5.5.1 Conclusion et interprétation

Soit une consommation moyenne en énergie pour les 5 usages :

- Chauffage,
- Refroidissement,
- ECS,
- Ventilation,
- Auxiliaire

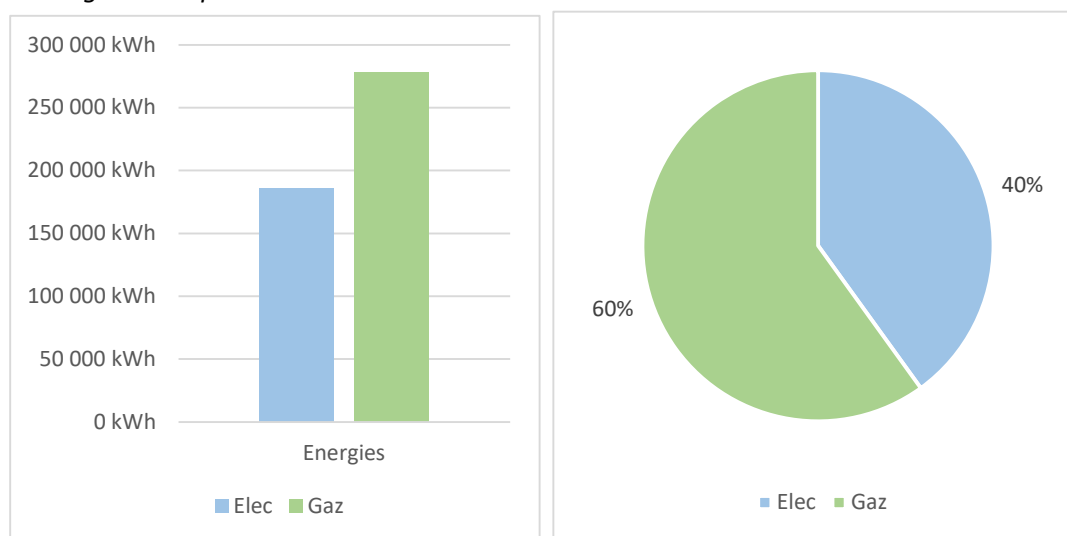
➔ Energie Gaz⁴ : 278 027 kWh/an soit un coût annuel moyen de 47 265 €

➔ Energie Elec⁵ : 185 656 kWh/an soit un coût annuel moyen de 46 414 €

Soit une consommation totale moyenne de 463 705 kWh/an pour un coût annuel de 93 678 €

Répartition des consommations selon énergie :

L'énergie Gaz représente 60 % des consommations

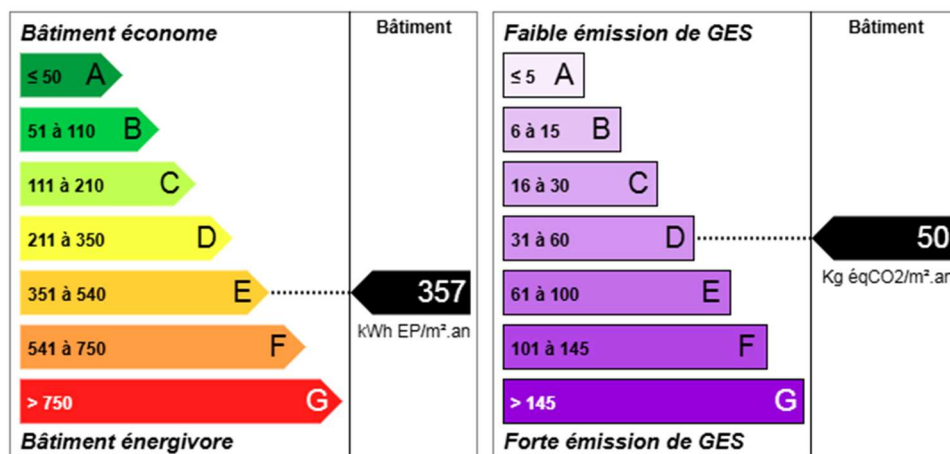


⁴ Coût du kWh de gaz = 0,17€

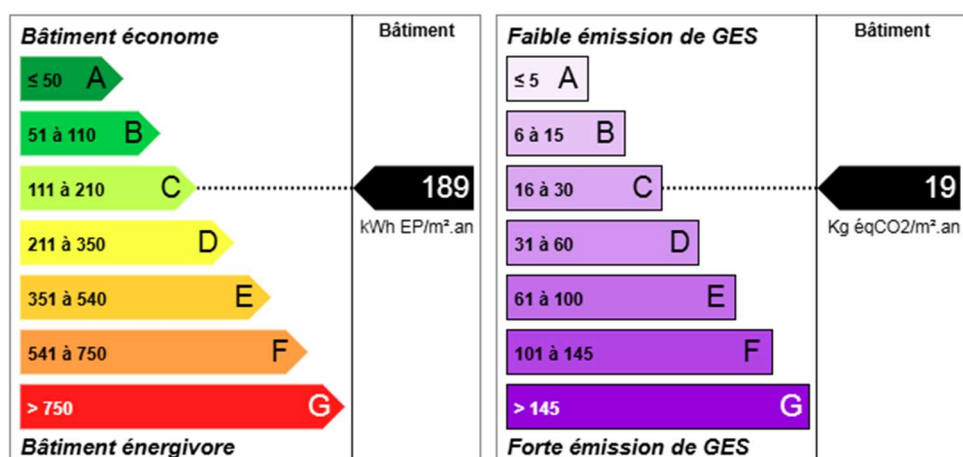
⁵ Coût du kWh de élec = 0,25€

Nota : les étiquettes Energies ont été établies à partir des moteurs CSTB ThCEx V.1.0.3.
Elles reprennent les consommations du chauffage, d'ECS, du refroidissement, de l'éclairage et des auxiliaires. La surface de référence est la SHON.

Existant :



Scénario retenu :



6 Conclusion

Programme travaux :

- ➔ Isolation des différentes parois
 - Mise en place d'une isolation intérieur des mur extérieur
 - Mise en place d'une isolation des cloison sur les locaux non chauffé
 - Réfection de l'isolation de la toiture terrasse
 - Réfection de l'isolation des combles perdus
 - Condamnation de certaine menuiserie en ossature bois
 - Mise en place d'une isolation du plancher haut de la sous station
- ➔ Remplacement des menuiserie (fenêtre et porte)
- ➔ Mise en place d'une ventilation double flux
- ➔ Mise en place d'un échangeur dans la sous station
- ➔ Homogénéisation des système d'éclairage en LED

Respect des exigences et objectifs réglementaires :

Bâtiment	Cep Initial	Cep Projet	Cep Ref	Cep Initial -30%
EHPAD Henri Guidet	359,7	188.6	310.3	251,8

Extrait des résultats impression détaillée :

1.1 EHPAD Henri GUIDET

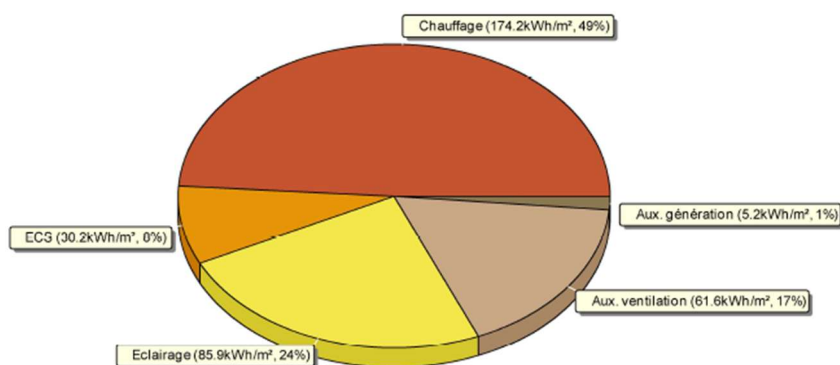
Conformité du bâtiment

Estimation du Cep initial	Conforme
Respect du Cep (Cep ref, ini-30 et Cep max)	Conforme
Estimation du Tic	Sans objet
Estimation des caractéristiques minimales	Vérifié

Exigence de résultat : Cep

Cep	Initial	Projet	Référence	Max(CH,ECS,FR)
kWh ep/m²	357.2	188.6	310.3	

Décomposition du Cep (hors prod. ENR) Initial: 357.21 kWhEP/m².an



7 Partie économie

7.1 Consommations et coût énergétique

(Energie Finale)

Consommation du site

Existant	1 014 350 kWh _{ef}	Gains en %
Scénario retenue	463 705 kWh _{ef}	54%

(Energie primaire)

Consommation du site

Existant	1 371 062 kWh _{ep}	Gains en %
Scénario retenue	757 018 kWh _{ep}	45%

Prix du kWh Electricité fixé : 0,25 €HT/kWh partir sur ces montants

Prix du kWh Gaz Fixé : 0,17 €HT/kWh

Soit une facture énergétique à l’état initial de ≈ 190 485 €

- 134 000 € pour le Gaz
- 56 477 € pour l’Electricité

Hypothèse pour la facture énergétique de l’état projet serait ≈ 93 678 €

- 47 265 € pour le Gaz
- 46 414 € pour l’Electricité

7.2 Investissement / Gains / Retour d’investissement pour le scénario retenu

	Coût des travaux estimés HT	Coût d'exploitation (CVCP)	Coût d'entretien	Economie sur la dépense énergétique estimée	Gain d'énergie par rapport à l'existant
Scénario retenue	En étude €	93 678,47 €	Suivant contrat	96 806,72 €	54%

8 GLOSSAIRE :

Coefficient Cep :

Consommation conventionnelle d’énergie primaire d’un bâtiment, celle-ci est exprimé en kWh/m².ep.

Energie primaire :

Une source d’énergie primaire est une forme d’énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Les coefficients de transformation en énergie primaire sont donnés dans le tableau suivant :

Énergie	Coefficients de transformation en énergie primaire
Électricité et production d’électricité à demeure	2,58
Bois (ou biomasse)	0,60
Energie fournie par un réseau de chaleur et/ou de froid	1,00
Autres énergies	1,00

Tableau 1 : Coefficients conventionnels de transformation en énergie primaire

Conductivité thermique : λ

La conductivité thermique est la capacité de diffuser la chaleur dans les milieux sans déplacement macroscopique de matière. Exprimé en W/m.K.

Plus le λ est faible plus le matériau est isolant

Résistance thermique : R (m².K/W)

C’est le critère d’évaluation de la performance d’un matériau. Elle dépend de la conductivité thermique.

Plus le R est grand plus le matériau est isolant. ($R = \text{épaisseur} / \lambda$)

Coefficient de transmission thermique U en W/m².K :

Caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi.

Plus le U est bas, moins nous avons de déperdition.