AUDIT ENERGETIQUE

RESIDENCE LES PEUPLIERS
2 rue des Etangs
67120 Molsheim

16 OCTOBRE 2024

ReSys AlterEco Sàrl
Auditeur : SIMONIN Jean-Louis
Date visite sur site : 18/09/2024
Date de restitution : 16/10/2024

www.resys-altereco.fr

Version 2

Table des matières

DESCRIPTIF DU BATI – GENERALITES 2

Ressenti des occupants : 7

Bilan des consommations énergétiques : 8

Description des équipements techniques : 9

L'énergie primaire 15

L'énergie finale 15

Bilan thermique de l'existant 18

RÉPARTITION DES DÉPERDITIONS, ÉTAT EXISTANT 21

BILAN ÉTAT PROJETÉ SCÉNARIO 1 28

BILAN ÉTAT PROJETÉ SCÉNARIO 2 37

BILAN ÉTAT PROJETÉ SCÉNARIO 3 46

Temps de retour sur investissements 51

DISPOSITIF GRANDEST/CLIMAXION D'AIDE A LA RENOVATION DES LOGEMENTS SOCIAUX 54

RÉALISEZ DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE 59

Améliorez la performance et la gestion de vos équipements 60

REGLES DE BON USAGE 61

LEXIQUE 63

ANNEXE 1 – PLANS 65

ANNEXE 2 – Méthode du coût global 69

FICHE DE SYNTHESE 70

Madame ZERRINGER, Monsieur MOSSER,

J'ai le plaisir de vous faire parvenir le rapport d'audit énergétique de l'immeuble d'habitation constitué de 24 appartements locatifs situé 2 rue des Etangs à Molsheim, propriété du bailleur social Le Foyer de la Basse Bruche.
Il y sera principalement question d'isolation thermique, de performance énergétique et de renouvellement d'air.

Suite à ma visite sur place, 3 scenarii de rénovation énergétique compatibles entre eux ont été arrêtés et permettent d'envisager une rénovation thermique par étapes, avec pour objectif d'atteindre le classement C ainsi que les aides dédiées à la rénovation énergétique proposées par Climaxion. Une fiche de synthèse en fin de rapport est destinée à apporter une vision d'ensemble de la démarche.

Les coûts de travaux et aides potentielles indiqués dans l'étude sont des estimations qui doivent être affinées par des devis de professionnels (artisans) en fonction du niveau de rénovation auquel vous souhaitez parvenir ainsi que de la réglementation en cours.

Le logiciel de calcul thermique utilisé est **BAO Evo SED de Perrenoud, V.2.0.75 du 21/06/2024.**
Cet audit énergétique est destiné à vous aider à bien appréhender votre projet et effectuer les bons choix en matière de rénovation énergétique. L'objectif est notamment d'obtenir une simulation de consommation énergétique au plus proche de l'état existant et projeté de l'habitation et ainsi rendre réalistes les temps de retour sur investissements des travaux préconisés.
Outils utilisés pour cet Audit : télémètre laser, mètre à ruban, appareil photo, vitromètre.
Conditions météo lors de la visite : ciel légèrement nuageux et temps doux de fin d'été

DESCRIPTIF DU BATI – GENERALITES

Emplacement : 2 rue des Etangs 67120 Molsheim
Construction : 1972
Classe d'inertie : lourde à très lourde
Altitude : 170 M (zone climatique H1b)
Station météo : Strasbourg – Entzheim ; Degrés jours base 18°C : 2827°Cj
Surface habitable : env. 938 m² sur 3 niveaux (SHON ± 1078 m²)
Hauteur moyenne sous plafonds : 2,55 M
Nombre d'appartements concernés : 24 (dont 8 visités)
Configuration des appartements : 17 T1 de 35 m² et 7 T2 de 49 m²
Zone soumise ABF / contraintes architecturales : Non
Orientation principale : Nord / Sud
Température intérieure souhaitée : 20°C
Température extérieure de base de référence : -15°C

Façade Nord-Est

Façade Sud-Ouest

Rapide description :

Il s'agit d'un immeuble d'habitation collective de 24 logements type T1 & T2, en béton et maçonnerie brique traditionnelle construit au début des années 1970, à forte inertie et typique de l'époque par la présence massive de ponts thermiques (balcons, nez de dalles...).
Situé dans la plaine d'Alsace sous climat continental, le bâtiment est de classe inertie lourde, voire très lourde, à toiture plate sans débord de toiture favorisant ainsi notamment dans les appartements situés côté sud la surchauffe estivale, heureusement contrebalancée par la présence de volets roulants et parfois de stores pliables.

Le bâtiment tout en longueur côté Sud bénéficie d'une exposition favorable pour les apports solaires, sans masques et sans débord de toiture. Les appartements sont répartis Nord/Sud et séparés par une coursive. Cela rend les logements côté Sud particulièrement sensibles à la surchauffe en été. L'environnement arboré concerne les étroites façades côtés Est et Ouest.

Le chauffage et l'ECS (Eau Chaude Sanitaire) des appartements sont assurés par une chaudière gaz à condensation de 2010.
D'après les informations collectées auprès des locataires où une visite était possible (8 logements sur 24), la critique qui revenait le plus souvent était la surchauffe estivale avec des températures allant jusqu'à 30°C dans les logements.

Le bâtiment est sain et l'état général est correct même si la couverture donne des signes de fatigue. En termes de performance énergétique en revanche, mis à part la chaudière récente et les doubles vitrages PVC du début des années 1990, l'immeuble est quasiment « dans son jus » de la construction d'origine. Le remplacement en 2023 de l'ensemble des portes palières a été très positivement perçu par les occupants, amenant un gain acoustique et de confort indéniable qui a été salué par tous les locataires rencontrés.

Face à l'augmentation des charges liées à l'énergie, vous désirez avoir un état des lieux et des scenarios de rénovation énergétique détaillés vous permettant de pérenniser le bien et éviter un turnover trop important des locataires en leur assurant un niveau de charges acceptable.
Vous avez conscience qu'en raison de la taille du bâtiment, les investissements seront conséquents et qu'il est nécessaire d'avoir une approche globale de la rénovation énergétique.

Points particuliers / désordres constatés :

- Micro-fissures au niveau du sol :

Un appartement (n°7) situé au 1er étage au-dessus du sous-sol présente des micro-fissures au niveau du carrelage de la cuisine

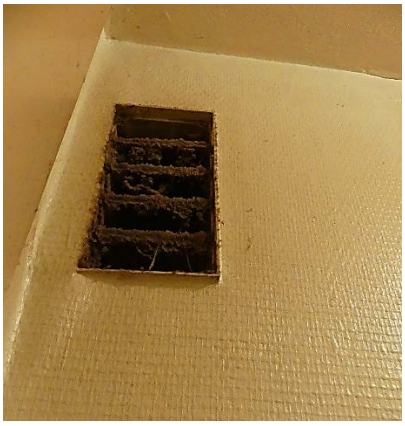
Petites fissures au niveau du carrelage – est-ce lié à la chape ou à un autre problème structurel ?

D'après la locataire, plusieurs appartements seraient concernés par le même phénomène.

Le plafond du sous-sol étant constitué de hourdis et poutrelles béton, il conviendra en cas d'isolation de la dalle basse de ne pas se fixer au moyen de chevilles qui risqueraient d'accentuer le problème (cf fiche de synthèse en fin de rapport) mais plutôt par flocage de laine de laitier en sous-face.

- Ventilation naturelle des logements :

Le bâtiment est équipé de conduits de type Shunt assurant une ventilation « naturelle »



Type de grille présente dans chaque pièce humide des appartements

Conduit Shunt en sortie de toiture terrasse

Même si cette ventilation présente des avantages tels que le faible entretien, l'absence de consommation d'énergie ou de nuisance sonore due au fonctionnement d'un ventilateur, ce système présente cependant quelques inconvénients majeurs, notamment celui d'être totalement tributaire des conditions climatiques : **le logement n'est correctement ventilé que par vent soutenu et/ou températures extérieures inférieures à celles à l'intérieur du logement.**
En été par exemple, la ventilation est très faible sur ce genre de système par dépression naturelle, avec les risques de condensation et d'humidité liés, alors que par grands froids le tirage peut être excessif, occasionnant alors une forte déperdition thermique et un sentiment d'inconfort.

- Défaut d'isolation sur bouclage sanitaire :

L'ECS (eau chaude sanitaire) est assurée par la chaudière gaz collective avec une distribution par un bouclage sanitaire.
Le bouclage est évidemment indispensable dans ce genre de bâtiment mais il est également très énergivore car la dépense énergétique pour assurer de l'eau chaude dès l'ouverture des robinets nécessite une circulation en continu.
Or, les conduites assurant ce bouclage et passant dans les appartements présentent des défauts, voire une absence totale de calorifuge.

Ci-dessous des photos de conduites passant dans une colonne dédiée dans les sanitaires des appartements :

Les conduites d'eau chaude sont très peu voire pas du tout calorifugées, occasionnant par là-même **une surconsommation de gaz et entraînant la surchauffe dans les appartements**

Les conduites dans les faux plafonds des communs et accessibles dans les colonnes des appartements devront toutes être vérifiées.

- Climatisation de la salle de lecture au RDC :

La salle de lecture située au rez-de-chaussée du bâtiment est équipée de climatiseurs

Ces climatiseurs sont reliés à un groupe extérieur situé en façade Est du bâtiment

Les liaisons frigorifiques sont abimées et les calorifuges dégradés, occasionnant une surconsommation inutile en électricité.
Dans le cadre d'une rénovation globale performante prenant en compte le confort d'été, il est conseillé de déposer cet équipement énergivore dont on doit pouvoir se passer…

En résumé, les points faibles identifiés sont notamment :

- Un très faible niveau d'isolation thermique de l'ensemble de l'immeuble
- Une absence d'étanchéité à l'air du bâti
- Un renouvellement d'air par dépression pas satisfaisant

Diagnostic du bâtiment sous forme synthétique

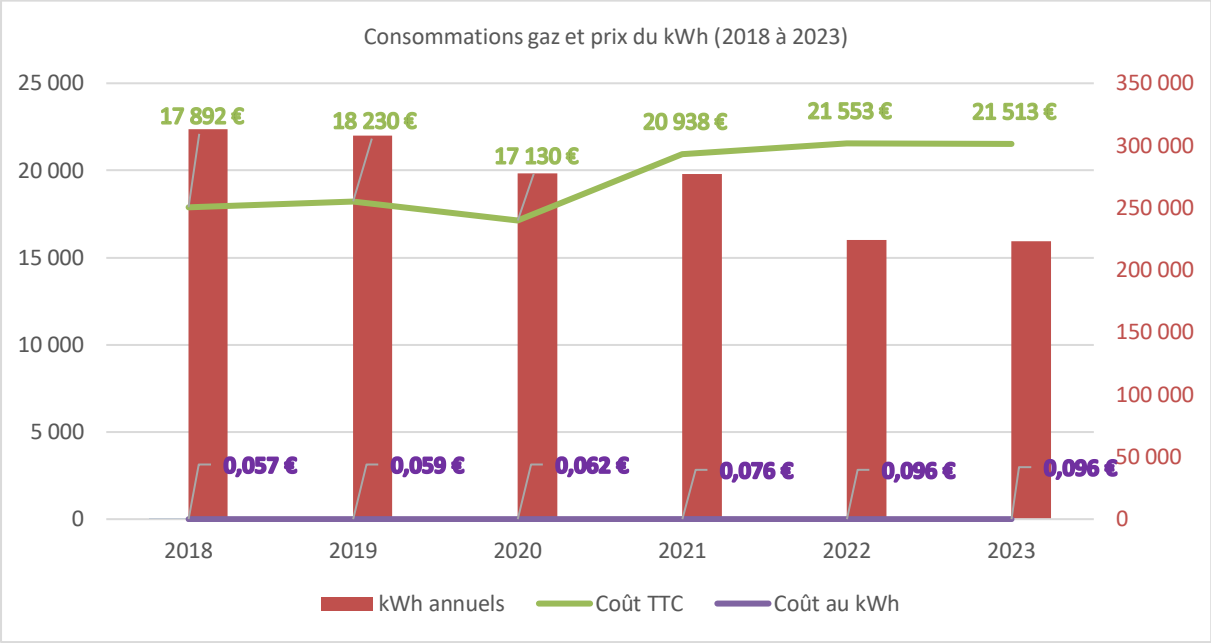
Bâtiment collectif constituée de 24 logements		Efficacité énergétique		
		Bonne	Moyenne	Mauvaise
	Murs	Ouvrants	Toiture	Planchers bas
Enveloppe (parois déperditives)	Maçonnerie brique creuse Sans isolation	Fenêtres PVC doubles vitrages > 30 ans (1992)	Toiture terrasse dalle béton isolation ancienne liège 4 cm (> 50 ans)	Hourdis poutrelles béton sur sous-sol / caves / garages : sans isolation
Chauffage	Production	Distribution	Régulation	Emission
	Chaudière gaz collective à condensation (2010)	Tuyauteries isolées	Programmable Régulation climatique	Radiateurs bien dimensionnés avec robinets thermostatiques
Eau chaude sanitaire	Production hiver	Production été	Distribution	Température
	Ballon collectif lié à la chaudière gaz condensation	Ballon collectif lié à la chaudière gaz condensation	Bouclage pas ou insuffisamment calorifugé, notamment dans les appartements	NC (50°C ?)
Usage électricité	Eclairage	Froid et lavage	Veilles	Ventilation
	Fluocompact LED	NC	NC	Ventilation naturelle (Shunts)

Ressenti des occupants :

	😢	☹️	😐	😊
Confort d'hiver		X		
Confort d'été	X			
Acoustique		X		
Renouvellement d'air		X		
Coûts du chauffage et de l'eau chaude sanitaire			X	

Bilan des consommations énergétiques :

Le chauffage et l'ECS sont distribués depuis une chaudière gaz condensation collective avec des répartiteurs sur les radiateurs.
Voici le bilan des consommations et leur évolution entre 2018 et 2023 (6 années pleines) :



Ce graphique montre 2 points importants :

- La tendance est à la baisse notable sur la durée de la consommation de chauffage, avec une diminution de près de 30% entre 2018 et 2023
- Le coût du chauffage ramené au kWh facturé a progressé dans la même période de près de 70%. En 2023 il est de l'ordre de 10c€.

Au final, la baisse pourtant sensible des consommations n'a pas suffi à compenser l'augmentation importante du coût du gaz au kWh ; malgré tout, les dépenses restent relativement contenues avec un coût moyen de chauffage et d'ECS à 23€/m² habitable, **ce qui laisse à penser que le remplacement du chauffage existant n'est pas une priorité.**

Besoins & attentes du maître d'ouvrage :

Vous souhaitez en tant que bailleur social avoir une vue globale de la performance thermique du bâtiment pour pouvoir envisager sereinement les travaux adéquats d'amélioration énergétique.
Mis à part le remplacement récent des portes palières, le bâtiment est en attente d'une rénovation d'ampleur ; Vous souhaitez par conséquent un diagnostic global précis permettant une rénovation efficace, selon un ordre de priorités.

Aussi le 1er scénario se concentrera sur les travaux prioritaires liés à l'enveloppe et à l'amélioration de la ventilation. Il s'agit ici clairement d'une 1ère étape vers une rénovation performante.

Le second scénario va plus loin dans la performance de l'enveloppe et la production de l'eau chaude sanitaire par une installation solaire thermique.

Enfin le 3ème scénario envisage la pose d'une PAC air/eau en relève de la chaudière gaz existante et permet d'atteindre le classement énergétique C.

Les 3 scenarii convenus ensemble tiennent compte de vos attentes et de la configuration

des lieux. Ils sont compatibles entre eux et le troisième scénario permet d'atteindre une performance thermique élevée et répond au cahier des charges Climaxion pour l'attribution des aides financières dédiées.

Description des équipements techniques :

- *Renouvellement d'air :*

L'immeuble est équipé de conduits Shunts avec une ventilation naturelle par dépression. Comme il l'a été signalé au début du rapport (p. 4 et 5), ce système présente certes l'avantage de ne pas nécessiter de moteur électrique mais le débit de ventilation est totalement dépendant des conditions climatiques : si la température du logement est proche de la température extérieure, la dépression est très faible et donc les logements peu ventilés.

En revanche, si les températures extérieures sont froides, alors il peut y avoir excès de tirage et une sensation très désagréable d'inconfort dans les logements.

Conduit débouchant en toiture

Grille d'entrée d'air dans une pièce sèche

Leur positionnement en partie basse des caissons de volets roulants occasionne l'infiltration de poussières provenant de l'extérieur

Grille de ventilation naturelle dans une pièce humide

Ici une entrée d'air obturée au coton ; on comprend bien l'impact d'un tirage non maitrisé qui peut s'avérer très inconfortable pour les occupants

La QAI (Qualité de l'Air Intérieur) est directement dépendante de la qualité du renouvellement d'air ; il faudra par conséquent que le système de ventilation existant soit amélioré, voire remplacé.

- *Chauffage & eau chaude sanitaire :*

Le chauffage et l'ECS (eau chaude sanitaire) sont assurés par une chaudière gaz condensation de 2010.

Ballon d'ECS 400 à 500L avec bouclage

L'installation de chauffage est de bonne qualité et les calorifuges correctement réalisés.

La chaufferie est spacieuse et bien organisée

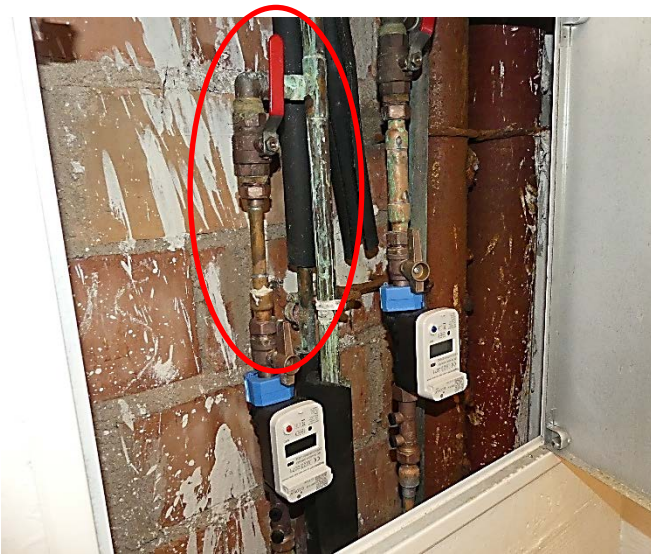
L'ensemble des appartements est équipé de radiateurs bien dimensionnés avec robinets thermostatiques et répartiteurs pour les consommations

Les conduites de chauffage et d'ECS en sous-sol sont en majorité bien calorifugées

Conclusion : en l'état actuel du bâtiment, la chaudière à condensation ne peut offrir le rendement pour lequel elle est programmée du fait de départs en température de plus de 60°C.
Malgré tout, la solution de chauffage en place est « prête » pour donner le meilleur d'elle-même lorsque le bâtiment aura été thermiquement rénové !
Clairement, même si le gaz n'est pas une énergie d'avenir, le remplacement du chauffage actuel n'est pas une priorité.

En revanche, il faudra améliorer certains points liés au calorifuge de certaines conduites de chauffage en faux-plafonds du sous-sol et surtout celles liées au bouclage de l'ECS dans les appartements :

Conduites en faux-plafonds du sous-sol sans calorifuge



Les calorifuges des conduites d'ECS devront tous être contrôlés : ils sont sources de déperditions d'énergie importantes et de surchauffe dans les appartements en été !

- *Production de froid : sans*

Un des appartements au dernier étage dispose cependant d'un groupe clim individuel car selon son occupant les températures sont telles en été que l'appartement serait invivable…

Climatiseur mobile présent dans un appartement orienté Sud.

- *Eclairage*

Les logements sont principalement équipés de points lumineux en basse consommation (fluorescence et LED).

Dans le cadre de remplacements, privilégiez systématiquement le recours aux LED en raison de leur efficacité : on arrive aujourd'hui à 100 Lumen/Watts, voire davantage pour les modèles les plus récents (cf tableau ci-dessous).

Même s'il y a encore marge de progrès, les avantages de la technologie LED sont nombreux :

- durée de vie très importante (jusque 25 ans pour les produits de qualité)
- allumage instantané
- cycle d'allumage court
- indice des rendus de couleurs intéressant (confort plus important que les fluo compacts)
- possibilité de variations

Rendement des différents types de lampes en Lumen / Watt				
Incandescence	Halogène	Fluo compacte	Tube fluorescent	LED
10 – 15 lumen/W	10 – 25 lumen/W	50 à 90 lumen/W	60 – 95 lumen/W	30 – 100 lumen/W

Quelques informations complémentaires qui peuvent vous intéresser :

Extrait du magazine « 4 saisons »

Abonnement électrique

Les abonnements électriques des logements sont majoritairement de type 6 kVA (quelques compteurs en 3 kVA également)

L'ensemble des compteurs individuels est regroupé par niveau dans des petits espaces dédiés

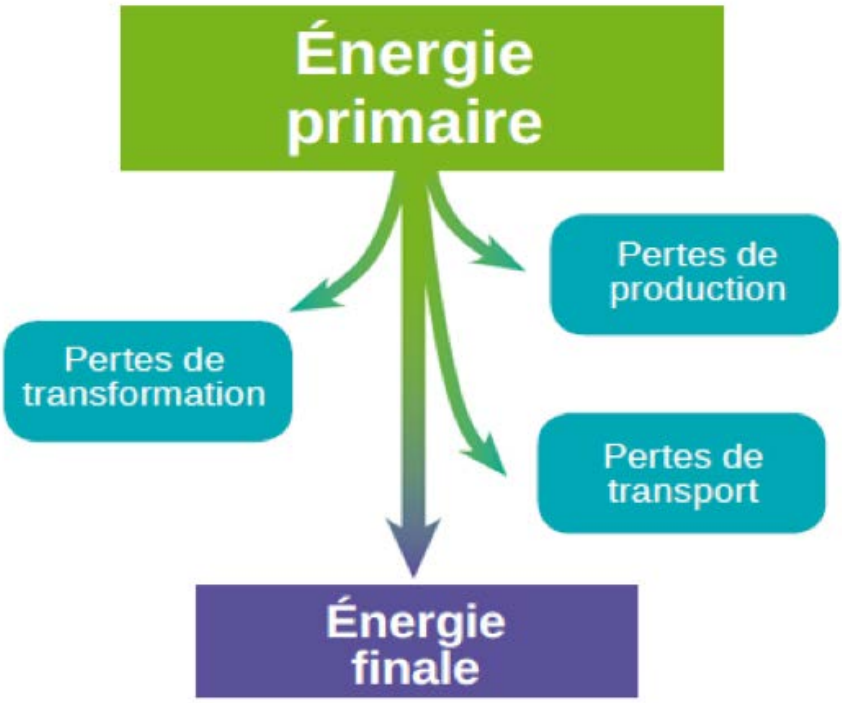
L'évolution des coûts de l'énergie ces derniers mois doit nous alerter face à une situation en partie hors de contrôle. Personne n'est capable de connaître l'évolution des prix des énergies les prochaines années et donc il faut absolument miser sur une réduction des consommations, sachant que la meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas !

Performance énergétique – Explications sur la méthode

La présente étude thermique est calculée selon la méthode réglementaire 3CL 2021.
Elle prend en compte les 5 postes suivants, sur une base d'énergie primaire :

- **Chauffage**
- **Eau chaude sanitaire**
- **Auxiliaires électriques (ventilateurs, pompes)**
- **Froid (climatisation), le cas échéant**
- **Eclairage**

En effet, l'étiquette énergie se base toujours sur une énergie primaire, et sa valeur sera directement influencée par les énergies que vous consommez dans votre habitation.
Le schéma ci-dessous vous explique les différences, notamment entre **énergie finale** et **énergie primaire** :



L'énergie primaire
L'énergie primaire, c'est l'énergie disponible dans la nature avant transformation : l'énergie mécanique d'une chute d'eau, l'énergie solaire ou l'énergie issue de la fission nucléaire, par exemple.
Pour apporter une certaine quantité d'énergie à un consommateur, il faut mobiliser une quantité totale d'énergie supérieure, qui est appelée énergie primaire (Ep) et qui inclut les pertes lors de la chaîne énergétique : production, transformation, transport, distribution, stockage.

L'énergie finale
L'énergie finale, que l'on appelle aussi énergie disponible, est l'énergie qui est livrée chez vous, sous forme de gaz, fioul, bois ou électricité. Et c'est celle qui correspond à la facture de votre fournisseur d'énergie.
La conversion entre l'énergie finale et l'énergie primaire est différente selon l'énergie utilisée :

- Dans le cas de la production d'électricité, le coefficient de conversion est de 2,30. Cela veut dire que, pour que vous bénéficiez chez vous d'1 kWh, il a fallu dépenser 2,30 kWh d'énergie primaire.

- Pour le fioul, le gaz et le bois, le coefficient de conversion est égal à 1. Ainsi, 1 kWh d'énergie primaire suffit à fournir 1 kWh d'énergie finale.

Vous pouvez constater que l'emploi d'électricité pénalise de façon importante l'étiquette énergie donc il faudra en tenir compte dans votre approche énergétique.

Thermique du bâtiment

Voici quelques informations qui vous permettront de mieux comprendre le jargon technique et les différents ratios utilisés dans ce rapport :

Les matériaux qui composent les parois conduisent plus ou moins la chaleur.

Chacun des matériaux qui la compose possède son propre coefficient de conductivité thermique noté λ (lambda) et exprimée en W/m.K. Il caractérise l'aptitude à transmettre la chaleur au travers de ce matériau. Plus le λ est faible moins le matériau laisse passer la chaleur, donc plus il est isolant.

Un matériau d'une épaisseur donnée résiste plus ou moins au passage de la chaleur. Cette résistance notée **R** et exprimée en m²K/W dépend de l'épaisseur et de la conductivité thermique du matériau.

R = épaisseur (en mètre) / λ

C'est cette valeur que vous pouvez trouver sur les emballages des produits isolants. Plus sa valeur est grande, plus le pouvoir isolant est fort.

Les déperditions d'une paroi s'expriment par le coefficient **U** exprimé en W/m²K. Celui-ci représente le flux de chaleur qui traverse 1 m² de paroi sous une différence de température de 1°C entre l'intérieur et l'extérieur.

U = λ / e = 1 / R

Un lexique de termes techniques est proposé en fin de rapport.

Indication des déperditions (U) des parois opaques et vitrées, état initial :

- Murs extérieurs :
  - Brique creuse ± 23 cm, sans isolation. U_{murs1} ± 1.85 W/m².K ; coeff b : 1.00

- Toiture terrasse :
  - Dalle béton sur hourdis terre-cuite ; isolation ancienne liège 4 cm
    $U_{plafond1}$ ± 1 W/m².K ; coeff b : 1.00

- Plancher bas déperditifs :
  - Hourdis poutrelles béton sur sous-sol, sans isolation – $U_{plancher}$ ± 1.58 W/m².K ; coeff b : 0.95

- Fenêtres :
  - Doubles vitrages PVC type 4/16/4 (1992) avec volets roulants – Uw ± 2.50 W/m².K
- Porte entrée principale (donnant sur l'extérieur côté Sud) et porte arrière du bâtiment
  - En aluminium avec doubles vitrages type 4/12/4 – Ud ± 4 W/m².K ; coeff b : 1.00

- Portes entrée logements (donnant sur les communs LNC)
  Blocs-portes climatiques neufs posés en 2023

Pour rappel, plus le coefficient de déperdition U est faible, meilleure est l'isolation du bâtiment. A noter cependant que l'étanchéité à l'air des ouvrages est primordiale pour atteindre une performance thermique élevée.

Les niveaux de déperditions à atteindre en BBC (bâtiment basse consommation) sont les suivants :

Murs	0,18 à 0,25 W/m².K
Toiture	0,13 à 0,15 W/m².K
Plancher bas	0,20 à 0,25 W/m².K
Vitrages (doubles)	≤ 1,3 W/m².K

Bilan thermique de l'existant

En l'état actuel, l'immeuble est considéré comme ayant un niveau de performance thermique faible.

Etat initial

Répartition des dépenses énergétiques totales annuelles estimées selon la méthode de calcul réglementaire 3CL 2021 - 5 postes

A noter :

- la base de prix (TTC) moyen retenue des énergies est la suivante (base ES, sept. 2024) :

Grille tarifaire de l'offre Tarifs réglementés de l'électricité par ES Strasbourg en option base TTC

es	Abonnement (€/an)	Prix en €/kWh - Base
3 kVA	116.28 €	0.2516 €

Grille tarifaire de l'offre Tarifs réglementés de l'électricité par ES Strasbourg en option HP/HC TTC

es	Abonnement (€/an)	Prix en €/kWh Heures Creuses	Prix en €/kWh Heures Pleines
6 kVA	160.68 €	0.2068 €	0.27 €

Gaz de ville : 0.096 € / kWh

Surface habitable : 938,00 m² Surface SHON : 1078,70 m²

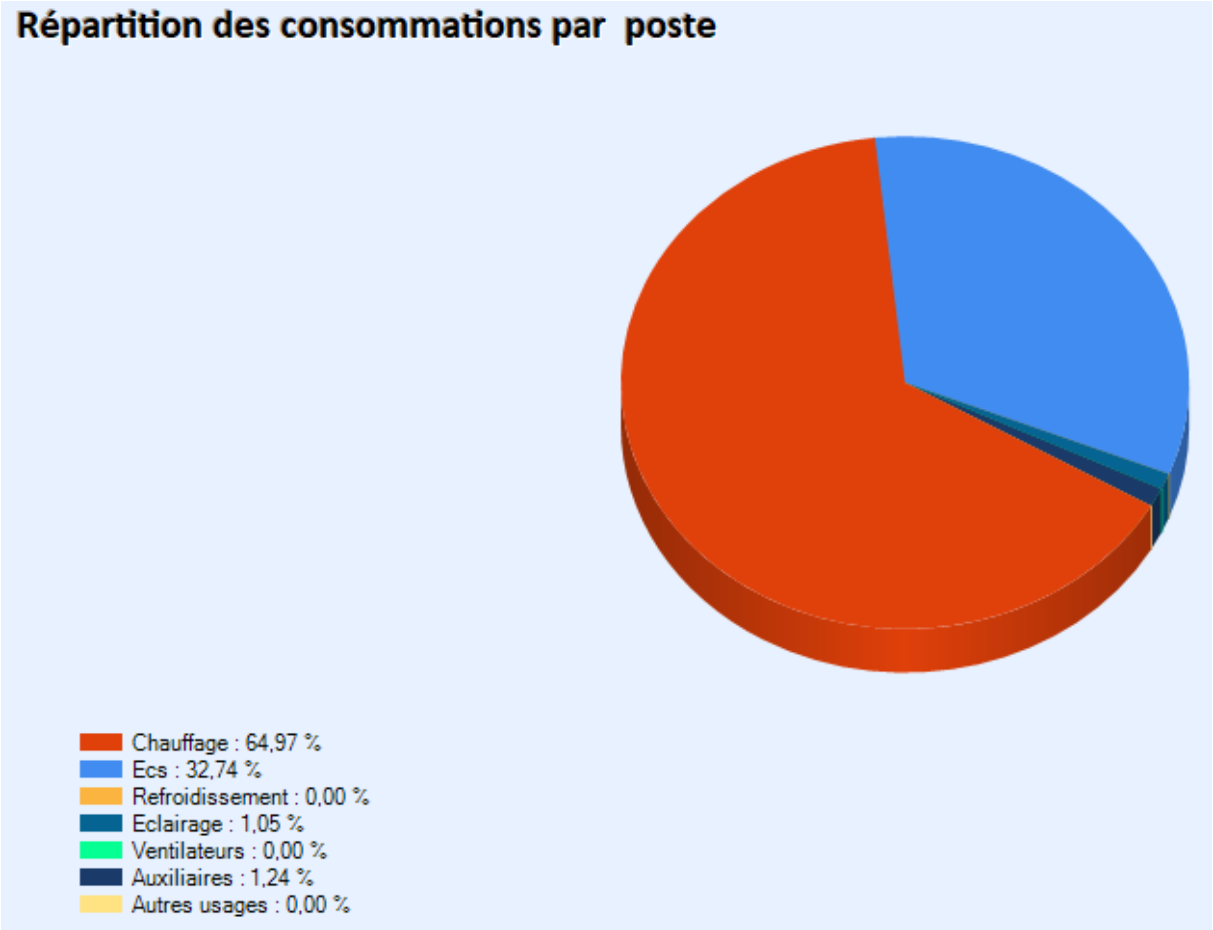
Détails des consommations	Energie finale en kWh/an	Energie primaire en kWhEP/an/m²	Dépense en €
CHAUFFAGE			
Gaz de réseau	242578,70	258,61	25849,19
REFROIDISSEMENT			0,00
ECS			
Gaz de réseau	122257,40	130,34	13027,75
ECLAIRAGE	1707,80	4,19	481,23
AUXILIAIRES	2013,90	4,94	567,48
VENTILATEURS			0,00
AUTRES USAGES			0,00
TOTAL	**368 557,8**	**398,08**	**39 925,65**
ABONNEMENTS EDF			3 862,78
ABONNEMENTS Autres			369,0
ENTRETIEN			,0
TOTAL DEPENSE ANNUEL			**44 157,43**

Consommations
Consommations en kwhEP/m² de Shab

Bilan Energétique	Bilan CO2
TOTAL MWhEP/an : 373,4	TOTAL (tonnes) : 83,075
TOTAL kWhEP/m².an : 398,08	TOTAL (kg/m²) : 88,57

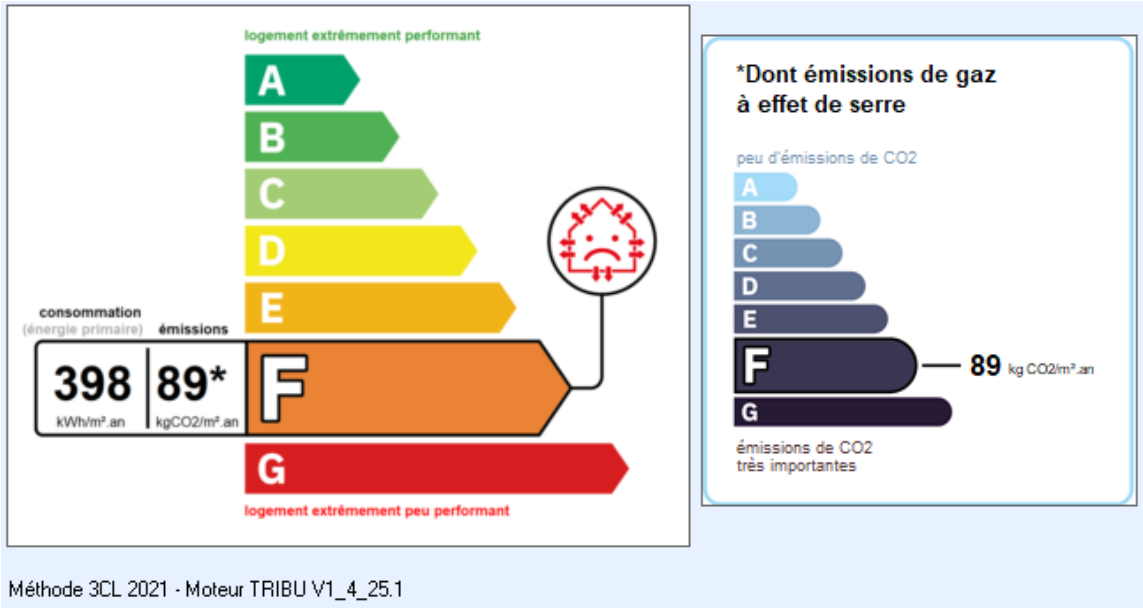
Commentaires / recollement :

Il est possible que les niveaux de consommations effectifs soient différents de ceux issus de l'étude thermique.
Le scénario d'occupation appliqué au calcul est un scénario conventionnel (identique pour tous les logements) mais qui ne correspond pas forcément au scenario d'occupation réel du bien. Cette méthode permet de comparer la performance énergétique de plusieurs biens entre eux, mais ne permet pas d'évaluer les consommations d'énergie réelles du bâtiment. Cela peut expliquer parfois des différences importantes entre les données issues du calcul thermique et les factures des occupants.



Le chauffage est en toute logique le poste de consommation d'énergie le plus important (2/3 des besoins) du bâtiment.
L'eau chaude sanitaire représente env. 1/3 des besoins globaux.

Etiquette énergie et GES (gaz à effet de serre), état existant

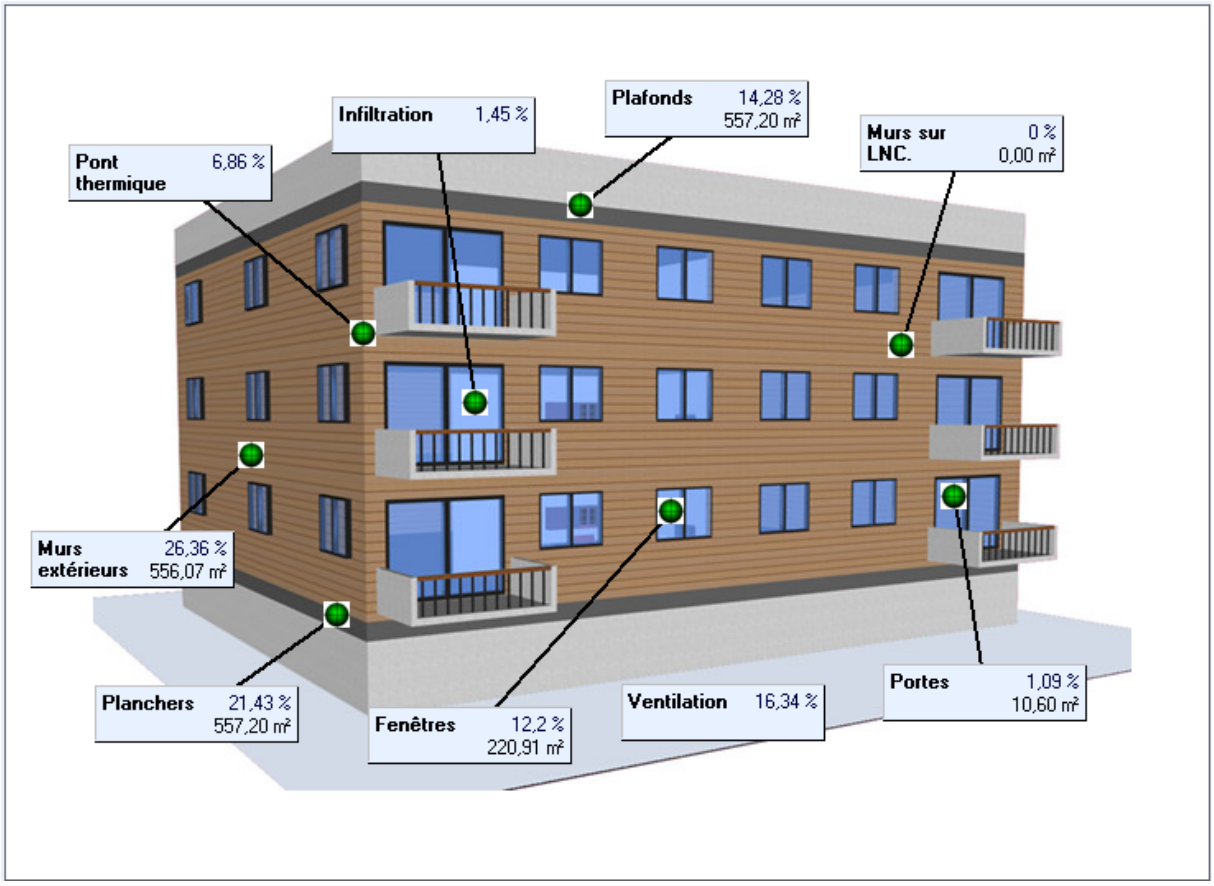


Le classement F en méthode 3CL 2021 de l'étiquette énergie et GES ci-dessus reflète assez fidèlement l'état existant de l'immeuble car le bâtiment est peu performant au niveau thermique.

<u>Attention : ceci n'est pas un DPE</u>

CEP 5 usages avant travaux : 398 kWh/m²
CEF 5 usages avant travaux : 393 kWh/m²

RÉPARTITION DES DÉPERDITIONS, ÉTAT EXISTANT



Commentaires :
Ce sont dans l'ordre les murs extérieurs qui constituent le plus gros poste de déperditions (env. ¼ du total), suivis de près par les planchers bas, puis le renouvellement d'air non maitrisé et la toiture.
Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les menuiseries extérieures ne sont pas le 1er poste de déperditions du bâtiment mais elles contribuent directement à l'inconfort lorsqu'elles ne sont pas performantes.

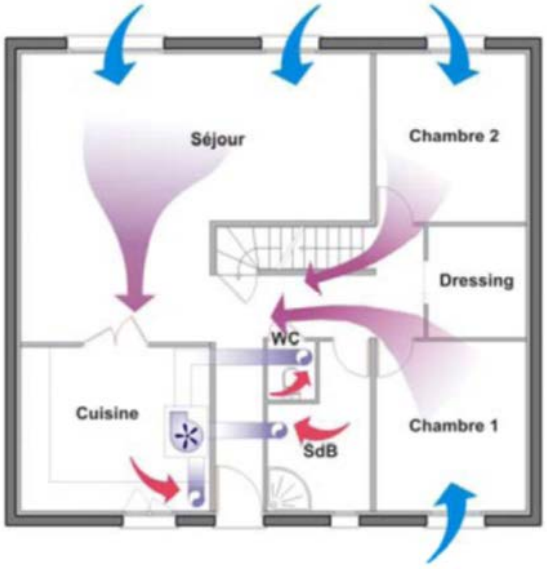
Le renouvellement d'air et les défauts d'étanchéité comptent pour env. 18% des déperditions totales. Ce sont des postes très importants à traiter car l'impact n'est pas qu'énergétique mais également hygiénique. Comme les menuiseries extérieures, la ventilation non maitrisée peut rapidement générer un sentiment d'inconfort et engendrer des comportements préjudiciables tels que l'obturation des bouches d'entrée d'air etc…

La ventilation des logements est un point très important qui doit être pris en compte le plus en amont possible du projet afin de bien traiter la question de l'étanchéité à l'air des ouvrages.

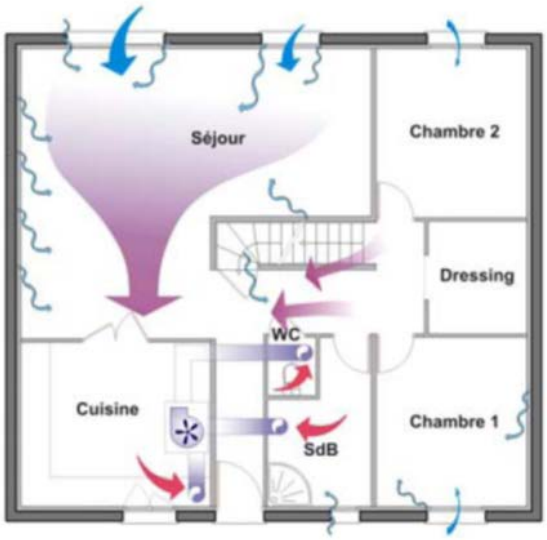
Information complémentaire sur le rôle de l'étanchéité à l'air et de la ventilation :

Une excellente étanchéité à l'air est primordiale dans le cadre de travaux de rénovation énergétique, sinon les attentes en termes de confort et d'économies risquent de ne pas être au rendez-vous !

Les entrées d'air dédiées sont situées dans les pièces sèches (ici symbolisées par les flèches bleues), Malheureusement, les menuiseries extérieures mal posées ou/et non étanches et dans certains cas les doublages de murs peuvent être autant de zones d'infiltrations d'air parasites.

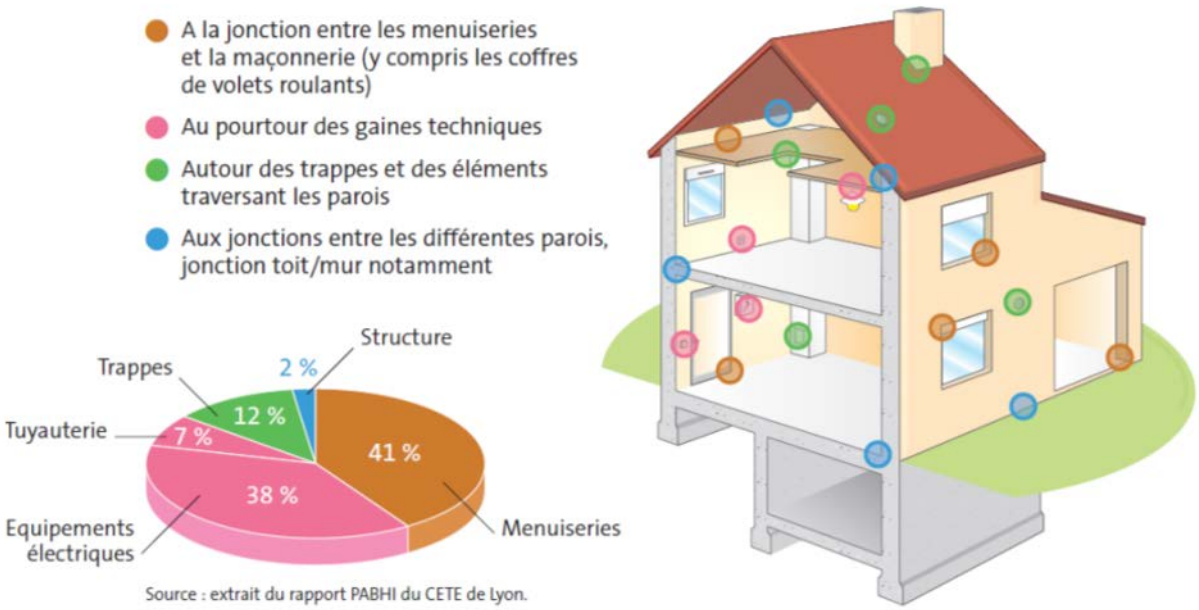


Bonne étanchéité à l'air



Mauvaise étanchéité à l'air

D'où proviennent principalement les infiltrations d'air :

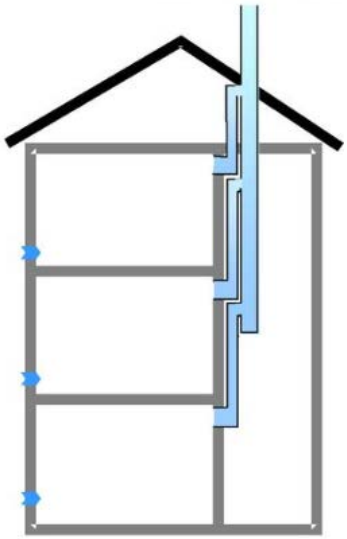


La ventilation mécanique quant à elle permet d'assurer un renouvellement satisfaisant de l'air intérieur en évacuant les polluants et l'excès d'humidité. **Elle est totalement indispensable**.

Dans le cas présent, la ventilation est de type « naturelle » par simple présence de grilles dans les pièces humides et par système de dépression, comme il l'a déjà été évoqué plus haut (cf p. 9).

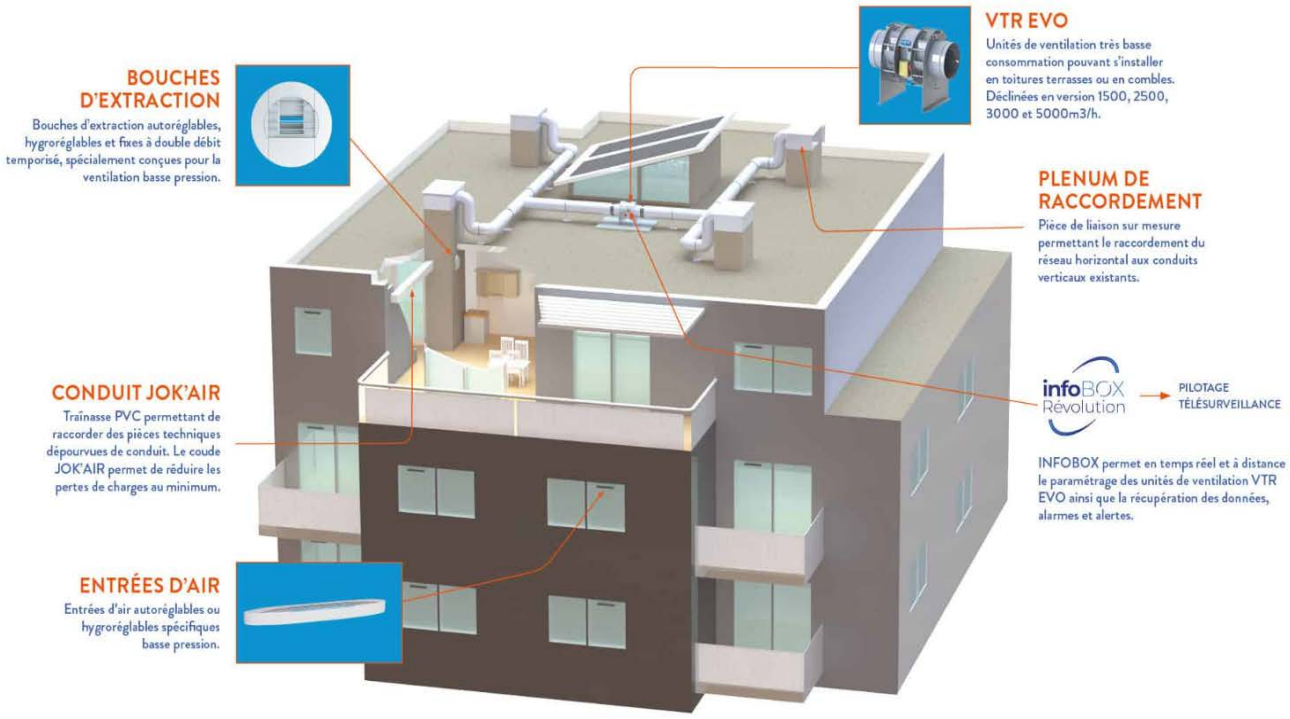
Ce système n'est pas satisfaisant car les flux d'air ne sont pas maîtrisés et il est totalement dépendant des conditions climatiques.

Exemple de grille d'évacuation naturelle dans une pièce d'eau du bâtiment



Conduits shunt

La solution en rénovation la plus adaptée pour la résidence Les Peupliers est la suivante : **la ventilation mécanique basse pression hygroréglable B**
Ci-dessous un schéma explicatif de la société VTI :



En cas de défaut de ventilation, les désordres peuvent être conséquents : moisissures néfastes à la santé, dégradation du bâti, surconsommation en chauffage, inconfort etc...

Suite à notre rencontre, 3 scenarii de rénovation ont été arrêtés.

Le 1er scénario est une 1ère étape qui traite les postes de rénovation jugés prioritaires

Le second scénario va plus loin dans la performance de l'enveloppe et prévoit une installation solaire thermique pour la production de l'eau chaude sanitaire

Le troisième scénario envisage une PAC air/eau en relève de la chaudière gaz et permet de gagner 3 classes énergétiques par rapport à l'état initial.

Scénario 1 : travaux prioritaires :

- Isolation extérieure des façades et des soubassements (ITE)
- Réfection de l'étanchéité et de l'isolation de la toiture terrasse
- Remplacement de l'ensemble des fenêtres et des volets roulants des appartements
- Pose d'un système de VMC basse pression hygroréglable dans les shunts existants

Scénario 2 : travaux du scénario 1 avec en complément :

- Isolation des plafonds du sous-sol
- Remplacement de la porte d'entrée et arrière du bâtiment
- Mise en place d'une installation d'eau chaude solaire collective en toiture

Scénario 3 : travaux du scénario 2 avec en complément :

- Pose d'une pompe à chaleur air/eau en relève de la chaudière gaz condensation existante

SCENARIO 1
(travaux prioritaires)

Nature des travaux :

Travaux prioritaires :

- Pose d'une VMC basse pression hygroréglable type B sur les conduits shunts existants, sans tubage, avec pose de grilles d'entrée d'air hygro dans les pièces sèches (salon/séjour et chambre(s) de chaque appartement. Les unités de ventilation sont raccordées en extérieur sur les conduits verticaux existants.
  Travaux induits : vérification de l'intégrité des conduits existants, ramonage
  Investissement estimé : ± 35.000 €

- Isolation extérieure des façades y compris des soubassements – R ≥ 5 m².K/W
  Travaux induits : les caissons de volets roulants seront possiblement intégrés dans l'épaisseur de l'isolation et des réservations effectuées pour le passage des câbles de commande (si filaire)
  Investissement estimé : ± 190.000 €

- Réfection de l'étanchéité de la toiture terrasse, dépose de l'isolation liège existante et pose d'une nouvelle isolation incompressible – R ≥ 7.5 m².K/W
  L'isolation devra être réalisée de sorte à éviter tout pont thermique au niveau des acrotères, et avec une continuité parfaite avec l'isolation des façades.
  Investissement estimé : ± 100.000 €

- Remplacement de l'ensemble des fenêtres des appartements par des doubles vitrages PVC avec volets roulants à commande radio ou filaire – Uw ≤ 1,3 W/m².K – Sw ≤ 0,36
  Si possible les fenêtres seront déportées au nu extérieur des façades de sorte à éviter les ponts thermiques des ébrasements.
  En remplacement des volets roulants sur la façade Sud-Ouest, une solution avec BSO serait plus efficace pour le confort d'été.
  Des grilles d'entrée d'air hygroréglables devront être prévues dans les menuiseries des pièces sèches (chambres, salon / séjour)
  Investissement estimé (hors BSO) : ± 155.000 €

- Exigences Climaxion comptage / suivi de l'installation, y compris tests d'étanchéité à l'air

Comptage et suivi de consommation	
Dans le cas **d'installations collectives**, la mise en place de compteurs dédiés est requise sur la base suivante :	
Chauffage	Compteur d'énergie sur chaque départ de chauffage et dans chaque sous station (Si PAC, 1 compteur électrique pour le compresseur et la pompe primaire en complément)
ECS	Compteur volumétrique sur le départ ECS et dans chaque sous station
Ventilation	Compteur électrique sur les groupes de ventilation
Auxiliaires *(pompes, circulateurs, régul,…)*	Compteur électrique dans l'armoire chaufferie et dans chaque sous station

Etanchéité à l'air
Toute mesure réglementaire doit être effectuée par un opérateur reconnu compétent par le ministère en charge de la construction.
Réalisation obligatoire d'un test d'étanchéité à l'air du bâtiment réalisé conformément au protocole et aux échantillonnages* établis pour l'obtention du label BBC Rénovation. Ce test devra inclure une recherche de fuites.
Confirmé par un test d'étanchéité à l'air réalisé conformément au protocole et aux échantillonnages* établis pour l'obtention du label BBC Rénovation, le niveau d'étanchéité à l'air devra atteindre les valeurs suivantes pour les projets soumis aux STR= Solutions Techniques de Référence ***(les projets pour lesquels une isolation des murs par l'extérieur est impossible et soumis uniquement à l'objectif BBC rénovation devront uniquement respecter la valeur prise en compte dans le calcul Th C E Ex ou dans le calcul selon la méthode 3CL DPE 2021)*** :
- Q4 < 0,8 m³/h.m² si les menuiseries extérieures ont été changées lors de ces travaux
- ou Q4 < 1 m³/h.m² si les menuiseries extérieures n'ont pas été changées lors de ces travaux
Les rapport des test d'étanchéité à l'air avant et après travaux devront indiquer les résultats les valeurs en Q4 et en N50 ; la valeur n50 permet notamment de donner des indications supplémentaires sur les logements présentant de gros volumes.

Investissement estimé : ± 5.000 €

Investissement TOTAL estimé scénario 1 (hors aides éventuelles) : ± 485.000 €

Aides financières potentielles :

Dispositif Grandest / Climaxion : Bouquet de 3 travaux donnant accès à 3.500 € par logement soit une aide totale de 84.000 €

Extrait du CDC Climaxion (déc 2023) – Rénovation énergétique des logements sociaux

Bouquet de travaux	Mur	Fenêtre /Porte	Plancher bas	Toiture	Montant aide au lgt
Bouquet global	X	X	X	X	4000 €
1 exemption (3 travaux réalisés sur 4)	X	X	X		3500 €
	X	X		X	3500 €
	X		X	X	3000 €
		X	X	X	3000 €
2 exemptions (2 travaux réalisés sur 4)	X	X			3000 €
		X	X		2500 €
		X		X	2500 €
	X		X		2500 €
	X			X	2500 €

Aides CEE : à vérifier

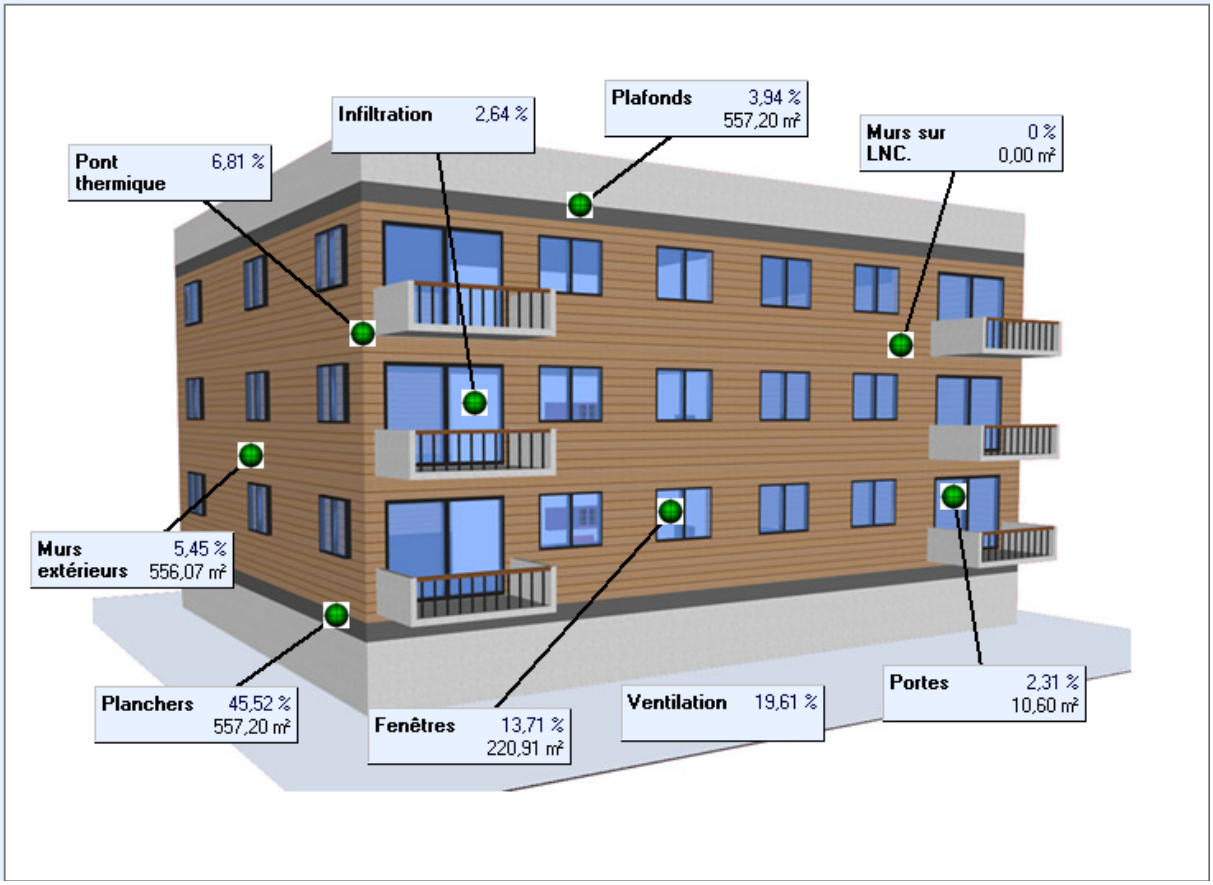
Informations données à titre indicatif, sans engagement, et susceptibles d'évoluer dans le temps.
Les calculs d'amortissement tiennent compte de cette estimation.

Aides totales estimées (hors CEE) Scénario 1 : 84.000 €

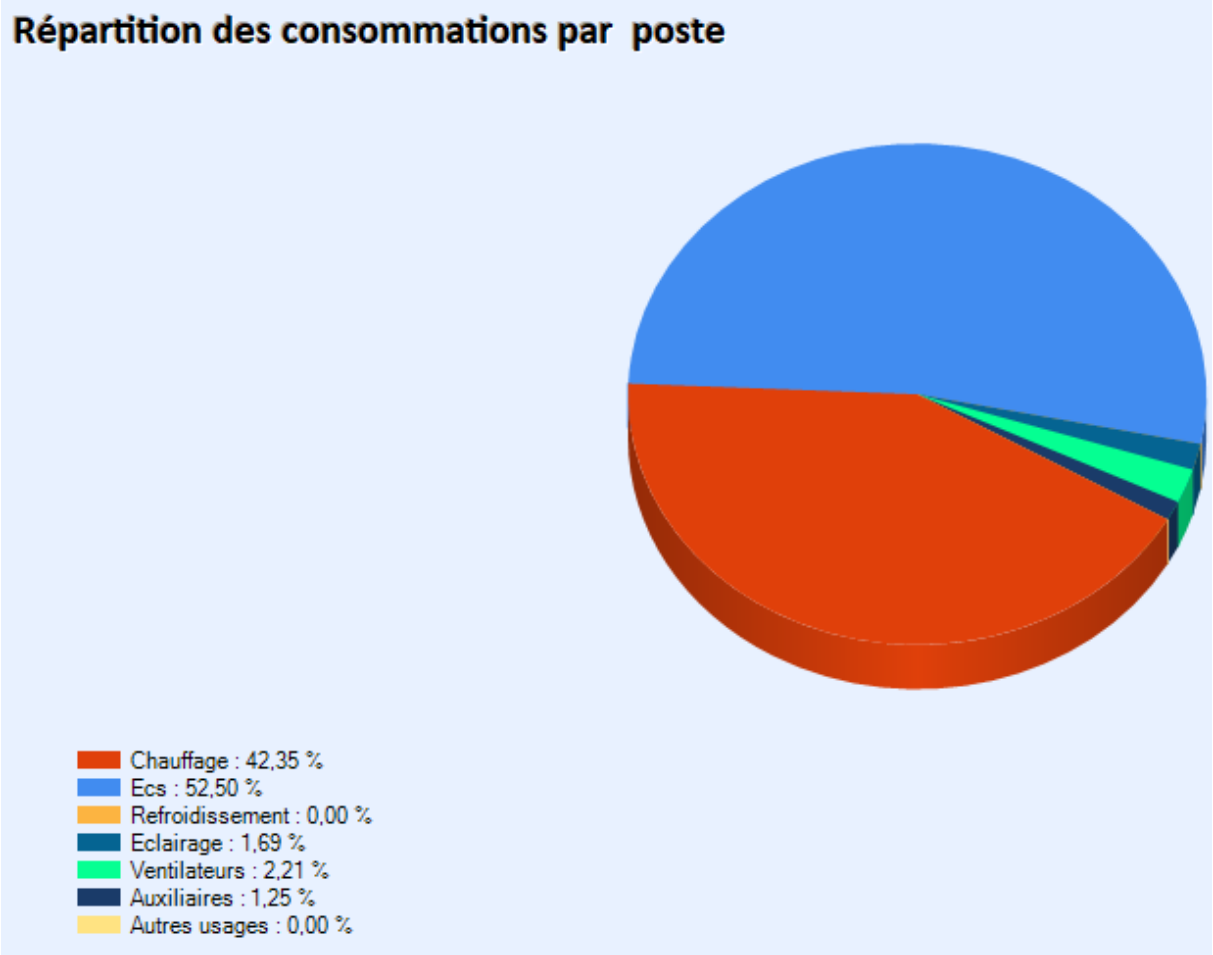
Investissement TOTAL estimé scénario 1 incluant les aides (hors CEE) : ± 401.000 €

BILAN ÉTAT PROJETÉ SCÉNARIO 1

REPARTITION DES DEPERDITIONS DE L'ETAT PROJETE

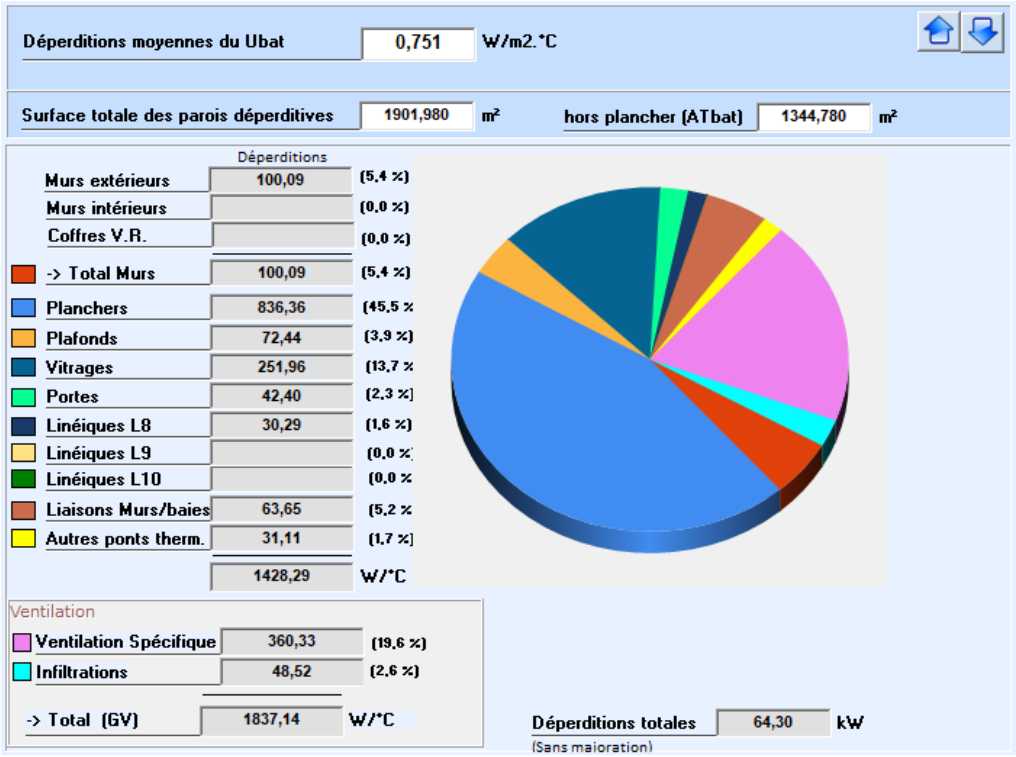


Commentaires :
Dans ce 1er scénario de rénovation énergétique, ce sont désormais les planchers bas donnant sur le sous-sol qui représentent les pertes les plus importantes avec plus de 40% des déperditions totales.
Ce poste sera traité dans le second scénario, plus complet.



Commentaires :
La part chauffage baisse en proportion par rapport à l'état initial et représente désormais moins de 50% des consommations totales (hors autres usages spécifiques tels que électro-ménager etc...).
Cette rénovation permet une réduction d'après la simulation **d'environ 34 % des coûts** énergétiques par rapport à l'état initial, soit **près de 15.000 € d'économie** (cf fiche de synthèse en fin de document).

Indication des déperditions, scénario 1



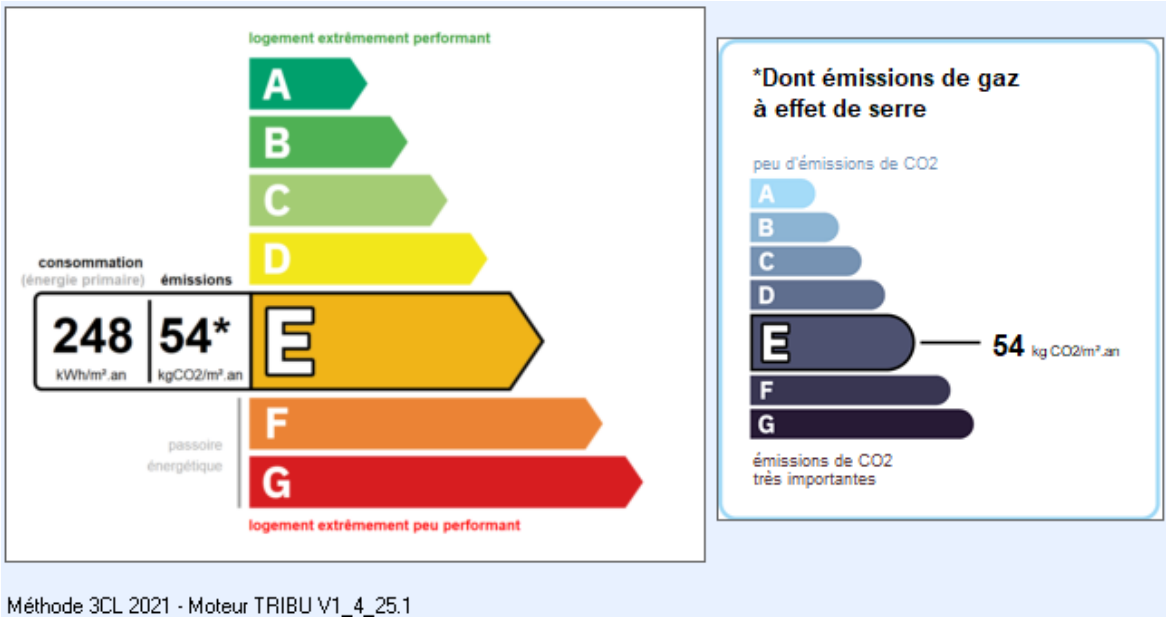
Déperditions moyennes du Ubat	0,751	W/m2.°C
Surface totale des parois déperditives	1901,980	m²
hors plancher (ATbat)	1344,780	m²

	Déperditions	
Murs extérieurs	100,09	(5,4 %)
Murs intérieurs		(0,0 %)
Coffres V.R.		(0,0 %)
-> Total Murs	100,09	(5,4 %)
Planchers	836,36	(45,5 %
Plafonds	72,44	(3,9 %)
Vitrages	251,96	(13,7 %
Portes	42,40	(2,3 %)
Linéiques L8	30,29	(1,6 %)
Linéiques L9		(0,0 %
Linéiques L10		(0,0 %
Liaisons Murs/baies	63,65	(5,2 %
Autres ponts therm.	31,11	(1,7 %)
	1428,29	W/°C

Ventilation		
Ventilation Spécifique	360,33	(19,6 %)
Infiltrations	48,52	(2,6 %)
-> Total (GV)	1837,14	W/°C

Déperditions totales 64,30 kW
(Sans majoration)

Etiquette énergie et GES (gaz à effet de serre), scénario 1



Performance énergétique 5 usages (chauffage, ECS, refroidissement, auxiliaires et éclairage) par rapport à la SHON, selon méthode 3CL 2021

Attention : ceci n'est pas un DPE

CEP 5 usages après travaux scénario 1 : 248 kWh/m² soit une économie de 38% en énergie primaire
CEF 5 usages après travaux scénario 1 : 178 kWh/m² soit une économie de 55% en énergie finale

Scénario #1

Répartition des dépenses énergétiques totales annuelles estimées selon la méthode de calcul réglementaire 3CL 2021 - 5 postes

A noter :

- la base de prix (TTC) moyen retenue des énergies est la suivante (base ES, sept. 2024) :

Grille tarifaire de l'offre Tarifs réglementés de l'électricité par ES Strasbourg en option base TTC

es	Abonnement (€/an)	Prix en €/kWh - Base
3 kVA	116.28 €	0.2516 €

Grille tarifaire de l'offre Tarifs réglementés de l'électricité par ES Strasbourg en option HP/HC TTC

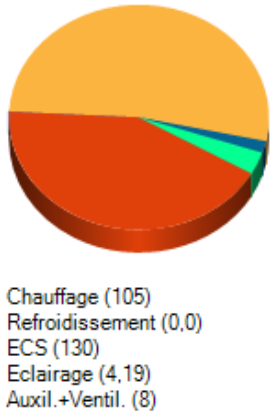
es	Abonnement (€/an)	Prix en €/kWh Heures Creuses	Prix en €/kWh Heures Pleines
6 kVA	160.68 €	0.2068 €	0.27 €

Gaz de ville : 0.096 € / kWh

Informations données à titre indicatif, pouvant varier en fonction d'un changement d'usage de l'habitation ou/et d'évolution du prix des énergies.

Détails des consommations	Energie finale en kWh/an	Energie primaire en kWhEP/an/m²	Dépense en €
CHAUFFAGE			
Gaz de réseau	98606,10	105,12	10507,47
REFROIDISSEMENT			0,00
ECS			
Gaz de réseau	122257,40	130,34	13027,75
ECLAIRAGE	1707,80	4,19	481,23
AUXILIAIRES	1264,50	3,10	356,31
VENTILATEURS	2239,10	5,49	630,94
AUTRES USAGES			0,00
TOTAL	**226 074,9**	**248,24**	**25 003,7**
ABONNEMENTS EDF			3 862,78
ABONNEMENTS Autres			369,0
ENTRETIEN			,0
TOTAL DEPENSE ANNUEL			**29 235,48**

Consommations
Consommations en kwhEP/m² de Shab



Bilan Energétique	Bilan CO2
TOTAL MWhEP/an : 232,85	TOTAL (tonnes) : 50,496
TOTAL kWhEP/m².an : 248,24	TOTAL (kg/m²) : 53,83

SCENARIO 2

(Rénovation globale et performante, sans modification du chauffage)

Nature des travaux :

- Pose d'une VMC basse pression hygroréglable type B sur les conduits shunts existants, sans tubage, avec pose de grilles d'entrée d'air hygro dans les pièces sèches (salon/séjour et chambre(s) de chaque appartement. Les unités de ventilation sont raccordées en extérieur sur les conduits verticaux existants.
  Travaux induits : vérification de l'intégrité des conduits existants, ramonage
  Investissement estimé : ± 35.000 €

- Isolation extérieure des façades y compris des soubassements – R ≥ 5 m².K/W
  Travaux induits : les caissons de volets roulants seront possiblement intégrés dans l'épaisseur de l'isolation et des réservations effectuées pour le passage des câbles de commande (si filaire)
  Investissement estimé : ± 190.000 €

- Réfection de l'étanchéité de la toiture terrasse, dépose de l'isolation liège existante et pose d'une nouvelle isolation incompressible – R ≥ 7.5 m².K/W
  L'isolation devra être réalisée de sorte à éviter tout pont thermique au niveau des acrotères, et avec une continuité parfaite avec l'isolation des façades.
  Investissement estimé : ± 100.000 €

- Remplacement de l'ensemble des fenêtres des appartements par des doubles vitrages PVC avec volets roulants à commande radio ou filaire – Uw ≤ 1,3 W/m².K – Sw ≤ 0,36
  Si possible les fenêtres seront déportées au nu extérieur des façades de sorte à éviter les ponts thermiques des ébrasements.
  Des grilles d'entrée d'air hygroréglables devront être prévues dans les menuiseries des pièces sèches (chambres, salon / séjour)
  Investissement estimé : ± 155.000 €

- Isolation du plancher bas sur sous-sol et caves
  Isolation en sous-face des plafonds du sous-sol et des caves de préférence par flocage en laine de laitier – R ≥ 3.5 m².K/W

Les gaines isolantes et les cloisons bois des caves permettent a priori la pose d'une isolation de minimum 12 à 14 cm.

Complément d'information : pour limiter le pont thermique de la dalle basse vers les soubassements, l'isolation des plafonds sera prolongée sur les murs périphériques du sous-sol sur au moins 50 cm de hauteur.

Investissement estimé : ± 37.000 €

- Remplacement de la porte d'entrée principale du bâtiment et de la porte arrière par de l'alu double vitrage 44.2 – Ud ≤ 1.7

  Investissement estimé : ± 9.000 €

- Pose d'un chauffe-eau solaire collectif relié à la chaufferie gaz existante, soit par couplage au ballon tampon soit par le réchauffage direct d'un ballon ECS de 800 à 1.000 L.

  Surfaces de capteurs +/- 15 m² en fonction de la technologie (capteurs plans ou tubulaires), agrément CSTB ou Solar Keymark.

  Positionnement : en surimposition de toiture plate inclinaison 30 à 45°, côté sud-ouest

  Investissement estimé : ± 30.000 €

- Exigences Climaxion comptage / suivi de l'installation, y compris tests d'étanchéité à l'air

Comptage et suivi de consommation	
Dans le cas **d'installations collectives**, la mise en place de compteurs dédiés est requise sur la base suivante :	
Chauffage	Compteur d'énergie sur chaque départ de chauffage et dans chaque sous station (Si PAC, 1 compteur électrique pour le compresseur et la pompe primaire en complément)
ECS	Compteur volumétrique sur le départ ECS et dans chaque sous station
Ventilation	Compteur électrique sur les groupes de ventilation
Auxiliaires *(pompes, circulateurs, régul,…)*	Compteur électrique dans l'armoire chaufferie et dans chaque sous station

Etanchéité à l'air
Toute mesure réglementaire doit être effectuée par un opérateur reconnu compétent par le ministère en charge de la construction.
Réalisation obligatoire d'un test d'étanchéité à l'air du bâtiment réalisé conformément au protocole et aux échantillonnages* établis pour l'obtention du label BBC Rénovation. Ce test devra inclure une recherche de fuites.
Confirmé par un test d'étanchéité à l'air réalisé conformément au protocole et aux échantillonnages* établis pour l'obtention du label BBC Rénovation, le niveau d'étanchéité à l'air devra atteindre les valeurs suivantes pour les projets soumis aux STR= Solutions Techniques de Référence ***(les projets pour lesquels une isolation des murs par l'extérieur est impossible et soumis uniquement à l'objectif BBC rénovation devront uniquement respecter la valeur prise en compte dans le calcul Th C E Ex ou dans le calcul selon la méthode 3CL DPE 2021)*** :
- Q4 < 0,8 m³/h.m² si les menuiseries extérieures ont été changées lors de ces travaux
- ou Q4 < 1 m³/h.m² si les menuiseries extérieures n'ont pas été changées lors de ces travaux
Les rapport des test d'étanchéité à l'air avant et après travaux devront indiquer les résultats les valeurs en Q4 et en N50 ; la valeur n50 permet notamment de donner des indications supplémentaires sur les logements présentant de gros volumes.

Investissement estimé : ± 5.000 €

Investissement TOTAL estimé scénario 2 (hors aides éventuelles) : ± 561.000 €

Aides financières potentielles :

Dispositif Grandest / Climaxion : Bouquet de 4 travaux (sans atteinte du niveau BBC rénovation de 110 kWhep/m².an) donnant accès à 4.000 € par logement soit une aide totale de 96.000 €

Extrait du CDC Climaxion (déc 2023) – Rénovation énergétique des logements sociaux

Bouquet de travaux	Mur	Fenêtre /Porte	Plancher bas	Toiture	Montant aide au lgt
Bouquet global	X	X	X	X	4000 €
1 exemption (3 travaux réalisés sur 4)	X	X	X		3500 €
	X	X		X	3500 €
	X		X	X	3000 €
		X	X	X	3000 €
2 exemptions (2 travaux réalisés sur 4)	X	X			3000 €
		X	X		2500 €
		X		X	2500 €
	X		X		2500 €
	X			X	2500 €

Soutien au solaire thermique :

Extrait du guide Climaxion dédié au solaire thermique :

METHODE ET CRITERES DE SELECTION

Productivité solaire prévisionnelle d'au moins 350 kWh/m² pour un système solaire combiné (SSC) et 450 kWh/m² pour un chauffe-eau solaire collectif (CESC). Vérification de la qualité et du bon dimensionnement des projets à l'instruction. Mise en place obligatoire d'un comptage thermique et du nombre d'heures de fonctionnement sur le circuit solaire, et comptage des volumes d'eau chaude consommés pour contrôle des performances à l'usage.

	Surface	Plafond du Montant Eligible	Taux d'aide maxi sur montant éligible
Collectivités / Associations Bailleurs sociaux	≤ 25 m²	1 200 €/m²	60 % Modulé pour les collectivités: 50 %, 55 % ou 60 % selon le potentiel financier et l'effort fiscal de la commune par rapport aux moyennes de la strate

Sur la base d'une surface de capteurs estimée de 16 m² : 60% dans la limite de 1.200 €/m² = 11.520€

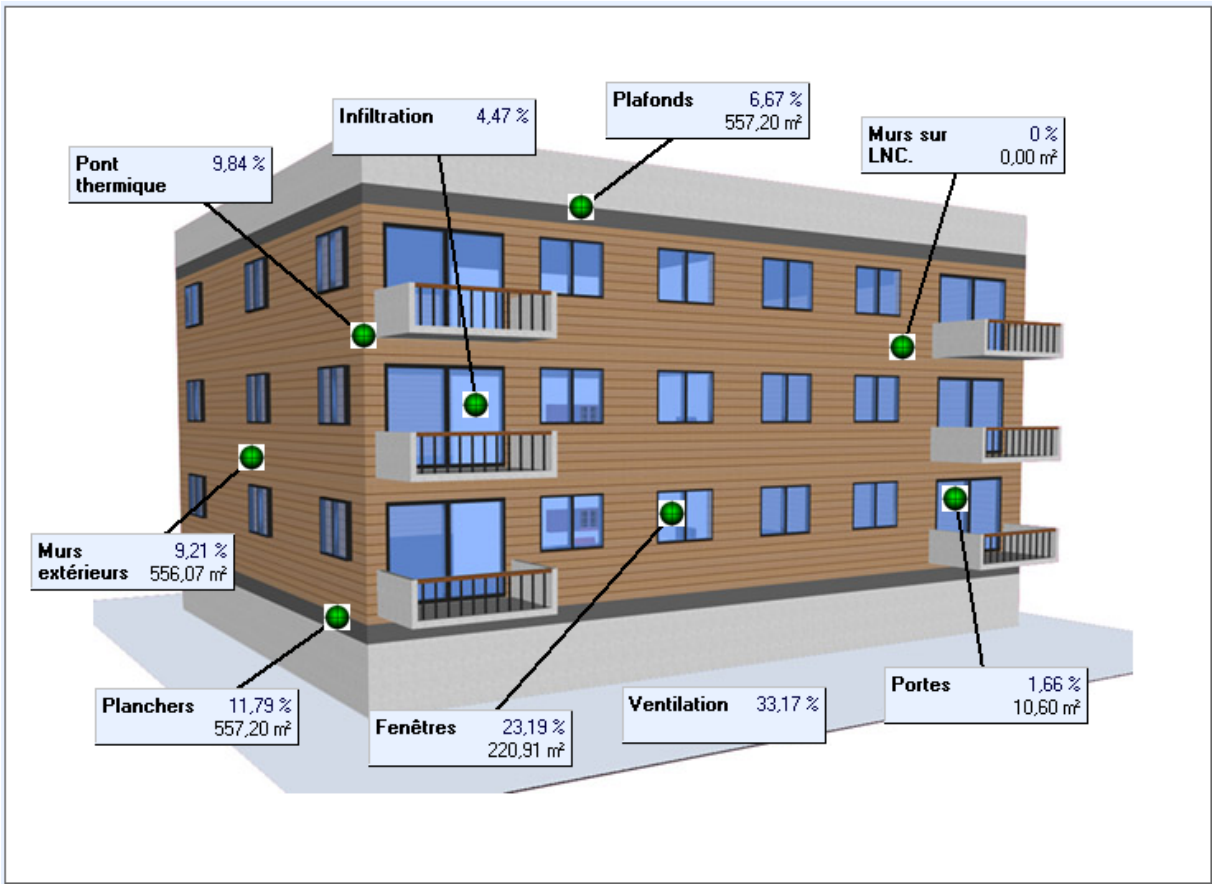
Aides CEE : à vérifier

Aides totales estimées (hors CEE) Scénario 2 : 107.520 €

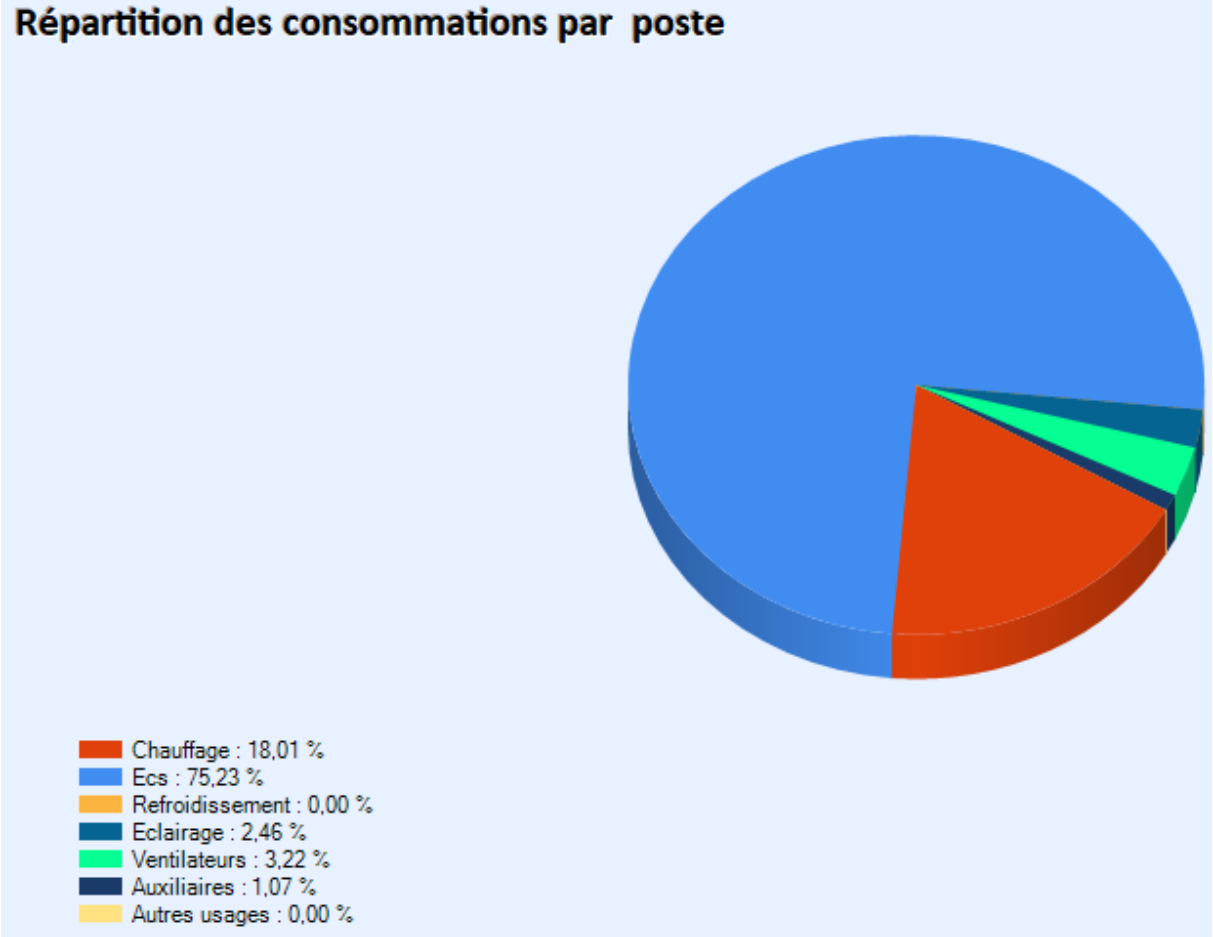
Investissement TOTAL estimé scénario 2 incluant les aides (hors CEE) : ± 453.480 €

BILAN ÉTAT PROJETÉ SCÉNARIO 2

REPARTITION DES DEPERDITIONS DE L'ETAT PROJETE



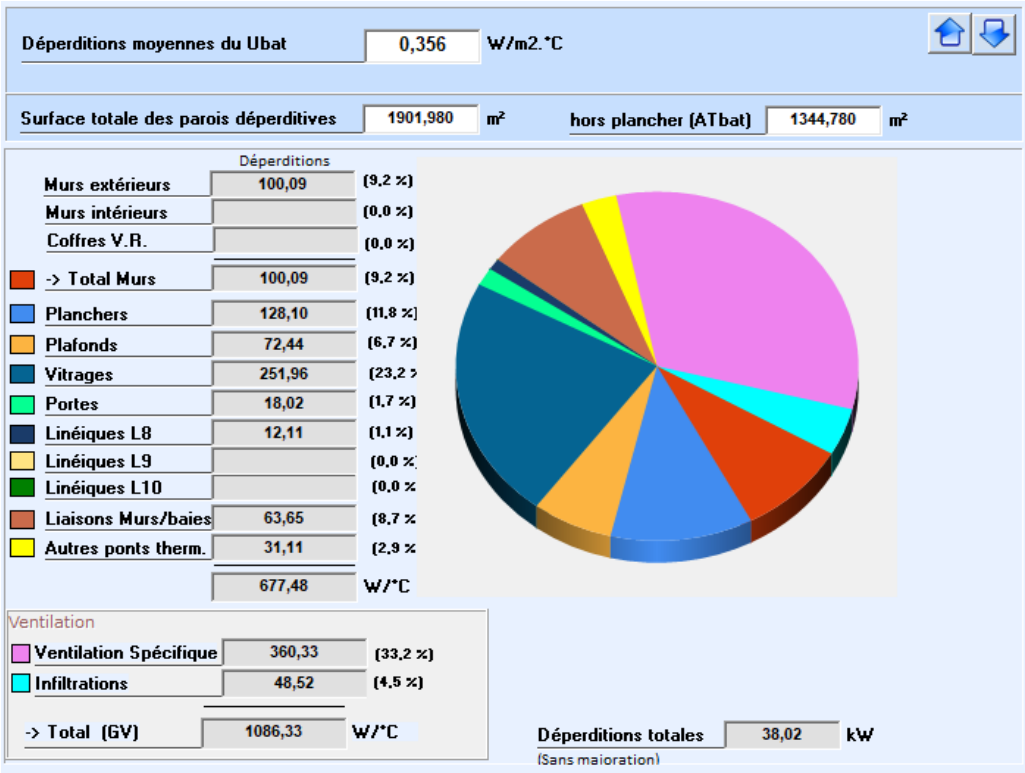
Commentaires :
On constate que la répartition des déperditions est relativement homogène et que c'est désormais la ventilation qui représente dans ce second scénario le plus gros poste avec 1/3 des déperditions totales, signe d'une rénovation aboutie.



Commentaires :
Dans ce second scénario la part du chauffage a littéralement fondu et c'est désormais la part de l'eau chaude sanitaire qui représente le plus gros poste consommateur en énergie (hors electro-ménager).

On atteint théoriquement selon l'étude thermique réglementaire **un gain sur les coûts énergétiques par rapport à l'état initial d'environ 51%, soit env. 22.700 € d'économie** (cf fiche de synthèse en fin de document).

Indication des déperditions, scénario 2



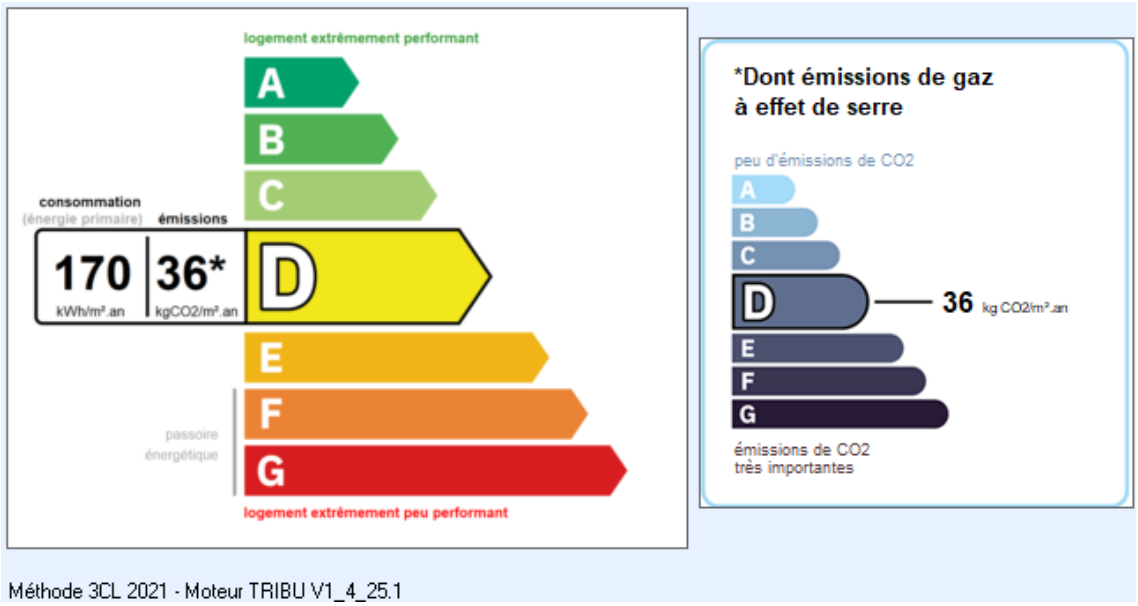
Déperditions moyennes du Ubat	0,356	W/m2.°C
Surface totale des parois déperditives	1901,980	m²
hors plancher (ATbat)	1344,780	m²

	Déperditions	
Murs extérieurs	100,09	(9,2 %)
Murs intérieurs		(0,0 %)
Coffres V.R.		(0,0 %)
-> Total Murs	100,09	(9,2 %)
Planchers	128,10	(11,8 %)
Plafonds	72,44	(6,7 %)
Vitrages	251,96	(23,2 %
Portes	18,02	(1,7 %)
Linéiques L8	12,11	(1,1 %)
Linéiques L9		(0,0 %
Linéiques L10		(0,0 %
Liaisons Murs/baies	63,65	(8,7 %
Autres ponts therm.	31,11	(2,9 %
	677,48	W/°C

Ventilation		
Ventilation Spécifique	360,33	(33,2 %)
Infiltrations	48,52	(4,5 %)
-> Total (GV)	1086,33	W/°C

Déperditions totales (Sans majoration)	38,02	kW

Etiquette énergie et GES (gaz à effet de serre), scénario 2



Performance énergétique 5 usages (chauffage, ECS, refroidissement, auxiliaires et éclairage) par rapport à la SHON, selon méthode 3CL 2021

Attention : ceci n'est pas un DPE

CEP 5 usages après travaux scénario 2 : 170 kWh/m² soit une économie de 57% en énergie primaire
CEF 5 usages après travaux scénario 2 : 164 kWh/m² soit une économie de 58% en énergie finale

Scénario #2

Répartition des dépenses énergétiques totales annuelles estimées selon la méthode de calcul réglementaire 3CL 2021 - 5 postes

A noter :

- la base de prix (TTC) moyen retenue des énergies est la suivante (base ES, sept. 2024) :

Grille tarifaire de l'offre Tarifs réglementés de l'électricité par ES Strasbourg en option base TTC

es	Abonnement (€/an)	Prix en €/kWh - Base
3 kVA	116.28 €	0.2516 €

Grille tarifaire de l'offre Tarifs réglementés de l'électricité par ES Strasbourg en option HP/HC TTC

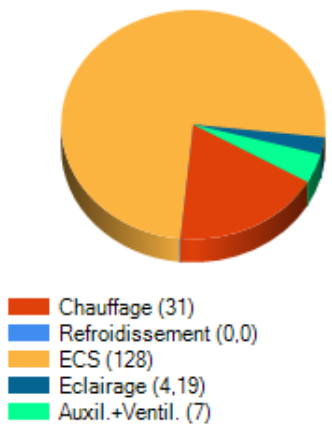
es	Abonnement (€/an)	Prix en €/kWh Heures Creuses	Prix en €/kWh Heures Pleines
6 kVA	160.68 €	0.2068 €	0.27 €

Gaz de ville : 0.096 € / kWh

Informations données à titre indicatif, pouvant varier en fonction d'un changement d'usage de l'habitation ou/et d'évolution du prix des énergies.

Détails des consommations	Energie finale en kWh/an	Energie primaire en kWhEP/an/m²	Dépense en €
CHAUFFAGE			
Gaz de réseau	28771,90	30,67	3065,93
REFROIDISSEMENT			0,00
ECS			
Gaz de réseau	120153,10	128,10	12803,51
ECLAIRAGE	1707,80	4,19	481,23
AUXILIAIRES	744,20	1,82	209,70
VENTILATEURS	2239,10	5,49	630,94
AUTRES USAGES			0,00
TOTAL	**153 616,1**	**170,27**	**17 191,32**
ABONNEMENTS EDF			3 862,78
ABONNEMENTS Autres			369,0
ENTRETIEN			,0
TOTAL DEPENSE ANNUEL			**21 423,11**

Consommations
Consommations en kwhEP/m² de Shab



Bilan Energétique	Bilan CO2
TOTAL MWhEP/an : 159,71	TOTAL (tonnes) : 34,13
TOTAL kWhEP/m².an : 170,27	TOTAL (kg/m²) : 36,39

SCENARIO 3

(Rénovation globale et performante, avec pompe à chaleur air/eau en relève de la chaudière gaz condensation existante)

Travaux avec un objectif de classement final en C en méthode 3CL2021 :

Nature des travaux :

- Pose d'une VMC basse pression hygroréglable type B sur les conduits shunts existants, sans tubage, avec pose de grilles d'entrée d'air hygro dans les pièces sèches (salon/séjour et chambre(s) de chaque appartement. Les unités de ventilation sont raccordées en extérieur sur les conduits verticaux existants.
  Travaux induits : vérification de l'intégrité des conduits existants, ramonage
  Investissement estimé : ± 35.000 €

- Isolation extérieure des façades y compris des soubassements – R ≥ 5 m².K/W
  Travaux induits : les caissons de volets roulants seront possiblement intégrés dans l'épaisseur de l'isolation et des réservations effectuées pour le passage des câbles de commande (si filaire)
  Investissement estimé : ± 190.000 €

- Réfection de l'étanchéité de la toiture terrasse, dépose de l'isolation liège existante et pose d'une nouvelle isolation incompressible – R ≥ 7.5 m².K/W
  L'isolation devra être réalisée de sorte à éviter tout pont thermique au niveau des acrotères, et avec une continuité parfaite avec l'isolation des façades.
  Investissement estimé : ± 100.000 €

- Remplacement de l'ensemble des fenêtres des appartements par des doubles vitrages PVC avec volets roulants à commande radio ou filaire – Uw ≤ 1,3 W/m².K – Sw ≤ 0,36
  Si possible les fenêtres seront déportées au nu extérieur des façades de sorte à éviter les ponts thermiques des ébrasements.
  Des grilles d'entrée d'air hygroréglables devront être prévues dans les menuiseries des pièces sèches (chambres, salon / séjour)
  Investissement estimé : ± 155.000 €

- Isolation du plancher bas sur sous-sol et caves
  Isolation en sous-face des plafonds du sous-sol et des caves de préférence par flocage en laine de laitier – R ≥ 3.5 m².K/W

Les gaines isolantes et les cloisons bois des caves permettent a priori la pose d'une isolation de minimum 12 à 14 cm.

Complément d'information : pour limiter le pont thermique de la dalle basse vers les soubassements, l'isolation des plafonds sera prolongée sur les murs périphériques du sous-sol sur au moins 50 cm de hauteur.

Investissement estimé : ± 37.000 €

- Remplacement de la porte d'entrée principale du bâtiment et de la porte arrière par de l'alu double vitrage 44.2 – Ud ≤ 1.7

  Investissement estimé : ± 9.000 €

- Pose d'un chauffe-eau solaire collectif relié à la chaufferie gaz existante, soit par couplage au ballon tampon soit par le réchauffage direct d'un ballon ECS de 800 à 1.000 L.

  Surfaces de capteurs +/- 15 m² en fonction de la technologie (capteurs plans ou tubulaires), agrément CSTB ou Solar Keymark.

  Positionnement : en surimposition de toiture plate inclinaison 30 à 45°, côté sud-ouest

  Investissement estimé : ± 30.000 €

- Pose d'une PAC air/eau collective en relève de la chaudière gaz existante

  SCOP ≥ 3 ; µ ETAS ≥ 111% sur circuit de radiateurs existants

  Travaux induits : modification de la chaufferie avec notamment la mise en place d'un échangeur à plaques plus volumineux capable de travailler avec des températures d'eau plus basses

  Investissement estimé : ± 50.000 €

- Exigences Climaxion comptage / suivi de l'installation, y compris tests d'étanchéité à l'air

Comptage et suivi de consommation	
Dans le cas **d'installations collectives**, la mise en place de compteurs dédiés est requise sur la base suivante :	
Chauffage	Compteur d'énergie sur chaque départ de chauffage et dans chaque sous station (Si PAC, 1 compteur électrique pour le compresseur et la pompe primaire en complément)
ECS	Compteur volumétrique sur le départ ECS et dans chaque sous station
Ventilation	Compteur électrique sur les groupes de ventilation
Auxiliaires *(pompes, circulateurs, régul,…)*	Compteur électrique dans l'armoire chaufferie et dans chaque sous station

Etanchéité à l'air
Toute mesure réglementaire doit être effectuée par un opérateur reconnu compétent par le ministère en charge de la construction.
Réalisation obligatoire d'un test d'étanchéité à l'air du bâtiment réalisé conformément au protocole et aux échantillonnages* établis pour l'obtention du label BBC Rénovation. Ce test devra inclure une recherche de fuites.
Confirmé par un test d'étanchéité à l'air réalisé conformément au protocole et aux échantillonnages* établis pour l'obtention du label BBC Rénovation, le niveau d'étanchéité à l'air devra atteindre les valeurs suivantes pour les projets soumis aux STR= Solutions Techniques de Référence ***(les projets pour lesquels une isolation des murs par l'extérieur est impossible et soumis uniquement à l'objectif BBC rénovation devront uniquement respecter la valeur prise en compte dans le calcul Th C E Ex ou dans le calcul selon la méthode 3CL DPE 2021)*** :
- Q4 < 0,8 m³/h.m² si les menuiseries extérieures ont été changées lors de ces travaux
- ou Q4 < 1 m³/h.m² si les menuiseries extérieures n'ont pas été changées lors de ces travaux
Les rapport des test d'étanchéité à l'air avant et après travaux devront indiquer les résultats les valeurs en Q4 et en N50 ; la valeur n50 permet notamment de donner des indications supplémentaires sur les logements présentant de gros volumes.

Investissement estimé : ± 5.000 €

Investissement TOTAL estimé scénario 2 (hors aides éventuelles) : ± 611.000 €

Aides financières potentielles :

Dispositif Grandest/Climaxion : Bouquet de 4 travaux (sans atteinte du niveau BBC rénovation de 110 kWhep/m².an) donnant accès à 4.000 € par logement soit une aide totale de 96.000 €

Extrait du CDC Climaxion (déc 2023) – Rénovation énergétique des logements sociaux

Bouquet de travaux	Mur	Fenêtre /Porte	Plancher bas	Toiture	Montant aide au lgt
Bouquet global	X	X	X	X	4000 €
1 exemption (3 travaux réalisés sur 4)	X	X	X		3500 €
	X	X		X	3500 €
	X		X	X	3000 €
		X	X	X	3000 €
2 exemptions (2 travaux réalisés sur 4)	X	X			3000 €
		X	X		2500 €
		X		X	2500 €
	X		X		2500 €
	X			X	2500 €

Soutien au solaire thermique :

Extrait du guide Climaxion dédié au solaire thermique :

METHODE ET CRITERES DE SELECTION

Productivité solaire prévisionnelle d'au moins 350 kWh/m² pour un système solaire combiné (SSC) et 450 kWh/m² pour un chauffe-eau solaire collectif (CESC). Vérification de la qualité et du bon dimensionnement des projets à l'instruction. Mise en place obligatoire d'un comptage thermique et du nombre d'heures de fonctionnement sur le circuit solaire, et comptage des volumes d'eau chaude consommés pour contrôle des performances à l'usage.

	Surface	Plafond du Montant Eligible	Taux d'aide maxi sur montant éligible
Collectivités / Associations Bailleurs sociaux	≤ 25 m²	1 200 €/m²	60 % Modulé pour les collectivités: 50 %, 55 % ou 60 % selon le potentiel financier et l'effort fiscal de la commune par rapport aux moyennes de la strate

Sur la base d'une surface de capteurs estimée de 16 m² : 60% dans la limite de 1.200 €/m² = 11.520€

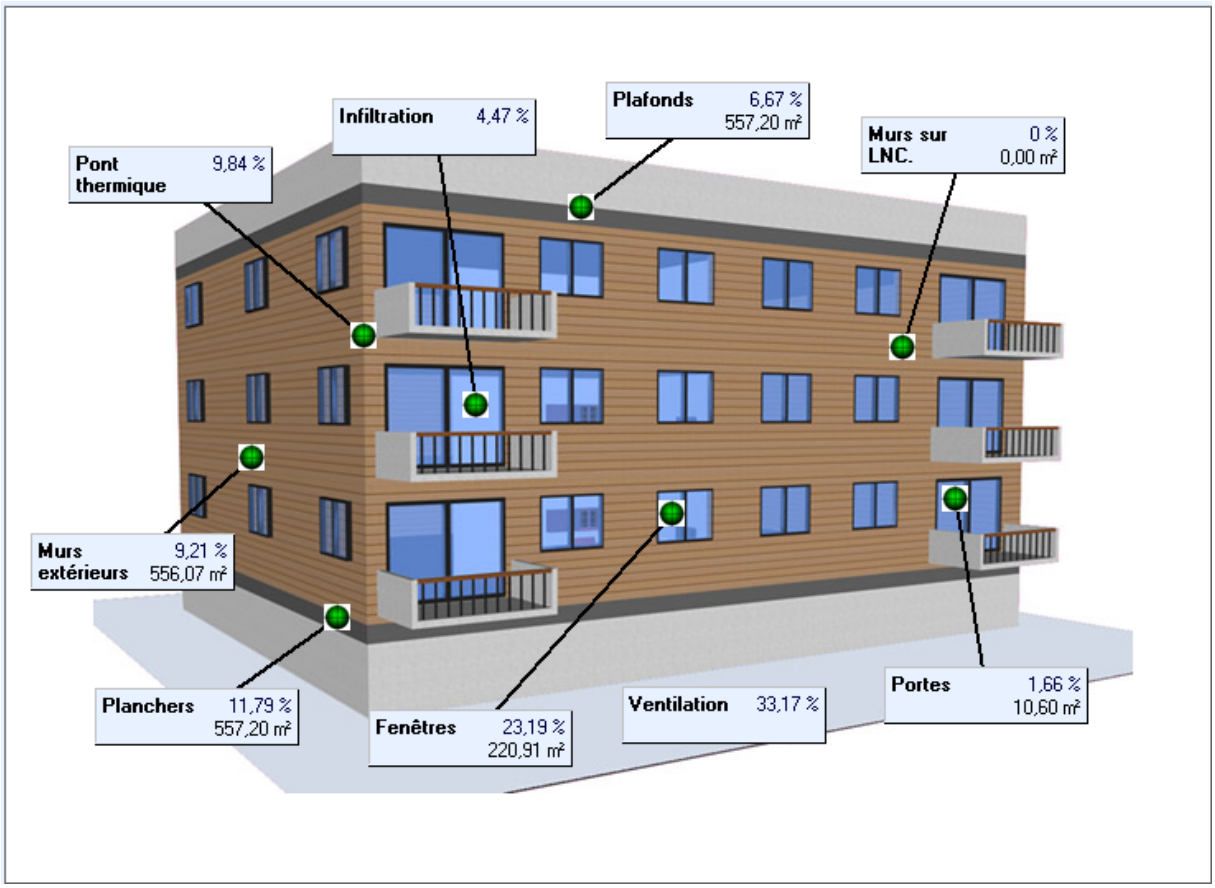
Aides CEE : à vérifier

Aides totales estimées (hors CEE) Scénario 2 : 107.520 €

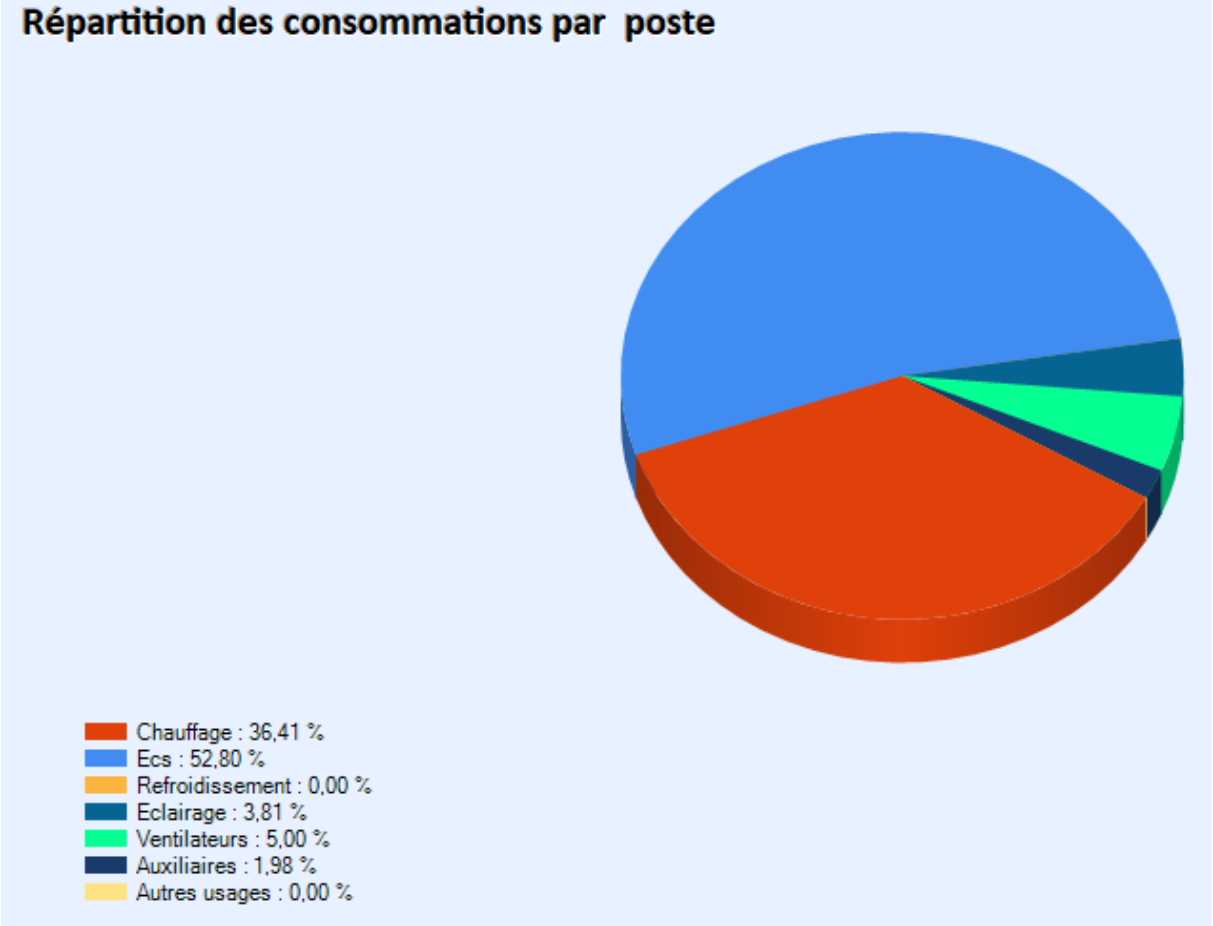
Investissement TOTAL estimé scénario 2 incluant les aides (hors CEE) : ± 503.480 €

BILAN ÉTAT PROJETÉ SCÉNARIO 3

REPARTITION DES DEPERDITIONS DE L'ETAT PROJETE



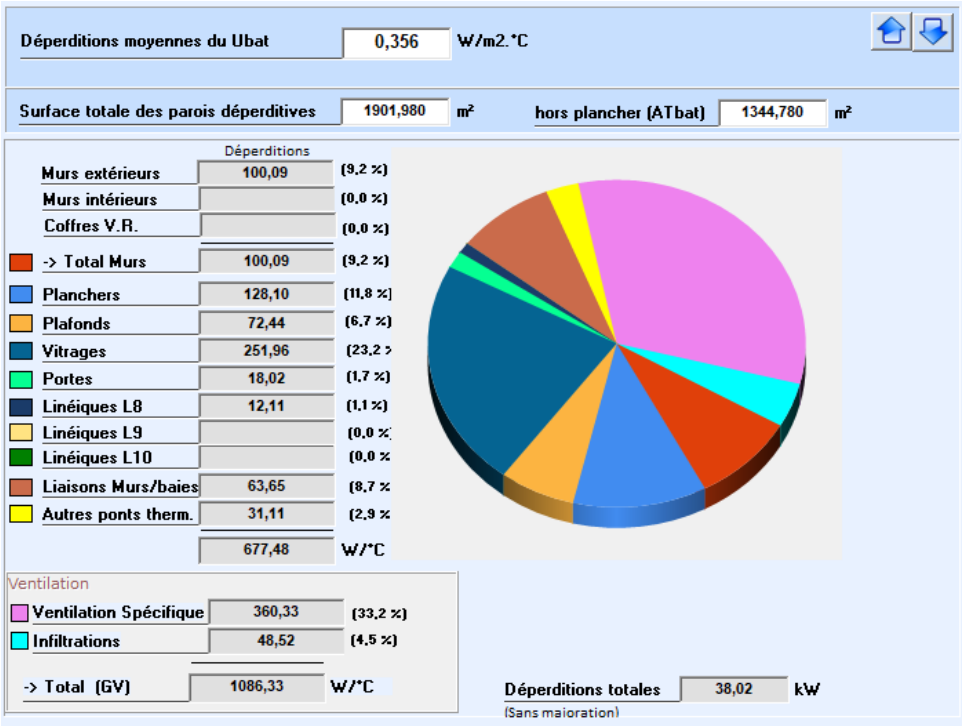
Commentaires :
Pas de changement par rapport au scénario 2 en raison d'une action uniquement sur le chauffage.



Commentaires :
Dans ce troisième et dernier scénario, la part chauffage remonte un peu mais l'eau chaude sanitaire représente toujours la majorité des consommations du bâtiment (hors électricité spécifique type électro-ménager etc...).

On atteint théoriquement selon l'étude thermique réglementaire **un gain sur les coûts énergétiques par rapport à l'état initial d'environ 63 %, soit env. 27.800 € d'économie** (cf fiche de synthèse en fin de document).

Indication des déperditions, scénario 3



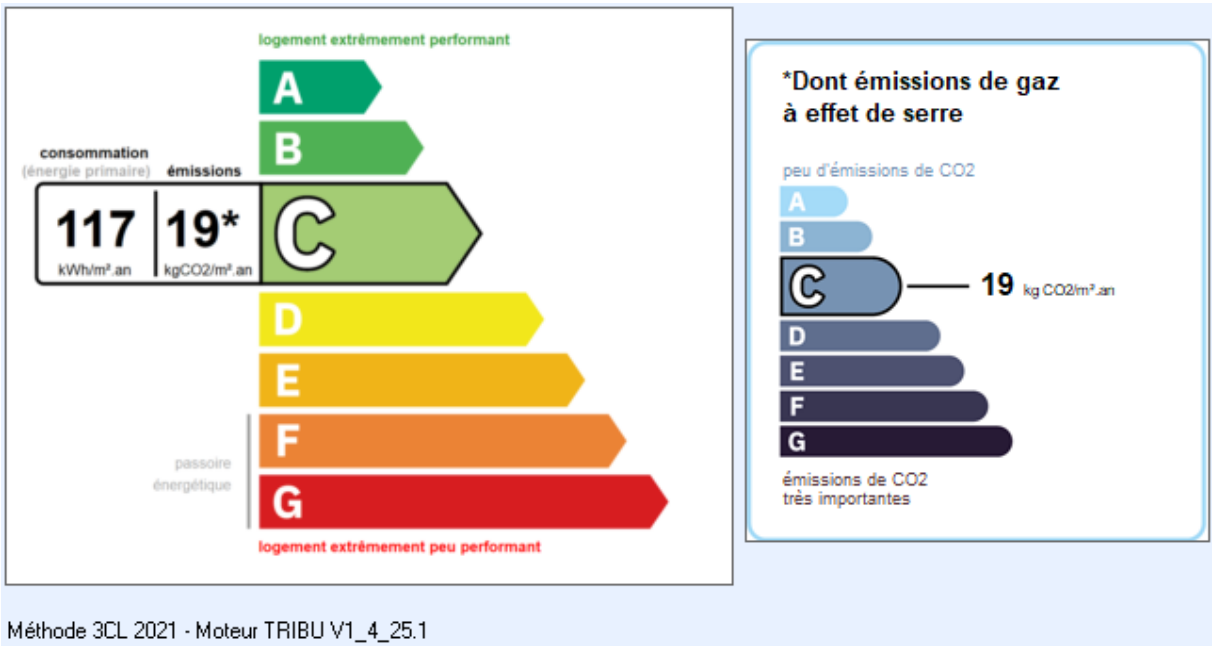
Déperditions moyennes du Ubat	0,356	W/m2.°C
Surface totale des parois déperditives	1901,980	m²
hors plancher (ATbat)	1344,780	m²

	Déperditions	
Murs extérieurs	100,09	(9,2 %)
Murs intérieurs		(0,0 %)
Coffres V.R.		(0,0 %)
-> Total Murs	100,09	(9,2 %)
Planchers	128,10	(11,8 %)
Plafonds	72,44	(6,7 %)
Vitrages	251,96	(23,2 %
Portes	18,02	(1,7 %)
Linéiques L8	12,11	(1,1 %)
Linéiques L9		(0,0 %
Linéiques L10		(0,0 %
Liaisons Murs/baies	63,65	(8,7 %
Autres ponts therm.	31,11	(2,9 %
	677,48	W/°C

Ventilation		
Ventilation Spécifique	360,33	(33,2 %)
Infiltrations	48,52	(4,5 %)
-> Total (GV)	1086,33	W/°C

Déperditions totales 38,02 kW
(Sans majoration)

Etiquette énergie et GES (gaz à effet de serre), scénario 3



Performance énergétique 5 usages (chauffage, ECS, refroidissement, auxiliaires et éclairage) par rapport à la SHON, selon méthode 3CL 2021

Attention : ceci n'est pas un DPE

CEP 5 usages après travaux scénario 3 : 117 kWh/m² soit une économie de 71% en énergie primaire
CEF 5 usages après travaux scénario 3 : 94 kWh/m² soit une économie de 76% en énergie finale

Scénario #3

Répartition des dépenses énergétiques totales annuelles estimées selon la méthode de calcul réglementaire 3CL 2021 - 5 postes

A noter :

- la base de prix (TTC) moyen retenue des énergies est la suivante (base ES, sept. 2024) :

Grille tarifaire de l'offre Tarifs réglementés de l'électricité par ES Strasbourg en option base TTC

es	Abonnement (€/an)	Prix en €/kWh - Base
3 kVA	116.28 €	0.2516 €

Grille tarifaire de l'offre Tarifs réglementés de l'électricité par ES Strasbourg en option HP/HC TTC

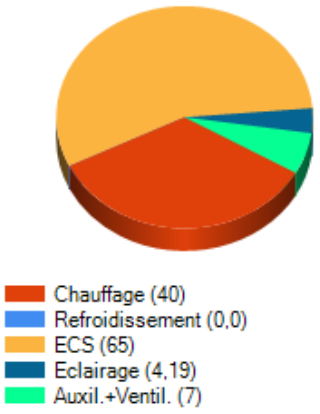
es	Abonnement (€/an)	Prix en €/kWh Heures Creuses	Prix en €/kWh Heures Pleines
6 kVA	160.68 €	0.2068 €	0.27 €

Gaz de ville : 0.096 € / kWh

Informations données à titre indicatif, pouvant varier en fonction d'un changement d'usage de l'habitation ou/et d'évolution du prix des énergies.

Détails des consommations	Energie finale en kWh/an	Energie primaire en kWhEP/an/m²	Dépense en €
CHAUFFAGE			
Gaz de réseau	9926,80	10,58	
Electricité	12006,90	29,44	
Total dépense chauffage			4357,21
REFROIDISSEMENT			0,00
ECS			
Gaz de réseau	61128,70	65,17	6513,87
ECLAIRAGE	1707,80	4,19	388,66
AUXILIAIRES	931,50	2,28	211,99
VENTILATEURS	2239,10	5,49	509,57
AUTRES USAGES			0,00
TOTAL	**87 940,8**	**117,16**	**11 981,3**
ABONNEMENTS EDF			4 032,64
ABONNEMENTS Autres			369,0
ENTRETIEN			,0
TOTAL DEPENSE ANNUEL			**16 382,94**

Consommations
Consommations en kwhEP/m² de Shab



Bilan Energétique	Bilan CO2
TOTAL MWhEP/an : 109,89	TOTAL (tonnes) : 17,415
TOTAL kWhEP/m².an : 117,16	TOTAL (kg/m²) : 18,57

Note importante : les performances thermiques et coûts de fonctionnement indiqués dans ce rapport sont donnés à titre indicatif et ne sont en aucun cas prévisionnels. Ils sont basés sur des coûts de l'énergie à un instant T sur la base de simulations et peuvent être également influencés par des changements de pratique et/ou comportementaux. Néanmoins, ils essaient d'être le plus proches de la réalité en fonction des informations collectées.

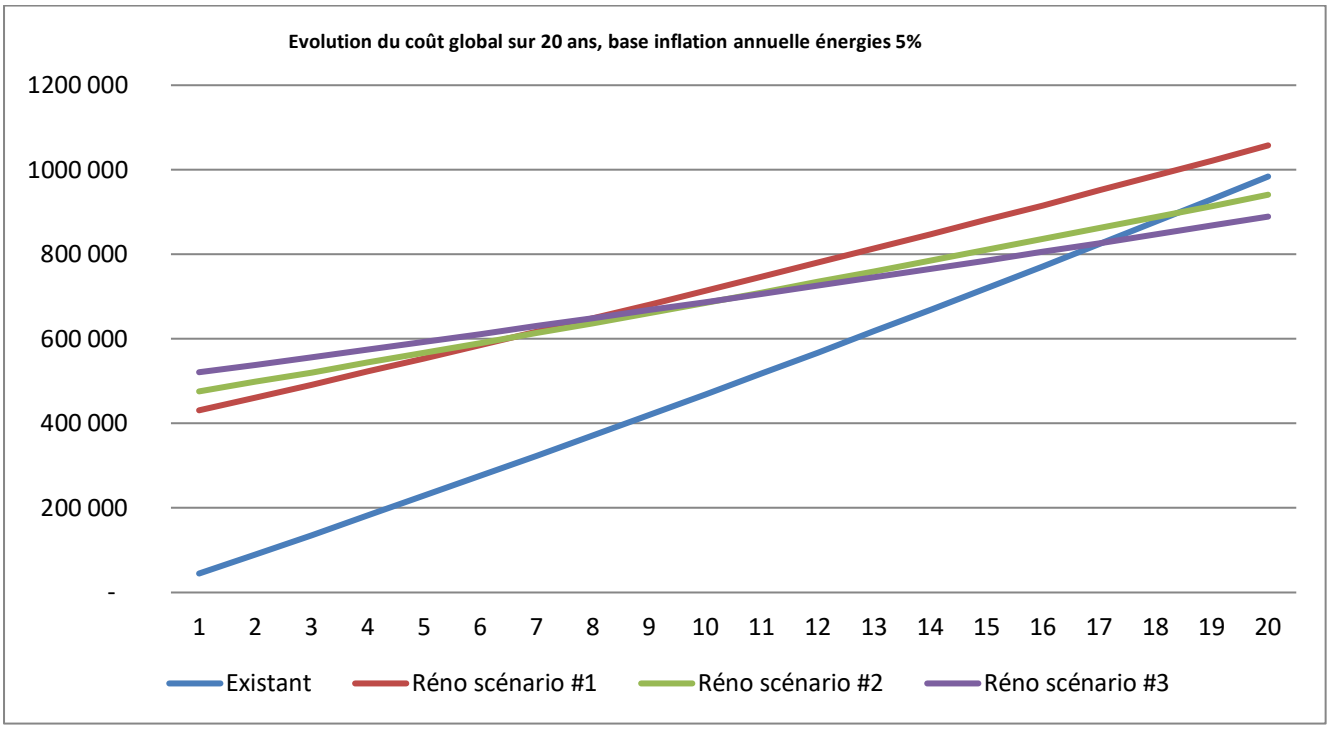
Temps de retour sur investissements
(hors aides CEE éventuelles)

Evaluation du projet <u>en coût global</u> (cf annexe 2 p.69), sur une période de 20 ans

1/ Avec une inflation annuelle moyenne du coût des énergies de 5% :

Méthode du coût global	Existant	Scenario #1	Scénario #2	Scenario #3
Investissement Ci, aides déduites	- €	401 000 €	453 480 €	503 480 €
T° inflation énergie i	5%	5%	5%	5%
T° actualisation a	4%	4%	4%	4%
Coût maintenance annuel CM_{annuel}	700,00 €*	700,00 €*	800,00 €**	1 200,00 €***
R	1,010	1,010	1,010	1,010
Coût de maintenance (CM)	15 503 €	15 503 €	17 718 €	26 577 €
Coût annuel consos CC_{annuel}	44 157 €	29 235 €	21 423 €	16 383 €
Coût des consommations (CC)	977 985 €	647 499 €	474 473 €	362 844 €
Coût global 20 ans (CGc)	**993 489 €**	**1 064 002 €**	**945 671 €**	**892 902 €**

(*) estimations entretien annuel chaudière gaz (base facture Kress Maintenance 2024)
(**) estimations entretien annuel chaudière gaz + installation solaire thermique
(***) estimations entretien annuel chaudière gaz + installation solaire thermique + PAC

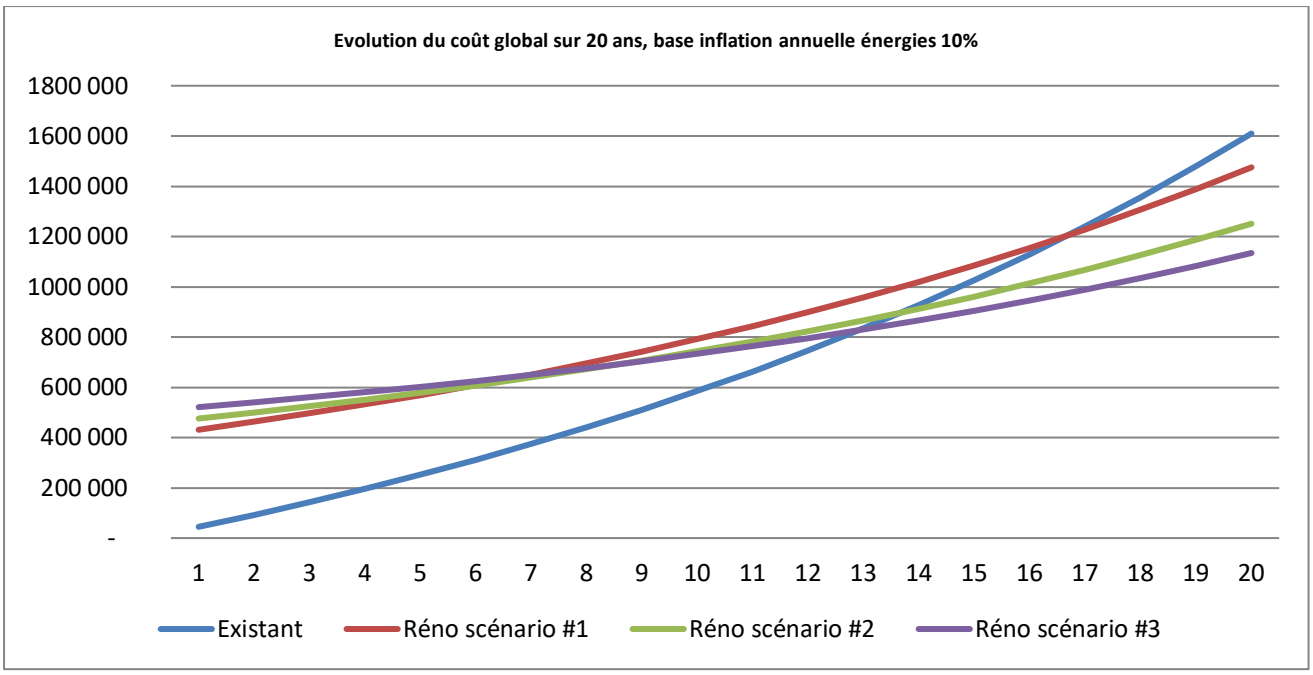


On note sur cette base d'évaluation de l'inflation annuelle à 5% des énergies que c'est le scénario n°3 avec la PAC en relève de la chaudière gaz qui s'amortit le plus rapidement, entre 16 et 17 ans.
Le scénario 2 s'amortit en 18 à 19 ans. Pour le scénario 1 on est à un amortissement de plus de 20 ans.
L'explication tient en partie à des aides potentielles plus élevées pour les scénarios 2 et 3 que pour le scénario 1.

2/ Avec une inflation annuelle moyenne du coût des énergies de 10% :

Méthode du coût global	Existant	Scenario #1	Scénario #2	Scenario #3
Investissement Ci, aides déduites	- €	401 000 €	453 480 €	503 480 €
T° inflation énergie i	10%	10%	10%	10%
T° actualisation a	4%	4%	4%	4%
Coût maintenance annuel CM_{annuel}	700,00 €*	700,00 €*	800,00 €**	1 200,00 €***
R	1,058	1,058	1,058	1,058
Coût de maintenance (CM)	26 569 €	26 569 €	30 365 €	45 548 €
Coût annuel consos CC_{annuel}	44 157 €	29 235 €	21 423 €	16 383 €
Coût des consommations (CC)	1 676 052 €	1 109 670 €	813 142 €	621 836 €
Coût global 20 ans (CGc)	**1 702 622 €**	**1 537 240 €**	**1 296 987 €**	**1 170 863 €**

(*) estimations entretien annuel chaudière gaz (base facture Kress Maintenance 2024)
(**) estimations entretien annuel chaudière gaz + installation solaire thermique
(***) estimations entretien annuel chaudière gaz + installation solaire thermique + PAC



Cette seconde simulation rend le scénario 3 amortissable en 13 ans ; le scénario 2 en 14 ans et le scénario 1 en 16 à 17 ans environ.

Du fait d'aides financières plus généreuses, ce sont les scénarios 2 et 3, plus complets que le scénario 1, qui s'amortissent le plus rapidement

La probabilité d'un taux d'inflation des énergies traditionnelles pour les prochaines années de 10% ne paraît plus une hypothèse irréaliste dans le contexte actuel de la crise énergétique.
Pour rappel l'électricité aura augmenté de +25% rien que sur l'année 2023 et au 1er février 2024 a eu lieu une nouvelle hausse des tarifs de 10%, soit +40% en 2 ans !

Au-delà de toutes ces hypothèses basées sur des chiffres par nature sujets à caution, il est important de noter que plus le prix de l'énergie a des chances de monter assez fortement, plus la durée d'amortissement des travaux liés à la performance de l'enveloppe et des systèmes se réduit.
Enfin, la meilleure énergie sera toujours celle que l'on ne consommera pas et il faut d'abord privilégier une démarche globale visant à réduire les besoins en énergie du bâtiment.

Remarque complémentaire importante : il est conseillé de ne pas envisager la rénovation énergétique uniquement du point de vue de l'amortissement financier.
Le gain de confort d'usage est un point très souvent corrélé à une rénovation efficace et la valeur du bien immobilier s'en trouve également nettement améliorée, sans compter un turnover et une vacance des logements fortement réduits.

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, je vous prie d'agréer, Madame ZERRINGER, Monsieur MOSSER, l'expression de mes salutations distinguées.

Jean-Louis SIMONIN
ReSys AlterEco
16 Grand'Rue
67420 SAALES
Courriel : jl.simonin@resys-altereco.fr
03 88 97 17 07 / 06 81 60 09 30

DISPOSITIF GRANDEST/CLIMAXION D'AIDE A LA RENOVATION DES LOGEMENTS SOCIAUX

CAS 1 : CAHIER DES CHARGES CLIMAXION

- **Pour le bâti pour lequel une isolation thermique des murs par l'extérieur est possible**, un montant forfaitaire de **2500€ à 4 500€ par logement rénové** peut être attribué.

Le montant forfaitaire est **calculé en fonction du bouquet de travaux réalisé**, c'est-à-dire en fonction des postes de travaux respectant les solutions techniques de références ou les conditions de dérogation (les postes non traités devront respecter les conditions d'exemption – cf. précisions en Annexe 1) :

Bouquet de travaux	Mur	Fenêtre /Porte	Plancher bas	Toiture	Montant aide au lgt
Bouquet global	X	X	X	X	*4000 €*
1 exemption (3 travaux réalisés sur 4)	X	X	X		*3500 €*
	X	X		X	*3500 €*
	X		X	X	*3000 €*
		X	X	X	*3000 €*
2 exemptions (2 travaux réalisés sur 4)	X	X			*3000 €*
		X	X		*2500 €*
		X		X	*2500 €*
	X		X		*2500 €*
	X			X	*2500 €*

En complément de la réalisation d'un des bouquets de travaux, l'atteinte :

- **d'un Cep < 104 kWh$_{ep}$/m²SRT/an** (calcul selon la méthode T H C E Ex)
- **ou d'un Cep < 110 kWhep m²SHAB/an** (calcul selon la méthode 3CL DPE 2021)

ouvre droit à un **bonus « Performance CLIMAXION » de 500€ supplémentaire par logement.**

MURS	**Solutions techniques de référence**
	Mise en œuvre d'une ITE présentant un R ≥ 5 m².K/W. Cette exigence s'applique également aux éventuels planchers bas donnant sur l'extérieur. ➢ Dans le cas d'un renforcement d'une ITE existante, la surisolation mise en place doit présenter un R ≥ 5 m².K/W. Un diagnostic ETICS devra confirmer le bon état de l'isolation existante et la possibilité technique de mettre en place une surisolation. ➢ Dans le cas de parois composées de matériaux non industriels et/ou perspirants, une attention devra être portée sur les questions de comportement hygroscopique. Une simulation hygrothermique dynamique devra être réalisée pour valider les solutions techniques envisagées.
	Traitement des ébrasements de menuiseries extérieures avec un R ≥ 1 m².K/W (sauf si pose des menuiseries extérieures au nu extérieur en continuité de l'ITE)
	Traitement du pont thermique périmétrique du plancher bas sur une hauteur de 60 cm sous le niveau du plancher bas du volume chauffé avec R ≥ 3 m².K/W
	Conditions de dérogation
	Si la mise en œuvre d'une isolation R ≥ 5 m².K/W est impossible réglementairement du fait de l'empiètement sur le domaine public, il est autorisé la réduction de l'épaisseur à la valeur maximale autorisée sur la ou les façades concernées par cette restriction
	Si la mise en œuvre d'une surisolation R ≥ 5 m².K/W n'est pas envisageable pour des raisons techniques, il est autorisé la mise en œuvre d'une épaisseur réduite d'isolant. La surisolation mise en place doit présenter R ≥ 2,5 m².K/W et la résistance cumulée de l'ITE existante et du renforcement doit être au minimum de R ≥ 5 m².K/W
	Au droit des balcons, terrasses ou coursives, si la largeur de circulation est rendue trop faible par la mise en œuvre d'une isolation de R ≥ 5 m².K/W, il est autorisé la mise en œuvre d'une épaisseur réduite d'isolant avec R ≥ 2,7 m².K/W sur les zones concernées.
	Si le traitement du pont thermique périmétrique du plancher bas nécessite une intervention en saignée sur le domaine public, cette intervention n'est pas obligatoire sur la ou les façades concernées.
	Si une ITE en bon état présentant un R ≥ 3 m².K/W est présente sur les pignons, il est autorisé de ne pas renforcer l'isolation des pignons concernés.
	Conditions d'exemption
	Présence d'une ITE en bon état présentant un R ≥ 3 m².K/W en façades et pignons

FENETRES et PORTES	**Solutions techniques de référence**
	Remplacement intégral des menuiseries extérieures (fenêtres, lucarnes, portes donnant sur l'extérieur ou dans des volumes non isolés) par des modèles présentant un Uw (ou Ud) ≤ 1,3 W/m².K
	Conditions de dérogation
	Si les portes donnant sur l'extérieur ou dans des volumes non isolés ne peuvent pas atteindre Ud ≤ 1,3 W/m².K du fait de contraintes techniques (accès PMR, dispositif de sécurité, etc.), une dérogation peut être acceptée si le remplacement intégral des fenêtres et lucarnes est bien prévu avec un Uw ≤ 1,3 W/m².K
	Conditions d'exemption
	Les menuiseries extérieures existantes présentent un bon état mécanique et sont équipées de double vitrage
PLANCHER BAS	**Solutions techniques de référence**
	Mise en place d'une isolation avec R ≥ 3,5 m².K/W sur les planchers bas donnant sur des locaux non chauffés ou sur vide-sanitaires accessibles *(Les éventuels planchers bas donnant sur l'extérieur seront traités comme les murs extérieurs)*
	Conditions de dérogation
	Si il y a des contraintes de hauteur de sous plafond ou de passage de réseaux rendant impossible la mise en œuvre d'une isolation avec R ≥ 3,5 m².K/W, il est toutefois demandé de réaliser l'intervention maximale possible sur l'isolation du plancher bas
	Conditions d'exemption
	Plancher bas sur terre plein
	Isolation existante en bon état présentant un R ≥ 1 m².K/W
TOITURE	**Solutions techniques de référence**
	Mise en place d'une isolation avec R ≥ 7,5 m².K/W. Dans le cas d'un renforcement d'une isolation existante, la surisolation mise en place doit présenter un R ≥ 7,5 m².K/W. Le bon état de l'isolation existante et la possibilité technique de mettre en place une surisolation devra être justifiée (croquis, photos).
	Traitement optimal de la continuité de l'isolation entre les murs et la toiture et entre les différentes parties de toiture, avec isolation des éventuels acrotères et des joints de dilatation avec R ≥ 3 m².K/W
	Conditions de dérogation
	Si la mise en œuvre d'une surisolation R ≥ 7,5 m².K/W n'est pas envisageable pour des raisons techniques, il est autorisé la mise en œuvre d'une épaisseur réduite d'isolant. La surisolation mise en place doit présenter R ≥ 4 m².K/W et la résistance cumulée de l'isolation existante et du renforcement doit être au minimum de R ≥ 7,5 m².K/W
	Conditions d'exemption
	Isolation de toiture existante en bon état présentant un R ≥ 3 m².K/W et continuité d'isolant entre les murs et la toiture et entre les différentes parties de toiture (notamment acrotères et joints de dilatation) traitée de manière optimale

Annexe 2 : Exigences complémentaires obligatoires

Etanchéité à l'air
Toute mesure réglementaire doit être effectuée par un opérateur reconnu compétent par le ministère en charge de la construction.
Réalisation obligatoire d'un test d'étanchéité à l'air du bâtiment réalisé conformément au protocole et aux échantillonnages* établis pour l'obtention du label BBC Rénovation. Ce test devra inclure une recherche de fuites.
Confirmé par un test d'étanchéité à l'air réalisé conformément au protocole et aux échantillonnages* établis pour l'obtention du label BBC Rénovation, le niveau d'étanchéité à l'air devra atteindre les valeurs suivantes pour les projets soumis aux STR= Solutions Techniques de Référence ***(les projets pour lesquels une isolation des murs par l'extérieur est impossible et soumis uniquement à l'objectif BBC rénovation devront uniquement respecter la valeur prise en compte dans le calcul Th C E Ex ou dans le calcul selon la méthode 3CL DPE 2021)*** :
- Q4 < 0,8 m³/h.m² si les menuiseries extérieures ont été changées lors de ces travaux
- ou Q4 < 1 m³/h.m² si les menuiseries extérieures n'ont pas été changées lors de ces travaux
Les rapport des test d'étanchéité à l'air avant et après travaux devront indiquer les résultats les valeurs en Q4 et en N50 ; la valeur n50 permet notamment de donner des indications supplémentaires sur les logements présentant de gros volumes.
Ventilation et qualité de l'air intérieur
Mise en place ou mise à niveau d'un système de ventilation mécanique contrôlée (si mise en place : **a minima ventilation simple flux hygroréglable B ou double flux**) assurant un renouvellement d'air permanent et conforme aux exigences réglementaires (débits,…). A ce titre la Norme ISO 16890 sera appliquée pour définir les groupes de filtres à mettre en place.
Quel que soit le type de ventilation, un contrôle des installations par la réalisation d'un test **Diagvent 2** devra être réalisé au minimum ; la réalisation d'un Diagvent 3 ou d'un test d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques sera préconisé pour les bâtiments complexes ou en cas de recours à une VMC double flux
Protection solaire et confort d'été
- Protection solaire assurée en façades Sud, Est et Ouest - Stratégie d'évacuation de la chaleur en été.
Mise à niveau des systèmes de chauffage
Dans le cadre d'une production de chauffage collective, assurer les travaux minimum suivant :
- Adaptation des puissances de chauffe aux nouveaux besoins
- Obligation d'équiper de tés de réglage les radiateurs qui n'en sont pas équipés,
- Equilibrage hydraulique des réseaux. Le rapport d'équilibrage des réseaux devra être fourni pour le versement de la subvention. - En cas d'absence d'organe d'équilibrage (hors tés de réglages en sortie de radiateurs), obligation d'équiper le réseau de robinets d'équilibrage, hors des locaux occupés. Selon la configuration du bâtiment et des réseaux, les robinets d'équilibrage seront installés dans la gaine technique, la cage d'escalier, le sous-sol ou le vide sanitaire (pied de colonne). - Les robinets d'équilibrage seront du type volumétrique statique permettant une lecture aisée du réglage et une mesure du différentiel de pression. - Il est recommandé, dans la mesure du possible, de limiter à 10 le nombre maximum de terminaux (radiateurs) raccordé à un robinet d'équilibrage. - La fourniture d'un schéma de principe avec repérage des différents organes hydrauliques est recommandée.

Prise en compte des risques naturels et climatiques	
Les risques naturels et climatiques (inondation, retrait/gonflement d'argile, radon, …) sont à prendre en compte en phase étude du projet afin d'adapter les travaux et les installations au(x) risque(s) identifié(s): localisation des systèmes, choix des matériaux… **Pour identifier si votre projet est situé dans une zone soumise à un risque naturel**, vous pouvez consultez le site https://www.georisques.gouv.fr/ ou directement https://www.georisques.gouv.fr/mes-risques/connaitre-les-risques-pres-de-chez-moi. Pour identifier les évolutions climatiques dans votre commune : https://interactive.afp.com/features/Demain-quel-climat-sur-le-pas-de-ma-porte_621/	
Comptage et suivi de consommation	
Dans le cas **d'installations collectives**, la mise en place de compteurs dédiés est requise sur la base suivante :	
Chauffage	Compteur d'énergie sur chaque départ de chauffage et dans chaque sous station (Si PAC, 1 compteur électrique pour le compresseur et la pompe primaire en complément)
ECS	Compteur volumétrique sur le départ ECS et dans chaque sous station
Ventilation	Compteur électrique sur les groupes de ventilation
Auxiliaires *(pompes, circulateurs, régul,…)*	Compteur électrique dans l'armoire chaufferie et dans chaque sous station
Dans le cas **d'installations individuelles**, le relevé de consommation et la mise en place de compteurs dédiés est à réaliser dans la mesure du possible sur la base suivante, sur un échantillon représentatif des logements rénovés :	
Chauffage	Relevé des consommations
ECS	Compteur volumétrique sur le départ ECS
Ventilation	Compteur électrique pour le groupe de ventilation
Auxiliaires *(pompes, circulateurs, régul,…)*	Compteur électrique pour la chaudière et ses équipements (pompes,…)
Un tableau de relevé mensuel des compteurs sur 3 années à partir de la fin des travaux pourra être sollicité par la Région Grand Est.	
Sensibilisation des occupants (Recommandation)	
- Distribution d'un guide d'information sur le bon usage de leur logement rénové ;	
- Diffusion de l'information auprès des locataires, soit individuellement, soit lors d'une réunion commune.	
Dans ce cadre, les informations transmises doivent a minima permettre au locataire de : - connaître ce qui a été mis en œuvre pour que le bâtiment soit plus économe en énergie ; - maîtriser l'usage des systèmes de chauffage et de renouvellement d'air ; - connaître les bonnes pratiques pour assurer une bonne qualité de l'air intérieur, par la maîtrise des émissions de polluants et par la gestion du renouvellement d'air ; - savoir comment assurer un bon confort d'été par la gestion des ouvertures et des occultations	

* **Règles d'échantillonnage pour les tests d'étanchéité à l'air de l'enveloppe des bâtiments collectifs :**

- Si la surface totale du bâtiment est inférieure à 500 m2, **l'ensemble des logements doit être testé**.
- Si la surface totale du bâtiment est supérieure à 500 m2, le nombre de logements à tester dépend du nombre de logements total dans le bâtiment :
  - ⇨ Pour un bâtiment comportant jusqu'à 30 logements : **3 logements à tester**
    Dans la mesure du possible :
    - *plus petit logement du 1er étage habité ;*
    - *plus grand logement du dernier étage habité ;*
    - *plus petit logement d'un étage intermédiaire.*

***

RÉALISEZ DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

avec des équipements économes en énergie :

Investissez dans des appareils basse consommation, notamment les appareils de lavage et de froid. On peut aujourd'hui baisser sa consommation d'électricité de 20% sans gros investissement supplémentaire.

	Matériel économe	Matériel énergétivore	Economie potentielle
Eclairage	150 kWh / an	600 kWh / an	400 kWh / an
Réfrigérateur	300 à 400 kWh / an	600 à 800 kWh / an	200 à 400 kWh / an
Congélateur	400 à 500 kWh / an	700 à 900 kWh / an	200 à 500 kWh / an
Lave-linge	150 à 250 kWh / an	350 à 450 kWh / an	150 à 200 kWh / an
Lave-vaisselle	350 à 450 kWh / an	500 à 700 kWh / an	150 à 250 kWh / an
Veilles	0 kWh /an	300 kWh / an	300 kWh / an
TOTAL	1 750 kWh / an	3 000 kWh / an	**1 250 kWh / an**

A des fins de comparaison, voici le prix de différentes énergies pour 1 kWh TTC (valeurs moyennes automne 2024) :

- Bois bûches : 4,4 à 4,6 c€ (75 à 80 € le stère)
- Bois déchiqueté : de 3,5 c€ à 4,4 c€ (40 à 45€ / MAP)
- Bois granulés vrac soufflés : 6 c€ (280 € la tonne)
- Bois granulés en sac : 7,3 à 7,6 c€ (350 € / tonne)
- Electrique simple tarif : 25 c€ (tarif simple EDF, 6 kVA)
- Electrique double tarif : 21 à 27 c€ (double tarif 6 kVA, heure creuse / heure pleine)
- Fioul domestique : 11 c€ (1,10 € le litre)
- Gaz naturel : 10 à 11 c€ (kWh PCI)
- Gaz propane : 17 c€ (2.000 €/T)
- Solaire : gratuit

Améliorez la performance et la gestion de vos équipements

Voici une liste d'interventions possibles pour améliorer votre confort, faire des économies sur vos factures d'énergie et augmenter la durée de vie de vos équipements.

Ces interventions sont à réaliser par un professionnel qualifié.

Equilibrage du circuit de chauffage :
L'équilibrage des réseaux consiste à régler les débits circulant dans les émetteurs d'une installation hydraulique. L'équilibrage garantit la diffusion de la chaleur à la température souhaitée sans augmenter inutilement la puissance de chauffage de la chaudière.
Bénéfice : jusque 10% d'économie sur la facture

Désembouage du circuit de chauffage :
Le désembouage du circuit consiste à éliminer les boues qui s'accumulent au fil du temps dans les canalisations. Le désembouage améliore la circulation de l'eau dans le réseau et ainsi la diffusion de la chaleur pour plus de confort, plus de performance et plus de durabilité des pièces du réseau.
Bénéfice : jusque 40% d'économie sur la facture

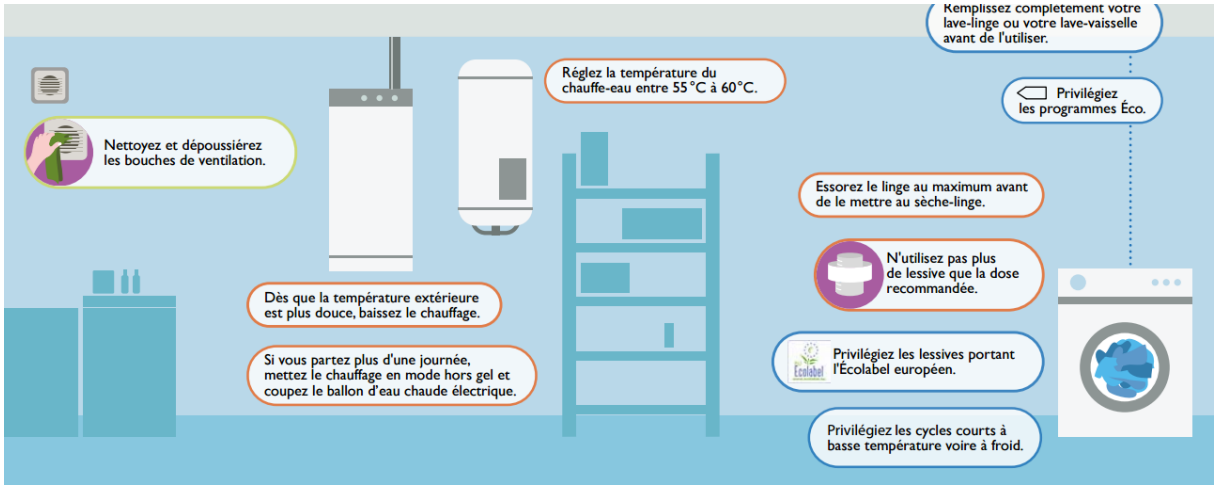
Détartrage des émetteurs :
Le tartre obstrue les canalisations. Les traitements antitartre garantissent les performances de votre chaudière, réduisent les coûts de maintenance, prolongent la durée de vie des installations et évitent les surconsommations.
Bénéfice : jusque 10% d'économie sur la facture

VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée) :
Faites procéder à l'entretien annuel de votre caisson de VMC, qui doit être facilement accessible. L'état des gaines doit être également contrôlé ainsi que la qualité du calorifuge de sorte à éviter tout risque de condensation de l'air chaud circulant dans les gaines situées dans une zone froide (combles perdus).
Les grilles d'entrée d'air situées dans les pièces sèches ainsi que les bouches d'extraction situées dans les pièces humides doivent être régulièrement nettoyées.
Bénéfice : durée de vie et efficacité des équipements

Poêle / chaudière à bois :
Le poêle à bois bûches ou à granulés de bois, de même que les chaudières fonctionnant aux mêmes énergies, doivent être entretenus au moins 1 fois par an avec dépoussiérage des organes et de la partie électronique le cas échéant, ramonage du conduit d'évacuation des fumées (2x par an) par un ramoneur qualifié.
Une prise d'entrée d'air (amenée) doit être aménagée (depuis l'extérieur ou le sous-sol si ventilé) pour permettre au poêle un fonctionnement sans tirer l'air de l'habitat.
Bénéfice : durée de vie, efficacité des équipements et sécurité

REGLES DE BON USAGE

Les indications ci-dessous sont des règles de bon usage à prendre en considération pour inciter les occupants d'un logement à développer des comportements sobres en consommation d'énergie et d'eau, ainsi qu'à contribuer au mieux à l'amélioration de leurs conditions de vie dans le logement, en complément des améliorations apportées par le programme de travaux de rénovation énergétique proposé.



Source : ADEME

LEXIQUE

Dans le lexique ci-dessous, une définition est donnée des mots ou des groupes de mots qui sont parfois employés dans ce type de rapport et qui concernent des termes ou notions techniques.

Allège : partie du mur extérieur située sous une fenêtre

Aquastat : équipement de régulation réduit à un simple **thermostat** placé sur un circuit d'eau de chauffage ou de **chaudière** ; il fonctionne en donnant un ordre de marche ou d'arrêt à un actionneur comme une vanne, un brûleur...

BBC = Bâtiment Basse Consommation – niveau de label défini au 2° de l'article 2 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2009 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label haute performance énergétique rénovation. Ce label fixe un seuil bas de consommation énergétique s'approchant des exigences de performance des constructions neuves puisqu'en logement, la consommation énergétique conventionnelle annuelle en énergie primaire concernant 5 postes (chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, éclairage et auxiliaires) doit respecter une consommation maximale de 80 $kWh_{EP}/m^2_{SHON-RT}$/an. Cette valeur de seuil peut cependant être amenée à varier en fonction de la zone climatique et de l'altitude du terrain tels que définis dans l'arrêté du 29 septembre 2009.

CEE = Certificat d'Economie d'Energie **-** dispositif qui oblige les fournisseurs d'énergie (électricité, gaz, chaleur, froid, fioul domestique et carburants) à réaliser des économies d'énergie auprès de leurs clients. S'ils ne respectent pas leurs obligations, l'Etat leur a prévu de fortes pénalités financières. Ils proposent donc des prêts bonifiés ou des primes pour des travaux de rénovation énergétique. En contrepartie des aides octroyées, ils obtiennent des certificats leur permettant d'attester auprès de l'État leur rôle incitatif auprès d'un maître d'ouvrage. Dans un certificat remonté par un obligé, un montant en kilowattheure cumac pour l'action entreprise est alors calculé afin de venir en déduction de son quota à réaliser.

Chaudière à condensation : chaudière qui condense les produits de combustion, ce qui lui permet un rendement de 15 à 20 % supérieur à celui d'une chaudière standard

CO_2 : dioxyde de carbone, gaz présent notamment dans les émissions survenant à la suite de la combustion des énergies fossiles (pétrole, gaz et charbon)

Dalle : organe porteur d'un plancher généralement d'un seul tenant à la différence des supports composites avec poutrelles ou solives

Déphasage thermique : temps que met l'onde de chaleur à traverser une paroi depuis sa face extérieure jusqu'à l'intérieur

DJU = Degrés-Jours Unifiés - valeurs localement déterminées en faisant chaque jour la différence entre la température de référence, 18 °C, et la moyenne de la température minimale et la température maximale de ce jour. C'est par conséquent une estimation de la différence entre la température intérieure de référence (hors apports naturels et domestiques) et la température extérieure médiane de la journée. Cette donnée est utile pour l'estimation des consommations d'énergies de chauffage d'un bâtiment. Généralement, les DJU sont pris sur la période de chauffe de 232 jours allant du 1er octobre au 20 mai. Pour un hiver de rigueur moyenne le nombre de DJU se situe entre 2000 et 3000 pour l'essentiel du territoire métropolitain.

Eco-PTZ = Eco-Prêt à Taux Zéro **-** prêt sans intérêt qui permet aux ménages de financer le reste à charge d'une ou de plusieurs prestations de travaux de rénovation énergétique portant sur une résidence principale lorsqu'ils l'occupent

Energie primaire : énergie brute, c'est-à-dire non transformée après extraction (liste : énergies fossiles comme le pétrole brut, le gaz naturel ou bien encore le charbon, mais aussi la géothermie, l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie nucléaire et la biomasse)

Etas = Efficacité énergétique saisonnière - rapport entre l'énergie de référence du profil de soutirage déclaré et l'énergie requise pour la produire

GES = Gaz à effet de serre - composant gazeux présent en très faible quantité dans l'atmosphère terrestre mais qui du fait de l'augmentation de sa concentration, du fait des activités humaines notamment, est soupçonné aujourd'hui comme étant un facteur à l'origine de récentes perturbations climatiques

GPL = Gaz de Pétrole Liquéfié (butane ou propane)

Inertie thermique : la capacité d'un bâtiment de maintenir stable sa température intérieure malgré les variations des températures extérieures ou de l'ensoleillement. On peut distinguer 2 types d'inertie de nature différente : l'inertie de transmission qui agit en résistant à la transmission de la température et de la chaleur, et l'inertie par absorption qui réduit les variations de température en absorbant et stockant les flux de chaleur internes

ITE = Isolation Thermique par l'Extérieur

ITI = Isolation Thermique par l'Intérieur

Logement traversant : Un logement est dit traversant si, pour chaque orientation (verticale nord, verticale est, verticale sud, verticale ouest, horizontale), la surface des baies est inférieure à 75 % de la surface totale des baies du logement.

Plancher : terme général désignant tout franchissement d'un plan horizontal établissant un étage et pas forcément constitué de planches

R : résistance thermique d'un matériau

DeltaR : résistance thermique additionnelle apportée par une fermeture au droit d'une menuiserie en m².K/W

Robinet thermostatique : robinet qui abrite une sonde thermosensible se dilatant et se contractant en fonction de la température ambiante et actionnant alors un système mécanique qui laisse passer plus ou moins de fluide dans l'émetteur associé afin de prendre en compte les apports gratuits internes ou externes qui justifient que le chauffage puisse se réduire ; il est alors possible de régler la température de chaque pièce, en choisissant une position sur la bague de réglage par rotation du bouton de la tête, comme pour un robinet classique.

SCOP = Coefficient de performance saisonnier d'une pompe à chaleur - calculé ou mesuré sur une saison de chauffe ; il est défini comme le ratio de la production thermique annuelle de la pompe à chaleur et de l'appoint sur la consommation électrique annuelle de la pompe à chaleur et de l'appoint

Sw = Facteur solaire d'une menuiserie **-** proportion de l'énergie solaire qui entre à l'intérieur d'un bâtiment par une menuiserie comparée avec l'énergie solaire parvenue à l'extérieur de cette menuiserie

Thermostat d'ambiance : équipement électrique ou électronique lié à une chaîne de régulation pour maintenir la température ambiante à une valeur fixe appelée consigne ; il peut être équipé de fonctions de programmation mode occupation ou confort, mode inoccupation, mode hors-gel et mode arrêt.

Température extérieure de base : température la plus basse relevée sur une période de 30 ans dans chaque département pendant au moins 5 jours dans l'année. Ces températures très basses sont bien souvent atteintes au cours de la nuit. C'est la norme française NF EN 12831 qui définit le tableau des températures extérieures de base selon différents paramètres : proximité de la mer, altitude, climat…

U = coefficient de transmission surfacique en W/m²/K correspondant au flux thermique en régime stationnaire par unité de surface, pour une différence de température d'un Kelvin entre les milieux situés de part et d'autre d'un élément

Uw = coefficient de déperditions thermiques surfaciques par les parois vitrées (vitrage + menuiserie) en W/m².K

Vide sanitaire : espace de quelques dizaines de centimètres de hauteur situé entre le terrain et le premier plancher du bâtiment, qui lorsqu'il est correctement aéré évite la formation et les remontées d'humidité

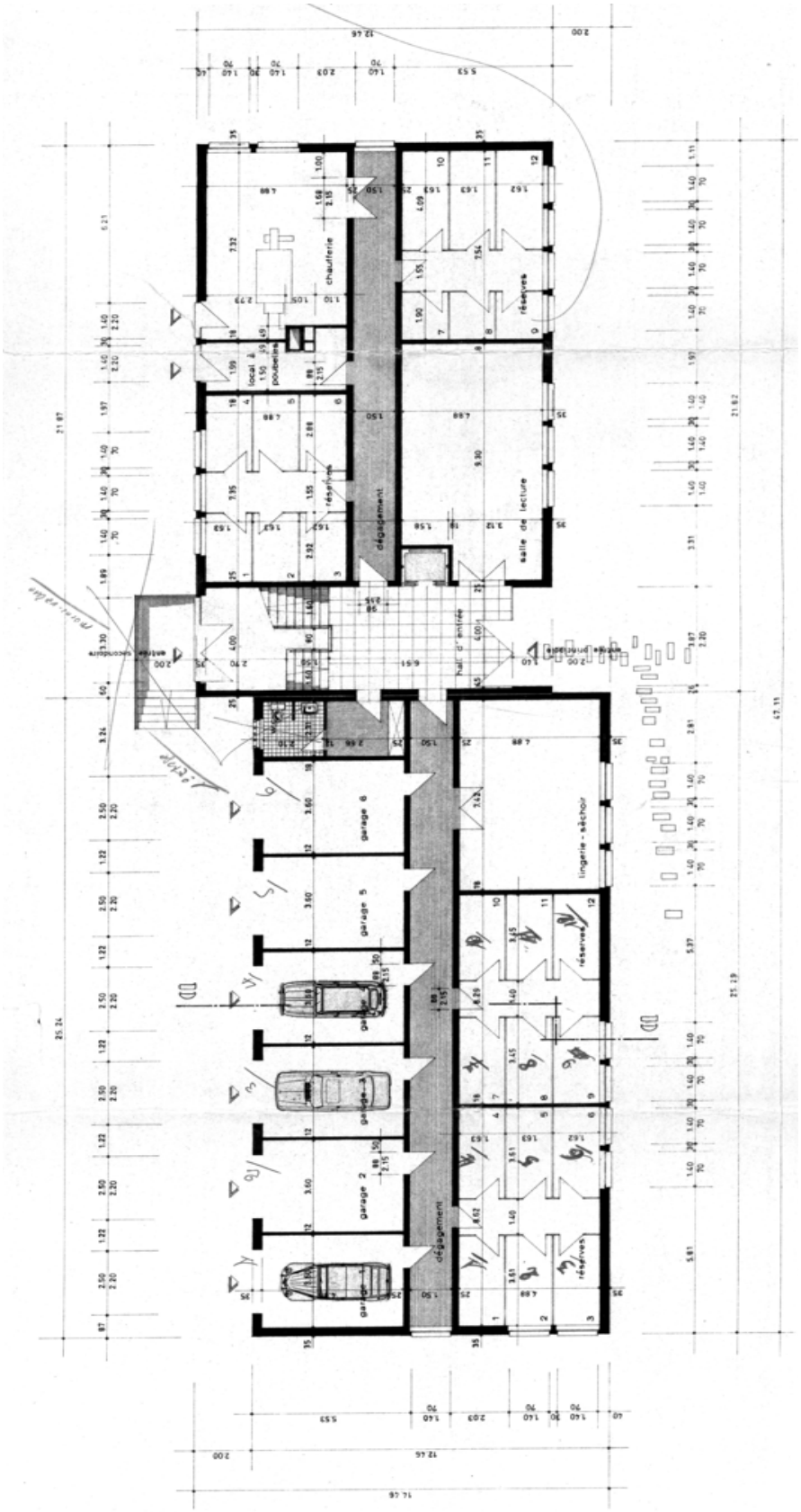
VMC = Ventilation Mécanique Contrôlée

VMC hygro A ou B : système de ventilation mécanique par extraction assujetti au taux d'humidité de l'air ambiant intérieur

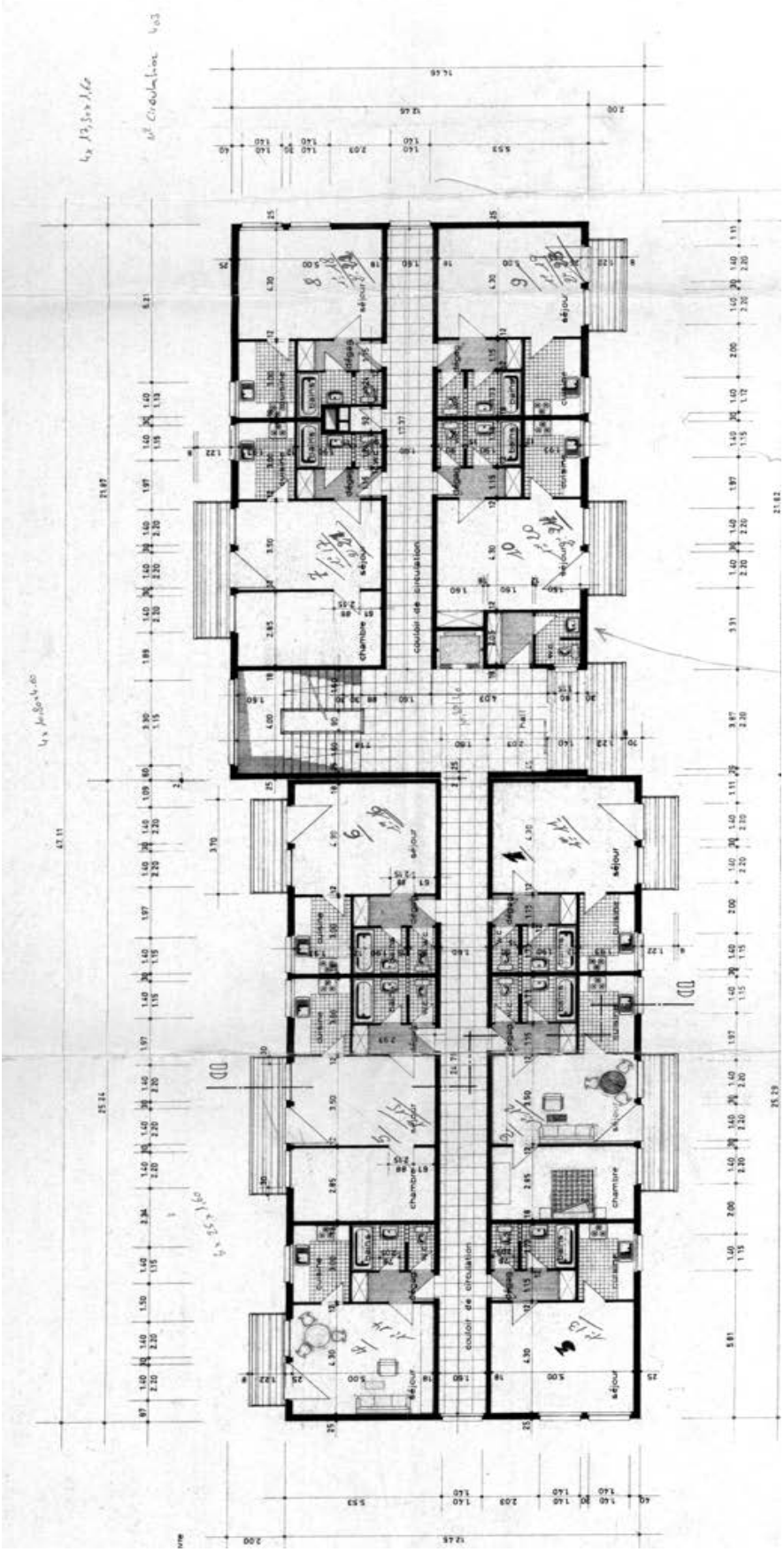
VMC double flux : système de ventilation ou l'entrée d'air et la sortie d'air sont mécanisés ; le système peut être muni d'un échangeur thermique permettant de récupérer pour l'air neuf entrant la majorité des calories contenues dans l'air vicié sortant

ANNEXE 1 – PLANS

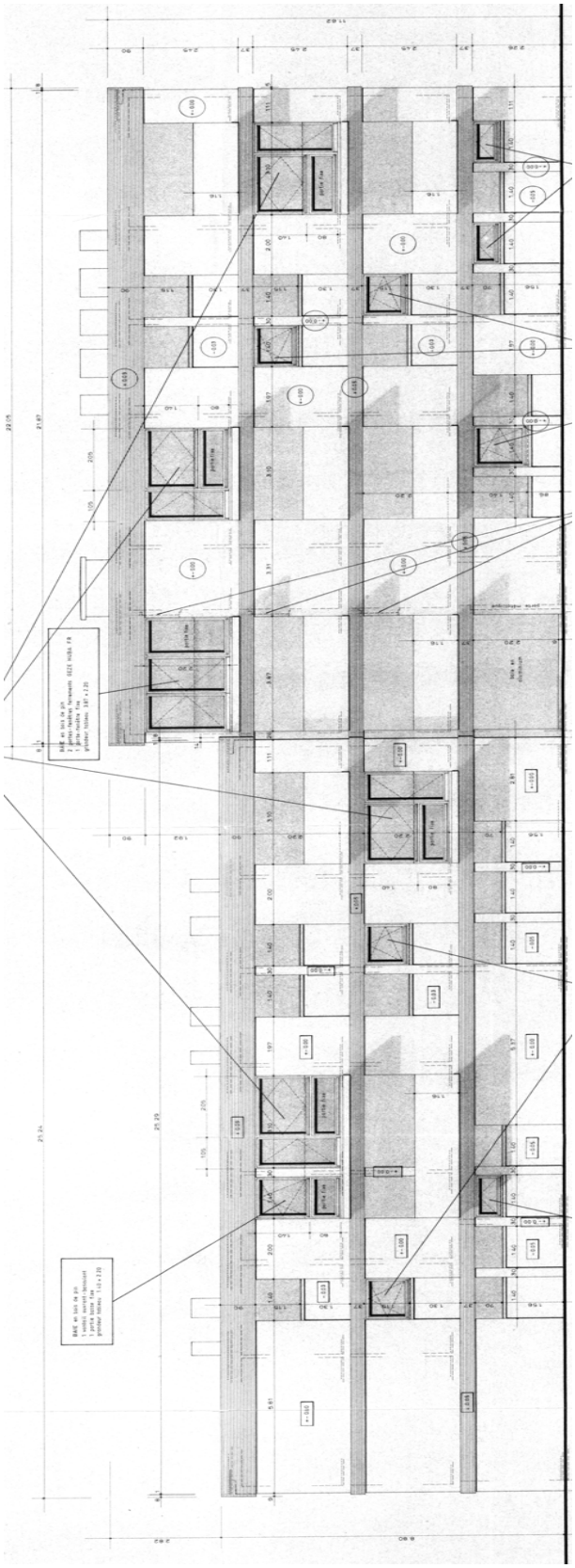
SOUS-SOL / REZ-DE-CHAUSSEE



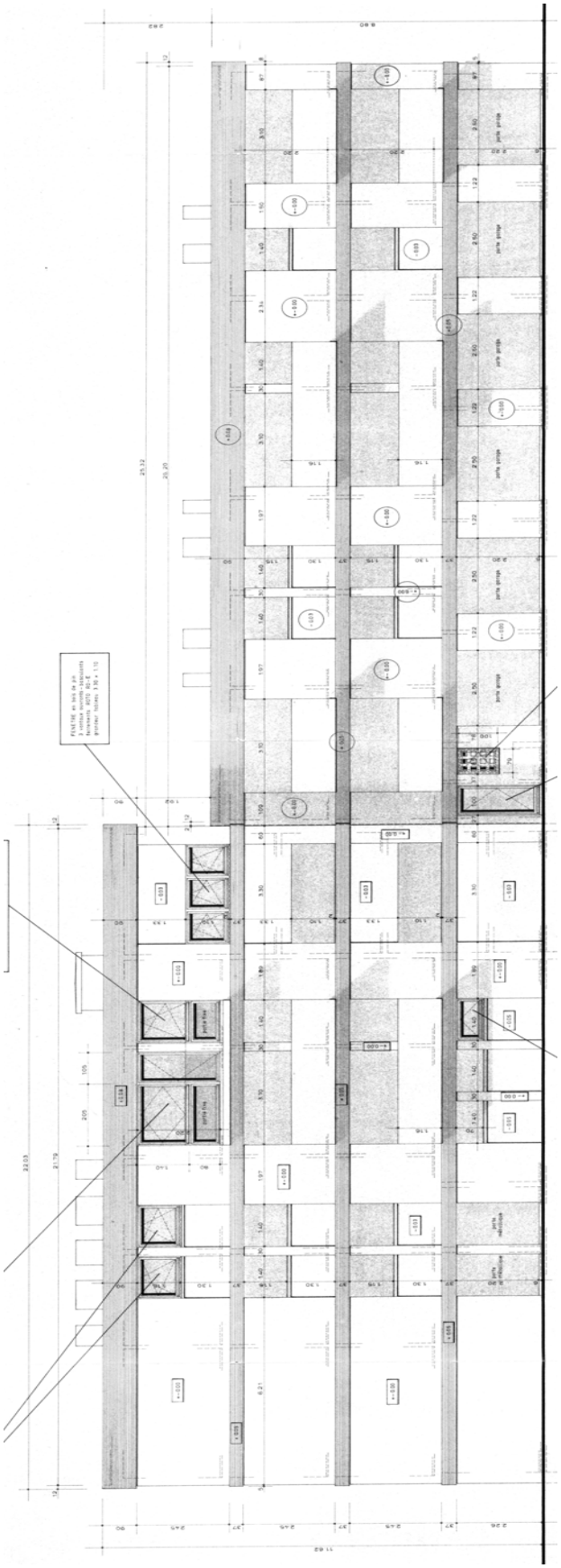
ETAGE COURANT



FACADE SUD-OUEST



FACADE NORD-EST



ANNEXE 2 – Méthode du coût global

L'étude porte sur une durée d'exploitation de 20 ans (investissement + exploitation + maintenance)

Les hypothèses arrêtées sont les suivantes :

Sigle	*Dénomination*
N	la période « N » étudiée est de 20 ans
i	le taux d'inflation « i »
a	Taux d'actualisation Taux utilisé dans les formules de calcul d'actualisation pour ramener des coûts qui interviennent à des années différentes à une année commune, en général celle de l'investissement. Il s'agit du taux de financement de l'investissement, emprunt mais aussi fonds propres (perte des revenus correspondant au placement des fonds propres). Il est fixé par défaut à 4 %.

La dénomination des données est la suivante :

Sigle	*Dénomination*
CI	le Coût d'Investissement d'un système « *CI* » : dans notre cas il s'agit de l'investissement en travaux de réhabilitation énergétique pour le bâtiment
CM	le Coût de Maintenance « *CM* » : il est généralement construit par un coût de main d'œuvre (temps d'intervention / qualification), un coût de pièces de rechange, un coût de traitement des déchets, le coût d'acquisition et d'amortissement du matériel à mettre en œuvre pour réaliser les opérations de maintenance
CM_{annuel}	le Coût Annuel de Maintenance «CM_{annuel} » : il correspond au coût de maintenance « *CM* » pour une année. Il s'agit d'un coût récurent (annuel)
CC	le coût des consommations « *CC* » : il s'agit du coût des consommations d'énergie (gaz, fioul, électricité, bois, …) et d'eau (froide et chaude). Ce coût est généralement construit par un abonnement à la fourniture (partie fixe) et la consommation de ladite fourniture (partie variable)
CC_{annuel}	le Coût Annuel des Consommations «CC_{annuel} » : il correspond au coût des consommations d'énergie et d'eau « CC » pour une année. Il s'agit d'un coût récurent (annuel)

RESIDENCE LES PEUPLIERS – 24 appartements T1/T2 à Molsheim

FICHE DE SYNTHESE

Récapitulatif

Description (rappel) :

Il s'agit d'un immeuble d'habitation collective de 24 logements type T1 & T2, en béton et maçonnerie brique traditionnelle construit au début des années 1970, à forte inertie et typique de l'époque par la présence massive de ponts thermiques (balcons, nez de dalles…).
Situé dans la plaine d'Alsace sous climat continental, le bâtiment est de classe inertie lourde, voire très lourde, à toiture plate sans débord de toiture favorisant ainsi notamment dans les appartements situés côté sud la surchauffe estivale, heureusement contrebalancée par la présence de volets roulants et parfois de stores pliables.

Le bâtiment tout en longueur côté Sud bénéficie d'une exposition favorable pour les apports solaires, sans masques et sans débord de toiture. Les appartements sont répartis Nord/Sud et séparés par une coursive. Cela rend les logements côté Sud particulièrement sensibles à la surchauffe en été. L'environnement arboré concerne les étroites façades côtés Est et Ouest.

Le bâtiment est sain et l'état général est correct même si la couverture donne des signes de fatigue. En termes de performance énergétique en revanche, mis à part la chaudière récente et les doubles vitrages PVC du début des années 1990, l'immeuble est quasiment « dans son jus » de la construction d'origine.
Le remplacement en 2023 de l'ensemble des portes palières a été très positivement perçu par les occupants, amenant un gain acoustique et de confort indéniable qui a été salué par tous les locataires rencontrés.

Besoins & attentes du maître d'ouvrage :

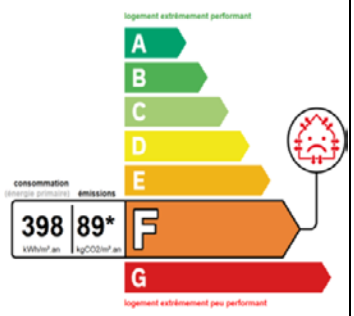
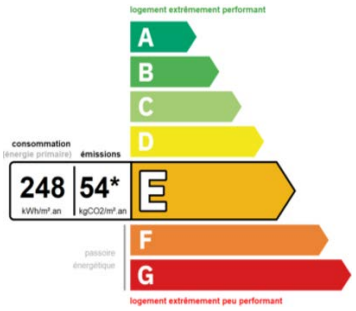
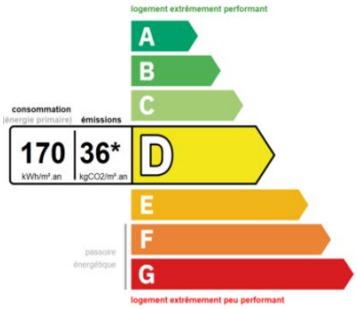
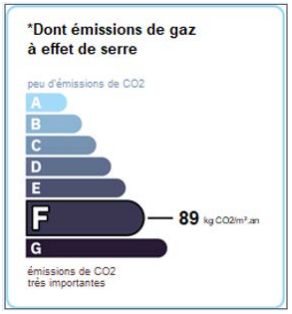
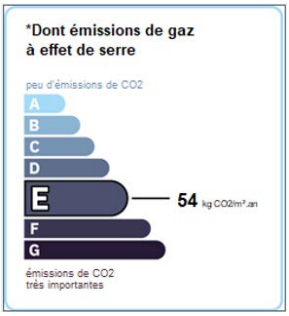
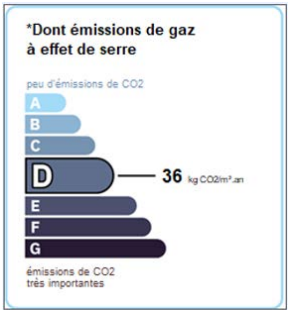
Vous souhaitez en tant que bailleur social avoir une vue globale de la performance thermique du bâtiment pour pouvoir envisager sereinement les travaux adéquats d'amélioration énergétique.
Mis à part le remplacement récent des portes palières, le bâtiment est en attente d'une rénovation d'ampleur ; Vous souhaitez par conséquent un diagnostic global précis permettant une rénovation efficace, selon un ordre de priorités.
Aussi le 1er scénario se concentrera sur les travaux prioritaires liés à l'enveloppe et à l'amélioration de la ventilation. Il s'agit ici clairement d'une 1ère étape vers une rénovation performante.

Le second scénario va plus loin dans la performance de l'enveloppe et la production de l'eau chaude sanitaire par une installation solaire thermique.

Enfin le 3ème scénario envisage la pose d'une PAC air/eau en relève de la chaudière gaz existante et permet d'atteindre le classement énergétique C.

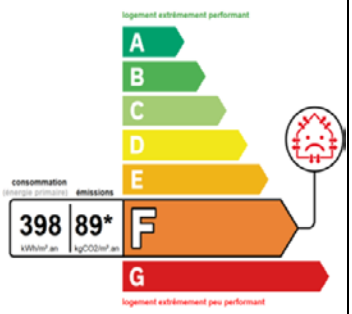
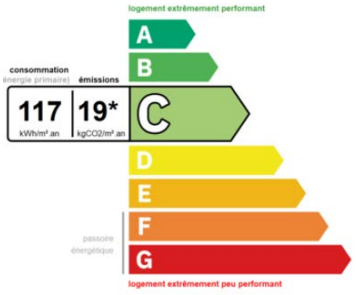
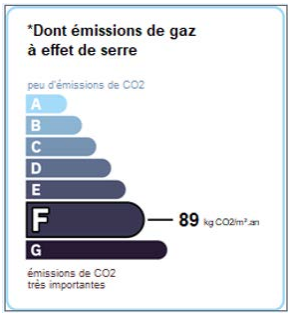
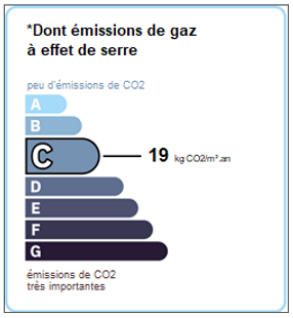
FICHE DE SYNTHESE

NOM : RESIDENCE « Les Peupliers » Adresse : 2 rue des Etangs – 67120 Molsheim Tél : 0755655983 (T. Mosser) ;Date visite : 18/09/2024	Configuration : immeuble collectif constitué de 24 logements locatifs Date de construction : 1972	Surface habitable totale : env. 938 m² Hauteur sous plafond : env. 2,55 M Façades : 4 ; Niveaux : 2 à 3 ; config : T1/T2

Classement des travaux par ordre de priorité		Situation avant rénovation	**Travaux scénario #1** **Rénovation prioritaire**	**Travaux scénario #2** **Rénovation globale**
❶	Plancher haut / toiture	Toiture terrasse dalle béton sur hourdis terre-cuite Isolation sous étanchéité liège 4 cm	Réfection de l'étanchéité et de l'isolation de la toiture terrasse R ≥ 7.5	Réfection de l'étanchéité et de l'isolation de la toiture terrasse R ≥ 7.5
❷	Murs	Brique creuse Sans isolation	Isolation extérieure des façades et des soubassements R ≥ 5	Isolation extérieure des façades et des soubassements R ≥ 5
❸	Plancher bas	Hourdis poutrelles béton sur sous-sol (LNC) : sans isolation	-	Isolation en sous-face des plafonds du sous-sol – R ≥ 3.5
❹	Fenêtres / Portes extérieures	Fenêtres PVC doubles vitrages avec VR (1992) Portes palières récentes(2023) Portes d'entrée en alu doubles vitrages (1992)	Remplacement de l'ensemble des fenêtres + VR des appartements Uw ≤ 1.3	Remplacement de l'ensemble des fenêtres + VR des appartements – Uw ≤ 1.3 Et des 2 portes extérieures du bâtiment – Ud ≤ 1.7
❺	Renouvellement d'air et ventilation	Ventilation naturelle (conduits shunts)	VMC simple flux hygroréglable basse pression + nouvelles grilles d'entrée d'air hygro dans les pièces sèches	VMC simple flux hygroréglable basse pression + nouvelles grilles d'entrée d'air hygro dans les pièces sèches
❻	Equipement de chauffage	Chaudière gaz condensation (2010)	-	-
❼	Equipement Eau Chaude Sanitaire (ECS)	Ballon lié à la chaudière gaz condensation avec bouclage	-	Chauffe-eau solaire collectif
Consommation d'énergie primaire 5 postes, méthode réglementaire		398 kWhep/m².an (méthode 3CL 2021)	248 kWhep/m².an (méthode 3CL 2021)	170 kWhep/m².an (méthode 3CL 2021)
Invest. tenant compte aides éventuelles			± 401.000 €	± 453.480 €
Coût de fonctionnement (méthode comportementale 5 postes), prix énergie sept 2024 susceptibles de fluctuations		Env. 38.000 € de gaz (base 0,10€/kWh) pour chauffage et ECS, 6.000 € d'électricité (base 0,25€/kWh) pour éclairage et auxiliaires	Env. 23.500 € de gaz (base 0,10€/kWh) pour chauffage et ECS, 5.500 € d'électricité (base 0,25€/kWh) pour éclairage et auxiliaires	Env. 15.800 € de gaz (base 0,10€/kWh) pour chauffage et ECS, 5.500 € d'électricité (base 0,25€/kWh) pour éclairage et auxiliaires
Indicateurs environnementaux	Consommation en énergie primaire	398 kWh/m².an 	248 kWh/m².an 	170 kWh/m².an 
	Emissions de gaz à effet de serre	89 kg d'éqCO_2 par m². an 	54 kg d'éqCO_2 par m². an 	36 kg d'éqCO_2 par m². an 

FICHE DE SYNTHESE

NOM : RESIDENCE « Les Peupliers » Adresse : 2 rue des Etangs – 67120 Molsheim Tél : 0755655983 (T. Mosser) ;Date visite : 18/09/2024	Configuration : immeuble collectif constitué de 24 logements locatifs Date de construction : 1972	Surface habitable totale : env. 938 m² Hauteur sous plafond : env. 2,55 M Façades : 4 ; Niveaux : 2 à 3 ; config : T1/T2

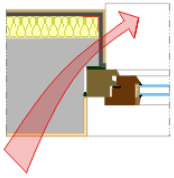
Classement des travaux par ordre de priorité		Situation avant rénovation	**Travaux scénario #3** **Rénovation globale + PAC**	
❶	Plancher haut / toiture	Toiture terrasse dalle béton sur hourdis terre-cuite Isolation sous étanchéité liège 4 cm	Réfection de l'étanchéité et de l'isolation de la toiture terrasse R ≥ 7.5	
❷	Murs	Brique creuse Sans isolation	Isolation extérieure des façades et des soubassements R ≥ 5	
❸	Plancher bas	Hourdis poutrelles béton sur sous-sol (LNC) : sans isolation	Isolation en sous-face des plafonds du sous-sol – R ≥ 3.5	
❹	Fenêtres / Portes extérieures	Fenêtres PVC doubles vitrages avec VR (1992) Portes palières récentes(2023) Portes d'entrée en alu doubles vitrages (1992)	Remplacement de l'ensemble des fenêtres + VR des appartements – Uw ≤ 1.3 Et des 2 portes extérieures du bâtiment – Ud ≤ 1.7	
❺	Renouvellement d'air et ventilation	Ventilation naturelle (conduits shunts)	VMC simple flux hygroréglable basse pression + nouvelles grilles d'entrée d'air hygro dans les pièces sèches	
❻	Equipement de chauffage	Chaudière gaz condensation (2010)	PAC air/eau en relève de la chaudière gaz existante SCOP ≥ 3	
❼	Equipement Eau Chaude Sanitaire (ECS)	Ballon lié à la chaudière gaz condensation avec bouclage	Chauffe-eau solaire collectif	
Consommation d'énergie primaire 5 postes, méthode réglementaire		398 kWhep/m².an (méthode 3CL 2021)	117 kWhep/m².an (méthode 3CL 2021)	
Invest. tenant compte aides éventuelles			± 503.480 €	
Coût de fonctionnement (méthode comportementale 5 postes), prix énergie sept 2024 susceptibles de fluctuations		Env. 38.000 € de gaz (base 0,10€/kWh) pour chauffage et ECS, 6.000 € d'électricité (base 0,25€/kWh) pour éclairage et auxiliaires	Env. 7.000 € de gaz (base 0,10€/kWh), 9.400 € d'électricité (base 0,25€/kWh) pour chauffage, ECS, éclairage et auxiliaires	
Indicateurs environnementaux	Consommation en énergie primaire	398 kWh/m².an 	117 kWh/m².an 	
	Emissions de gaz à effet de serre	89 kg d'éqCO_2 par m². an 	19 kg d'éqCO_2 par m². an 	

Indications complémentaires :

Renouvellement d'air :
Le système actuel de ventilation naturelle par dépression n'est pas satisfaisant pour assurer un renouvellement correct de l'air intérieur.
L'installation d'une VMC hygroréglable B basse pression dans les conduits shunts existants permettra d'améliorer le renouvellement de l'air intérieur et notamment d'évacuer l'excès d'humidité tout en limitant les déperditions ; Des grilles d'entrée d'air hygro devront être prévues dans les fenêtres ou caissons de volets roulants des « pièces sèches » (salons & chambres) lors de leur remplacement, afin de faire circuler l'air frais avant son évacuation par les extracteurs dans les pièces humides (cuisines, salles de bain, WC).

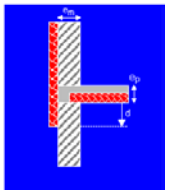
Isolation extérieure des façades et des soubassements :
Sélectionnez de préférence un isolant qui laisse respirer les parois.
Veillez à ce que les plaques d'isolant soient encollées sur la totalité de la surface (et non par plots de colle), de sorte à assurer une parfaite étanchéité à l'air entre le bâti et l'isolant.

Par ailleurs les retours de fenêtres devront être correctement isolés.



Les ébrasements des fenêtres constituent des ponts thermiques importants qu'il faut tenter de neutraliser.
Le retour d'isolant devra dans la mesure du possible avoir une épaisseur ≥ 30 mm

Enfin, il serait préférable que l'isolant recouvre les soubassements.
Comme le montre le schéma ci-dessous, il est important de faire descendre l'ITE le plus bas possible afin de réduire le pont thermique occasionné par le béton des soubassements et du plancher bas.



En prolongeant l'isolant des façades jusqu'au sol, on parvient à réduire de façon importante l'incidence du pont thermique décrit ci-contre.

Isolation des plafonds du sous-sol :

Exemple de réalisation par projection de laine de laitier en sous-face avec retour de minimum 50 cm sur les murs périphériques pour éviter le pont thermique à cet emplacement.

Divers :
- L'isolation des conduites d'eau chaude sanitaire devra être vérifiée et si besoin refaite au moyen de manchons en mousse souple de forte épaisseur (> 20 mm). Vérifiez également les calorifuges des conduites de chauffage dans les faux-plafonds du sous-sol.

NB : **Les performances thermiques et coûts de fonctionnement sont donnés à titre indicatif et ne sont en aucun cas prévisionnels. Ils sont évalués selon une méthode de calcul conventionnelle pour une utilisation standardisée.**