



Accompagner la rénovation énergétique des logements à l'échelle des territoires.



Le guide-conseil du CAUE 95 pour concilier performance énergétique et qualité architecturale.

Entreprendre la rénovation énergétique de son bien est indispensable pour améliorer son confort thermique, réduire sa facture énergétique et alléger son empreinte carbone. Une réflexion globale doit être menée au préalable, afin de prioriser les travaux permettant de changer d'étiquette-énergie et de réaliser des économies significatives. Cela implique de connaître les caractéristiques constructives de son logement, afin d'envisager l'opération la plus adaptée et respectueuse du bâti. Ce guide conçu par le CAUE 95 vous propose de découvrir les grandes typologies d'habitation au sein du département. La découverte de leurs spécificités architecturales a pour but de vous orienter vers les meilleures possibilités de rénovation, conjuguant performance énergétique et respect du bâti.

↓ années

Logements collectifs

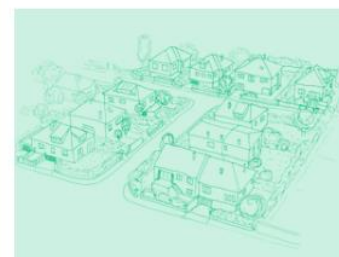
Logements individuels



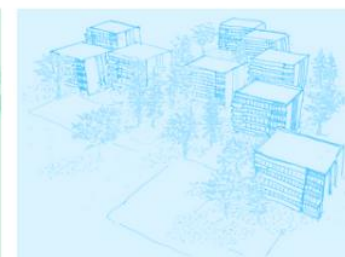
PETITS COLLECTIFS DE CENTRE-BOURG
1850 → 1915



MAISON PÉRIURBAINE DE L'ENTRE-DEUX
GUERRES
1918 → 1939



MAISON PÉRIURBAINE DE LA
RECONSTRUCTION
1950 → 1960



IMMEUBLES COLLECTIFS TYPE BARRE/
PLOT
1960 → 1974



MAISON PAVILLONAIRE DE
CONSTRUCTEURS
1970 → 1980



IMMEUBLES COLLECTIFS POST-MODERNE
1980 → 2000

ARCHITECTURE ET RÉNOVATION THERMIQUE

CAUE 95

MAISON PÉRIURBAINE DE L'ENTRE-DEUX GUERRES

Contexte de construction

Présence sur le territoire

Schéma du bâtiment

BÂTIMENT EXISTANT ET AMÉLIORATIONS THERMIQUES

Toiture en pente

Renouvellement d'air

Occultants, menuiseries extérieures

Murs extérieurs

Ponts thermiques

Plancher bas

BÂTIMENT EXISTANT ET AMÉLIORATIONS THERMIQUES

Toiture en pente

Renouvellement d'air

Occultants, menuiseries extérieures

Murs extérieurs

Ponts thermiques

Plancher bas

MAISON PÉRIURBAINE DE L'ENTRE-DEUX GUERRES

1918 → 1939

CONTEXTE DE CONSTRUCTION

Les pavillons construits dans la période de l'entre-deux guerre se développent autour des gares et des grandes agglomérations où l'arrivée du chemin de fer au début du XXème siècle va permettre l'urbanisation des banlieues.

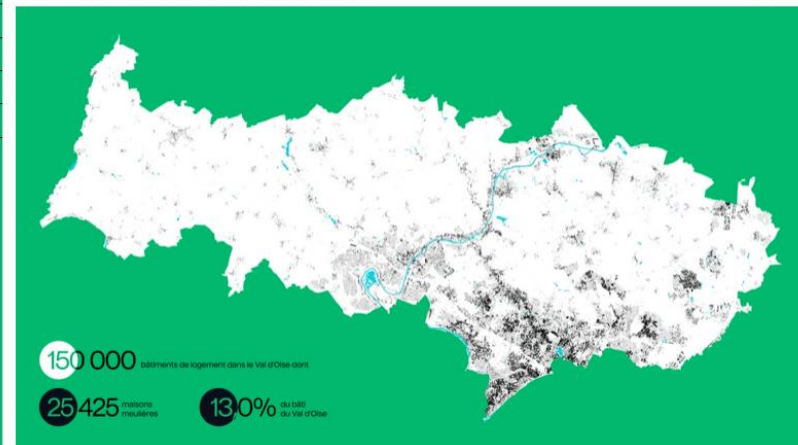
La loi Loucheur de 1928 accélère ce phénomène en permettant aux particuliers d'emprunter à taux réduit pour financer l'achat d'un terrain et la construction d'un pavillon.

Ces maisons sont réalisées par des constructeurs sur un modèle standardisé laissant le choix entre plusieurs plans types. Ces maisons de dimensions modestes, autour de 100m², sont construites sur d'assez grandes parcelles. Non mitoyennes, elles présentent une volumétrie simple de forme quadrangulaire surmonté d'un toit à deux pans, plus rarement à quatre.

Elles sont composées en un ou deux niveaux accompagnés de combles édifiés sous rampants. Leur façade régulière est souvent symétrique.



PRÉSENCE SUR LE TERRITOIRE



ARCHITECTURE ET RENOVATION THERMIQUE

CAUE 95

MAISON PÉRIURBAINE DE L'ENTRE-DEUX GUERRES

Contexte de construction

Présence sur le territoire

Schéma du bâtiment

BÂTIMENT EXISTANT ET AMÉLIORATIONS THERMIQUES

Toiture en pente

Renouvellement d'air

Occultants, menuiseries extérieures

Murs extérieurs

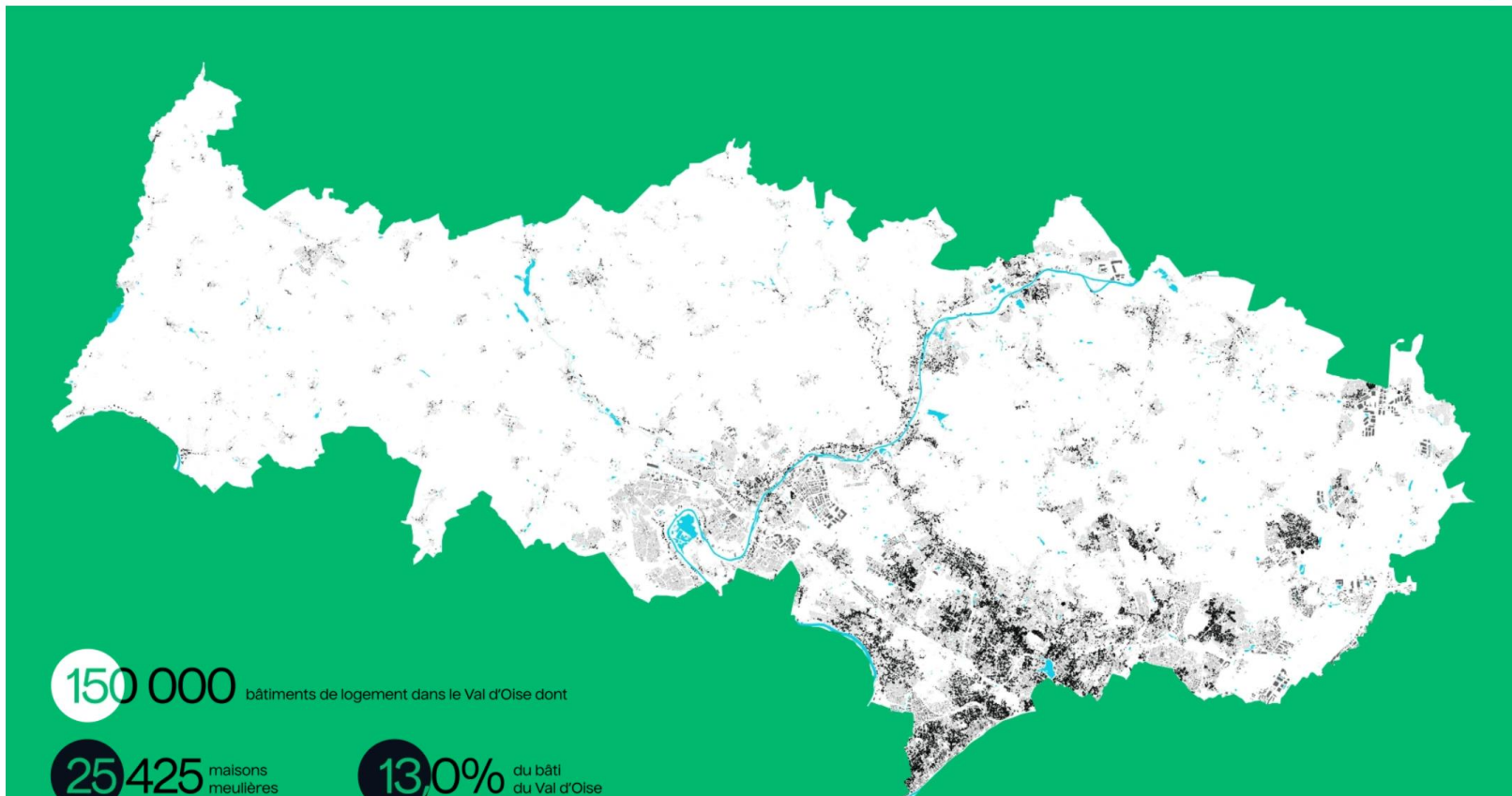
Ponts thermiques

Plancher bas

MAISON PÉRIURBAINE DE L'ENTRE-DEUX GUERRES

1918 -> 1939

PRÉSENCE SUR LE TERRITOIRE



Accueil

Consulter la fiche PDF

ARCHITECTURE ET RENOVATION THERMIQUE

CAUE 95

MAISON PÉRIURBAINE DE L'ENTRE-DEUX GUERRES

Contexte de construction

Présence sur le territoire

Schéma du bâtiment

BÂTIMENT EXISTANT ET AMÉLIORATIONS THERMIQUES

Toiture en pente

Renouvellement d'air

Occultants, menuiseries extérieures

Murs extérieurs

Ponts thermiques

Plancher bas

Accueil

Consulter la fiche PDF

MAISON PÉRIURBAINE DE L'ENTRE-DEUX GUERRES

Plancher bas

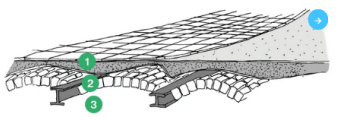
EXISTANT ① ②

Plancher poutrelle

Non isolé

1 | Dalle de compression et chaux
 2 | Poutrelle métallique et hourdis
 3 | Sur cave

15% des déperditions



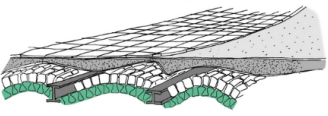
AMÉLIORATIONS ①

Plancher poutrelle

Isolation thermique en sous face

TRAVAUX ASSOCIÉS
 Vérification et modification des réseaux, des ventilations
 Vérification de l'état des structures

Isolant R 3 minimum
 Laine de roche 14 cm
 Laine de coton 14 cm



POINTS DE VIGILANCE ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

En savoir +

ARCHITECTURE ET RENOVATION THERMIQUE

CAUE 95

MAISON PÉRIURBAINE DE L'ENTRE-DEUX GUERRES

Contexte de construction

Présence sur le territoire

Schéma du bâtiment

BÂTIMENT EXISTANT ET AMÉLIORATIONS THERMIQUES

Toiture en pente

Renouvellement d'air

Occultants, menuiseries extérieures

Murs extérieurs

Ponts thermiques

Plancher bas

Accueil

Consulter la fiche PDF

MAISON PÉRIURBAINE DE L'ENTRE-DEUX GUERRES

Murs extérieurs

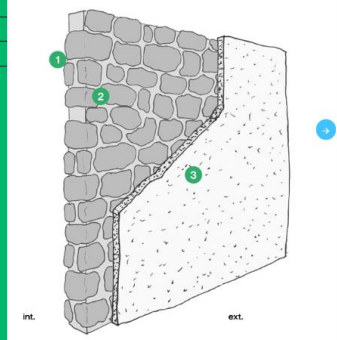
EXISTANT ① ②

Mur en moellons de pierre

Non isolé

1 | Enduit intérieur plâtre
 2 | Pierres jointoyées à la chaux
 3 | Enduit extérieur chaux (sauf si pierre apparente)

45% des déperditions



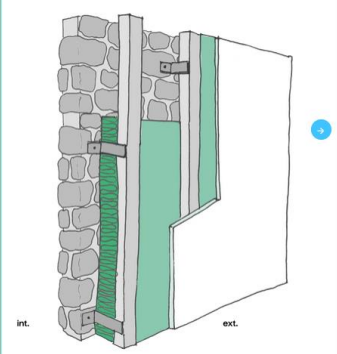
AMÉLIORATIONS ① ② ③

Murs en moellons de pierre

Isolation thermique par l'extérieur

TRAVAUX ASSOCIÉS
 Réfection de l'enduit, adaptation des baies, appuis de fenêtre, tableaux, liaison toiture
 Ossature rapportée métal/bois

Isolant R 3,7 minimum
 Laine de bois 14 cm
 Laine de verre 12 cm
 panneau rigide



POINTS DE VIGILANCE ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

En savoir +

ARCHITECTURE ET RENOVATION THERMIQUE

CAUE 95

MAISON PAVILLONAIRE DE CONSTRUCTEURS

Contexte de construction

Présence sur le territoire

Schéma du bâtiment

BÂTIMENT EXISTANT ET AMÉLIORATIONS THERMIQUES

Toiture en pente

Renouvellement d'air

Occultants, menuiseries extérieures

Murs extérieurs

Ponts thermiques

Plancher bas

Accueil

Consulter la fiche PDF

MAISON PAVILLONAIRE DE CONSTRUCTEURS

Murs extérieurs

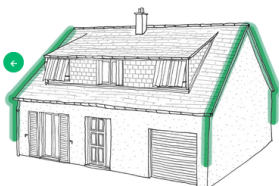
POINTS DE VIGILANCE ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Fermer

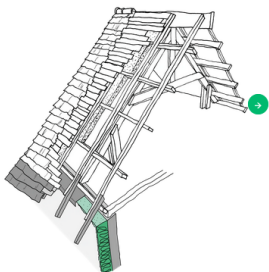
PROTÉGER LES MURS DU RUISSELLEMENT DES EAUX

Les débords de toitures ne sont pas qu'esthétiques, ils permettent de protéger les murs en ramenant l'écoulement des eaux loin de la façade. Avec l'ITE, cette protection est essentielle pour durer dans le temps.

←



→



MAINTENIR DES DÉBORDS DE TOITURE IMPORTANTS

En plus d'une protection au-dessus de l'ITE, les pannes peuvent être rallongées selon différentes techniques, moisées ou juxtaposées comme ci-dessous. Cela permet de rajouter plusieurs rangées de tuiles.

ARCHITECTURE ET RENOVATION THERMIQUE

CAUE 95

MAISON PAVILLONAIRE DE CONSTRUCTEURS

Contexte de construction

Présence sur le territoire

Schéma du bâtiment

BÂTIMENT EXISTANT ET AMÉLIORATIONS THERMIQUES

Toiture en pente

Renouvellement d'air

Occultants, menuiseries extérieures

Murs extérieurs

Ponts thermiques

Plancher bas

Accueil

Consulter la fiche PDF

MAISON PAVILLONAIRE DE CONSTRUCTEURS

Toiture en pente

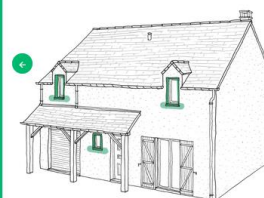
POINTS DE VIGILANCE ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Fermer

MAINTENIR LES ÉLÉMENTS DE MODÉNATURE EN FAÇADE

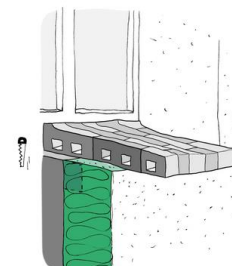
Les appuis de fenêtre béton permettent de gérer facilement l'écoulement de l'eau au niveau des fenêtres. Aussi, ils sont témoins d'une architecture des années 1950 et doivent être maintenus lors d'une isolation par l'extérieur.

←



CONSERVER LES CODES DE LA FAÇADE

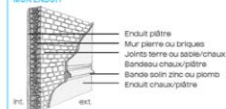
Différentes solutions existent, que ce soit avec une lame de zinc pliée et isolée ou avec un nouvel appui béton préfabriqué et isolé ou avec un appui brique lui aussi préfabriqué. Il est préconisé de choisir la solution qui conserve la matérialité existante de l'appui.



ARCHITECTURE ET RÉNOVATION THERMIQUE PETITS COLLECTIFS DE CENTRE-BOURG

MURS EXTÉRIEURS

MUR ENDUIT



35% des opérations

TOITURE

DOMBLES HABITÉS



15% des opérations

CARACTÉRISTIQUES DU BÂTIMENT EXISTANT

COMPOSITIONS DES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS ET PARTS DANS LA DÉPERD
 Ces immeubles n'ont pas été conçus avec des dispositifs d'isolation thermique.

En façade, les moellons de pierre sont revêtus d'enduits à la chaux et au plâtre, pour être protégés. L'industrialisation va permettre la transformation de ces matériaux, façonnés en série et disponibles grâce au chemin de fer : pierre de taille, briques, fer forgé, tuiles mécaniques, céramique, etc.

Ainsi, les façades des petits collectifs peuvent être ornementées, selon leur emplacement, le budget du constructeur et la population amenée à y vivre.

Le métal est également de plus en plus utilisé pour l'ossature. S'il n'y a pas de bonnes propriétés d'insulation, il favorise l'emménagement de la chaudière (progressivement) favorisant le confort d'hiver.

Enfin l'étanchéité à l'air n'est pas toujours présente. Des infiltrations d'air parasites sont fréquentes, d'autant plus si les menuiseries ont été changées. Les cheminées sont présentes dans la majorité des bâtiments et favorisent également les infiltrations.

MURS EXTÉRIEURS

Isolation thermique par l'intérieur

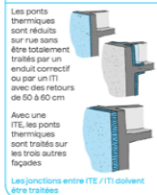


Isolation thermique par l'extérieur (option façade arrière)



POINTS THERMIQUES

Isolation intérieure et extérieure



AMÉLIORATIONS THERMIQUES

SOLUTIONS PRATIQUES D'ISOLATION ET D'AMÉLIORATION

Les principales opérations à mener sont d'isoler les différents parois extérieures que sont les murs, la toiture et le plancher bas.

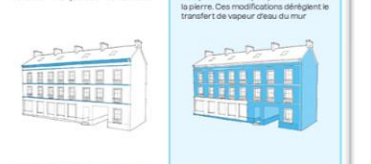
Pour les murs extérieurs, il convient de privilégier sur ce modèle une Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE), plus économique et qui va permettre de gérer de nombreux points thermiques tout en permettant de recréer les principes architecturaux in place.

Au niveau des améliorations mécaniques, le plus important est d'installer une VMC qui va réduire la perte de la chaleur produite dans les logements.

POINTS DE VIGILANCE

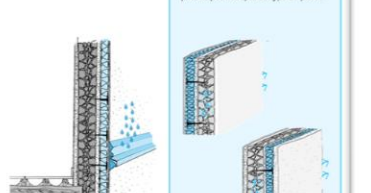
1 RESPECTER LES LIGNES HORIZONTALES EN FAÇADE

Restituer les bandeaux et les corniches y compris lors d'isolation thermique par l'extérieur (ITE). Ils protègent les façades des écoulements d'eau, et lui donne son identité en marquant son horizontalité.



2 S'ADAPTER AUX MATÉRIAUX TRADITIONNELS

Reconstituer un complexe de façade persistant. Au cours du temps, les enduits plâtres d'origine ont été remplacés par des enduits cimentés ou complètement décapés pour laisser voir la pierre. Ces modifications dérogent le transfert de vapeur d'eau du mur.



3 MODÉNATURES ET DISPOSITIFS

La façade de cette typologie est animée par une série de modénatures qui illustrent les systèmes constructifs et font office de protection. Ces éléments sont à conserver ou à restituer dans un projet de rénovation.



ci-contre Façade sur rue
 ci-dessous de gauche à droite Occultants et garde-corps Corniche et bandeau Soubassement

Le soubassement Assise du bâtiment constituée d'une maçonnerie différente, plus épaisse et plus robuste. Le soubassement est destiné à renforcer l'édifice et à protéger le parement des saillures.
 Les garde-corps Ces dispositifs de protection contre les chutes, sont indispensables au niveau des balcons. En fonte moulée, ils embellissent la façade.
 La corniche Saillie de plâtre ou de pierre couronne le bâtiment et permet d'éloigner les eaux de pluie. Le bandeau possède les mêmes attributs et marque visuellement la division des étages.
 Les occultants Ils permettent de se protéger de la lumière, du soleil en été et du froid en hiver. Leur participation à l'amélioration du confort thermique est notable. Ils font partie du dessin de la façade et doivent être conservés ou restaurés.
 Le linteau Cet élément horizontal ferme le haut des baies et soutient la maçonnerie. Il est soit ornementé soit fondu dans la maçonnerie.

ARCHITECTURE ET RÉNOVATION THERMIQUE MAISON PÉRIURBAINE ENTRE-DEUX GUERRES 1918 → 1939



ALTERNATIVES BIO-SOURCÉES

SOLUTIONS BIO-SOURCÉES D'ISOLATION ET D'AMÉLIORATION
 La majorité des solutions proposées dans le marché répondent à des exigences thermiques et réglementaires, sans pour autant s'inscrire dans une démarche frugale et durable. La filière des matériaux bio-sourcés tend à se développer afin de proposer une offre parallèle, voire complémentaire qui va permettre de réduire l'usage de matières premières non renouvelables (sable, ciment, verre) produites à partir de combustibles fossiles.

Surtout, les matériaux bio-sourcés présentent des qualités de confort des usagers bien supérieures au matériaux traditionnels.

MATÉRIAUX CHAUVRE

Filière structurante et ressource abondante

Possibilités de mise en œuvre très variées et pour tous les usages :

- VRAC isolé** (murs, planchers)
- BÉTON DE CHAUVRE**
Isolation des murs par l'intérieur et l'extérieur - 500€/m³
Isolation sous chape sèche ou humide - 195€/m³
Isolation de rampant de toiture - 500€/m³
- MORTIER DE CHAUVRE**
Enduit correctif intérieur/l'extérieur sur mur maçonné particulièrement recommandés pour bâtiment patrimonial 50-100€/m²
- PANNEAUX isolés** (toits, murs, planchers)

BÉTON DE CHAUVRE
Isolation thermique par l'extérieur ou par l'intérieur des murs

UTILISATION
Matériau obtenu par le mélange de chaux, de chaux et d'eau
Particulièrement performant sur le bâti ancien, pierre et maçonnerie ancienne

MISE EN ŒUVRE
Première couche d'enduit gobelets pour retrouver la porosité du mur
Mélange banché ou projeté, correctionnel à la bétonnière directement sur chantier dans une ossature bois noyée

QUALITÉS
Bonnes propriétés hygrothermiques pour un bon confort d'été et d'hiver

LIMITES
Temps de séchage long si coulage long
5 semaines pour un mur de 20cm

FINITION
Besoin de conserver la paroi si enduit terre ou enduit chaux ou plaque de parement type

DOUBLE VITRAGE
Peut être utilisé en double vitrage intérieur sans ossature en dessous d'une certaine épaisseur

ISOLATION THERMIQUE SOUS CHAPE (sèche ou humide)

QUALITÉS
Isolation thermique par le sol
Régulation hygrométrique naturelle sur terre plain et sur vide sanitaire
Isolation phonique en étage
Pertinent en bâti ancien pour réguler les possibles pathologies

MISE EN ŒUVRE
Diversité et mise en œuvre comme une chape conventionnelle
Nécessité d'un drain périphérique et d'un hérisson ventilé sur terre plain

LIMITES
Temps de séchage long si coulage sur place
8 semaines pour 30cm
Surélévation du niveau du sol
Aménagement lourd

FINITION
Conserver la qualité de perspiration
Régulation hygrométrique et inertie
Parquet flottant ou sur lambourdes, carrelage ou revêtements souples

DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE RÉHABILITATION

SCÉNARIO 1 Ce premier scénario vient intervenir sur quatre éléments distincts de l'aspect général de la maison :

Le poste du Le renouvellement global et le renouvellement d'air avec entrées d'air.

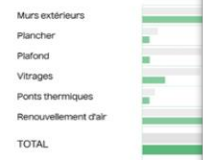
L'isolation de l'ensemble de la maison avec 16% de ponts thermiques et le plancher bas.

Remplacement des menuiseries bois double vitrage avec gaz argon

Isolation des combles perdus sous rampant 24 cm de ouate de cellulose

Renouvellement de la ventilation : mise en place d'une VMC hybride

Isolation en sous face des planchers bois 12 cm de laine minérale



SCÉNARIOS 3 et 3 bis

Les scénarios 3 et 3 bis se rajoutent à nouveau sur les premiers scénarios et offrent deux manières différentes de faire la façade noble sur rue afin de parfaire le projet de rénovation.

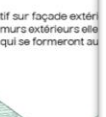
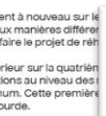
Le rajout d'une isolation par l'intérieur sur la quatrième façade noble de nouveau les déperditions au niveau des espaces intérieurs et est assez lourde.

La solution est de l'enduit correctif sur façade extérieure importante sur le seul poste des murs extérieurs elle à prévenir les ponts thermiques qui se formeront au niveau des menuiseries.

Éléments des scénarios 1 et 2

Isolation thermique par l'extérieur côté rue (17%) 14 cm de laine de bois

OU Correction thermique par l'extérieur côté rue 5cm d'enduit isolant à la chaux



Enduit de correction thermique par l'extérieur



SYNTHÈSE COMPARATIVE DES SCÉNARIOS

À l'état initial : 387 kWh/m².an

Déperditions totales : 297 kWh/m².an

Usat initial : 1.18



Performance de l'isolation

Performance	Valeur
Titre norme	< 1,45
Bonne	0,45 < 0,65
Moyenne	0,65 < 0,85
Faible	> 0,85

Les deux postes avec le plus de déperditions sont au départ de la rénovation d'air et les murs extérieurs.

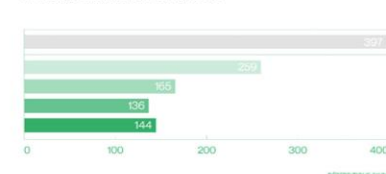
Les scénarios envisagés choisissent de répondre en priorité à ces problématiques tout en apportant une réponse globale.

Afin d'évaluer rapidement la performance de l'enveloppe d'un bâtiment, les thermiciens utilisent un outil nommé le Usat. Le Usat est le coefficient global de transmission thermique d'un bâtiment et se calcule de la manière suivante en divisant la somme des déperditions par leur surface.

Un ordre de grandeur détaillé ci-contre nous permet ainsi rapidement de qualifier la performance de chacun de nos scénarios.

On voit grâce à ce tableau et au graphique ci-dessous que le premier scénario qui choisit de ne pas intervenir sur les murs permet directement de combler 1/3 des déperditions initiales et d'atteindre un Usat moyen. Lorsque l'on choisit ensuite d'isoler nos murs extérieurs, les déperditions initiales sont alors réduites de plus de la moitié et le Usat indique une très bonne performance d'isolation.

Les deux options des scénarios 3 et 3 bis sont les plus abouties et obtiennent les meilleurs résultats. Si elles sont respectivement équivalentes, la solution 3 bis est moins coûteuse et moins encombrante que celle d'une isolation par l'intérieur sur la façade rue.



ARCHITECTURE ET RENOVATION THERMIQUE



<https://architecture-renovation-thermique.fr/>

