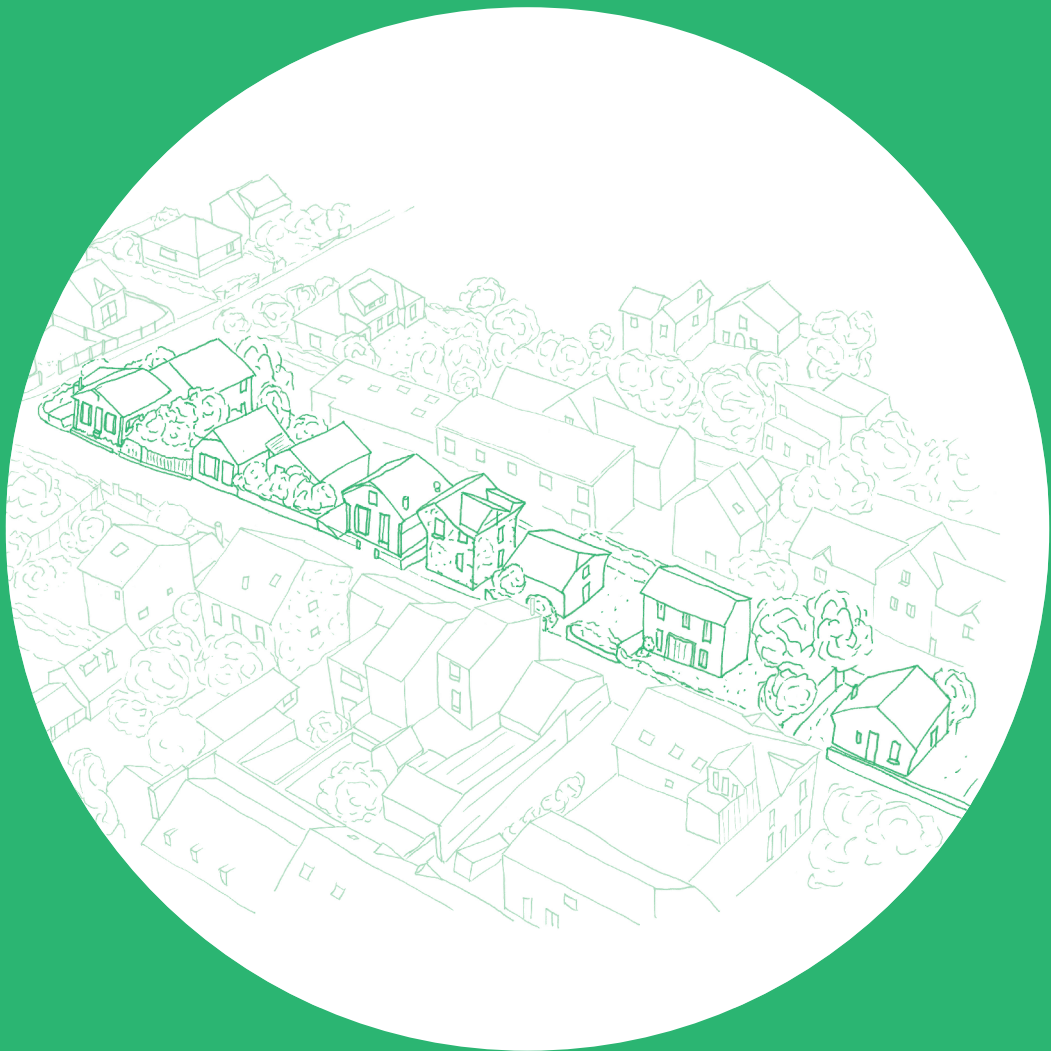


# ARCHITECTURE ET RÉNOVATION THERMIQUE

# MAISON PÉRIURBAINE

# ENTRE-DEUX GUERRES

1918 → 1939



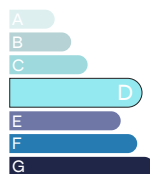
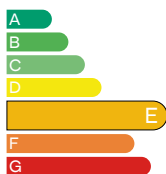
Entreprandre la rénovation énergétique de son bien est indispensable pour améliorer son confort thermique, réduire sa facture énergétique et alléger son empreinte carbone. Une réflexion globale doit être menée au préalable, afin de prioriser les travaux permettant de changer d'étiquette-énergie et de 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 et Val d'Oise Rénov' 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.

## ESTIMATION DU BILAN THERMIQUE

## Diagnostic de performance énergétique

## Émission de gaz à effet de serre



\* Estimation moyenne, nécessité  
d'un diagnostic personnalisé.  
Source ADEME

# MAISON PÉRIURBAINE ENTRE-DEUX GUERRES

CONTEXTE DE CONSTRUCTION	8
SYSTÈMES CONSTRUCTIFS	12
AMÉLIORATIONS THERMIQUES	14
POINTS DE VIGILANCE	16
PRÉSERVER UNE ARCHITECTURE IDENTIFIABLE	18
AMÉLIORATION DU CONFORT ET DES QUALITÉS D'USAGES	22
ACTEURS ET DÉMARCHES	26

Retrouvez toutes nos fiches sur un site internet dédié  
→ [www.architecture-renovation-thermique.fr](http://www.architecture-renovation-thermique.fr)



# CONTEXTE DE CONSTRUCTION DES MAISONS PÉRIURBAINES DE L'ENTRE-DEUX GUERRES

## CONTEXTE HISTORIQUE

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 XX<sup>ème</sup> 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 100m<sup>2</sup>, 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 un ou deux niveaux accompagnés de combles** édifiés sous rampants. Leur façade régulière est souvent symétrique.

# MAISONS CONSTRUITES ENTRE 1918 ET 1939 EN VAL D'OISE



# PRÉSENCE SUR LE TERRITOIRE

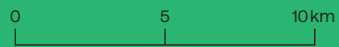
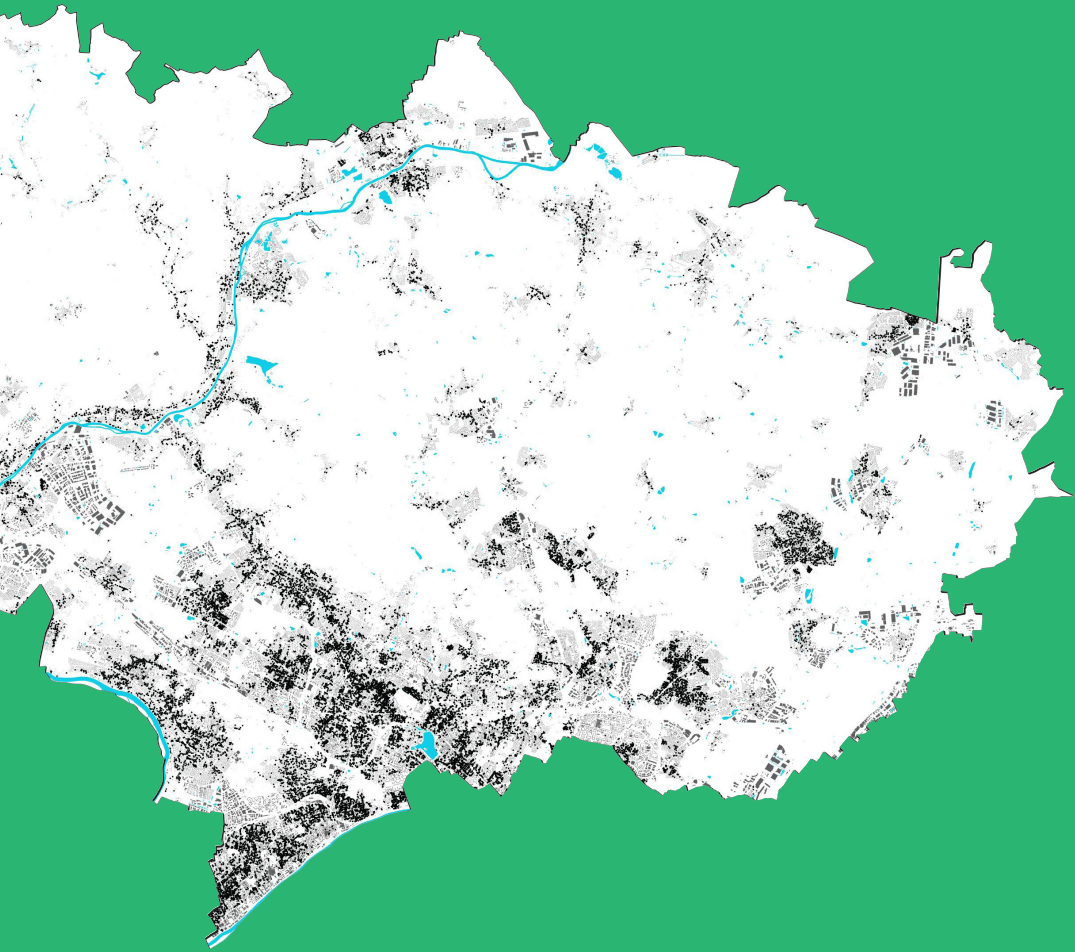
Maison périurbaine de l'entre-deux guerres



**150 000** bâtiments de logement dans le Val d'Oise dont

**25 425** maisons construites  
entre 1918 et 1939

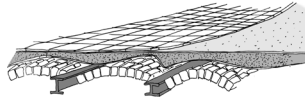
**13,0%** du bâti  
du Val d'Oise



## PLANCHER BAS

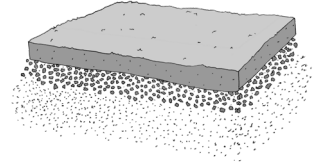
### PLANCHER POUTRELLE

Poutrelle métallique et hourdis  
Dalle de compression et chaux



### TERRE PLEIN

Dalle pleine ciment ou béton  
Sur terre plein non isolé



 **15%** des déperditions

# CARACTÉRISTIQUES DU BÂTIMENT EXISTANT

## COMPOSITIONS DES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS ET PARTS DANS LA DÉPERDITION THERMIQUE

En **matériaux géo-sourcés** auxquels viennent s'ajouter des procédés issus de l'**industrialisation de la construction** (béton, poutrelles métalliques).

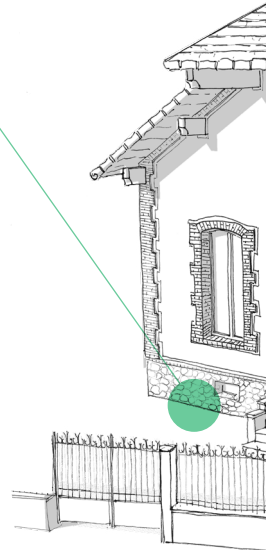
Les murs peuvent être en **meulière, briques ou pierres enduites**. La charpente est en bois, la couverture en ardoise ou tuiles mécaniques. Un **toit en débord** vient protéger les murs. Les planchers intermédiaires sont en bois ou poutrelles métalliques, tandis que le plancher bas peut être de type **poutrelles et voutains en briques sur cave**.

Les fenêtres sont à l'origine en bois simple vitrage, accompagnées de **persiennes métalliques**.

Lorsque des caves existent, la maison est **légèrement surélevée** et quelques marches suivies d'un **perron** permettent d'accéder à l'entrée.

Les constructions sont soignées et accompagnées d'**ornementations qualitatives** telles que des modénatures de briques, des linteaux et tableaux de fenêtre accompagnant des menuiseries soignées, un **soubassement** marqué par un épaissement ou une matérialité différente.

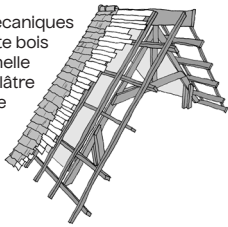
Les **dispositifs d'isolation étaient absents** des constructions d'origine. Le chauffage au charbon a été remplacé par des chaudières gaz ou fioul.



## TOITURE EN PENTE

### COMBLE HABITÉ

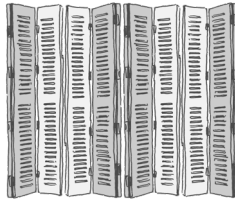
Tuiles mécaniques  
Charpente bois traditionnelle  
Cloison plâtre non isolée



10% des déperditions

## OCCULTANTS ET MENUISERIES EXTÉRIURES

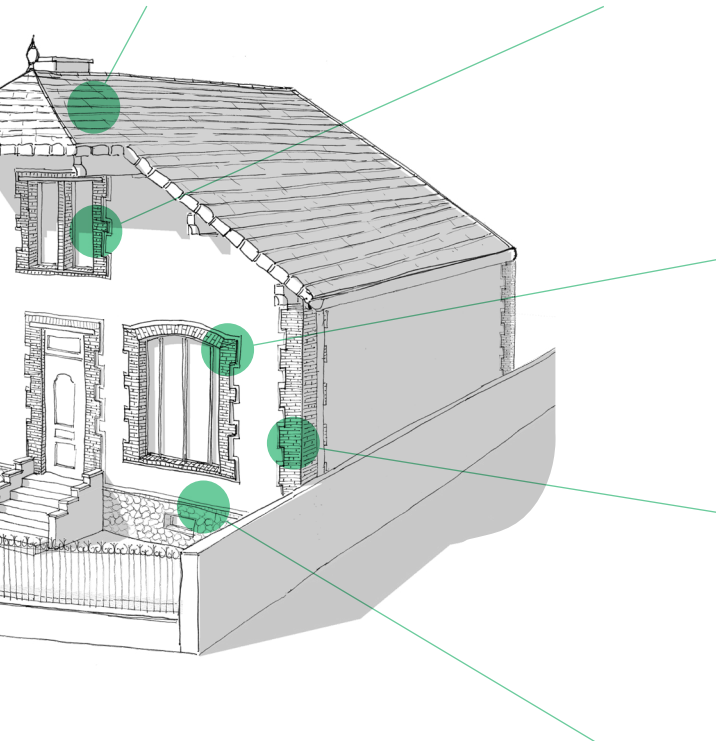
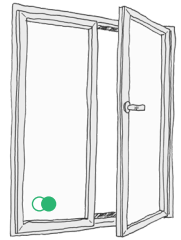
Persiennes bois ou métal



10% des déperditions

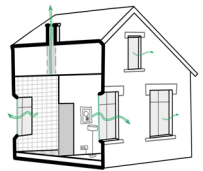
Fenêtre bois simple vitrage ouverture à la Française

souvent remplacées par des fenêtres PVC double vitrage



## RENOUVELLEMENT D'AIR

Ventilation naturelle permanente par entrée d'air au niveau des menuiseries non étanches.

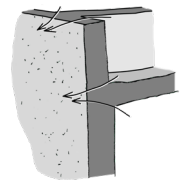


Présence de cheminées et de grilles dans les salles d'eau.

15% des déperditions

## PONTS THERMIQUES

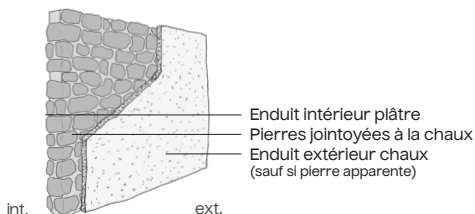
Jonction mur/plancher  
Refend  
etc.



5% des déperditions

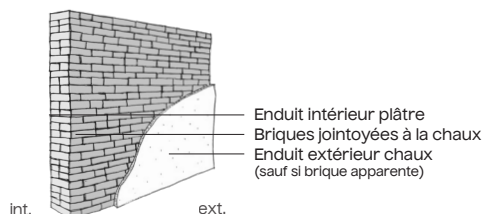
## MURS EXTÉRIEURS

### MUR EN MOELLONS DE PIERRE



45% des déperditions

### MUR EN BRIQUES



## PLANCHER BAS

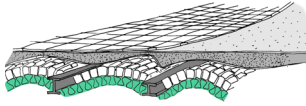
Isolation thermique en sous-face

### TRAVAUX ASSOCIÉS

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

### Isolant R 3 minimum

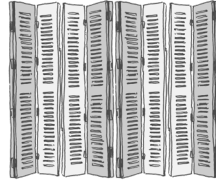
Laine de roche ou coton 14cm



## OCCULTANTS ET MENUISERIES EXTÉRIURES

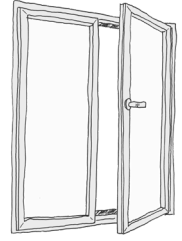
Double vitrage et persiennes

Persiennes bois ou métal à maintenir ou restaurer  
Volets roulants à proscrire



Fenêtres remplacées par des fenêtres bois ou mixtes bois/alu à double ou triple vitrage

Entrées d'air adaptées au type de VMC pour le maintien de la qualité de l'air intérieur



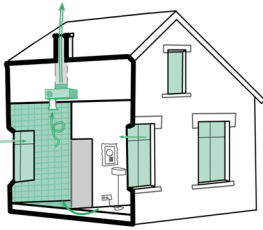
POINTS DE VIGILANCE ②④

## RENOUVELLEMENT D'AIR

VMC hygro-réglable

### TRAVAUX ASSOCIÉS

Ventilation mécanique sous comble.  
Création d'entrée d'air dans les fenêtres des pièces sèches.  
Condamnation des conduits de cheminée. Détalonnage des portes.



POINTS DE VIGILANCE ③

# AMÉLIORATIONS THERMIQUES

## SOLUTIONS PRATIQUES D'ISOLATION ET D'AMÉLIORATION THERMIQUE DES ÉLÉMENTS

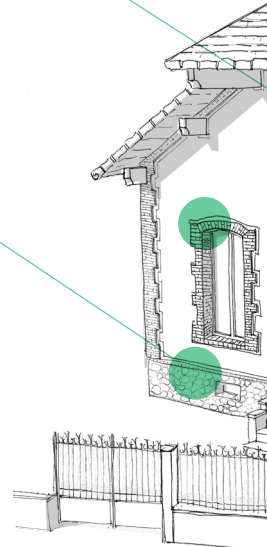
Cette typologie d'habitat a la particularité de créer une **surface de façade importante pour une faible surface habitable**. Les principales opérations à mener sont d'**isoler les différentes parois extérieures que sont les murs, la toiture et le plancher bas** qui est directement en contact de cette partie habitée.

Ces maisons construites en **maçonnerie traditionnelle** doivent être l'objet de précautions pour **respecter les qualités des matériaux**. Les parois doivent rester **perméables à la vapeur d'eau** pour permettre aux matériaux d'évacuer l'eau qui viendrait à s'y former par les points de rosée.

Un soin particulier doit-être fait dans le **choix des matériaux d'isolation** qui doivent-être eux aussi perméables à la vapeur d'eau.

De plus, il est **indispensable de mettre en place une ventilation adaptée** dès qu'un des éléments constructif est modifié de manière éviter que l'humidité ne reste à l'intérieur et à garantir une bonne qualité de l'air.

Les **modénatures, décors, jeux de matières doivent être conservés** pour ne pas dégrader la **qualité architecturale du bâti**. L'ITE n'est envisageable que sur des **façades arrières peu ornées**.

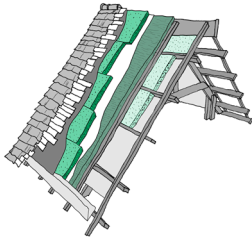


## TOITURE EN PENTE

### Isolation des rampants par l'extérieur (sarking)

#### TRAVAUX ASSOCIÉS

Réfection complète de la couverture, adaptation des gouttières, châssis de toit, cheminées, ventilations

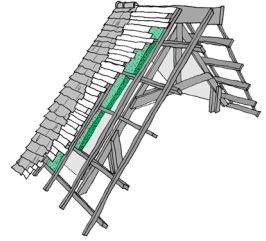


**Isolant R 6 minimum**  
Fibre de bois 24 cm  
Laine de verre 22 cm  
panneau rigide

### Isolation des rampants par l'intérieur

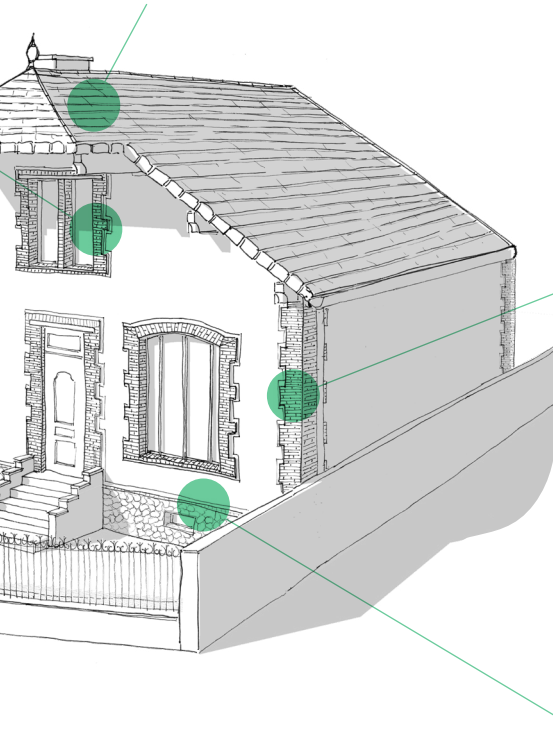
#### TRAVAUX ASSOCIÉS

Pose d'un pare-vapeur  
Réfection du second œuvre : plâtrerie, réseaux, peinture



**Isolant R 6 minimum**  
Fibre de bois 24 cm  
Laine minérale 21 cm

POINTS DE VIGILANCE ①②③

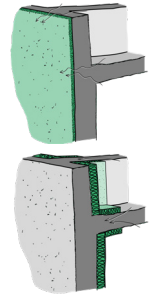


## PONTS THERMIQUES

### Isolation thermique

#### ITI OU ENDUIT CORRECTIF

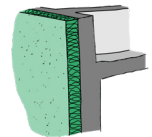
Les ponts thermiques sont réduits sur la façade rue sans être totalement traités avec deux solutions : un enduit correctif ou une Isolation thermique par l'intérieur avec des retours de 50 à 60 cm.



#### ITE

Avec une Isolation Thermique par l'Extérieur, les ponts thermiques sont traités sur les trois autres façades.

Ils subsistent seulement au niveau des baies et en jonction avec la toiture.



Les jonctions entre ITE / ITI doivent être traitées

POINTS DE VIGILANCE ③

## MURS EXTÉRIEURS

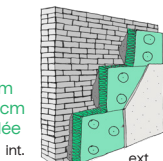
### Isolation thermique par l'extérieur

#### MUR EN BRIQUES

#### TRAVAUX ASSOCIÉS

Réfection de l'enduit, couvantine, appuis de fenêtre, tableaux, liaison toiture

**Isolant R 3,7 minimum**  
Fibre de bois 14 cm  
Laine de verre 14 cm  
pose calée chevillée

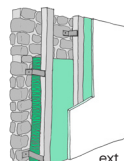


#### MUR EN MOELLONS DE PIERRE

#### TRAVAUX ASSOCIÉS

Réfection de l'enduit, adaptation des baies, appuis de fenêtre, tableaux, liaison toiture

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



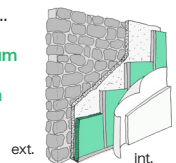
### Isolation thermique par l'intérieur

#### MUR EN BRIQUES OU PIERRES

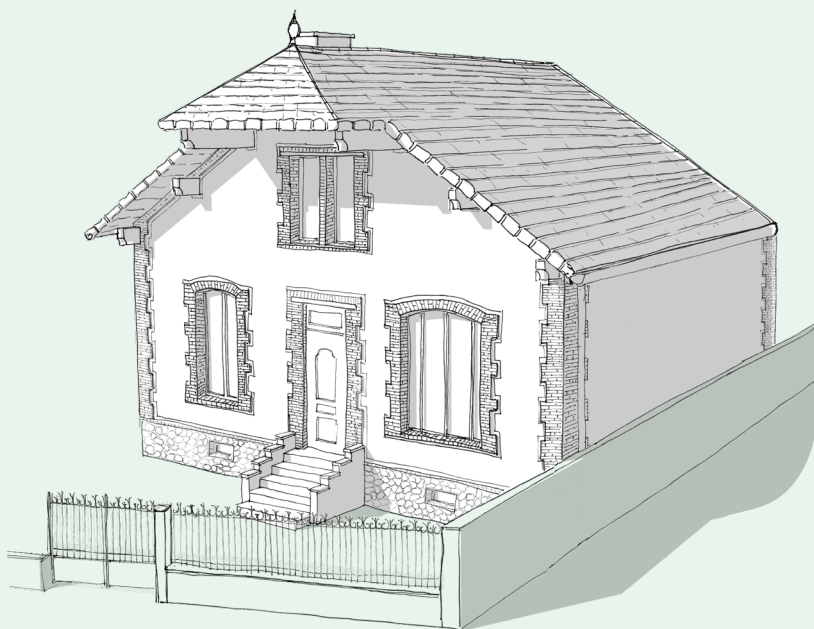
#### TRAVAUX ASSOCIÉS

Rénovation lourde : électricité, peinture...

**Isolant R 3,7 minimum**  
Laine de bois 14 cm  
Laine de verre 12 cm  
ossature rapportée  
pare-vapeur  
plaque de plâtre



POINTS DE VIGILANCE ①②③④⑤⑥



# ALTERNATIVES BIO-SOURCÉES

## SOLUTIONS BIO-SOURCÉES D'ISOLATION ET D'AMÉLIORATION THERMIQUE DES ÉLÉMENTS

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.

Moins mis en évidence dans les politiques de rénovation actuelles, **la régulation de l'humidité, l'inertie favorisant le confort d'été ou l'absorption acoustique** sont largement renforcés avec l'utilisation de ces matériaux «vivants».

On retrouve différentes familles de matériaux bio-sourcés qui participent tous à leur manière à **développer des filières économiques locales** :

- issus de la sylviculture - laine de bois, bois d'œuvre
- issus de l'agriculture - chanvre, paille, miscanthus
- issus du recyclage - coton recyclé, ouate de cellulose
- autres filières géo-sourcées - terre crue, pierre

## MATÉRIAUX CHANVRE

### Filière structurée et ressource abondante

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

#### BÉTON DE CHANVRE

Isolation des murs par l'intérieur et l'extérieur - **550€/m<sup>3</sup>**  
Isolation sous chape sèche ou humide - **195€/m<sup>2</sup>**  
Isolation de rampant de toiture - **550€/m<sup>3</sup>**

#### MORTIER DE CHANVRE

Enduit correctif intérieur/extérieur sur mur maçonné particulièrement recommandé pour bâtiment patrimonial **50-100€/m<sup>2</sup>**

#### VRAC À BASE DE CHÈNEVOTTE

Isolation pouvant être soufflée dans tout support contenu (murs maçonnés avec parement intérieur, murs à ossature, planchers, rampants de toiture) - **200€/m<sup>3</sup>**

#### PANNEAUX DE LAINE DE FIBRES VÉGÉTALES MIXTES (CHANVRE, LIN, COTON)

Isolation de murs par l'intérieur - **25€/m<sup>2</sup>**  
Isolation de combles perdus/aménagés par l'intérieur - **25€/m<sup>2</sup>**

### BÉTON DE CHANVRE

#### Isolation thermique par l'extérieur ou par l'intérieur des murs

##### UTILISATION

Matériaux obtenus par le mélange de chanvre, de chaux et d'eau  
Particulièrement performant sur le bâti ancien, pierre et maçonnerie ancienne

##### MISE EN ŒUVRE

Première couche d'enduit gobetis pour retrouver la planéité du mur  
Mélange banché ou projeté, confectionné à la bétonnière directement sur chantier dans une ossature bois noyée

##### DOUBLAGE SIMPLE

Peut être utilisé en doublage intérieur sans ossature en dessous d'une certaine épaisseur

##### PRÉFABRICATION

Optimisation des coûts et du séchage  
Fabrication en atelier  
Mise en œuvre facilitée sur le chantier

##### QUALITÉS

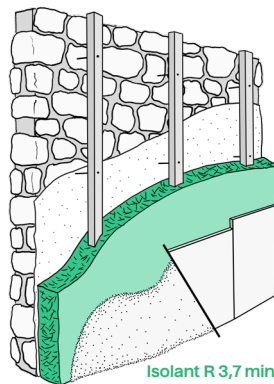
Bonnes propriétés hygrothermiques pour un bon confort d'été et d'hiver

##### LIMITES

Temps de séchage long  
si coulage sur place  
8 semaines pour un mur de 30cm

##### FINITION

Besoin de conserver la paroi perspirante  
Enduit terre ou enduit chaux-sable ou plaque de parement type Fermacell



Isolant R 3,7 minimum  
Béton de chanvre 30 cm

#### Isolation thermique sous chape (sèche ou humide)

##### QUALITÉS

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

##### MISE EN ŒUVRE

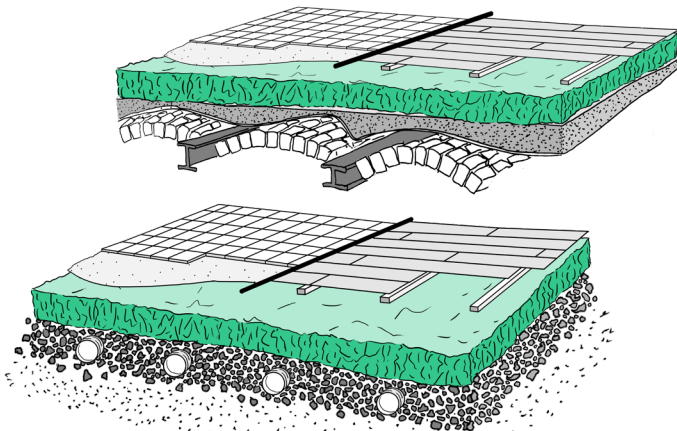
Déversé et mis en œuvre comme une chape conventionnelle  
Nécessité d'un drain périphérique et d'un hérissan ventilé sur terre plein

##### 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



Isolant R 3 minimum  
Béton de chanvre 30 cm

## MATÉRIAUX PAILLE

Peu d'acteurs mais une ressource abondante

Produit agricole non transformé qui prend trois formes principales :

### BOTTE DITE "PAYSANNE"

Isolation des murs par l'intérieur et l'extérieur  
Matériaux brut, stocké par les producteurs  
Format qui répond aux contraintes de taille  
des machines agricoles : 37x47cm x 80/100cm - **6-10€/m<sup>2</sup>**

### BOTTE À FAÇON

Isolation des murs par l'intérieur et l'extérieur  
Botte de paille façonnée en atelier, prête à l'emploi  
Deux épaisseurs majoritaires, 36 et 22 cm - **110-120€/Tonne**

### PAILLE HACHÉE

Isolation des murs par l'intérieur et l'extérieur  
Isolation de rampant de toiture  
Isolation de planchers  
Fibres de paille insufflées sous pression et à sec  
dans une paroi complètement étanche - **28€/m<sup>2</sup>**

## BOTTES DE PAILLE À FAÇON

Isolation thermique par l'extérieur ou par l'intérieur des murs

### QUALITÉS

Approvisionnement à moins de 50km  
Matériau très dense qui permet un  
déphasage favorable au confort d'été  
Matériau industrialisé, répond aux  
exigences de la construction

### MISE EN ŒUVRE

Technique qui consiste à remplir une  
ossature bois avec des bottes de paille.  
En pose par l'extérieur, les bottes  
peuvent être directement fixées au mur

### FINITION

Conserver la paroi perspirante  
Paille directement support d'enduit  
Enduit chaux, terre ou plâtre  
ou bardage ventilé avec pare-vapeur

### PRÉFABRICATION

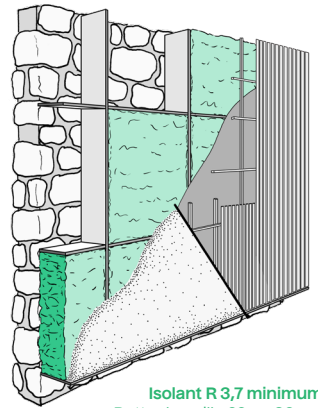
Technique la plus répandue  
Fabrication de caissons isolés  
porteurs ou non en atelier  
Réduit la pénibilité et les délais  
Augmente la qualité de mise en œuvre  
Engage le transport et la manipulation  
de grosses pièces sur le chantier

### LIMITES

Aucun cadre réglementaire existant  
Davantage adapté au neuf à cause  
des épaisseurs mais peut être utiliser  
dans la réhabilitation

### PRIX BRUTS/PRÊT À L'EMPLOI

Matériaux soumis à la TVA agricole 5,5%  
30-40€/m<sup>2</sup> (botte de 22cm d'épaisseur)  
130-150€/m<sup>2</sup> (MOB complet, fourni/posé)



**Isolant R 3,7 minimum**  
Botte de paille 22 ou 36 cm

## MATÉRIAUX LIÈGE

Unique isolant imputrescible mais prix élevé

Cet isolant qui ne craint pas l'humidité peut être mis en œuvre sur différents postes :

### PANNEAU RIGIDE DE LIÈGE EXPANSÉ

Isolation des rampants par l'extérieur - **95€/m<sup>2</sup>** pour 24 cm  
Isolation des murs par l'extérieur - **60€/m<sup>2</sup>** pour 15cm  
Isolation sous plancher sur dalle - **25€/m<sup>2</sup>** pour 12cm  
Isolation de soubassement enterrée - **60€/m<sup>2</sup>** pour 15cm

### GRANULAT DE LIÈGE EXPANSÉ

Isolation sous plancher sur dalle - **25€/m<sup>2</sup>** pour 12cm  
Béton léger isolant en plancher, complément d'isolation  
mélange de liège sable et chaux

## PANNEAU DE LIÈGE EXPANSÉ

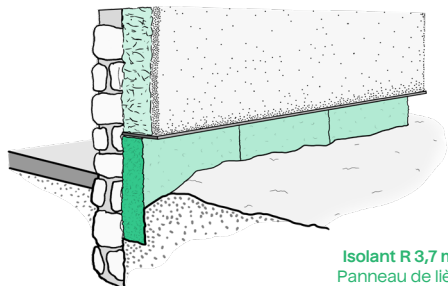
Isolation thermique pour soubassement enterré

### QUALITÉS

Ne craint pas l'humidité et les remontés  
Utilisation très ponctuelle qui contre le  
prix élevé du matériau  
Pose en isolation par l'extérieur qui  
prévient les ponts thermiques

### MISE EN ŒUVRE

Se fixe par l'extérieur aux fondations et  
au soubassement  
Peut être recouvert par le remblai  
avec un film d'étanchéité préalable



**Isolant R 3,7 minimum**  
Panneau de liège 15cm

## MATÉRIAUX Ouate de CELLULOSE

Gisement important à l'échelle nationale

Papier recyclé broyé en flocons qui s'utilise sous deux formes majoritaires :

### VRAC

Isolation des combles perdus par soufflage - **15€/m<sup>2</sup>**

Isolation des rampants par insufflation - **25€/m<sup>2</sup>**

Isolation de murs par projection humide

ou insufflation dans une ossature bois - **20€/m<sup>2</sup>**

### PANNEAU SEMI-RIGIDE

Isolation de murs par l'intérieur - **25€/m<sup>2</sup>**

Isolation des rampants par l'intérieur - **25€/m<sup>2</sup>**

Isolation des planchers - **25€/m<sup>2</sup>**

La ouate de cellulose présente la qualité d'être très peu coûteuse comparé aux autres isolants biosourcés.

Présence d'adjuvants nocifs pour la santé afin d'éviter la moisissure, de repousser les rongeurs et de résister au feu.

### OUATE DE CELLULOSE EN VRAC

Isolation thermique en toiture

#### INSUFFLÉE

Utilisée pour isoler une cloison ou un doublage en comble habité

Nécessite des caissons fermés avec un frein vapeur côté intérieur et une membrane ouverte à la diffusion de la vapeur à l'extérieur

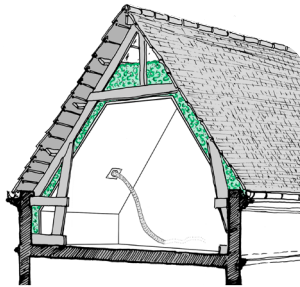
#### SOUFFLÉE

Utilisée pour isoler des surfaces horizontales ouvertes comme des combles inhabités

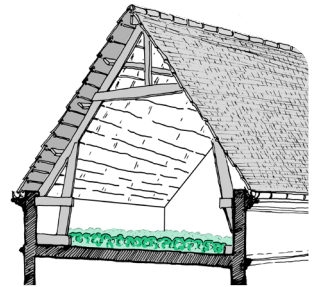
#### QUALITÉS

Bonnes propriétés hygrothermiques pour un bon confort d'été

Très bonnes qualités acoustiques



Combles habités - Isolant R 6 minimum  
Ouate de cellulose 25 cm



Combles perdus - Isolant R 7 minimum  
Ouate de cellulose 30 cm

Isolation thermique par l'intérieur du mur

#### PROJETÉE

La technique de projection humide consiste à appliquer la ouate de cellulose associée à une faible quantité d'eau dans une ossature bois. Sous pression à l'aide d'une machine l'humidité permet la cohésion du produit. Excédent à rasurer avant d'installer le pare vapeur et les plaques de placo

#### QUALITÉS DE LA PROJECTION

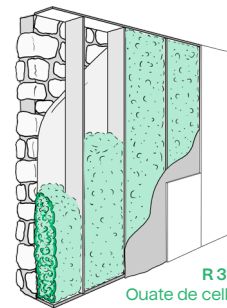
S'adapte à tous supports irréguliers

Parfait pour la réhabilitation

Très bonnes qualités acoustiques

#### INSUFFLÉE

Nécessite des caissons fermés avec un frein vapeur côté intérieur et une membrane ouverte à la diffusion de la vapeur à l'extérieur



Isolant R 3.7 minimum  
Ouate de cellulose 15 cm

## MATÉRIAUX LAINE DE BOIS

Des filières structurées, des mise en œuvre classiques

Produit polyvalent et bien représenté chez les fabricants :

### LAINE DE BOIS EN VRAC

Isolation des combles perdus

épaisseur minimum 35cm - **12€/m<sup>2</sup>**

### FIBRE DE BOIS EN PANNEAU SOUPLE OU SEMI-RIGIDE

Isolation des rampants, épaisseur minimum 24cm - **30€/m<sup>2</sup>**

Isolation des murs, épaisseur minimum 16cm - **25€/m<sup>2</sup>**

### FIBRE DE BOIS EN PANNEAU RIGIDE OU A FORTE DENSITÉ

Isolation des rampants par l'extérieur (sarking)

épaisseur minimum 24cm - **70€/m<sup>2</sup>**

Isolation des murs par l'extérieur

épaisseur minimum 16cm - **50€/m<sup>2</sup>**

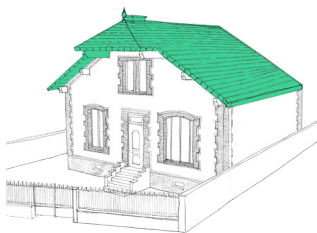
La forte densité et capacité thermique de la fibre de bois confère un très bon confort d'été, elle est parfaitement adaptée aux constructions à faible inertie. Elle concurrence aussi la ouate de cellulose sous forme de laine de bois dans les combles perdus.

# POINTS DE VIGILANCE

1

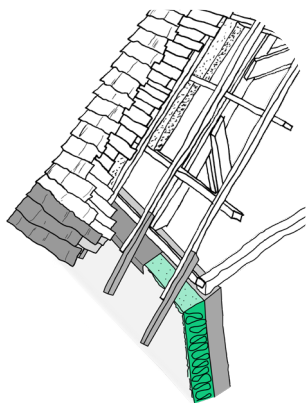
## PROTÉGER LES MURS DU RUISSELLEMENT DES EAUX

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

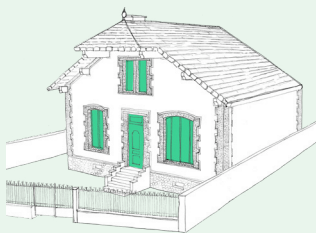
En plus d'une protection au-dessus de l'ITE, les pannes peuvent être rallongées selon différentes techniques, moisées ou juxtaposées comme ci-dessous. Cela permet de rajouter plusieurs rangées de tuiles.



2

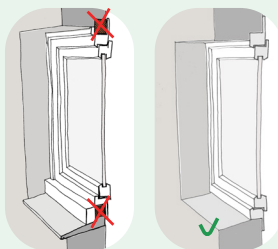
## MENUISERIES EXTÉRIURES ET ISOLATION DES MURS

Remplacer les menuiseries extérieures lors d'une campagne de travaux d'isolation par l'extérieur permet de limiter les ponts thermiques en les mettant au nu extérieur de la façade.

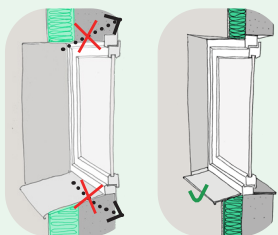


## ÉVITER LES DÉFAUTS DE MISE EN ŒUVRE

Le dormant doit être déposé pour une meilleure étanchéité à l'air et pour préserver la surface vitrée.



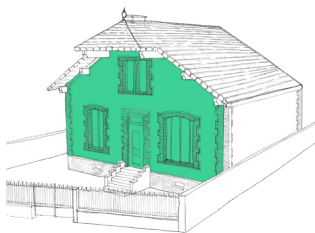
enlever le dormant existant pour assurer l'étanchéité



3

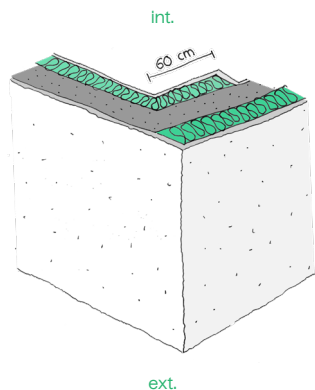
## GÉRER L'ISOLATION DU PIGNON SUR RUE

Afin de préserver la façade sur rue décorée et d'intérêt patrimonial, il est préconisé de faire une Isolation Thermique par l'Intérieur sur cette face tandis qu'il sera possible de le faire par l'Extérieur pour les trois autres.



## ÉVITER LE PONT THERMIQUE ENTRE I.T.E. ET I.T.I.

Il est essentiel de traiter la jonction entre les parois isolées par l'extérieur et celle isolée par l'intérieur pour éviter les ponts thermiques. Pour cela, un retour d'isolant à l'intérieur est conseillé au droit de l'angle concerné, dont la longueur sera l'objet d'une étude spécifique au projet.

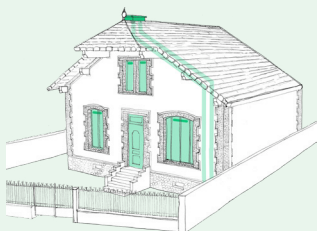


## POUR LE RESPECT DE LA QUALITÉ ARCHITURALE LORS DE L'AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTIMENT

4

### VENTILER POUR TOUTE RÉNOVATION THERMIQUE

Mettre en place une ventilation mécanique adaptée au projet de réhabilitation. L'installation d'une VMC doit s'accompagner de nouvelles entrées d'air, de la reprise des anciennes et vice-versa.



### CHOISIR SA VMC PERFORMANTE ET ADAPTÉE

Dès qu'une isolation ou le remplacement des menuiseries sont entrepris une VMC doit être mise en place.

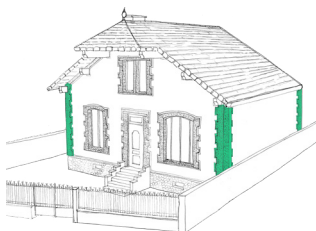
Des entrées d'air doivent être faites dans les pièces sèches (séjour chambre) et l'extraction dans toutes les pièces humides (WC, salle d'eau, cuisine).

Les conduits de cheminée inutilisés doivent être étanchés et peuvent être utilisés pour l'extraction de l'air vicié. Les bouches d'extraction doivent respecter en fonction de leur position la distance des entrées d'air frais.

5

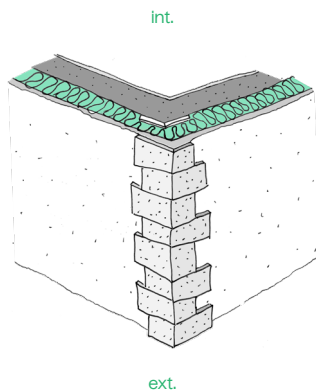
### MAINTENIR LES ÉLÉMENTS DE MODÉNATURE EN FAÇADE

Lors de la mise en place d'une isolation Respecter la matérialité et les qualités architecturale du bâtiment. La pose d'une I.T.E. endommage durablement les parements. Lorsqu'ils sont qualitatifs, il est préférable de procéder à une isolation par l'intérieur.



### CONSERVER L'UNITÉ DE LA FAÇADE

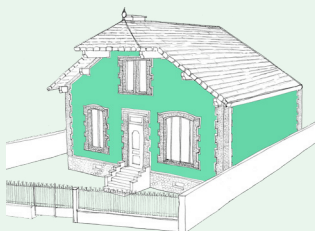
Si le choix de poser une ITE est fait, celle-ci ne peut concerner que les façades arrières peu ornées. Lors de cette pose, les techniques actuelles permettent de recréer certaines modénatures et ainsi d'assurer la continuité avec les parties isolées par l'intérieur.



6

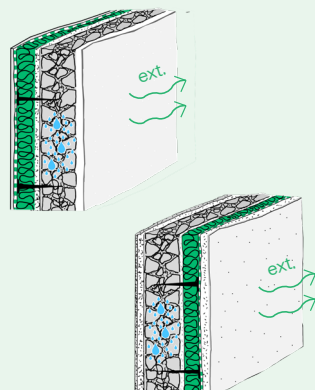
### S'ADAPTER AUX MATÉRIAUX TRADITIONNELS

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



### CONSERVER LA PERMÉABILITÉ À LA VAPEUR D'EAU

Lors de l'isolation du mur, il faut veiller à restituer un enduit qui autorise la perméabilité et va réguler l'humidité des espaces intérieurs. Afin d'assurer de la pérennité des matériaux d'origine il convient de choisir un isolant et un pare-vapeur adapté au type de pierre.



# PRÉSERVER UNE ARCHITECTURE IDENTIFIABLE

## TOITURE ET SOUBASSEMENT

D'un volume très simple, ces maisons doivent leur durabilité au soubassement et à leur large toiture.

Le soubassement régulièrement en pierre meulière vient désolideriser l'espace de vie du sol en créant un sous-sol semi enterré. Le toit comporte un large débord avec parfois même un retour de casquette sur la façade principale. Aussi, il laisse entrevoir son système constructif avec des poutres qui ressortent en façade et y dessinent différents motifs.

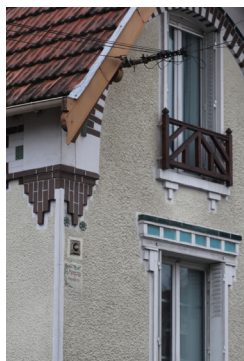
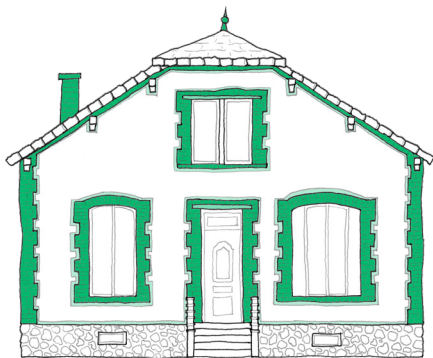




## MODÉNATURES ET MATÉRIALITÉ

De nombreux éléments architecturaux marquent cette époque en prenant différentes formes selon les années de constructions et les styles employés.

La brique en contraste avec la pierre est largement utilisée en parement, en contour de fenêtre et permet de créer de multiples motifs sur les façades. On retrouve sur la façade beaucoup de symétrie avec des systèmes de garde-corps ou de menuiseries finement dessinés qui se répètent.



## CLÔTURE ET RAPPORT À LA RUE

Le système de clôture reprend bien souvent les codes constructifs de la maison principale avec un muret bas fait de la même pierre que celle-ci et des fines ferronneries qui donnent un accès visuel à la rue depuis les habitations.

La maison se retrouve le plus souvent en recul direct de la rue avec un jardin d'appoint et un cheminement menant à l'escalier d'entrée depuis un portail piéton.



# 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 renouvellement d'air représente 30 % des déperditions totales. Le renouvellement de la ventilation pour un modèle VMC hybride Hygroréglable et le remplacement des menuiseries par des modèles double vitrage avec entrées d'air permet de réduire ces déperditions mais reste insuffisant.

L'isolation du plafond, qui était également un gros poste à déperditions avec 16%, permet immédiatement de réduire ces pertes. De même pour le plancher même s'il représentait un poste moins important à l'état initial.

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

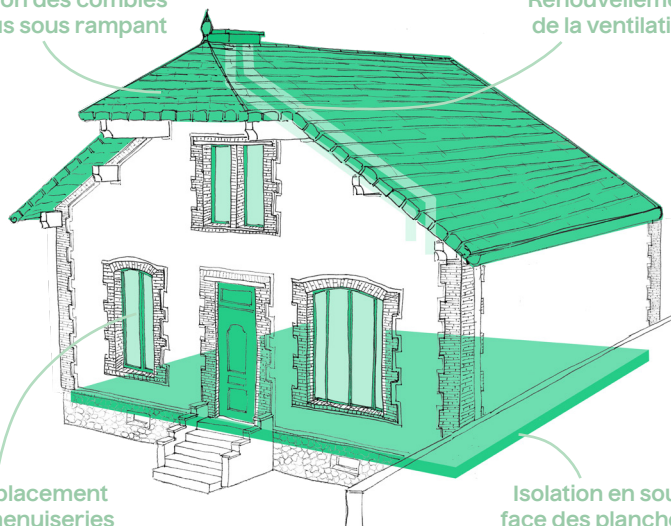
Isolation en sous face des planchers bas : 12 cm de laine minérale

Isolation des combles perdus sous rampant

Renouvellement de la ventilation

Remplacement des menuiseries

Isolation en sous face des planchers



Murs extérieurs

Plancher

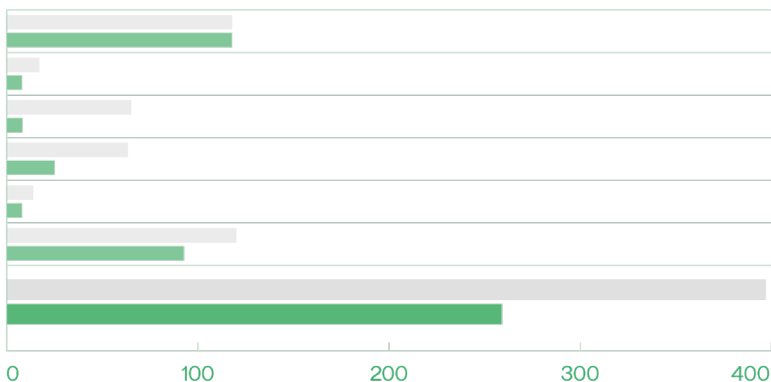
Plafond

Vitrages

Ponts thermiques

Renouvellement d'air

TOTAL



ÉTAT INITIAL  
ÉTAT PROJETÉ

DÉPERDITIONS (W/K)

## SCÉNARIO 2

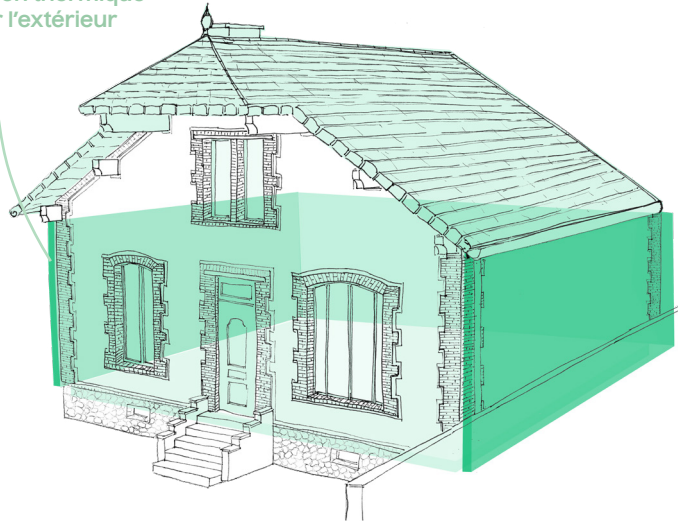
Ce scénario 2 reprend les éléments du premier en y ajoutant le traitement des murs extérieurs. Le poste des murs extérieurs est conséquent dans les déperditions, il représente 30 %. C'est un poste commun qui est parfois traité seul, mais pour maximiser l'impact de la réhabilitation, il est préférable qu'un projet d'ensemble soit mis en place, car les performances de chaque postes sont interconnectées.

La solution la plus rapidement envisageable est de venir isoler par l'extérieur les trois murs côté cour et pignons. Cette première solution permet de réduire de plus de la moitié les déperditions dues aux murs extérieurs tout en conservant la lecture de la façade rue inchangée.

### Éléments du scénario 1

Isolation thermique par l'extérieur côté cour et pignons (ITE) :  
16 cm de fibre de bois

### Isolation thermique par l'extérieur



Murs extérieurs

Plancher

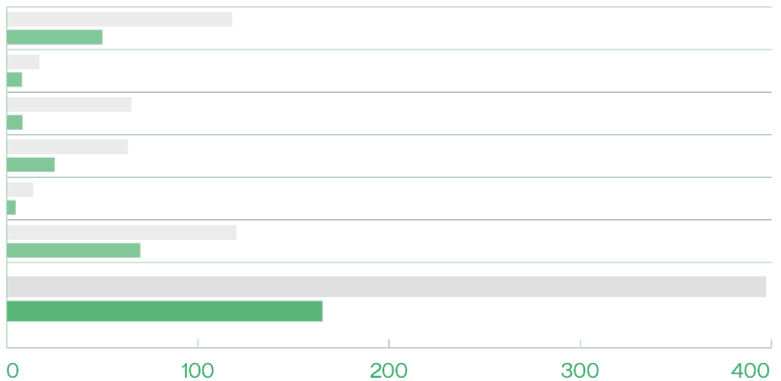
Plafond

Vitrages

Ponts thermiques

Renouvellement d'air

TOTAL



ÉTAT INITIAL  
ÉTAT PROJETÉ

DÉPERDITIONS (W/K)

## SCÉNARIOS 3 ET 3 BIS

Les scénarios 3 et 3 BIS se rajoutent à nouveau sur les éléments des deux premiers scénarios et offrent deux manières différentes de venir traiter la façade noble sur rue afin de parfaire le projet de réhabilitation.

Le rajout d'une isolation par l'intérieur sur la quatrième façade tend à faire baisser de nouveau les déperditions au niveau des murs extérieurs pour atteindre son rendement maximum. Cette première solution impacte les espaces intérieurs et est assez lourde.

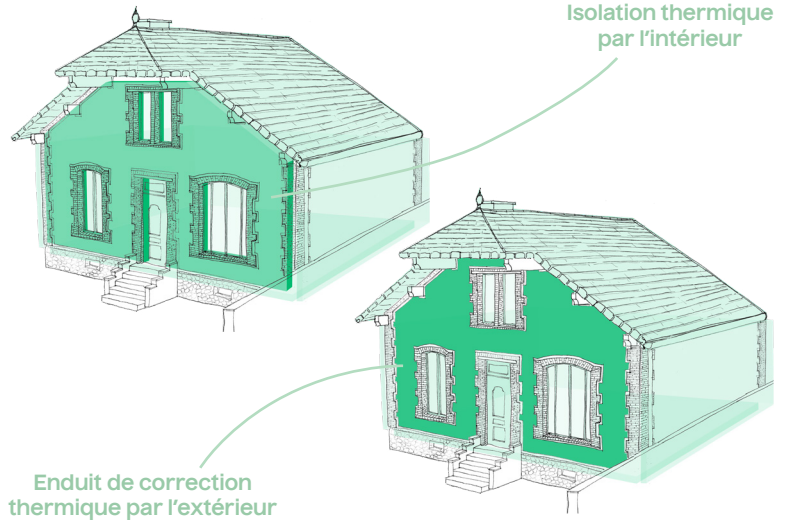
La solution BIS de l'enduit correctif sur façade extérieure est certes moins importante sur le seul poste des murs extérieurs elle est bien plus efficace à prévenir les ponts thermiques qui se formeront aux jonctions ITE / ITI.

### Éléments des scénario 1 et 2

Isolation thermique par l'intérieur côté rue (ITI) :  
14 cm de laine de bois

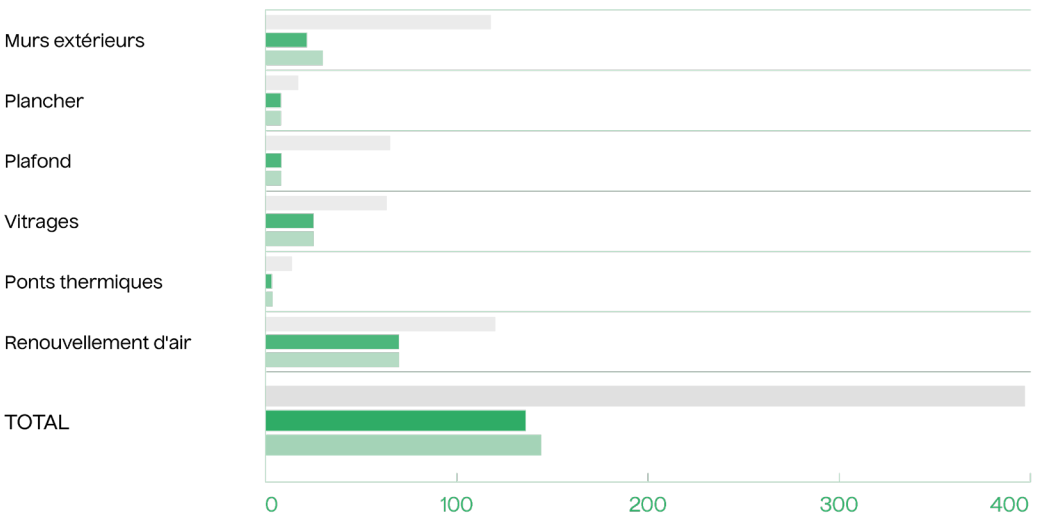
ou

Correction thermique par l'extérieur côté rue :  
6cm d'enduit isolant à la chaux



Isolation thermique par l'intérieur

Enduit de correction thermique par l'extérieur



ÉTAT INITIAL

ÉTAT PROJETÉ

ÉTAT PROJETÉ bis

DÉPERDITIONS (W/K)

# SYNTHÈSE COMPARATIVE DES SCÉNARIOS

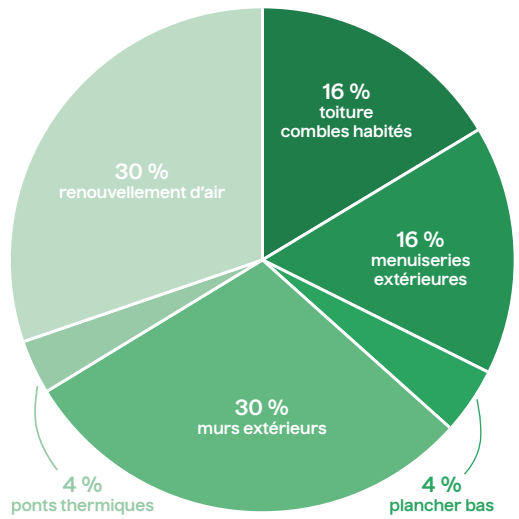
## PART DES DÉPERDITIONS À L'ÉTAT INITIAL

DÉPERDITIONS TOTALES  
397 W/°K

UBAT INITIAL  
1,18

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

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



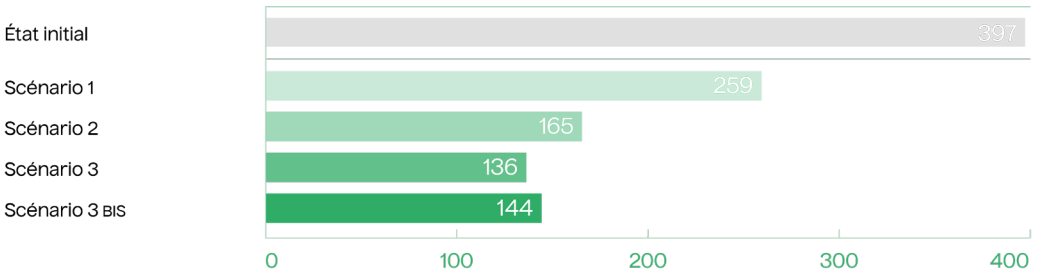
Performance de l'isolation	Valeur du U <sub>BAT</sub>
Très bonne	≤ 0,45
Bonne	0,45 < 0,65
Moyenne	0,65 < 0,85
Faible	> 0,85

Afin d'évaluer rapidement la performance de l'enveloppe d'un bâtiment, les thermiciens utilisent un outil nommé le U<sub>BAT</sub>. Le U<sub>BAT</sub> 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 U<sub>BAT</sub> moyen. Lorsque l'on choisit ensuite d'isoler nos murs extérieurs, les déperditions initiales sont alors réduites de plus de la moitié et le U<sub>BAT</sub> indique une très bonne performance de l'isolation.

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



# AMÉLIORATION DU CONFORT

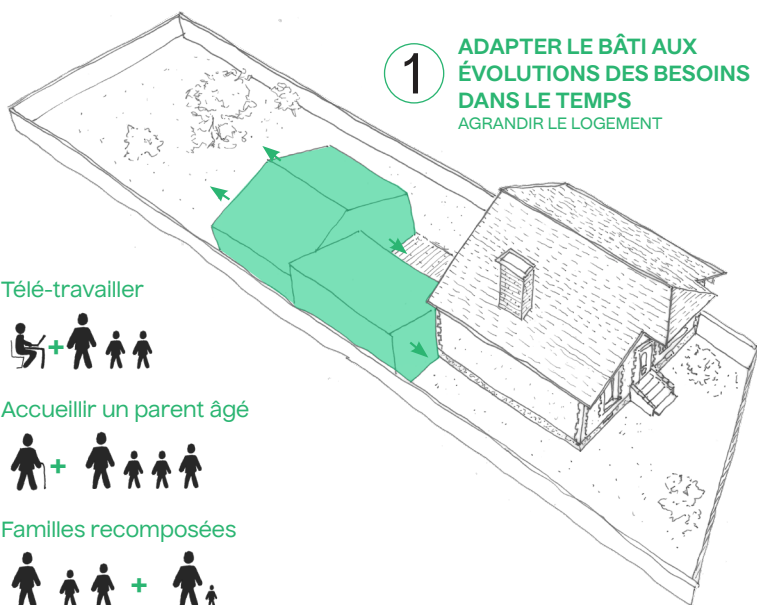
## ARCHITECTURE AUGMENTÉE

### DENSIFIER POUR DE NOUVEAUX USAGES

Ces maisons construites à proximité des gares en zone périurbaine sont implantées sur un parcellaire agricole en extension des villes et villages.

Ce parcellaire en lanières beaucoup plus long que large est organisé de la façon suivante : un jardinet d'entrée dans lequel se trouvent les quelques marches qui permettent d'accéder au pavillon souvent bâti sur cave et légèrement surélevé.

Ce pavillon de taille modeste, entre 60 et 120 m<sup>2</sup> occupe une parcelle de taille souvent généreuse avec un jardin arrière pas toujours investi. Les salles d'eau étaient dans leur état d'origine inexistantes ou de petite taille, tandis que les chambres dont l'usage était limité au sommeil étaient elles aussi de dimension réduite.



L'architecture de cette époque a perdu la relation directe de l'utilisateur au sol et à son jardin par la présence quasi-systématique d'un demi-niveau en sous-sol pour la cave. L'escalier est bien souvent le seul intermédiaire pour accéder au logement. L'un des enjeux principaux pour cette forme d'habitation est donc de retrouver une certaine relation au sol.

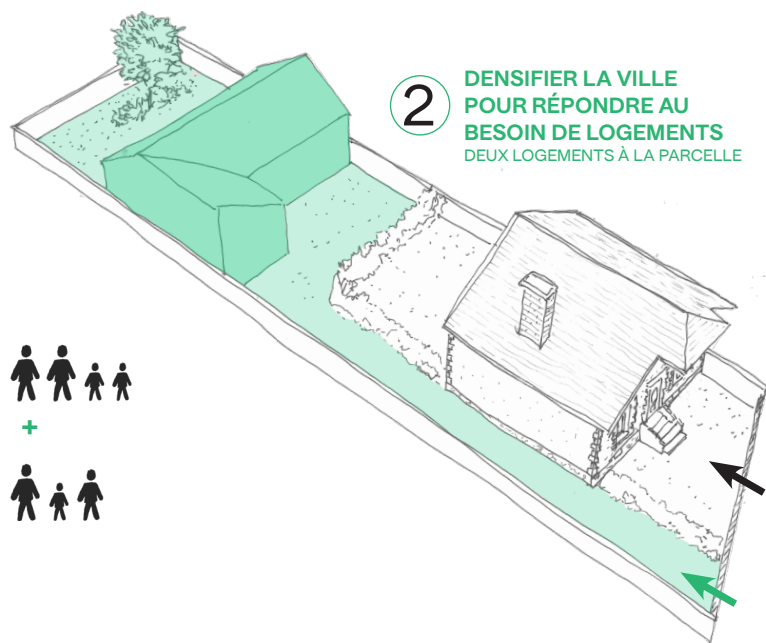
Sur des parcelles plus larges que longues on peut imaginer s'étendre en s'accrochant à la façade principale. Une intervention sobre peut être de venir dans la prolongation de la maison existante, un demi-niveau plus bas, ce qui permet de trouver un plancher au niveau du sol. Différents usages sont possibles en relation directe avec le jardin.

# ET DES QUALITÉS D'USAGES

Plusieurs scénarios de transformation sont possibles pour adapter ce tissu aux usages et besoins contemporains.

L'installation d'une famille, avec le développement du télétravail peut rendre nécessaire un agrandissement pour accueillir des espaces supplémentaires. Une campagne de rénovation peut être l'occasion de repenser les espaces et d'envisager une extension pour accueillir un bureau, un enfant, ou un parent âgé.

Enfin, si la taille de la parcelle le permet, la pression foncière peut amener à la diviser pour y construire une maison et ainsi bénéficier de fonds rendant une rénovation importante possible tout en soulageant les habitants de l'entretien du terrain.



Sur les parcelles les plus longues, il est possible d'occuper le fond de la parcelle en y construisant une nouvelle habitation totalement indépendante tout en préservant la double orientation de chaque bâtiment.

Cette densification de la ville permet de mutualiser les équipements publics et de transport, d'éviter l'étalement sur les terres agricoles tout en offrant des habitats qualitatifs bénéficiant d'espaces extérieurs connectés avec la nature.

**Transformer sans démolir, c'est construire une ville moins énergivore.**

# APPROCHE BIOCLIMATIQUE

## CONFORT BIOCLIMATIQUE

En complément d'une isolation thermique complète, des dispositifs supplémentaires peuvent être installés afin de réguler la température et baisser les consommations, si le budget le permet.

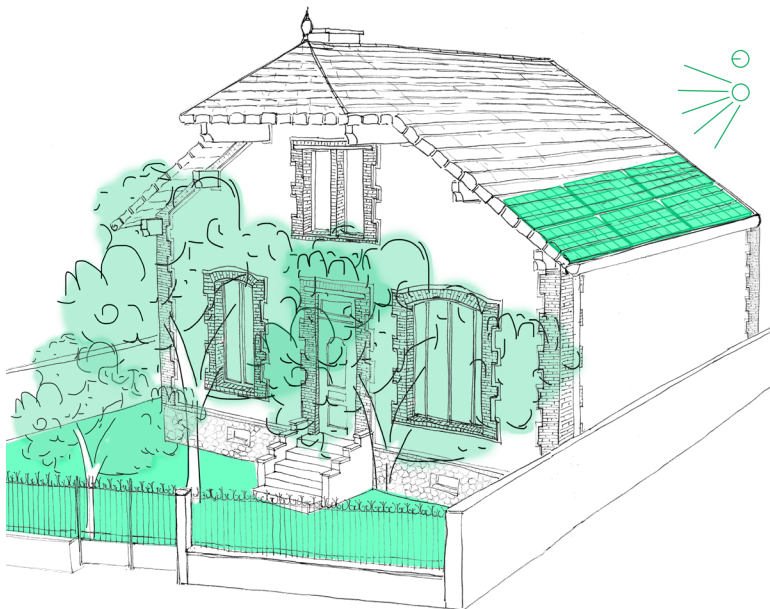
L'installation d'une casquette bioclimatique sur la façade sud peut par exemple permettre d'atténuer la chaleur provoquée par le soleil en été, tout comme la plantation d'une végétation ombrageante.

Enfin, réorganiser les espaces de vie selon l'orientation de la maison peut permettre d'améliorer son confort thermique.

## PRODUIRE UNE PARTIE DE L'EAU CHAUDE OU DE L'ÉLECTRICITÉ CONSOMMÉE

En plus de la végétalisation, systématiser la pose de panneaux en toiture va permettre une production d'énergie en interne. Les panneaux solaires vont transformer le rayonnement solaire en chaleur, pouvant être utilisée pour l'eau chaude sanitaire alors que les panneaux photovoltaïques vont transformer ce rayonnement directement en électricité prête à l'emploi ou stockable.

Afin de maximiser le rendement de ces installations, il convient de prendre en compte l'orientation des panneaux lors de leur pose. Il est indispensable de faire une étude préalable, menée par un bureau d'études. L'emplacement choisi pour la pose de ces bâtiment doit-être étudié de manière à ne pas porter atteinte à l'architecture.



# DONNÉES TECHNIQUES ET RÉGLEMENTAIRES

## VAL D'OISE RÉNOV'

Val d'Oise Rénov' est le service public neutre et gratuit pour l'information, le conseil et l'orientation, dédié à la rénovation de l'habitat en Val d'Oise.

Ce dispositif vous accompagne dans la rénovation énergétique de votre logement, mais également dans son adaptation afin de pallier la perte d'autonomie.

Des seuils minimums dans la performance des nouvelles isolations sont à atteindre éléments par éléments.

## OBLIGATIONS D'ISOLATION DES BÂTIMENTS D'HABITATION

	RT ex-2018 minimum réglementaire	Seuil minimum pour l'obtention de subventions	RE2020 s'applique aux bâtiments neufs et aux extensions
Mur	R > 2,9	R > 3,7	R > 5
Plancher bas	R > 2,7	R > 3,7	R > 5
Fenêtres	U < 1,9	U < 1,7	U < 0,8
Toiture terrasse	R > 3,3	R > 4,5	R > 5
Comble perdu	R > 4,8	R > 7	R > 10
Rampants	R > 4,4	R > 6	R > 10

R = Résistance thermique, dépend de la conductivité thermique d'un matériau et de son épaisseur. Plus le R est élevé, plus le matériau est isolant. ( $m^2K/W$ )

U = Coefficient de transmission thermique. Plus le U est faible plus l'élément de la construction est isolant. ( $W/m^2K$ )

## COMPARATIF DES DIFFÉRENTS ISOLANTS PAR QUALITÉS

	Lambda performance comparée à l'épaisseur	Confort d'été déphasage du matériau	Résistance au feu	Perméabilité à la vapeur d'eau variation d'humidité	Bilan environnemental
<b>ISOLANT SYNTHÉTIQUE</b>					
Polystyrène	●●●				
<b>ISOLANTS MINÉRAUX</b>					
Laine de verre	●●	●	●●●	●●	●
Laine de roche	●●	●●	●●●	●●	●
<b>ISOLANTS VÉGÉTAUX</b>					
Laine de chanvre	●●	●●	●	●●●	●●●
Chaux de chanvre	●	●●	●●	●●	●●
Béton de chanvre	●	●●	●●	●	●●
Laine de bois	●●	●●●	●	●●●	●●●
Panneaux de bois	●●	●●●	●	●●●	●●
Liège	●●	●●●	●	●●	●●●
Paille de blé	●	●●●		●●●	●●●

# ACTEURS ET DÉMARCHES

## FORMALITÉS ADMINISTRATIVES

La réalisation de travaux modifiant l'aspect extérieur d'un bâtiment est soumise au dépôt d'une Déclaration Préalable, disponible sur le site [Service-Public.fr](http://Service-Public.fr) et à déposer en mairie. Dès lors, il convient que votre projet s'accorde avec certaines règles.

## QUELLES SONT LES RÈGLES DU PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) ?

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) régit les règles d'urbanisme en vigueur au sein d'une commune. Celles-ci peuvent varier d'un quartier à l'autre, selon un zonage institué. Le PLU en vigueur peut donc aller à l'encontre de vos projets de rénovation. Aussi, il convient au préalable d'identifier les règles en vigueur selon votre emplacement, avant d'aller plus loin. N'hésitez pas à contacter le service urbanisme de votre commune ou à consulter le site [Géoportail de l'Urbanisme.gouv.fr](http://Géoportail.de.l'Urbanisme.gouv.fr) pour vous renseigner.

## MA MAISON EST-ELLE SITUÉE DANS UN PÉRIMÈTRE DE PROTECTION PATRIMONIALE ?

Votre projet peut être soumis à l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France, si votre bien est situé dans un périmètre de protection patrimonial : Site Patrimonial Remarquable (SPR), Site classé ou inscrit, abords de Monuments Historiques... Les dispositions patrimoniales sont intégrées PLU. Il convient alors de les consulter. Vous pouvez également consulter le site [Géoportail de l'Urbanisme](http://Géoportail.de.l'Urbanisme) et [Atlas des Patrimoines](http://Atlas.des.Patrimoines), pour consulter les règles patrimoniales en fonction de votre emplacement.

## RESPONSABILITÉ DÉCENNALE DES CONSTRUCTEURS

Pour prévenir toute complication en cas de sinistre, assurez-vous que les maîtres d'œuvres et entreprises engagés aient souscrit à une assurance en responsabilité civile décennale (RCD). Celle-ci est obligatoire et vous garantit une indemnisation en cas de dommages et sinistre survenant dans les 10 ans.

## TROUVER UN PROFESSIONNEL

### AUDIT ÉNERGÉTIQUE, ARTISAN, ARCHITECTE :

- Annuaire des professionnels qualifiés sur : [france-renov.gouv.fr](http://france-renov.gouv.fr)
- Annuaire des artisans sur : [artisans-du-batiment.com](http://artisans-du-batiment.com) (CAPEB)
- Annuaire des architectes sur : [architectes-pour-tous.fr](http://architectes-pour-tous.fr) (Ordre des Architectes) et [archiliste.fr](http://archiliste.fr)

## CAUE 95

Le CAUE 95 vous conseille gratuitement sur la phase de pré-projet en définissant avec vous les orientations de travaux, selon les spécificités architecturales de votre bâtiment.

## Architecte

En tant que maître d'œuvre, l'architecte pense avec vous le projet de rénovation et pilote le chantier. Il garantit une rénovation adaptée et respectueuse du bâti.

## SOLHA

Association au service de l'habitat, la SOLHA vous aide à identifier les aides financières accessibles selon votre situation (familiale, financière, géographique...).

## Thermicien

Spécialistes des études thermiques, les thermiciens sont aptes à réaliser un audit énergétique, indispensable pour identifier les déperditions.

## ANAH

L'ANAH est un établissement public accordant des aides financières pour la rénovation énergétiques de votre logement, sous condition de ressources.

## Artisan spécialisé

Spécialistes de l'isolation, de la ventilation, des fenêtres ou des chaudières... Les artisans ont la charge de mettre en œuvre le projet de rénovation.

## Ekopolis

L'association Ekopolis a pour but d'accélérer la mise en œuvre de pratiques durables en Ile-de-France. Elle peut informer sur les bonnes pratiques, former les entreprises à la réhabilitation durable et accompagner les projets exemplaires

## Conseiller France Rénov'

Les Espaces conseil France Rénov' sont des lieux d'information et de conseil pour des propriétaires, locataires ou syndicats de copropriétaires qui ont des projets de rénovation. Les informations et les conseils sont gratuits et personnalisés.

Prenez rendez-vous avec un conseiller dès le début de votre projet pour qu'il vous renseigne sur les travaux les plus adaptés à vos besoins, vous informer sur les aides disponibles et vous orienter vers des professionnels compétents.

Pour prévenir toute complication en cas de sinistre, assurez-vous que les maîtres d'œuvres engagés aient souscrit à une assurance en responsabilité civile décennale (RCD). Celle-ci est obligatoire et vous garantit une indemnisation en cas de dommages et sinistre survenant dans les 10 ans.

## GLOSSAIRE

Abécédaire de l'architecture complet à retrouver sur le site du CAUE 95.

### R

La résistance thermique, indiquée par la lettre R, désigne la capacité d'un matériau à résister à un flux de chaleur qui le traverse. Elle prend en compte l'épaisseur du matériau ainsi que sa conductivité thermique. R s'exprime en  $m^2 \cdot K/W$ . Plus la valeur est élevée, plus l'isolant est efficace.

## PONT THERMIQUE

Point du bâtiment présentant une isolation thermique moindre due à une rupture dans la continuité de l'isolant. Ils se retrouvent fréquemment lorsque l'isolation se fait par l'intérieur à la jonction des murs de façade avec les planchers ou les murs de refend.

### ITI

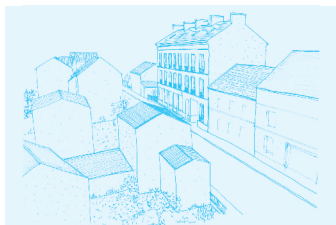
Isolation Thermique par l'Extérieur, principe d'isolation d'un bâtiment par son enveloppe extérieure.

### ITE

Isolation Thermique par l'Intérieur, principe d'isolation qui positionne l'isolant côté intérieur de l'enveloppe.

### VMC

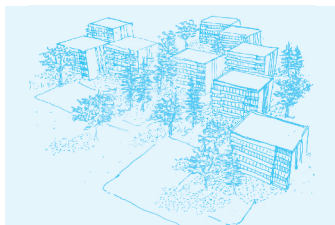
Ventilation Mécanique Contrôlée, désigne tous les dispositifs qui comportent au moins un équipement motorisé d'évacuation ou d'insufflation forcée d'air frais.



PETIT COLLECTIF DE CENTRE-BOURG  
AVANT 1914



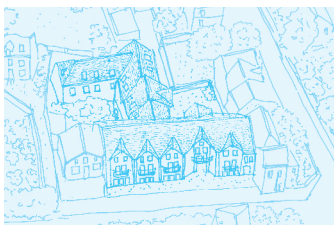
MAISON PÉRIURBAINE ENTRE-DEUX GUERRE  
1918 → 1939



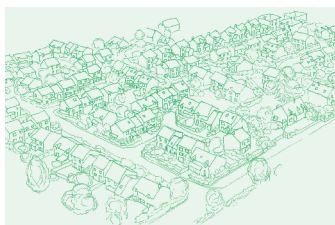
IMMEUBLE COLLECTIF TYPE BARRE/PLOT  
1960 → 1974



MAISON PÉRIURBAINE RECONSTRUCTION  
1950 → 1960



IMMEUBLE COLLECTIF POST-MODERNE  
1982 → 2000



MAISON CONSTRUCTEUR, PAVILLONAIRE  
1970 → 1980

