

HABITAT ANCIEN EN ALSACE

ENJEUX
MÉTHODE
RÉSULTATS

AMÉLIORATION ÉNERGÉTIQUE ET PRÉSERVATION DU PATRIMOINE

www.alsace.developpement-durable.gouv.fr > rubrique "Construction - Rénovation"

www.culturecommunication.gouv.fr/Regions/Drac-Alsace > rubrique "Architecture et espaces protégés"



1 CONSTATS ET ENJEUX

Le ministère de l'Écologie a mis en évidence la nécessité **de distinguer les bâtiments d'habitation construits avant 1948 (bâtiments anciens)** de ceux de la période 1949-1973. En effet, ils sont en général moins énergivores et leur fonctionnement énergétique et hygrothermique est très spécifique.

En Alsace, près d'un tiers des logements sont antérieurs à 1948. La DREAL et la DRAC Alsace ont souhaité objectiver leur comportement thermique (phase 1 de l'étude, 2011-2013), **avant de proposer des gestes de rénovation énergétique adaptés** (phase 2).

Déterminer les gestes adaptés pour réhabiliter ce bâti d'habitation ancien répond à un double enjeu :

- **Améliorer leur performance énergétique** : cette question, devenue

incontournable, concentre l'attention des investisseurs publics, privés et des professionnels du bâtiment. Pourtant, nombre de rénovations utilisent encore des matériaux incompatibles avec le maintien du confort d'été et la préservation technique des structures anciennes (isolants étanches).

- **Préserver leurs caractéristiques patrimoniales** : c'est l'ensemble de ces bâtis, à l'architecture parfois modeste, qui constitue l'intérêt historique et paysager des villes et villages alsaciens, et participe à l'attractivité de la région. Pourtant les rénovations effacent encore souvent ce qui fait l'authenticité du bâtiment : matériaux constitutifs des parois, modénatures des façades, serrureries, menuiseries.

Pour répondre à ce double enjeu, des outils de connaissance et d'action partagés sont nécessaires.

Cette étude s'inscrit dans une dynamique régionale de réflexion et d'action, dans laquelle de nombreux acteurs du territoire sont parties prenantes (voir en page 8).

> S'ADAPTER ET TRANSMETTRE :

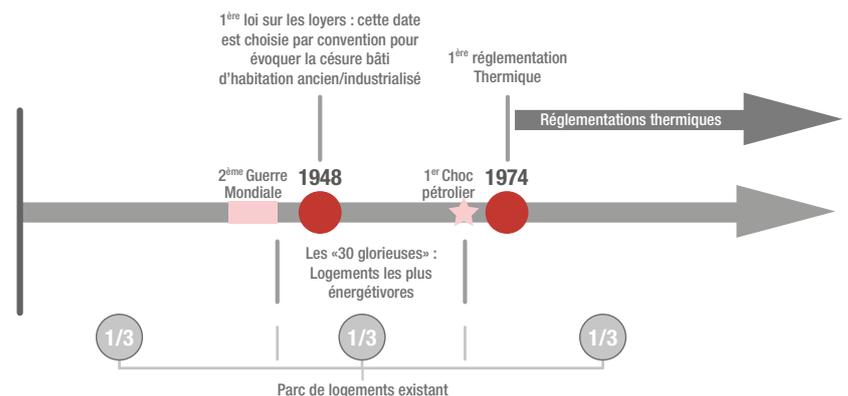
- Répondre aux enjeux énergétiques.
- Transmettre le patrimoine et préserver pour les générations futures les qualités des paysages urbains.



> LE BÂTI ANTÉRIEUR À 1948, DES SPÉCIFICITÉS À PRENDRE EN COMPTE :

Ce bâti utilise des matériaux traditionnels et locaux qui préservent les échanges de vapeur d'eau entre intérieur et extérieur.

Les solutions techniques à envisager pour leur réhabilitation énergétique ne sont pas les mêmes que pour le bâti plus récent.



1 CONSTATS ET ENJEUX (SUITE)

> LOGEMENTS ANCIENS : CE QUE DIT LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE

Les logements neufs sont soumis à une réglementation thermique depuis 1974. Depuis 2007 la France s'est aussi dotée d'une réglementation thermique pour le bâti d'habitation existant.

Pour la rénovation d'un logement, des performances minimales sont exigées pour chaque élément remplacé. Mais il y a une exception : **les travaux qui sont entrepris sur des parois constituées de matériaux traditionnels (maçonnerie de pierres hourdées à la chaux, pan de bois, remplissage de torchis, etc.) ne sont soumis à aucune obligation en matière de performance énergétique, du fait de leur spécificité technique. Leur comportement s'est avéré trop complexe pour être pris en compte par les calculs réglementaires actuels.**

De plus, la Réglementation Thermique Existant (RT Existant) prévoit que le bâti ancien puisse être exempté de certaines exigences de performances dans les secteurs protégés* si les travaux entraînent des modifications d'aspect de la construction en contradiction avec la protection du patrimoine.

**secteurs sauvegardés, zones de protection du patrimoine (ZPPAUP) et Aire de mise en valeur (AVAP), abords des monuments historiques, sites inscrits et classés*

> UN POTENTIEL IMPORTANT D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

25 % : c'est, en Alsace, en 2012, la part d'énergie régionale consommée par les logements (ASPA, 2014).

31 % : c'est la proportion des logements alsaciens construits avant 1948, soit un gisement d'environ 284 000 logements (Filocom 2013).

PHASE 1 : LA PERFORMANCE DU BÂTI EXISTANT

2 LA MÉTHODE UTILISÉE EN PHASE 1

La phase 1 a consisté à :

1 ÉTABLIR UNE TYPOLOGIE THERMIQUE DU BÂTI D'HABITATION ANTÉRIEUR À 1948 EN ALSACE

La typologie thermique distingue d'abord la disposition du bâti dans le tissu urbain (accolé, indépendant, ou avec Schlupfs*), puis les caractères architecturaux, et enfin les matériaux et modes constructifs.

** Schlupf : étroit espace non bâti séparant deux constructions*

2 ÉVALUER LA FRÉQUENCE, LA VALEUR DE REPRÉSENTATIVITÉ, LA LOCALISATION DES TYPES DÉCRITS

Les types les plus significatifs ont été retenus pour la suite de l'étude.

3 RECHERCHER AVEC L'APPUI DU RÉSEAU DES PARTENAIRES DES LOGEMENTS-TÉMOINS CORRESPONDANTS À CES TYPES

Ils devaient être habités et ne pas avoir connu de transformations affectant leur comportement énergétique : 7 logements-témoins ont ainsi été retenus.

4 ÉTUDIER PENDANT 6 À 8 MOIS LES LOGEMENTS-TÉMOINS

Plans, matériaux et organisation spatiale, données techniques (examen des factures énergétiques, informations sur les modes de vie des occupants), instrumentations et mesures : températures, humidité relative, thermographie infrarouge, perméabilité à l'air.

5 MODÉLISER LE COMPORTEMENT DE CHAQUE TYPE BÂTI

À partir des données issues de ces observations, le calage des modèles est effectué par un logiciel de simulation thermique dynamique.

La phase 1 permet d'une part de caractériser la performance énergétique de chaque type, d'autre part de concevoir et consolider un modèle informatique qui permettra de calculer de manière fiable le gain de performance obtenu par les gestes de rénovation énergétique proposés en phase 2.



3

LES RÉSULTATS DE LA PHASE 1

LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES LOGEMENTS ALSACIENS ANTÉRIEURS À 1948

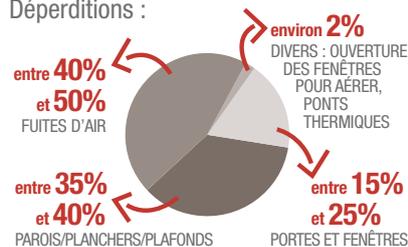
- **LEURS ÉTIQUETTES-ÉNERGIES SONT PROCHES DE CELLES DE LA MOYENNE NATIONALE DES LOGEMENTS** : entre D (moyenne) pour les appartements et F, voire E (faible) dans les autres cas, dans le contexte d'une région climatique définie comme rigoureuse.
- **LA SITUATION DU LOGEMENT AU SEIN DE L'ENSEMBLE BÂTI EST UN FACTEUR-CLEF POUR LA PERFORMANCE** : l'appartement en étage courant, pris entre des murs mitoyens et des logements contigus chauffés, obtient la meilleure étiquette-énergie (D). La maison protégée du vent par des Schlupfs obtient (E). La maison indépendante est la plus énergivore (E ou F).
- **LES CAVES ET LES GRENIERS SONT UTILES COMME ESPACES-TAMPONS THERMIQUES** : en hiver, leur présence minimise les pertes de chaleur vers l'extérieur, sans les rendre négligeables pour autant. En été, ils atténuent les surchauffes.
- **LES PORTES ET FENÊTRES NE REPRÉSENTENT QUE 10 % À 25 % DES DÉPERDITIONS TOTALES DU LOGEMENT** : elles doivent être prises en compte dans la stratégie globale de rénovation, mais ne représentent pas le premier poste de déperdition. Il ne faut, en effet, pas confondre la perte de chaleur par des défauts de calfeutrements qui peuvent être corrigés (fuites d'air) et les pertes de chaleur à travers les matériaux eux-mêmes (le verre, le bois).
- **LES FUITES D'AIR CONSTITUENT LE PLUS SOUVENT UN POSTE TRÈS IMPORTANT DE DÉPERDITIONS** : l'ensemble des fuites d'air (déperditions par les défauts d'étanchéité) est détectable par un test de perméabilité à l'air. Agir sur les fuites d'air est le premier geste de rénovation, simple et efficace. Par contre, ouvrir les fenêtres de manière normale au quotidien pour aérer et assurer une bonne hygiène du logement ne diminue pas la performance énergétique.
- **LES LOGEMENTS ANCIENS NE PRÉSENTENT QUASIMENT AUCUN PONT THERMIQUE.**
- **LES PAROIS SONT EN ÉQUILIBRE HYGROTHERMIQUE** : l'humidité est présente dans les murs, mais en quantité modérée et stable, et ne génère pas de pathologies dans les structures, ni d'inconfort pour les habitants.
- **LE CONFORT D'ÉTÉ EST SOUVENT MEILLEUR QUE DANS DES CONSTRUCTIONS PLUS RÉCENTES** : l'étude l'a démontré pour 5 cas sur 7, par comparaison avec des constructions des années 1970.

APPARTEMENTS

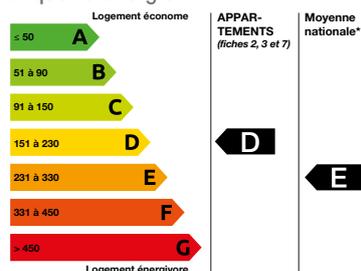
3 types de logements étudiés :

- L'appartement en immeuble mitoyen des faubourgs (fiche n°2)
- L'appartement en immeuble de rapport mitoyen (fiche n°3)
- Le logement dans un corps de ferme à colombages (fiche n°7)

Déperditions :



Étiquette énergie :

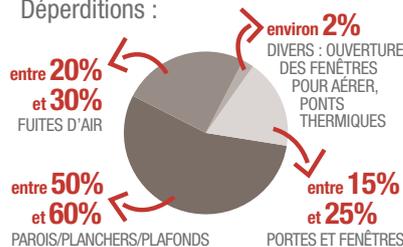


MAISONS INDÉPENDANTES

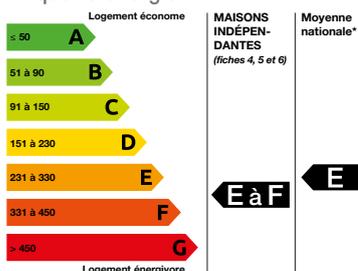
3 types de logements étudiés :

- La maison dite de maître construite en briques (fiche n°4)
- La maison indépendante en maçonnerie (fiche n°5)
- La maison d'habitation en maçonnerie dans un corps de ferme (fiche n°6)

Déperditions :



Étiquette énergie :

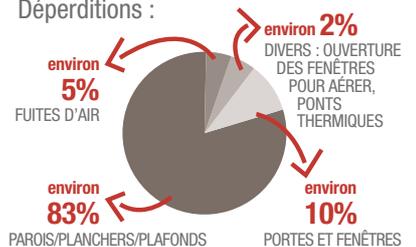


MAISONS AVEC SCHLUPF

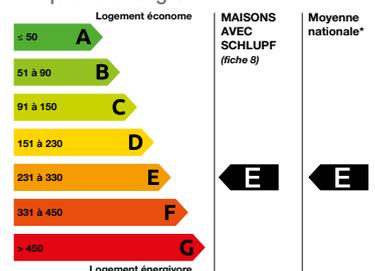
1 type de logement étudié :

- La maison à colombages avec Schlupf (fiche n°8)

Déperditions :



Étiquette énergie :



* La moyenne nationale est la valeur obtenue par l'étude ANAH sur l'état du parc des logements français en 2008 à savoir 272 kWhEP/m²/an.

Les grands enseignements tirés des 7 types étudiés pourront éclairer l'approche des autres bâtiments, notamment ceux dont les caractéristiques architecturales et thermiques sont les plus proches.

4 LA MÉTHODE UTILISÉE EN PHASE 2

À partir des modélisations obtenues, 3 scénarios d'amélioration de la performance énergétique sont développés pour chaque type de logement, tout en respectant ses caractéristiques techniques (hygriques et thermiques), patrimoniales et architecturales. Des indications de coûts complètent l'information.

LES ÉTAPES DE LA MÉTHODE

- 1 **ÉTABLIR UNE LISTE DES ACTIONS DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DISPONIBLES** pour intervenir sur les murs, planchers haut et bas, fenêtres et portes, ventilation, chaudière. Cette étape est identique pour tous les types. Aucune action n'est éliminée a priori.
- 2 **ÉNONCER LES ENJEUX DE PRÉSERVATION PATRIMONIALE DU TYPE ÉTUDIÉ**, pour définir un parti architectural d'intervention et procéder au tri d'actions de l'étape 3.

- 3 **TRIER LA LISTE DES ACTIONS POUR LE TYPE ÉTUDIÉ :**

Chaque action obtient, à dire d'expert, un classement : vert (très bon) / jaune / orange / rouge (très mauvais), et ce pour 5 critères :

- diminution des consommations énergétiques ;
- maintien du confort d'été ;
- amélioration du confort d'hiver ;
- maintien d'un équilibre hygrothermique dans les murs (pérennité de la structure) ;
- préservation du patrimoine et de la qualité architecturale.

> ATTENTION

Certaines actions classées comme adaptées pour le type étudié, pourront être ré-évaluées comme « rouge » sur un bâtiment existant : par exemple, sur le critère patrimoine et architecture, si le logement présente des moulures, lambris ou décors intérieurs ou des menuiseries anciennes à préserver ; ce sont alors les scénarios 2 ou 3 ci-dessous qui seront privilégiés.

Toute action recevant une évaluation rouge est considérée comme non adaptée et éliminée.

- 4 **CONSTRUIRE DES BOUQUETS D'ACTIONS ADAPTÉES SUIVANT TROIS SCÉNARIOS**

Les scénarios diffèrent fortement suivant leur stratégie d'action sur l'enveloppe. Ils prévoient tous une amélioration de l'étanchéité à l'air, un remplacement de la chaudière (chaudière à condensation) et l'installation d'une VMC (simple ou double-flux en scénario 1, simple-flux en scénarios 2 et 3).

> SCÉNARIO 1

Il consiste à choisir les actions les plus efficaces pour obtenir un gain énergétique important, et porte sur l'ensemble de l'enveloppe.

> SCÉNARIO 2

Il n'agit que sur les éléments de l'enveloppe occasionnant les plus fortes pertes de chaleur (voir phase 1). Sur ces éléments, il favorise d'abord les actions les plus respectueuses du patrimoine et de l'architecture, puis les plus pérennes en termes d'humidité, puis les plus performantes pour le confort.

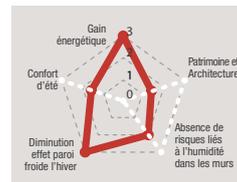
> SCÉNARIO 3

Il privilégie les actions d'amélioration énergétique les plus favorables à la préservation du patrimoine.

- 5 **ÉVALUER LES BOUQUETS D'ACTIONS DE CHAQUE SCÉNARIO**

Les 5 critères décrits à l'étape 3 sont à nouveau utilisés, et chaque bouquet d'actions est noté par simulations informatiques ou calculs. Pour le critère « patrimoine et architecture », l'évaluation à dire d'expert a été objectivée par une notation, pondérée pour chaque poste d'intervention (voir rapport méthodologique phase 2).

Le résultat de cette évaluation est présenté par une étiquette-énergie et un radar à 5 branches.



- 6 **APPROCHER LES COÛTS**

Présentée de manière complète dans le rapport méthodologique, l'approche économique a consisté à estimer* :

- le coût des travaux (en euros TTC/m²) ;
- le coût de l'inaction (comparaison des charges maintenant et dans 20 ans, avec et sans travaux d'amélioration énergétique) ;
- le temps de retour sur investissement ;
- les émissions de CO₂ évitées grâce aux travaux ;
- le coût mensuel du prêt nécessaire au financement du bouquet d'actions.

* Évaluation de la facture énergétique actualisée au cours du temps avec prise en compte de l'augmentation du prix de l'énergie (+8 % pour le fioul, +5 % pour l'électricité, par an). Sources : MEDDE/EUROSTAT/CAS



5 LES RÉSULTATS DE LA PHASE 2

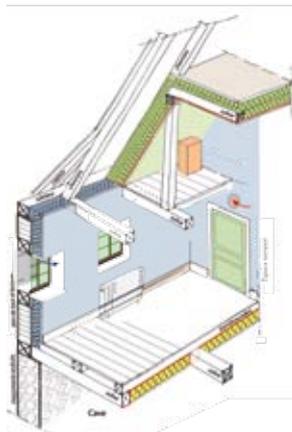
TRAVAUX DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE SUR DES LOGEMENTS ALSACIENS ANTÉRIEURS À 1948

Parmi les grands enseignements à tirer de la 2^{ème} phase de l'étude :

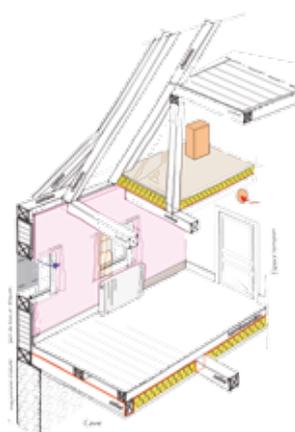
- **L'APPROCHE DE LA RÉNOVATION DOIT ÊTRE MULTI-CRITÈRES**
- **LE NIVEAU BBC RÉNOVATION PEUT ÊTRE ATTEINT POUR TOUS LES TYPES ÉTUDIÉS** (scénario 1), par une intervention complète sur l'enveloppe qui préserve les caractères principaux des façades et des toitures, un remplacement de la chaudière et la mise en place d'une VMC. Cette solution suppose qu'il n'y ait pas de décors intérieurs ou de menuiseries anciennes à conserver.
- **IL EXISTE DES ALTERNATIVES SATISFAISANTES** pour gagner une à deux classes d'étiquette-énergie, limiter les coûts, agir par étapes et ou/et préserver de manière plus complète la qualité patrimoniale et architecturale du bâti (scénarios 2 et 3).
- **LE CONFORT D'ÉTÉ EST TOUJOURS TRÈS SENSIBLE À LA RÉNOVATION THERMIQUE.** Ouvrir la fenêtre la nuit en été sera nécessaire (sauf si contre-indication sur notice VMC double flux). L'aménagement des combles, en supprimant l'espace-tampon du grenier, est défavorable au confort d'été.
- **POUR LES APPARTEMENTS, LA RÉFLEXION GAGNERA À ÊTRE MENÉE À L'ÉCHELLE DE L'IMMEUBLE,** pour optimiser les travaux et les coûts.
- **LA POSE D'UN ISOLANT THERMIQUE EXTÉRIEUR EST ÉCARTÉE DANS PRESQUE TOUS LES CAS,** car elle ne permet pas de conserver les caractéristiques des façades et toitures. L'isolation extérieure a néanmoins été testée pour la façade sur cour de l'immeuble mitoyen des faubourgs (fiche n°2). L'emploi d'enduits chaux chanvre ou d'enduits isolants perspirants, posés comme l'enduit d'origine sur support compatible, est parfois possible.
- **LE REMPLACEMENT OU L'AMÉLIORATION DES MENUISERIES EXISTANTES (FENÊTRES ET PORTES) CONDUISENT À DES GAINS ÉNERGÉTIQUES QUASIMENT ÉQUIVALENTS** lorsque les murs et les planchers sont également isolés. Cette solution peut permettre de préserver les menuiseries anciennes.
- **L'IMPACT DES MATÉRIAUX ISOLANTS SUR LA PÉRENNITÉ DES MURS ANCIENS DOIT ÊTRE PRIS EN COMPTE,** surtout pour l'isolation par l'intérieur.
 - **la mousse minérale et les enduits isolants perspirants sont adaptés,** en s'assurant de leur compatibilité avec le support. Ils permettent de conserver une certaine inertie, assurent une continuité capillaire et une perméabilité à la vapeur, diminuent l'effet de paroi froide. Ils sont cependant encore coûteux.
 - **les isolants bio-sourcés (par exemple ouate de cellulose), mis en œuvre dans les règles de l'art, présentent moins de risques que les isolants conventionnels.** Ils permettent une meilleure continuité capillaire avec les matériaux anciens. Leur surcoût reste modéré (4 à 11 % par rapport aux isolants conventionnels).
 - **les isolants conventionnels, type laine minérale (testé en variante des scénarios 1) sont meilleur marché mais comportent un risque d'accumulation d'humidité dans les murs s'ils sont mal posés et sont donc à éviter.**

➤ EXEMPLE DES SCÉNARIOS DE LA FICHE N°8 « LA MAISON À COLOMBAGES AVEC SCHLUPF ».

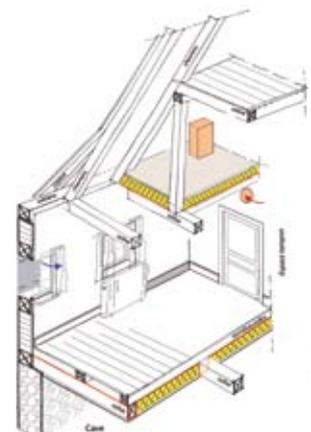
Les trois scénarios proposés suivant des algorithmes prédéterminés offrent un cadre cohérent pour évaluer et comparer des actions différentes sur les 7 types. L'étude permet ainsi de tester des pratiques et des matériaux variés, plus ou moins courants, plus ou moins bons marchés.



Scénario 1



Scénario 2



Scénario 3

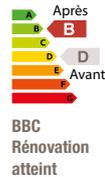
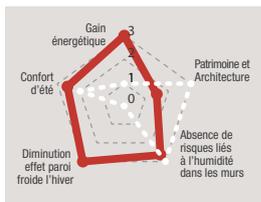
APARTEMENTS

Les 3 scénarios sont détaillés dans les fiches n°2 (appartement en immeuble mitoyen des faubourgs), 3 (appartement en immeuble de rapport mitoyen) et 7 (logement dans un corps de ferme à colombages). Dans toutes les simulations, une chaudière neuve à condensation et une ventilation sont installées et l'étanchéité à l'air améliorée.

SCÉNARIO 1

DONNER PRIORITÉ
AU GAIN ÉNERGÉTIQUE

- murs extérieurs isolés par l'intérieur⁽¹⁾ (mousse minérale ou ouate de cellulose et fibre de bois)
- action ou non⁽²⁾ à l'échelle de l'immeuble pour isoler plancher grenier et plafond cave (ouate de cellulose)
- fenêtres et portes remplacées



- + Effet paroi froide nettement diminué.
- Réduction de surface, perte des fenêtres et portes existantes, des décors intérieurs éventuels.

COÛT INDICATIF
DES TRAVAUX
380 €/m²

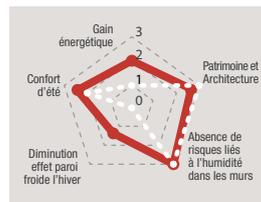
COÛT MENSUEL
INDICATIF
DES TRAVAUX
220 €/mois⁽³⁾

DIMINUTION
DES CHARGES
ANNUELLES
69 %

SCÉNARIO 2

CIBLER LES PRINCIPALES
DÉPERDITIONS THERMIQUES

- murs extérieurs : correction thermique intérieure (enduit isolant perspirant) ou pas d'action⁽²⁾
- remplacement du vitrage par simple vitrage épais, ou non⁽²⁾
- cage escalier isolée (ouate de cellulose) ou non⁽²⁾
- plancher du grenier isolé au dessus (béton de chanvre) ou non⁽²⁾



- + Réduction de surface limitée, conservation des portes et fenêtres.
- Perte des éventuels décors intérieurs.

COÛT INDICATIF
DES TRAVAUX
180 €/m²

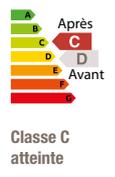
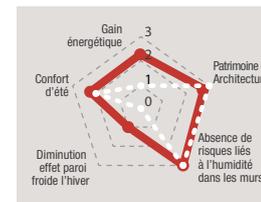
COÛT MENSUEL
INDICATIF
DES TRAVAUX
140 €/mois⁽⁴⁾

DIMINUTION
DES CHARGES
ANNUELLES
42 %

SCÉNARIO 3

PRIVILÉGIER PATRIMOINE
ET ARCHITECTURE

- ajout ou non⁽²⁾ de double fenêtres
- action ou non⁽²⁾ à l'échelle de l'immeuble pour isoler plancher grenier et plafond cave (ouate de cellulose)



- + Aucune réduction de surface, préservation des portes, fenêtres, et décors intérieurs éventuels.
- Effet paroi froide peu corrigé.

COÛT INDICATIF
DES TRAVAUX
150 €/m²

COÛT MENSUEL
INDICATIF
DES TRAVAUX
110 €/mois⁽⁴⁾

DIMINUTION
DES CHARGES
ANNUELLES
33 %

(1) Sauf exception voir fiches. (2) Suivant les types étudiés. (3) Prêt bancaire à 4 % sur 15 ans et éco-prêt à taux zéro sur 15 ans ou pas de prêt bancaire et éco-prêt à taux zéro sur 10 ans. (4) Pas de prêt bancaire et éco-prêt à taux zéro sur 10 ans.

Évaluation de 0 (insuffisant) à 3 (très bon) : ○ ○ ○ Avant ——— Après

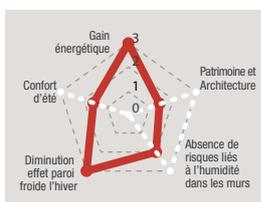
MAISONS INDEPENDANTES

Les 3 scénarios sont détaillés dans les fiches n°4 (maison dite de maître construite en briques), 5 (maison indépendante en maçonnerie) et 6 (maison d'habitation en maçonnerie dans un corps de ferme). Dans toutes les simulations, une chaudière neuve à condensation et une ventilation sont installées et l'étanchéité à l'air améliorée.

SCÉNARIO 1

DONNER PRIORITÉ
AU GAIN ÉNERGÉTIQUE

- murs extérieurs isolés par intérieur (ouate de cellulose)
- plancher du grenier isolé au dessus (ouate de cellulose)
- plancher bas isolé par dessous (ouate de cellulose)
- fenêtres et portes remplacées ou⁽⁵⁾ doubles fenêtres



- + Effet paroi froide nettement diminué.
- Réduction de surface, perte des fenêtres et portes existantes, des décors intérieurs éventuels.

COÛT INDICATIF
DES TRAVAUX
390 €/m²

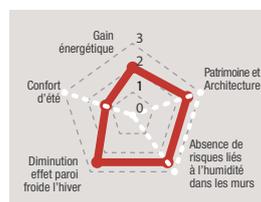
COÛT MENSUEL
INDICATIF
DES TRAVAUX
370 €/mois⁽⁶⁾

DIMINUTION
DES CHARGES
ANNUELLES
81 %

SCÉNARIO 2

CIBLER LES PRINCIPALES
DÉPERDITIONS THERMIQUES

- murs extérieurs :
 - isolés par intérieur (ouate de cellulose ou⁽⁵⁾ béton de chanvre)
 - corrigés thermiquement intérieur + extérieur (enduit chaux-chanvre)



- + Réduction de surface limitée, portes et fenêtres conservées. Effet paroi froide nettement diminué.
- Perte des éventuels décors intérieurs.

COÛT INDICATIF
DES TRAVAUX
240 €/m²

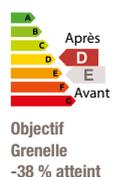
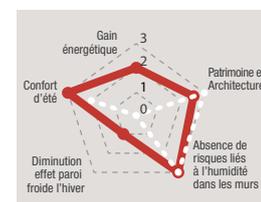
COÛT MENSUEL
INDICATIF
DES TRAVAUX
240 €/mois⁽⁷⁾

DIMINUTION
DES CHARGES
ANNUELLES
58 %

SCÉNARIO 3

PRIVILÉGIER PATRIMOINE
ET ARCHITECTURE

- plancher bas isolé par dessous (ouate de cellulose)
- plancher du grenier isolé au dessus (ouate de cellulose)



- + Aucune réduction de surface, préservation des portes, fenêtres, décors intérieurs éventuels. Confort d'été maintenu.
- Effet paroi froide peu corrigé.

COÛT INDICATIF
DES TRAVAUX
120 €/m²

COÛT MENSUEL
INDICATIF
DES TRAVAUX
140 €/mois⁽⁸⁾

DIMINUTION
DES CHARGES
ANNUELLES
40 %

(5) Suivant les types étudiés. (6) Prêt bancaire à 4 % sur 15 ans et éco-prêt à taux zéro sur 15 ans. (7) Prêt bancaire à 4 % sur 15 ans et éco-prêt à taux zéro sur 15 ans ou pas de prêt bancaire et éco-prêt à taux zéro sur 10 ans. (8) Pas de prêt bancaire et éco-prêt à taux zéro sur 10 ans.

Évaluation de 0 (insuffisant) à 3 (très bon) : ○ ○ ○ Avant ——— Après

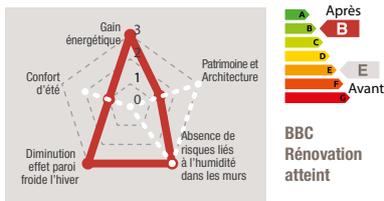
5 LES RÉSULTATS DE LA PHASE 2 (SUITE)

MAISONS AVEC SCHLUPF

Les 3 scénarios sont détaillés dans la fiche n°8 (maison à colombages avec Schlupfs). Dans la simulation, une chaudière neuve à condensation et une ventilation sont installées et l'étanchéité à l'air améliorée. Des matériaux encore peu courants sont testés.

SCÉNARIO 1 DONNER PRIORITÉ AU GAIN ÉNERGÉTIQUE

- murs extérieurs isolés par intérieur (mousse minérale)
- comble aménagé et isolé par intérieur (fibre de bois)
- plancher bas isolé par dessous (ouate de cellulose)
- fenêtres et portes remplacées



**BBC
Rénovation
atteint**

- + Effet paroi froide nettement diminué.
- Perte des fenêtres et portes existantes, des décors intérieurs éventuels. Confort d'été dégradé.

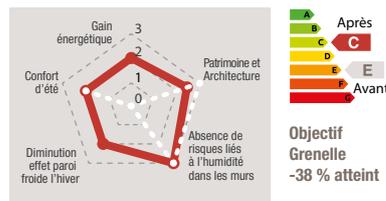
COÛT INDICATIF
DES TRAVAUX
610 €/m²

COÛT MENSUEL
INDICATIF
DES TRAVAUX
530 €/mois⁽¹⁾

DIMINUTION
DES CHARGES
ANNUELLES
74 %

SCÉNARIO 2 CIBLER LES PRINCIPALES DÉPERDITIONS THERMIQUES

- murs extérieurs corrigés thermiquement par l'intérieur (enduit isolant perspirant)
- plancher bas isolé par dessous (ouate de cellulose)
- plancher du grenier isolé au dessus (ouate de cellulose)



**Objectif
Grenelle
-38 % atteint**

- + Réduction de surface limitée, conservation des portes et fenêtres.
- Perte des éventuels décors intérieurs.

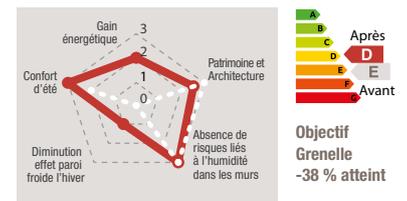
COÛT INDICATIF
DES TRAVAUX
520 €/m²

COÛT MENSUEL
INDICATIF
DES TRAVAUX
290 €/mois⁽²⁾

DIMINUTION
DES CHARGES
ANNUELLES
68 %

SCÉNARIO 3 PRIVILÉGIER PATRIMOINE ET ARCHITECTURE

- plancher bas isolé par dessous (ouate de cellulose)
- plancher du grenier isolé au dessus (ouate de cellulose)



**Objectif
Grenelle
-38 % atteint**

- + Aucune réduction de surface, préservation des portes, fenêtres, et décors intérieurs éventuels.
- Effet paroi froide peu corrigé.

COÛT INDICATIF
DES TRAVAUX
260 €/m²

COÛT MENSUEL
INDICATIF
DES TRAVAUX
190 €/mois⁽²⁾

DIMINUTION
DES CHARGES
ANNUELLES
45 %

(1) Prêt bancaire à 4 % sur 15 ans et éco-prêt à taux zéro sur 15 ans. (2) Pas de prêt bancaire et éco-prêt à taux zéro sur 10 ans. Évaluation de 0 (insuffisant) à 3 (très bon) : ○ ○ ○ Avant ● ● ● Après

À NOTER :

- > Cette fiche, indicative, ne garantit pas l'obtention des autorisations requises pour engager les travaux, ni l'obtention d'un prêt bancaire.
- > Règle générale* : **une demande d'autorisation d'urbanisme est à demander en mairie pour les travaux sur façades, couvertures et menuiseries.**

*Règles particulières en espaces protégés et sur monument historique

POUR AGIR :

- > La fiche « conseils pratiques et définitions » propose des points de repères pour s'engager dans le projet de rénovation énergétique d'un logement antérieur à 1948.

POUR ALLER PLUS LOIN :

- > D'autres critères entrent aussi en ligne de compte pour choisir les matériaux : provenance locale ou éloignée, énergie nécessaire à leur production, recyclage et élimination, facilité de mise en œuvre, innocuité pour la santé, effusivité des matériaux de parement intérieur...



ENTREPRENDRE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DE SON LOGEMENT

La présente fiche est indicative, la réflexion doit être adaptée pour chaque cas. Les particuliers peuvent s'informer auprès du site public **Rénovation Info Service**, faire appel à un architecte (diagnostic du logement, conception du projet, appui aux demandes d'autorisation d'urbanisme, suivi du chantier) et à des entreprises reconnues garantes de l'environnement (RGE) pour la réalisation.

www.renovation-info-service.gouv.fr

En espace protégé (abords monument historique, ZPPAUP ou AVAP, secteur sauvegardé, sites, cités historiques...), un conseil en amont du projet sur les enjeux architecturaux et patrimoniaux du bâti peut également être obtenu auprès de l'Architecte des Bâtiments de France, au Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine (DRAC).





La performance énergétique des logements antérieurs à 1948 en Alsace (1/3 du parc bâti régional), est peu éloignée de la moyenne nationale des logements, dans une région climatique pourtant définie comme rigoureuse. Ce constat est positif mais cette performance restant insuffisante, il est **nécessaire d'agir**, en prenant en compte les **caractéristiques spécifiques du bâti ancien** :

- les fuites d'air constituent un poste important de déperdition thermique ;
- les espaces-tampons (caves, greniers), l'inertie des murs, l'absence de ponts thermiques participent au bon fonctionnement thermique et au confort ;
- l'équilibre hygrothermique des murs extérieurs est nécessaire à la pérennité de la structure bâtie ;
- la qualité architecturale et patrimoniale valorise le logement : matériaux de construction, dessins des façades et toiture, éléments de décor intérieur, menuiseries des portes et fenêtres, vitrages anciens.

Le gain énergétique n'est pas le seul critère pour évaluer l'impact du projet de rénovation énergétique : le coût, la préservation de la structure bâtie (équilibre hygrothermique), les

conforts d'été et d'hiver, la qualité architecturale et patrimoniale sont à prendre en compte. Pour les types étudiés :

- le niveau BBC rénovation peut toujours être atteint en respectant l'intégrité de l'architecture des façades et la pérennité du bâti (scénario 1). Toutefois cette option présente l'inconvénient d'une réduction de surface, d'une dégradation nette du confort d'été (surchauffes) et n'est réalisable que si la conservation des portes et fenêtres anciennes, ou de décors intérieurs n'est pas à privilégier.
- le choix d'une stratégie d'intervention plus ciblée (scénario 2) ou d'une conservation patrimoniale plus poussée (scénario 3) ne permet pas d'atteindre le niveau BBC rénovation mais remplit l'objectif Grenelle -38 %, impacte peu ou pas la surface intérieure, demande un investissement moins important, et peut correspondre à une approche par étapes.

Un diagnostic du logement réel sera essentiel pour bien analyser son fonctionnement énergétique, les enjeux patrimoniaux et architecturaux, et définir la solution d'amélioration énergétique pertinente pour le maître d'ouvrage.

LES PERSPECTIVES

PROLONGEMENTS POSSIBLES ET DÉVELOPPEMENT DU TRAVAIL EN RÉSEAU ENTRE LES ACTEURS DU TERRITOIRE

Pour mener cette étude, qui s'inscrit dans le contexte du Schéma Régional Climat Air Énergie (2012), la DREAL et la DRAC Alsace se sont appuyées sur un réseau d'acteurs :

Conseil Régional d'Alsace, Conseils Départementaux du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, Eurométropole de Strasbourg, Communauté d'agglomération de Mulhouse, CAUE 67 et 68, ADEME, Espaces Info Énergie, Parcs naturels régionaux des Vosges du Nord et du Ballon des Vosges, Pôle Fibres-Énergivie, Caisse des Dépôts, FNAIM, Bailleurs sociaux, FFB, EDF, ASMA/MPF, Ordre régional des architectes, AART-A.

Les échanges en groupe de travail ont mis en évidence des prolongements qui pourraient enrichir la réflexion collective : approfondissement sur la rentabilité et la soutenabilité économiques avec zooms sur certains territoires, confrontation aux retours d'expérience, inté-

gration d'autres critères (énergie grise), test d'autres solutions de rénovation.

3 autres études s'inscrivent dans cette dynamique régionale d'amélioration de la connaissance du parc bâti alsacien en vue de sa rénovation. Elles portent sur :

- le parc HLM alsacien (AREAL, 2011, www.areal-habitat.org),
- les logements collectifs d'après 1948 (Région Alsace, 2014, www.energivie.info)
- l'éco-rénovation des maisons traditionnelles des Vosges du Nord/Pfälzerwald (PNR Vosges du Nord 2014, <http://eco-renover.parc-vosges-nord.fr>)

> L'ENSEMBLE DES FICHES ET RAPPORTS D'ÉTUDE SONT DISPONIBLES SUR LES SITES DE LA DREAL ET DE LA DRAC ALSACE :

www.alsace.developpement-durable.gouv.fr > rubrique "Construction - Rénovation"

www.culturecommunication.gouv.fr/Regions/Drac-Alsace > rubrique "Architecture et espaces protégés"



DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT
DIRECTION RÉGIONALE DES AFFAIRES CULTURELLES

Directeurs de publication : Marc Hoeltzel (DREAL) et Anne Mistler (DRAC).

Rédactrices en chef : Claire Chaffanjon (DREAL), Malory Chéry et Carole Pezzoli (DRAC).

Rédacteurs : Élodie Héberlé, Lionel Lombardo et Bertrand Reydellet (Cerema DTer Est et DTer Nord Picardie), Antoine Oziol, Estelle de Micheli (Atelier ODM), Alice Lejeune, Guillaume Durousseau (DREAL), Benoît Leothaud et Grégory Schott (DRAC).

Mise en page : Carré Blanc • Impression : DREAL Alsace • Date de publication du document : novembre 2015 - V2.

