

# HABITAT ANCIEN EN ALSACE

## AMÉLIORATION ÉNERGÉTIQUE ET PRÉSERVATION DU PATRIMOINE

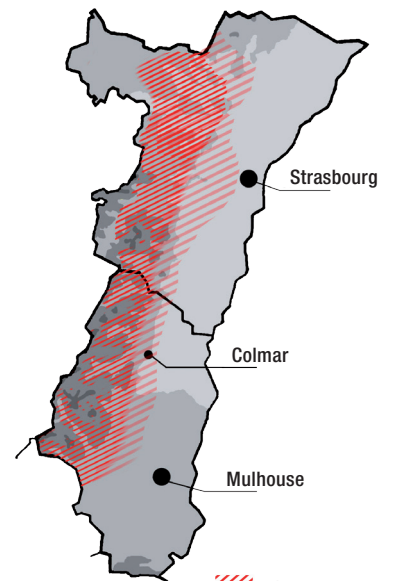
### LA MAISON D'HABITATION EN MAÇONNERIE DANS UN CORPS DE FERME



Les caractéristiques du type « maison d'habitation en maçonnerie dans un corps de ferme » (type II.07) décrites dans la première partie de cette fiche sont issues d'une **modélisation thermique dynamique** établie à partir d'une **instrumentation de 7 mois d'un bâtiment habité** situé dans le vignoble.

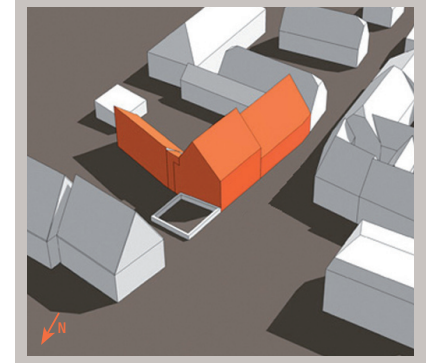
#### LOCALISATION

La maison d'habitation en maçonnerie dans un corps de ferme est fréquente sur le relief alsacien, à proximité des carrières de pierres.



/// Fréquence importante  
/ Fréquence plus diffuse

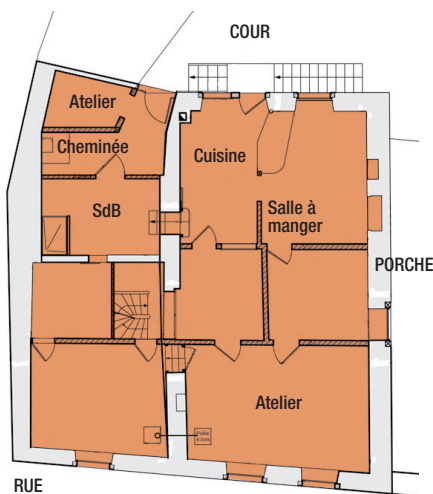
Outre la cave et le comble inoccupé qui encadrent le logement, différents volumes secondaires sont directement accolés au bâtiment : porche, débarras, grange, appentis, cage d'escalier, etc. Ils forment des espaces-tampons entre le logement et l'extérieur.



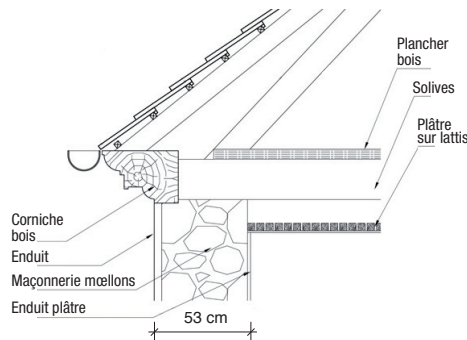
## 1 ARCHITECTURE DU BÂTIMENT

### CARACTÉRISTIQUES DE L'HABITAT

Construits entre le XVIII<sup>e</sup> et le début du XX<sup>e</sup> siècle, ces bâtiments souvent à vocation agricole, sont fréquents dans le vignoble. Bâti en moellons, leur volumétrie est très simple et couverte par des toitures à 2 pans, avec ou sans croupe ou demi-croupe. Les plans intérieurs, massés, s'organisaient à l'origine autour des lieux chauffés, cuisine ou pièce avec poêle. La façade est caractérisée par un enduit à la chaux et des encadrements de pierre de taille soignés, avec parfois encore des menuiseries au plomb ou à croisées, éléments de patrimoine rares. Les intérieurs peuvent comporter de fins liserés peints et des lambris dans la pièce de jour. Ces bâtiments sont souvent pourvus de caves, enterrées ou non, et sont accompagnés de dépendances.



À l'étage, les chambres ne bénéficiaient que d'apports de chaleur indirects par les conduits de fumée.



L'épaisseur des murs extérieurs et des murs de refend apporte une inertie non négligeable dans le confort thermique.

### COMMENT CES RÉSULTATS ONT-ILS ÉTÉ OBTENUS ?

À partir du cas particulier étudié, la modélisation du type maison d'habitation en maçonnerie dans un corps de ferme a été élaborée en prenant des hypothèses dont les principales sont :

- logement chauffé à 19 °C en présence des occupants (température réglementaire) et à 16 °C en leur absence ;
- chauffage fourni par une chaudière au fioul, d'un rendement moyen de 70 % ;
- orientation du bâtiment : celle du bâtiment réel étudié ;
- indice de perméabilité à l'air de l'enveloppe du logement : 2,5 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>, ce qui correspond à un bâtiment ancien bien entretenu (source : étude BATAN 2007). À titre de comparaison, la RT 2012 exige un indice de 0,6 pour les maisons neuves.

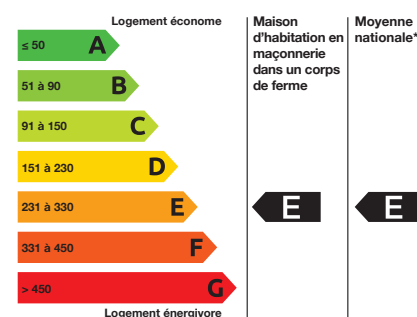
Ces hypothèses sont identiques pour tous les types étudiés dans le cadre de l'étude.

### ÉTIQUETTE-ÉNERGIE

La maison d'habitation en maçonnerie dans un corps de ferme, située dans une région climatique définie comme rigoureuse, obtient une étiquette-énergie faible, proche de la moyenne nationale des logements.

Ce résultat s'explique par :

- la présence d'espaces-tampons (cave, combles, grange, etc.) entre le logement chauffé et l'extérieur contribue à atténuer les pertes de chaleur : c'est un atout ;
- l'épaisseur significative des murs extérieurs (environ 50 cm) ne permet pas de compenser la conductivité assez importante de la maçonnerie en grès, qui est supérieure par exemple à celle de la brique et du béton : la résistance thermique des murs extérieurs n'est pas suffisante pour que le logement obtienne une étiquette-énergie plus élevée ;
- les défauts d'étanchéité à l'air soumis au vent constituent également un point faible.



\*La moyenne nationale est la valeur obtenue par l'étude ANAH sur l'état énergétique du parc des logements français en 2008 à savoir 272 kWhEP/m<sup>2</sup>/an.

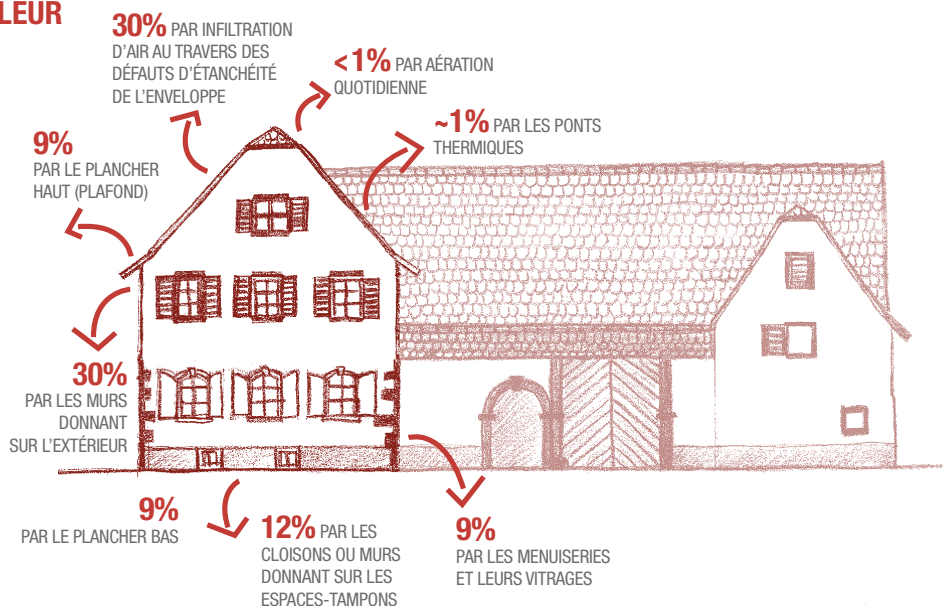
### ZOOM SUR LES ESPACES-TAMPONS

Les espaces-tampons sont des parties non chauffées du bâtiment, situées entre le logement et l'extérieur : cage d'escalier, cave sur-élevée, grenier inoccupé, porche fermé, etc. Les espaces-tampons jouent un rôle important et subtil dans le fonctionnement énergétique du logement. En hiver, leur présence minimise les pertes de chaleur vers l'extérieur, sans les rendre négligeables pour autant. En été, ils sont très utiles pour atténuer les surchauffes.

### RÉPARTITION DES PERTES DE CHALEUR

#### 3 POSTES DE DÉPERDITIONS PRINCIPAUX :

- > 30% par défauts d'étanchéité à l'air : interstices entre murs et parties fixes des menuiseries, défauts de calfeutrement des portes palières ou des ouvrants des menuiseries.
- > 30% par les murs extérieurs en maçonnerie de grès.
- > 30% par l'ensemble des parois et planchers donnant sur des espaces-tampons : 18% par les planchers haut et bas donnant sur la cave et le grenier, 12% par les cloisons ou refends.



**DES DÉPERDITIONS MODÉRÉES PAR LES MENUISERIES ET LEUR SIMPLE VITRAGE :**

> 9 % : leur résistance thermique est faible, mais elles sont peu nombreuses et représentent une part très peu importante de la surface de l'enveloppe.

**DES DÉPERDITIONS NÉGLIGEABLES :**

> Par les ponts thermiques (2 %)

> Une aération quotidienne sans impact : ouvrir chaque jour les fenêtres le temps de renouveler l'air est sans impact sur les déperditions (< 1 %) et contribue à un air intérieur sain.

**LES DÉFAUTS D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR**

En hiver, les pertes de chaleur d'un logement ne se font pas uniquement par transmission thermique au travers des parois (murs, planchers, menuiseries et vitrages), mais aussi par le passage de l'air à travers divers petits interstices (fenêtres, portes, trappes, coffres de volets roulants, etc.). En été, c'est l'air chaud qui emprunte ces mêmes chemins, ce qui diminue les bénéfices de l'inertie thermique procurée par les parois. Un premier geste de rénovation énergétique consiste ainsi à agir sur les défauts d'étanchéité à l'air. L'étude a montré qu'en veillant au seul bon entretien du logement il est possible de limiter ces défauts et gagner jusqu'à une classe d'étiquette-énergie. Pour aller plus loin, un test de perméabilité à l'air peut permettre de détecter d'autres défauts. Il faudra néanmoins prêter attention à garantir une ventilation suffisante du logement lors de toute intervention.

**+ DES PONTS THERMIQUES QUASI-ABSENTS**

Un pont thermique est une discontinuité dans le niveau de performance thermique des éléments d'un bâtiment. La chaleur s'échappe alors vers l'extérieur par l'élément le moins performant. Cette déperdition localisée peut nuire fortement à la performance globale et provoquer des pathologies liées à l'humidité. Les ponts thermiques sont le plus souvent quasi-inexistants dans le bâti d'habitation antérieur à 1948 : dans tous les types étudiés (fiches 2 à 8), les déperditions par ponts thermiques ne dépassent jamais 2 %.

**+ LE PHÉNOMÈNE DE L'INERTIE THERMIQUE**

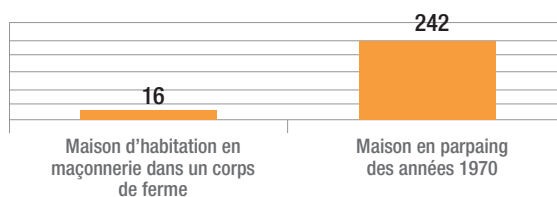
Les parois composées de matériaux traditionnels (bois, pierre, brique, mortier de chaux, etc.) et épaisses présentent en général une très bonne inertie thermique : les ondes de chaleur qui touchent l'une de leurs faces sont transmises sur la face opposée avec un fort déphasage dans le temps et avec une amplitude fortement diminuée. En été, la pénétration de la chaleur est ainsi retardée et atténuée.

**CONFORT D'ÉTÉ**

Par rapport à une maison en parpaing caractéristique des années 1970, le confort d'été est bien plus élevé pour la maison d'habitation en maçonnerie dans un corps de ferme.

En effet, l'inertie thermique importante des murs en pierre, d'une épaisseur souvent supérieure à 50 cm, la présence des espaces-tampons, qui isolent le logement de la chaleur extérieure ou, dans le cas de la cave, apporte de la fraîcheur, permettent de limiter fortement les surchauffes.

Nombre d'heures pour lesquelles la température intérieure est supérieure à 27°C en été (toutes pièces confondues)

**COMPORTEMENT DES MURS VIS-À-VIS DE L'HUMIDITÉ**

Le grès, l'enduit et le mortier de chaux ainsi que le plâtre, présents dans les murs extérieurs du type étudié, sont des matériaux qui inter-agissent avec l'humidité, contrairement à la plupart des matériaux utilisés dans la construction après la Seconde Guerre mondiale. Il y a de l'humidité dans les murs, mais en faible quantité, et les transferts d'humidité s'effectuent sans phénomènes d'accumulation ni risque de pathologies : les murs sont en **équilibre hygrothermique**.

## COMMENT ONT ÉTÉ DÉFINIS LES SCÉNARIOS DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE ?

Pour chacun des 3 scénarios, un bouquet spécifique d'actions adaptées au bâti ancien a été défini, puis évalué. Un radar à 5 branches permet de visualiser l'impact du scénario : gain énergétique, préservation de la qualité patrimoniale et architecturale, confort d'été, diminution de l'effet de paroi froide en hiver, absence de risque d'accumulation d'humidité dans les murs. Des estimations financières complètent cette approche.

## L'ENJEU PATRIMONIAL ET ARCHITECTURAL POUR LA MAISON D'HABITATION EN MAÇONNERIE DANS UN CORPS DE FERME :

Extérieurs (enjeu principal) :

- conserver la perception des façades et toitures (volumes, proportions, modénatures) et la matière existante : maçonneries, enduits, menuiseries, notamment s'il s'agit de menuiseries très anciennes au plomb ou à croisées
- éventuellement, restituer un état d'origine connu des façades

Intérieurs :

- préserver les décors (lambris, moulures, menuiseries) et la matérialité des surfaces (plâtre, parquet)
- préférer l'ajout de matière mis en œuvre de manière traditionnelle à la substitution, et l'entretien au remplacement
- maintenir les qualités spatiales et l'habitabilité des volumes

3

## SCÉNARIO 1

### L'OBJECTIF DU SCÉNARIO 1 EST DE PRIVILÉGIER LE GAIN ÉNERGÉTIQUE

Toute l'enveloppe du logement est isolée par de la ouate de cellulose : murs extérieurs isolés par l'intérieur, planchers haut et bas. Des double-fenêtres intérieures en double vitrage sont ajoutées à l'intérieur.

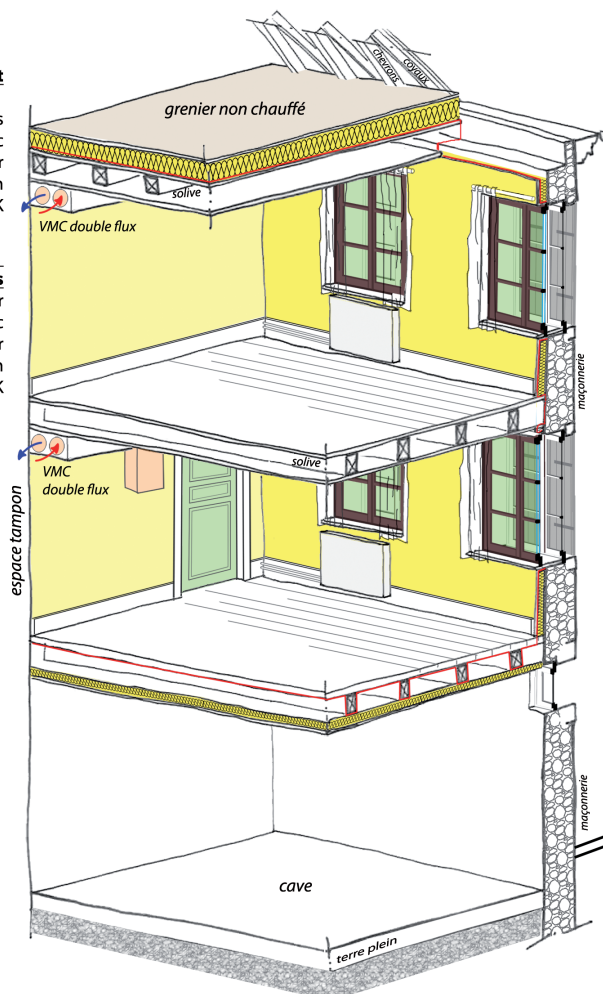
Ce scénario prend en compte les enjeux les plus importants de la préservation patrimoniale de ce type bâti : Conserver la matérialité visible des éléments de façade et de toiture, sans ajout extérieur.

### ZOOM SUR LES MENUISERIES

Changer uniquement le dormant de la porte de la maison, et non la porte elle-même, est un choix différent et plus respectueux de l'intégrité architecturale de la façade. Le gain énergétique est quasiment équivalent lorsque les murs et les planchers sont également isolés.

GESTES DE RÉNOVATION

- Plancher haut**  
Isolation du plancher du grenier par le dessus  
ouate de cellulose en vrac  
frein vapeur  
épaisseur 28 cm  
 $U = 0,13 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- Cloisons et refends donnant sur des espaces tampons**  
isolation par l'intérieur  
ouate de cellulose en vrac  
frein vapeur  
épaisseur 18 cm  
 $U = 0,34 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- Ventilation**  
VMC Double-flux  
avec échangeur de chaleur et by-pass
- Chauffage et ECS**  
Chaudière à condensation et réutilisation des émetteurs des conduits de fumée existants
- Porte extérieure du logement**  
Remplacement de la porte, châssis en bois, âme isolante moulures à l'identique  
 $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- Plancher bas**  
Isolation en sous-face  
Ouate de cellulose en vrac  
frein vapeur  
épaisseur 12 cm  
 $U = 0,27 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$



### Murs donnant sur l'extérieur

Isolation par l'intérieur  
Ouate de cellulose en vrac  
épaisseur 15 cm  
 $U = 0,23 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
frein vapeur  
plaques de plâtres

### Fenêtres

Ajout de double fenêtres  
Intérieures, châssis en bois  
double vitrage  
 $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
maintien des volets existants

### Travaux induits

Dépose / repose des plinthes, des allèges et des radiateurs, modifications électriques, dépose partielle des planchers pour le passage du frein vapeur, sujétions autour des moulures du plafond, soffites pour VMC, décoration des murs

### LEGENDE

- Frein Vapeur hygro-variable
- Ouate de cellulose
- air neuf
- ← air extrait

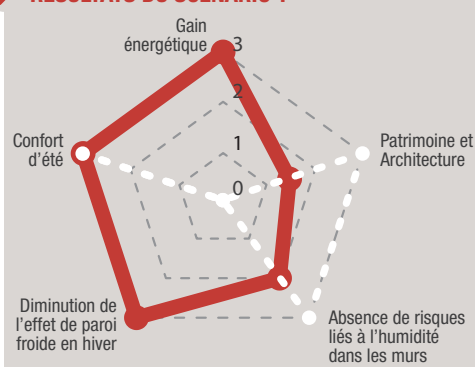
# 3 SCÉNARIO 1 (SUITE)

## GESTES DE RÉNOVATION

- NIVEAU « BBC RÉNOVATION » ATTEINT :** forte amélioration énergétique grâce à l'isolation complète du logement, au remplacement de la chaudière et à l'ajout des double-fenêtres.
- FORTE AMÉLIORATION DU CONFORT D'HIVER :** grâce à l'isolant qui supprime l'effet de paroi froide.
- MAINTIEN D'UN BON CONFORT D'ÉTÉ :** malgré l'isolation par l'intérieur et grâce au by-pass de la VMC double-flux (évacuation de la chaleur par surventilation).

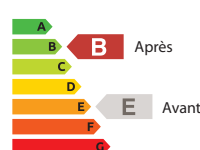
- MAINTIEN D'UN RISQUE LIMITÉ FACE À L'HUMIDITÉ DANS LES MAÇONNERIES :** grâce aux qualités de comportement de la ouate de cellulose correctement posée face à la vapeur d'eau et à l'eau et à la mise en place d'une VMC simple-flux.
- QUALITÉ PATRIMONIALE ET ARCHITECTURALE :** les façades sont préservées et les fenêtres conservées grâce à la mise en place de doubles fenêtres intérieures. L'isolation intérieure impacte les surfaces habitables de ce type de logement, de taille modeste (-8%). Les éventuels décors sont masqués et l'aspect des murs raidi par les plaques de plâtre.

### RÉSULTATS DU SCÉNARIO 1



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

### ÉTIQUETTE ÉNERGIE



### COÛT INDICATIF DES TRAVAUX

320 €  
TTC/m<sup>2</sup>

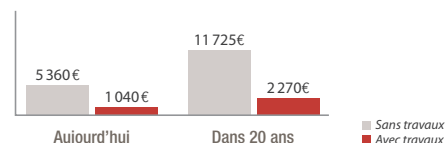
### COÛT MENSUEL INDICATIF DES TRAVAUX\*

370 €  
TTC/mois

\* Sur 15 ans, avec prêt bancaire à 4 % et éco-prêt à taux zéro

### COÛT INDICATIF DE L'INACTION : CHARGES ANNUELLES EN € TTC\*\*

Aujourd'hui et dans 20 ans  
Avec ou sans travaux  
(logement de 176m<sup>2</sup>)



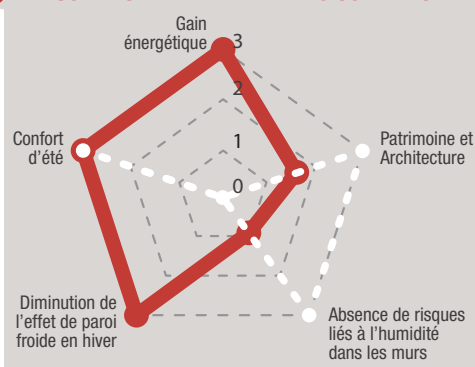
\*\* Évolution de la facture énergétique actualisée au cours du temps avec prise en compte de l'augmentation du prix de l'énergie (+8 % pour le fioul, + 6 % pour l'électricité, par an) et une actualisation de l'euro de 4 % ; sources : MEDDE / EUROSTAT / CAS

## VARIANTE DU SCÉNARIO 1 UN ISOLANT COURANT MAIS DES RISQUES ACCRUS

Le choix se porte ici sur un matériau d'isolation meilleur marché, la laine minérale.

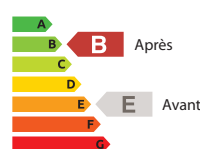
- Le fort gain énergétique est similaire à celui du scénario 1
- L'effet de paroi froide en hiver est supprimé
- Maintient d'un bon confort d'été, malgré la faible inertie de la laine minérale,
- La finition par plaque de plâtre conduit à un aspect plus raidi des parois intérieures, mais :
- L'impact patrimonial et architectural est similaire au scénario 1.
- Le choix de la laine minérale peut accroître le risque de pathologies dans les murs si le pare-vapeur qui l'accompagne est mal posé :** les travaux demanderont donc une exigence et un savoir-faire importants et une vigilance dans le temps.

### RÉSULTATS DE LA VARIANTE DU SCÉNARIO 1



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

### ÉTIQUETTE ÉNERGIE



### COÛT INDICATIF DES TRAVAUX

290 €  
TTC/m<sup>2</sup>

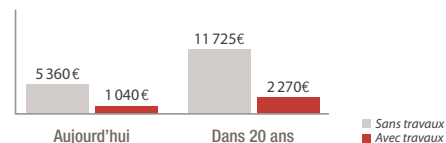
### COÛT MENSUEL INDICATIF DES TRAVAUX\*

320 €  
TTC/mois

\* Sur 15 ans, avec prêt bancaire à 4 % et éco-prêt à taux zéro

### COÛT INDICATIF DE L'INACTION : CHARGES ANNUELLES EN € TTC\*\*

Aujourd'hui et dans 20 ans  
Avec ou sans travaux  
(logement de 176m<sup>2</sup>)



\*\* Évolution 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, + 6 % pour l'électricité, par an) et une actualisation de l'euro de 4 % ; sources : MEDDE / EUROSTAT / CAS

## 4 SCÉNARIO 2

### GESTES DE RÉNOVATION L'OBJECTIF DU SCÉNARIO 2 EST DE CIBLER L'ACTION SUR LES PRINCIPALES PERTES DE CHALEUR

Ce scénario concentre stratégiquement les interventions sur les défauts d'étanchéité à l'air et les murs, qui représentent chacun plus de 20 % des pertes de chaleur (voir en page 2). Les murs sont corrigés thermiquement par l'intérieur par du béton de chanvre. Ce scénario répond de manière équilibrée aux enjeux de la conservation patrimoniale : conserver la matérialité visible des éléments de façade et de toiture et les menuiseries existantes.

**Plancher haut**  
Amélioration de l'étanchéité à l'air

**Cloisons et refends donnant sur des espaces tampons**

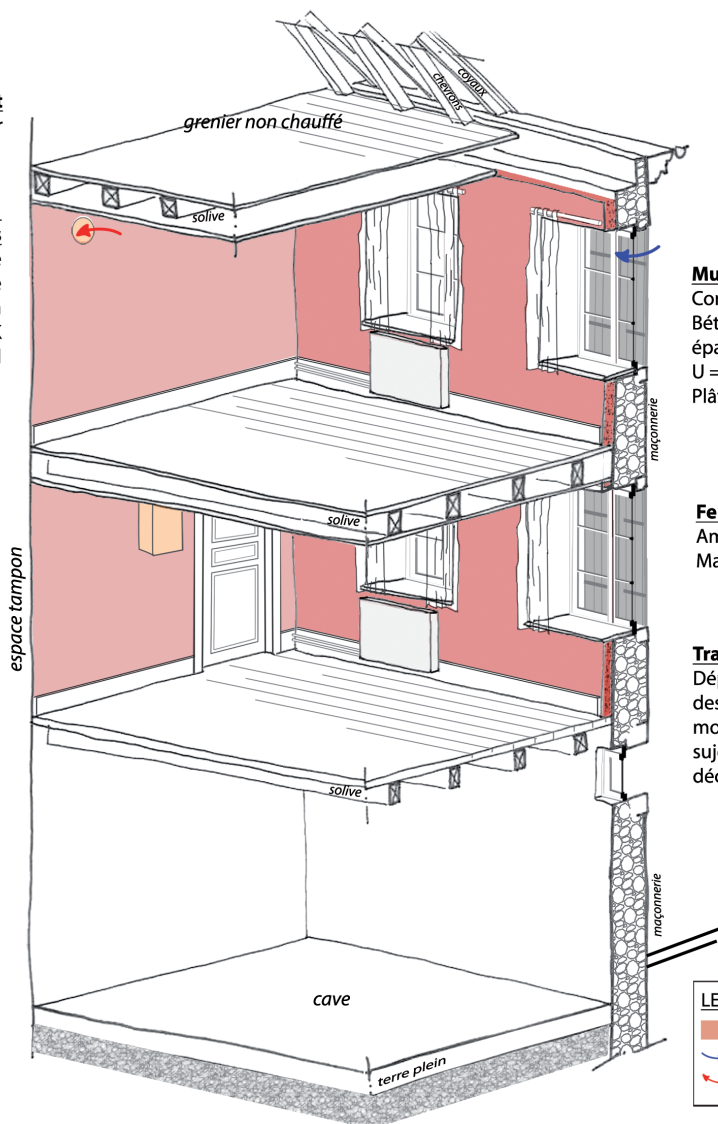
Correction thermique intérieure  
Béton de chanvre  
épaisseur 10 cm  
 $U = 0,72 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$   
Plâtre traditionnel

**Ventilation**  
VMC Simple-flux

**Chauffage et ECS**  
Chaudière à condensation  
et réutilisation des émetteurs  
et des conduits de fumée existants

**Porte extérieure du logement**  
Amélioration de l'étanchéité à l'air  
Conservation de la porte

**Plancher bas**  
Amélioration de l'étanchéité à l'air



**Murs donnant sur l'extérieur**  
Correction thermique intérieure  
Béton de chanvre  
épaisseur 15 cm  
 $U = 0,48 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$   
Plâtre traditionnel

**Fenêtres**  
Amélioration de l'étanchéité à l'air  
Maintien des volets existants

**Travaux induits**  
Dépose / repose des plinthes,  
des allèges et des radiateurs,  
modifications électriques,  
sujétions autour des moulures du plafond,  
décoration des murs

**LEGENDE**

- Béton de chanvre
- entrée d'air
- bouche VMC

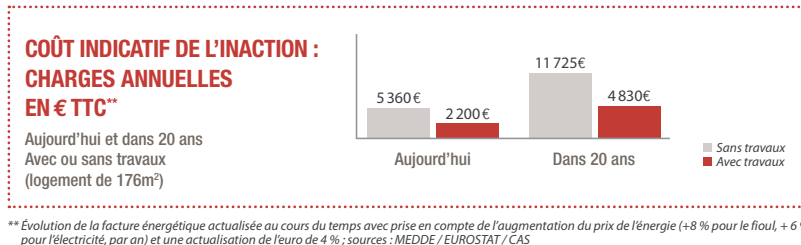
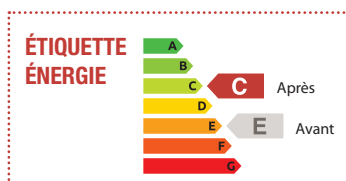
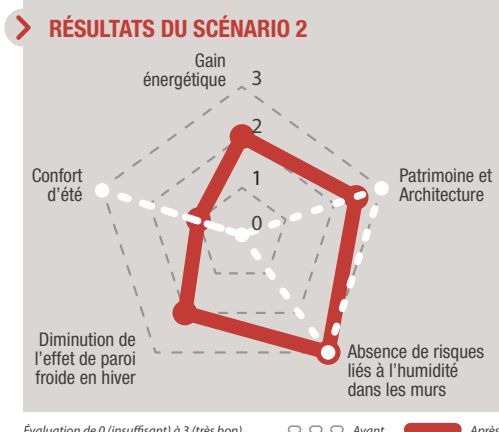
**+ MAINTIEN DE L'ABSENCE DE RISQUE LIÉ À L'HUMIDITÉ :** grâce aux qualités de comportement du béton de chanvre face à la vapeur d'eau et à l'eau et à une VMC simple-flux. La durabilité du bâti est préservée.

**- FORTE DIMINUTION DU CONFORT D'ÉTÉ :** les températures augmentent du fait de la correction thermique par l'intérieur des murs et de la VMC simple flux.

**+ QUALITÉ PATRIMONIALE ET ARCHITECTURALE :** les façades sont préservées y compris les menuiseries. L'isolation intérieure impacte les surfaces habitables de ce type de logement, de taille modeste (-8%). Les éventuels décors sont masqués. Un plâtre posé de manière traditionnelle peut permettre de restituer l'aspect de surface des murs intérieurs.

**= NETTE AMÉLIORATION DU CONFORT D'HIVER :** la correction thermique permet de limiter l'effet de paroi froide.  
**NETTE DIMINUTION DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES :** l'objectif Grenelle de -38 % est atteint, grâce à une correction thermique et un changement de chaudière.

## 4 SCÉNARIO 2 (SUITE)

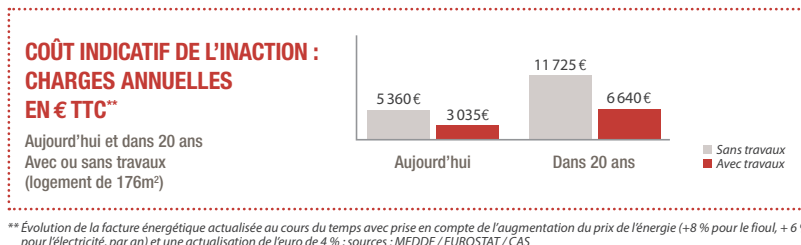
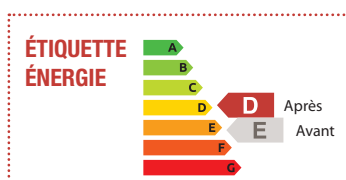
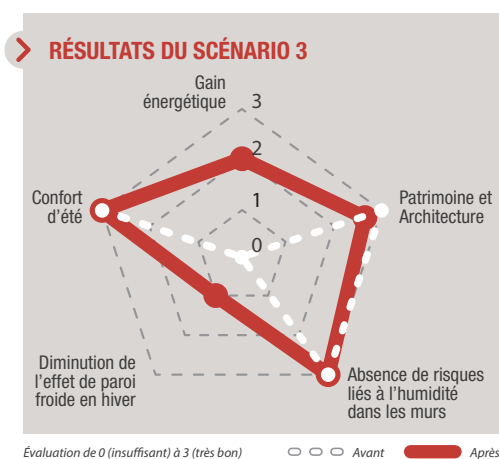


## SCÉNARIO 3

### L'OBJECTIF DU SCÉNARIO 3 EST DE PRIVILÉGIER LA CONSERVATION PATRIMONIALE

Pour limiter l'impact de l'intervention, les murs extérieurs ne sont pas isolés. Seuls le sont les planchers bas et haut : l'impact architectural et patrimonial est faible et ces parois représentent 18 % des déperditions (voir p.2). L'action porte aussi sur les défauts d'étanchéité à l'air. La chaudière est remplacée et une ventilation est installée.

- + Ce scénario répond de manière complète aux enjeux de la conservation patrimoniale des façades et couvertures, mais aussi des éléments de décors intérieurs et de l'habitabilité des volumes.
- + Lorsqu'il n'y a pas de décor intérieur d'intérêt, cette solution à coût réduit permet d'agir et laisse la possibilité d'une intervention ultérieure sur les murs.
- + L'équilibre hygrothermique des murs est préservé.
- + Le bon confort d'été est maintenu.
- = Diminution des consommations énergétiques : le niveau BBC Rénovation n'est pas atteint, mais l'objectif Grenelle de -38 % est obtenu, et l'étiquette D atteinte.
- Légère amélioration du confort d'hiver grâce à l'amélioration de l'étanchéité à l'air.



### 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](http://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).



Ce type de maison maçonnée, fréquent dans les corps de ferme sur le relief et le piémont alsacien, est bâtie à partir de la pierre locale. Il dispose d'une étiquette-énergie de classe E, ce qui est faible. S'il atteint néanmoins ce résultat, c'est grâce notamment aux nombreux espaces-tampons (cave, grenier, dépendances agricoles) qui le jouxtent. L'inertie des murs en grès lui confère également un excellent confort d'été.

**Agir pour améliorer la performance énergétique de la maison d'habitation en maçonnerie dans un corps de ferme est nécessaire.**

Cette intervention doit prendre en compte la valeur architecturale et patrimoniale du bâti : façades enduites, encadrements, toitures, menuiseries et vitrages. Cette prise en compte, qui permet de préserver la qualité de l'habitat **constitue une autre manière de valoriser économiquement le logement**. Enfin une attention particulière doit être portée à la bonne ventilation du logement.

Les scénarios présentés dans cette fiche montrent que **différentes solutions d'amélioration énergétique sont possibles**. Chaque maître d'ouvrage pourra **orienter son choix** en prenant en compte plusieurs critères : gain énergétique, coût, impact des travaux sur la pérennité structurelle du bâtiment, confort d'été et d'hiver, recherche de la qualité architecturale et patrimoniale.

Un diagnostic précis du logement, réalisé par un professionnel, permettra d'éclairer ces choix.

Pour bien comprendre la démarche, il est recommandé de lire la fiche n°1 « enjeux, méthode, résultats ».

#### 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 et couvertures.

\*règles particulières en espace protégé 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, facilité de mise en œuvre, innocuité pour la santé, effusivité des matériaux de parement intérieur.

### À PROPOS DE L'ÉTUDE « HABITAT ANCIEN »

*Cette fiche est issue de l'étude « Habitat ancien en Alsace : énergie, durabilité du bâti et patrimoine » conduite de 2011 à 2015 par la DREAL et la DRAC Alsace. L'étude a été réalisée par l'atelier d'architecture Oziol-de-Micheli et la Direction Territoriale Est du Cerema (ex-CETE de l'Est). En 1<sup>ère</sup> phase de l'étude, 7 logements-témoins ont été instrumentés pendant 6 à 9 mois. Leur comportement a été modélisé par simulation thermique dynamique. En 2<sup>ème</sup> phase de l'étude, des bouquets de travaux ont été simulés, avec un double objectif : améliorer la performance énergétique tout en préservant les caractéristiques historiques, esthétiques et patrimoniales des constructions.*

### > 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](http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr) > rubrique "Construction - Rénovation"

[www.culturecommunication.gouv.fr/Regions/Drac-Alsace](http://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 Dourousseau (DREAL), Benoît Leothaud et Grégory Schott (DRAC).

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

