

HABITAT ANCIEN EN ALSACE

AMÉLIORATION ÉNERGÉTIQUE ET PRÉSERVATION DU PATRIMOINE

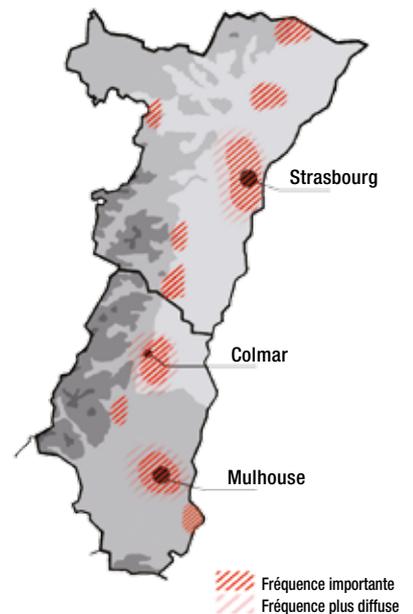
L'APPARTEMENT EN IMMEUBLE MITOYEN DES FAUBOURGS



Les caractéristiques du type « appartement en immeuble mitoyen des faubourgs » (type I.05-a) décrites dans la première partie de cette fiche sont issues de la **modélisation thermique dynamique** établie à partir d'une **instrumentation de 9 mois d'un bâtiment habité** situé à Mulhouse.

LOCALISATION

L'appartement en immeuble mitoyen des faubourgs est représentatif des périphéries des centres urbains de la fin du XIX^e siècle.

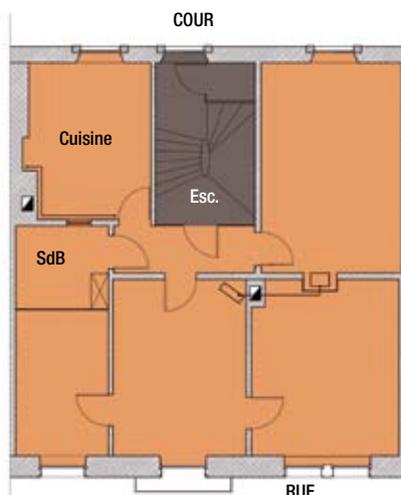


1

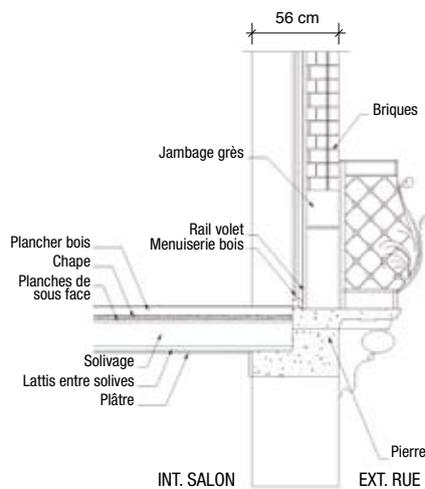
ARCHITECTURE DU BÂTIMENT

CARACTÉRISTIQUES DE L'HABITAT

Ce type bâti est caractéristique du développement des faubourgs ouvriers à partir du dernier quart du XIX^e siècle dans les villes en fort développement industriel. Construits sous l'impulsion du patronat ou des caisses mutualistes, ces logements se présentent sous la forme de petits immeubles mitoyens, de gabarits réguliers, formant des alignements sur rue, voire des îlots. Ils offrent un paysage urbain de qualité et homogène, avec des façades sur rue et sur cour modestes mais ornées (encadrements, petits balcons, serrurerie). Les intérieurs comportent parfois lambris et moulures.



Les pièces de vie, munies pour certaines d'un balcon à garde-corps ouvragé et de menuiseries soignées, s'ouvrent côté rue, c'est la façade la plus travaillée. Les pièces de service sont côté cour. Chaque pièce pouvait être dotée d'un poêle.



Malgré la présence ponctuelle de balcons, les ponts thermiques sont négligeables, car les planchers ne traversent pas les murs des façades.

L'organisation en alignement et le gabarit de la rue (ici formée d'immeubles à RdC + 2 étages) caractérisent la situation thermique du bâtiment.



COMMENT CES RÉSULTATS ONT-ILS ÉTÉ OBTENUS ?

À partir du cas particulier étudié, la modélisation du type **Appartement en immeuble mitoyen des faubourgs** 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 installation de chauffage 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 m³/h/m², 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.

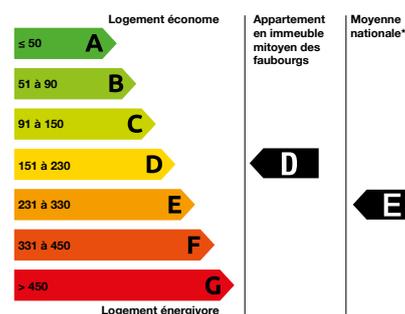
Ces hypothèses sont identiques pour tous les types étudiés dans le cadre de l'étude.

ÉTIQUETTE-ÉNERGIE

L'appartement en immeuble mitoyen des faubourgs, situé dans une région climatique définie comme rigoureuse, obtient une meilleure étiquette-énergie que la moyenne nationale des logements.

Ce résultat, relativement satisfaisant s'explique par :

- le **caractère mitoyen**, seulement deux faces donnent sur l'extérieur, et la position de l'appartement modélisé en **étage courant**, entre deux autres logements chauffés ;
- le **matériau utilisé pour les murs extérieurs** : la maçonnerie de brique a une conductivité de la chaleur plus faible que le béton ou la maçonnerie de grès par exemple ;
- l'**épaisseur significative des murs extérieurs**, 40 à 50 cm, qui contribue à conférer à ces parois une certaine résistance thermique, aussi bien sur rue que sur cour ;
- la **présence d'espaces-tampons**, ici la cage d'escalier.



*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/m²/an.

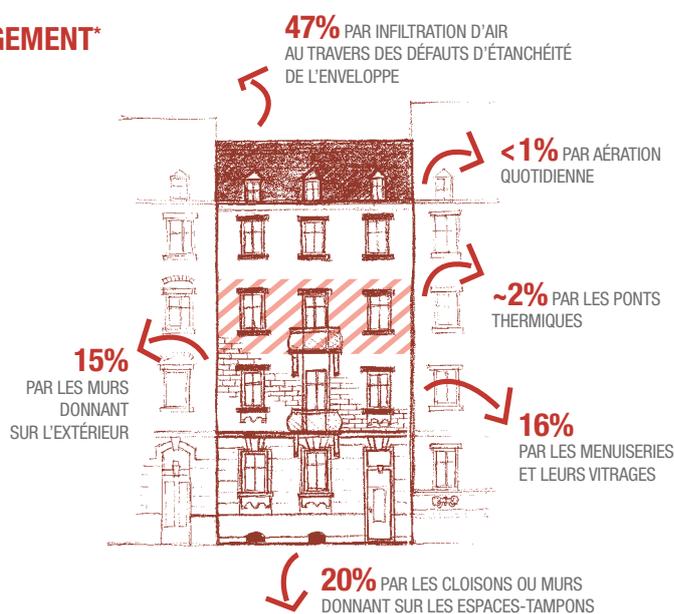
ZOOM SUR LES ESPACES-TAMPONS

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 DU LOGEMENT*

DES DÉPERDITIONS DE CHALEUR IMPORTANTES PAR LES DÉFAUTS D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR :

- > **47% par les interstices entre l'extérieur et l'intérieur** : entre murs et parties fixes des menuiseries, par défaut de calfeutrement des portes palières ou des ouvrants des menuiseries. Dans ces constructions de facture modeste, ces déperditions prennent une très grande importance, les parois étant elles-mêmes globalement peu déperditives (murs épais en briques, surface de façades peu importante).



*Ces pertes de chaleur sont celles d'un appartement situé en étage courant, entre 2 logements chauffés.

DES POSTES DE DÉPERDITIONS À PRENDRE EN COMPTE :

- > **20% par les cloisons et murs donnant sur les espaces-tampons** (cage d'escalier) : car bien que donnant sur des espaces plus tempérés que l'extérieur, certaines de ces parois présentent une résistance thermique particulièrement faible.
- > **16% par les menuiseries et leur simple vitrage** : ce chiffre est élevé car les surfaces vitrées représentent une part non négligeable des parois extérieures.
- > **15% par les murs donnant sur l'extérieur.**

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

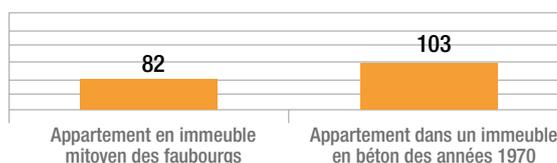
Les parois composées de matériaux traditionnels (bois, pierre, brique, mortier de chaux, etc.) et épaisses présentent en général une très bonne inertie thermique : les ondes de chaleur qui touchent l'une de leurs faces sont transmises sur la face opposée avec un fort déphasage dans le temps et avec une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

CONFORT D'ÉTÉ

Par rapport à un appartement situé dans un immeuble en béton des années 1970, **le confort d'été est meilleur pour l'appartement en immeuble mitoyen des faubourgs : il y a moins de surchauffes.**

Ceci est dû à l'inertie thermique élevée des murs et au rafraîchissement procuré par la présence de la cage d'escalier.

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**

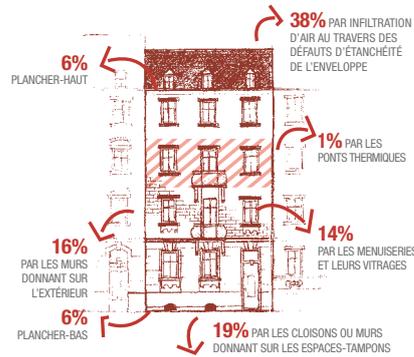
La brique, l'enduit et le mortier de chaux ainsi que le plâtre, présents dans les murs extérieurs du type étudié, sont des matériaux qui inter-agissent avec l'humidité, contrairement à la plupart des matériaux utilisés dans la construction après la Seconde Guerre mondiale. Il y a de l'humidité dans les 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**.

SCÉNARIO 1

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.

Les scénarios de la phase 2 ont été modélisés ici pour l'ensemble des logements, dans une logique d'intervention à l'échelle de l'immeuble, qui est fréquente pour ce type bâti. Les déperditions de chaleur sont différentes de celles d'un appartement d'étage courant présenté en page 2. Il faut en effet prendre en compte les déperditions par les planchers du grenier et de la cave de l'immeuble, ce qui donne :



L'ENJEU PATRIMONIAL ET ARCHITECTURAL POUR L'APPARTEMENT EN IMMEUBLE MITOYEN DES FAUBOURGS :

Extérieurs (enjeu principal) :

- conserver la perception des façades et toitures (volumes, proportions, modénatures) et la matière existante (maçonneries, enduits, menuiseries)
- 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

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

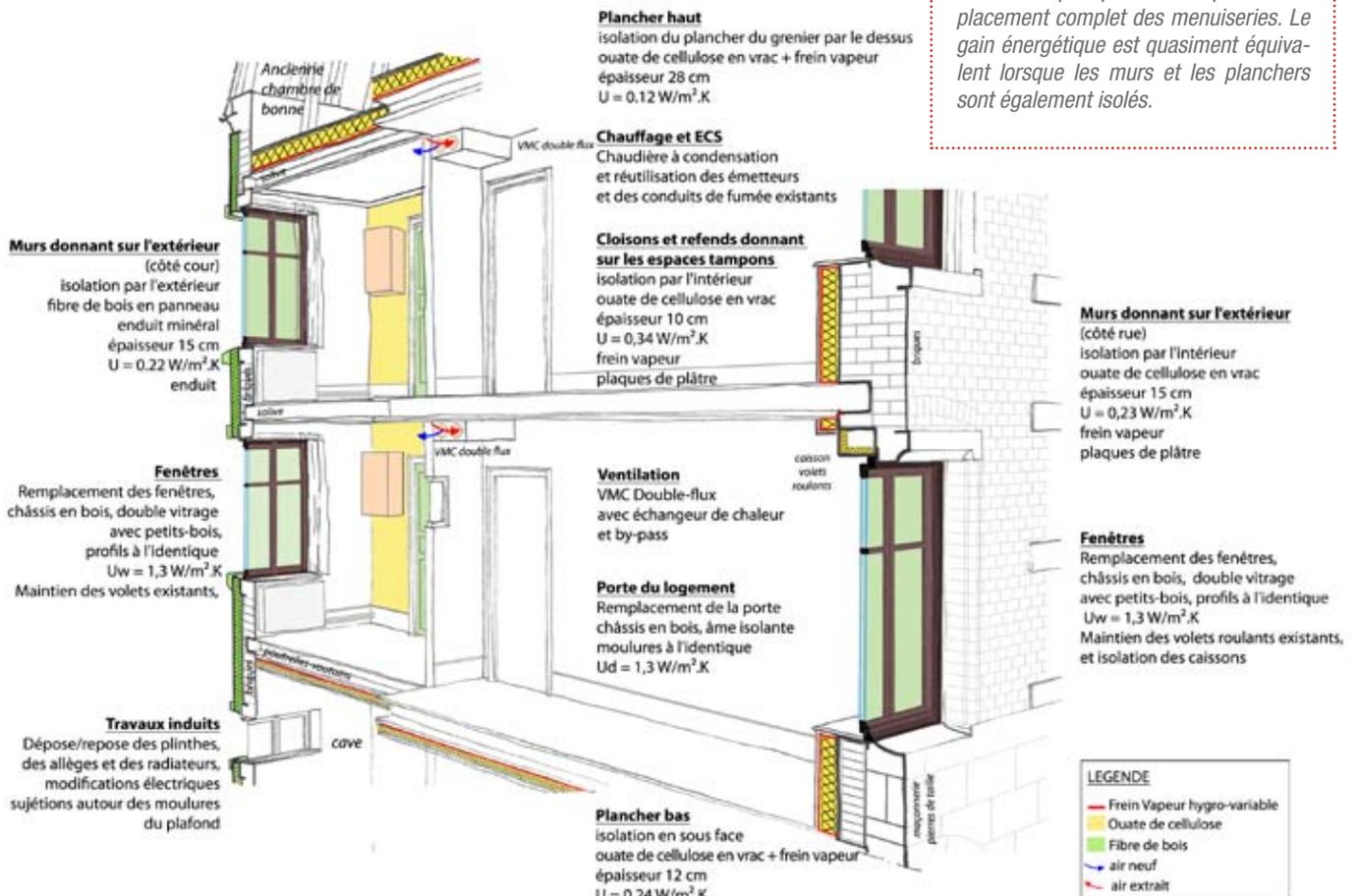
Toute l'enveloppe de chaque logement est isolée, y compris les murs donnant sur la cage d'escalier et les planchers de la cave et du grenier de l'immeuble. Les murs extérieurs sont isolés sur rue par l'intérieur (ouate de cellulose) pour préserver l'aspect de la façade et sur cour par l'extérieur (fibre de bois). Les fenêtres sont remplacées, en bois avec double-vitrage.

Ce scénario prend en compte certains enjeux importants de la préservation architecturale de ce type bâti : la préservation de la perception des parties maçonnées de la façade sur rue ainsi que la volumétrie de la toiture. Cependant il supprime l'ensemble des menuiseries existantes et masque la façade arrière.

*Action proposée à l'échelle de l'immeuble pour ce type.

ZOOM SUR LES MENUISERIES

Changer uniquement le dormant de la porte de l'appartement, en conservant celle-ci, et ajouter des doubles fenêtres aux fenêtres existantes est un choix différent et plus patrimonial que le remplacement complet des menuiseries. Le gain énergétique est quasiment équivalent lorsque les murs et les planchers sont également isolés.

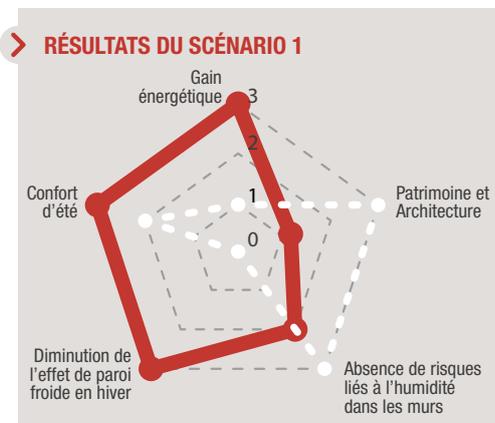


3 SCÉNARIO 1 (SUITE)

GESTES DE RÉNOVATION

- +** **NIVEAU « BBC RÉNOVATION » ATTEINT :** nette amélioration énergétique grâce à l'isolation complète de l'enveloppe et au remplacement de la chaudière et des 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 :** grâce à l'isolation par l'extérieur sur cour qui préserve l'inertie et 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 à des matériaux isolants perméables à la vapeur d'eau correctement posés et la mise en place d'une VMC double-flux. La durabilité du bâti est préservée.

- **QUALITÉ ARCHITECTURALE ET PATRIMONIALE :** La façade sur rue n'est que partiellement conservée car les menuiseries sont remplacées (perte patrimoniale, profils épaissis).
- La réduction de surface intérieure est peu sensible (2%) mais l'isolation intérieure peut masquer des décors ou nécessiter de les reposer. Les plaques de plâtre raidissent l'aspect des parois.
- L'isolation Thermique Extérieure est facile à mettre en œuvre, apporte un gain énergétique un peu plus important que l'isolation par l'intérieur et évite des modifications dans les pièces sur cour (cuisines par exemple). Néanmoins elle suppose des travaux à l'échelle de la copropriété, peut être plus coûteuse et transforme l'aspect architectural de la façade sur cour : perte des épidermes, modénatures, serrureries, balcons réduits.



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



* Sans prêt bancaire et avec éco-prêt à taux zéro sur 10 ans

COÛT INDICATIF DE L'INACTIION : CHARGES ANNUELLES EN € TTC**

Aujourd'hui et dans 20 ans Avec ou sans travaux (logement de 80m²)

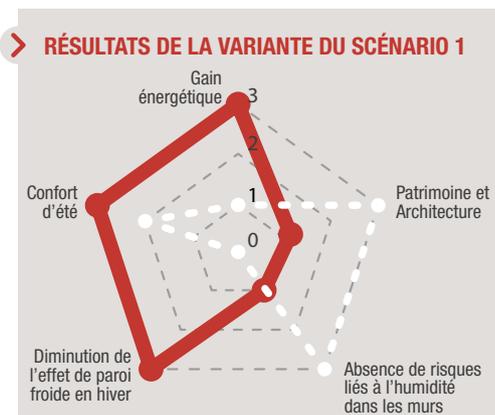


** Évolution de la facture énergétique actualisée au cours du temps avec prise en compte de l'augmentation du prix de l'énergie (+8% pour le fioul, +6% pour l'électricité, par an) et une actualisation de l'euro de 4% ; sources : MEDDE / EUROSTAT / CAS

VARIANTE DU SCÉNARIO 1 UN ISOLANT COURANT MAIS DES RISQUES ACCRUS

Le choix se porte ici sur deux isolants meilleur marché, la laine minérale (côté intérieur du mur sur rue) et le polystyrène (côté extérieur du mur sur cour).

- +** Le bon confort d'été est maintenu et l'effet de paroi froide en hiver supprimé.
- +** Le net gain énergétique est similaire au scénario 1, mais :
- 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.
- L'impact patrimonial et architectural est similaire au scénario 1.



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



* Sans prêt bancaire et avec éco-prêt à taux zéro sur 10 ans

COÛT INDICATIF DE L'INACTIION : CHARGES ANNUELLES EN € TTC**

Aujourd'hui et dans 20 ans Avec ou sans travaux (logement de 80m²)



** 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

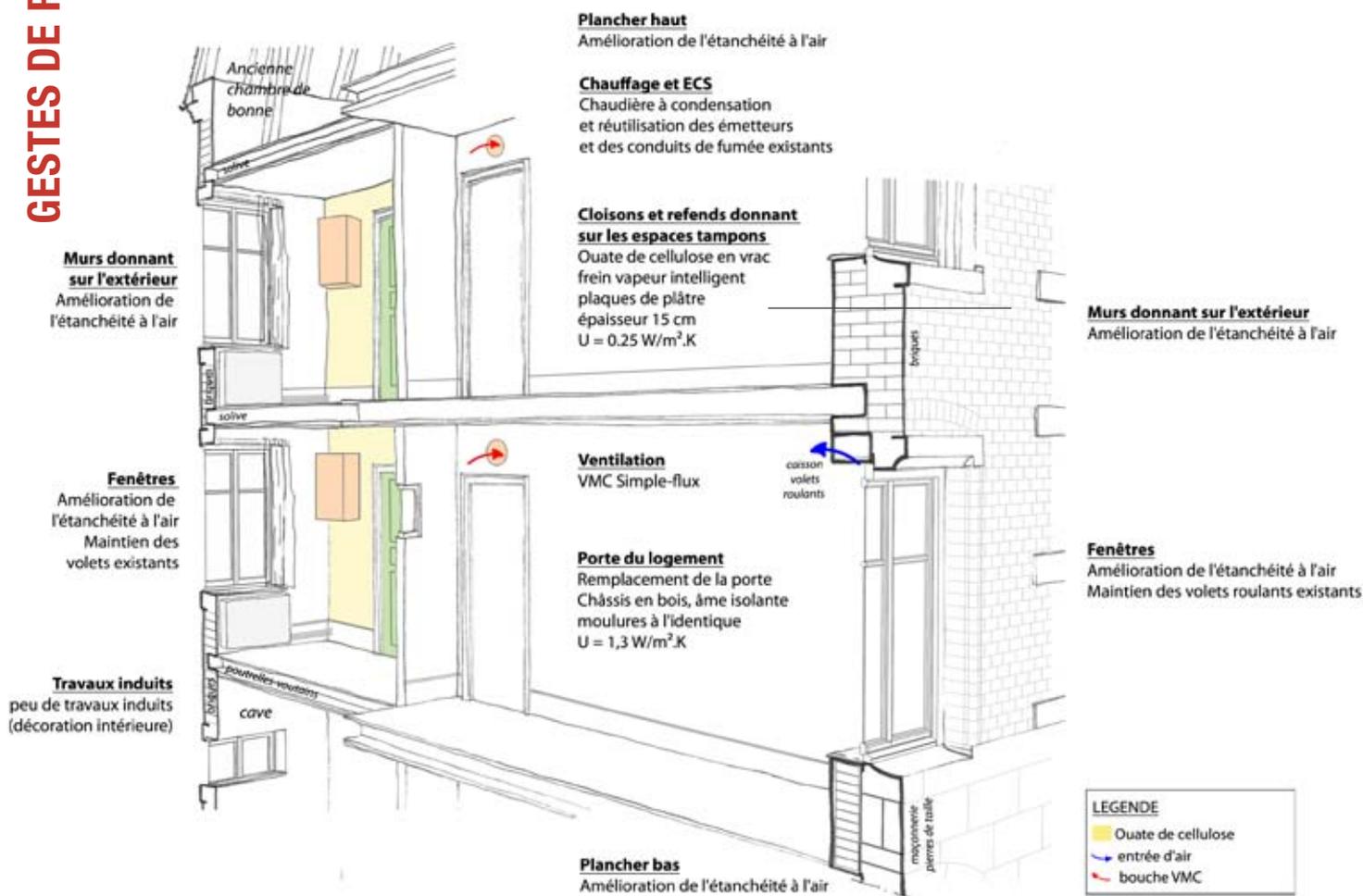
4 SCÉNARIO 2

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 dans chaque logement sur les défauts d'étanchéité à l'air (38 % des déperditions) et les murs donnant sur la cage d'escalier (19 % des déperditions), qui sont isolés par ouate de cellulose.

Ce scénario répond de manière équilibrée aux enjeux de la conservation patrimoniale : il conserve la perception sur les matériaux constituant la façade, son épiderme, ses modénatures, ses menuiseries, ainsi que l'essentiel des décors intérieurs.

*Action proposée à l'échelle de l'immeuble pour ce type, voir en page 4.



+ MAINTIEN DE L'ABSENCE DE RISQUE LIÉ À L'HUMIDITÉ : grâce à l'absence d'isolation des murs donnant sur l'extérieur et à une VMC simple-flux.

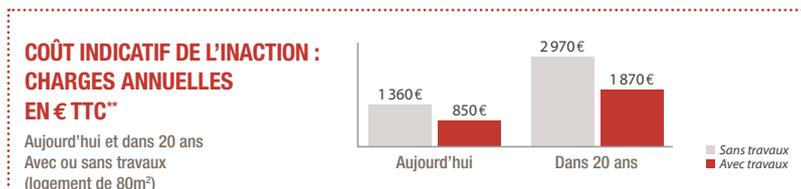
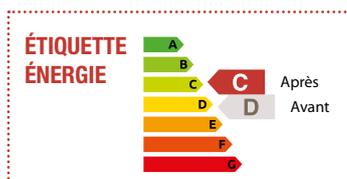
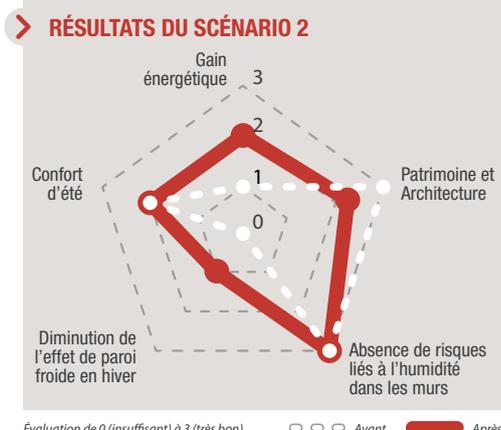
- LÉGÈRE AMÉLIORATION DU CONFORT D'HIVER : grâce à l'amélioration de l'étanchéité à l'air, qui empêche l'air froid de pénétrer dans le logement en hiver.

= QUALITÉ PATRIMONIALE ET ARCHITECTURALE : l'amélioration de l'étanchéité des éléments bâtis et leur entretien favorise leur conservation, les surfaces habitables ne sont presque pas impactées et les façades sont préservées, y compris les fenêtres.

MAINTIEN DU CONFORT D'ÉTÉ : grâce à l'absence d'isolation des murs donnant sur l'extérieur.

LÉGÈRE AMÉLIORATION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE : l'étiquette-énergie C est atteinte, grâce à une isolation partielle et un changement de chaudière.

4 SCÉNARIO 2 (SUITE)



** 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

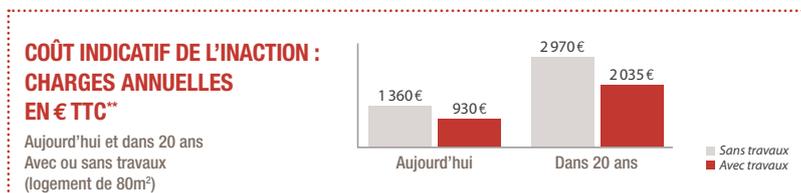
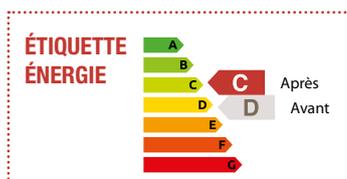
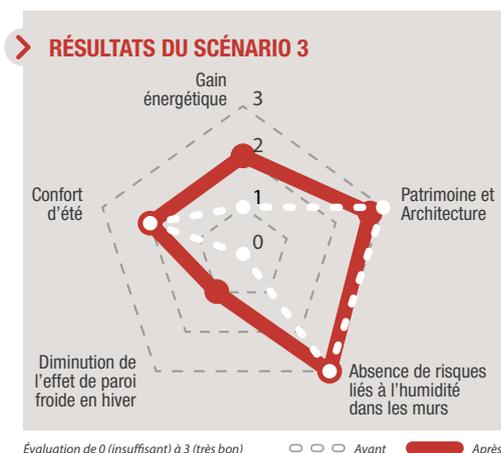
SCÉNARIO 3

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

Pour limiter l'impact architectural et patrimonial de l'intervention, les murs extérieurs ne sont pas isolés. Seuls sont isolés, par de la ouate de cellulose, les planchers de la cave et du grenier de l'immeuble**, permettant d'agir sur 12 % des déperditions. La chaudière est remplacée et une ventilation est installée, l'étanchéité à l'air est améliorée.

- ➕ 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.
- ➕ 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.
- ➖ Le confort d'été est maintenu.
- ➖ Une classe de l'étiquette-énergie est gagnée.
- ➖ L'effet de paroi froide en hiver est peu corrigé.

*** Action proposée à l'échelle de l'immeuble pour ce type, voir en page 4.



** 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



➤ 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).

À RETENIR

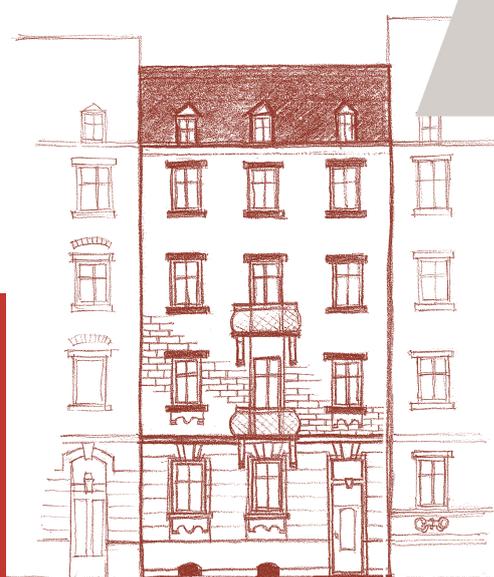
Ce type d'appartement dispose avant toute intervention d'une étiquette-énergie moyenne (D), qu'il obtient entre autres grâce au caractère mitoyen du logement. Il présente un bon confort d'été. Il forme dans les anciens faubourgs des villes des ensembles répétitifs bien identifiés et d'intérêt patrimonial.

Agir pour améliorer la performance énergétique de l'appartement en immeuble mitoyen des faubourgs est nécessaire.

Cette intervention doit prendre en compte la valeur patrimoniale et architecturale du bâti : façades en briques ou en pierre, toitures et lucarnes, menuiseries et vitrages anciens, décors intérieurs. 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 (dont menuiseries) 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^{ère} 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^{ème} 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 > 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 Durosseau (DREAL), Benoît Leothaud et Grégory Schott (DRAC).

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

