

HABITAT ANCIEN EN ALSACE

AMÉLIORATION ÉNERGÉTIQUE ET PRÉSERVATION DU PATRIMOINE

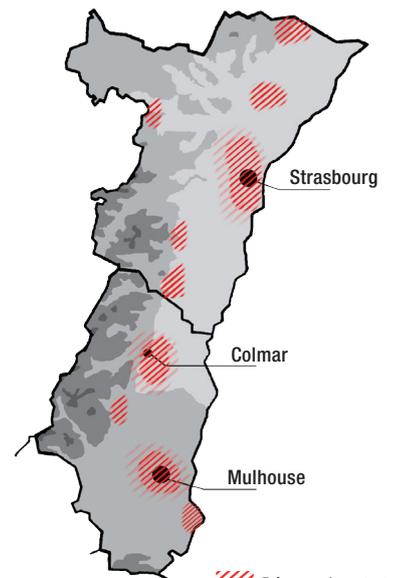
L'APPARTEMENT EN IMMEUBLE DE RAPPORT MITOYEN



Les caractéristiques du type « appartement en immeuble de rapport mitoyen » (type I.05-b) décrites dans la première partie de cette fiche sont issues de la **modélisation thermique dynamique** établie à partir d'une **instrumentation de 6 mois d'un bâtiment habité** situé à Strasbourg dans le quartier de la Neustadt.

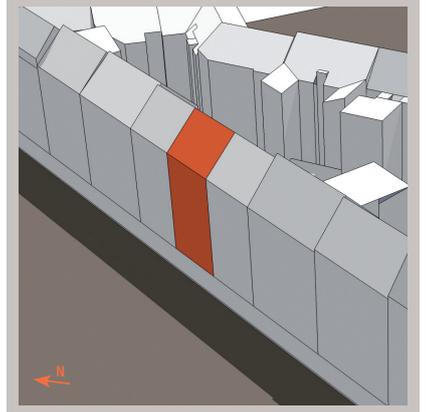
LOCALISATION

L'appartement en immeuble de rapport mitoyen est fréquent dans les centres urbains de la fin du XIX^e siècle.



Fréquence importante
Fréquence plus diffuse

L'organisation répétitive de ces immeubles mitoyens, en alignements et îlots, crée un paysage urbain de grande qualité.

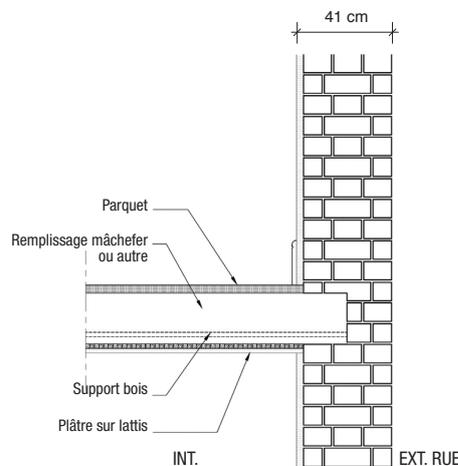
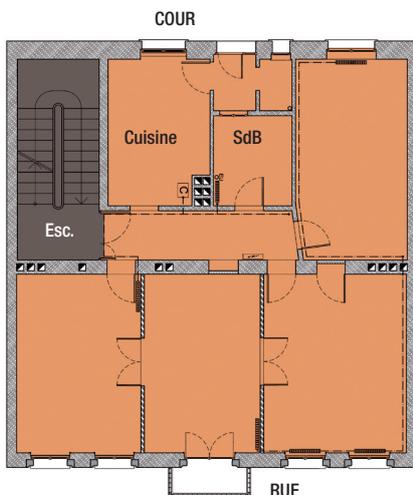


1

ARCHITECTURE DU BÂTIMENT

CARACTÉRISTIQUES DE L'HABITAT

Ce type d'immeuble est caractéristique des centres urbains remodelés ou étendus à la fin du XIX^e siècle et s'inscrit dans la continuité des immeubles de rapport berlinois ou parisiens. La façade sur rue présente une composition hiérarchisée, depuis le rez-de-chaussée surélevé et les étages ornés de décors, jusqu'aux chambres de service sous combles. La façade arrière, aux modénatures plus simples, participe au paysage du cœur d'îlot. Un grand soin est apporté à la construction, aux décors en pierre, aux menuiseries sculptées et aux traitements des intérieurs (lambris, staff, plinthes moulurées, parquets).



Les pièces de vie s'ouvrent côté rue, c'est la façade la plus travaillée : briques apparentes ou pierre de taille, balcons ouvragés, menuiseries de grande qualité. Les pièces de service sont sur cour. Chaque pièce pouvait être dotée d'un poêle, raccordé aux conduits d'évacuation des fumées situés dans le mur de refend.

Le mode constructif, correspondant à la fois à une standardisation modeste, issue du progrès industriel (poutrelles métalliques, briques, ferronnerie) et à un savoir-faire local assurant une construction rapide.

2 PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU LOGEMENT ACTUEL

COMMENT CES RÉSULTATS ONT-ILS ÉTÉ OBTENUS ?

À partir du cas particulier étudié, la modélisation du type appartement en immeuble de rapport mitoyen 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.

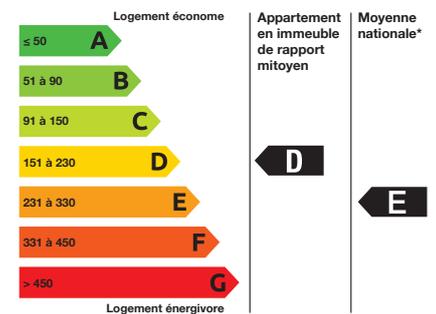
Ces hypothèses sont identiques pour tous les types étudiés dans le cadre de l'étude.

ÉTIQUETTE-ÉNERGIE

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

Ce résultat assez satisfaisant s'explique par :

- le **caractère mitoyen** de l'immeuble (seulement deux façades donnant sur l'extérieur), la position de l'appartement modélisé en **étage courant** (entre deux autres logements chauffés) ;
- la **présence de parois donnant sur des espaces-tampons** moins froids que l'extérieur en hiver (cage d'escalier, loggia, véranda) ;
- 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 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.

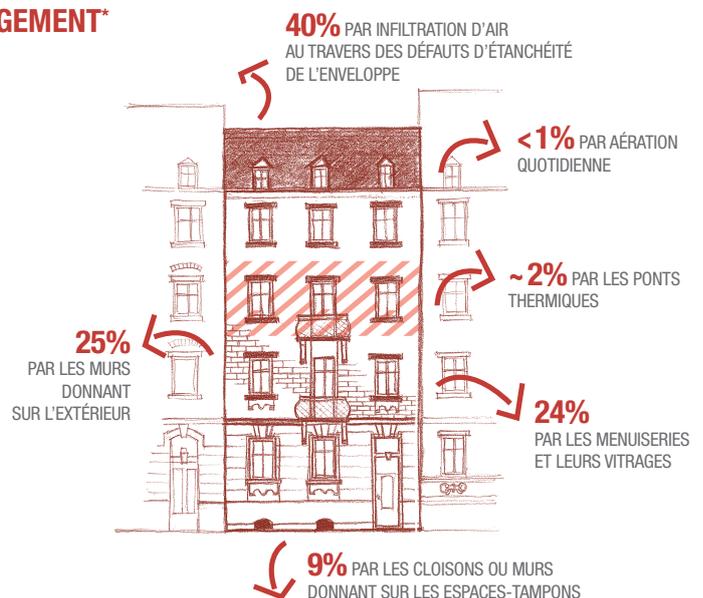
ZOOM SUR LES ESPACES-TAMPONS

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 ESSENTIELLEMENT PAR LES DÉFAUTS D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR :

- > **40 % par défauts d'étanchéité** : interstices entre murs et parties fixes des menuiseries, défauts de calfeutrement des portes palières ou des ouvrants des menuiseries. Malgré la qualité constructive soignée du bâti, ces déperditions prennent une 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.

2 PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU LOGEMENT ACTUEL

DES POSTES DE DÉPERDITIONS À PRENDRE EN COMPTE :

- > 25 % par les murs donnant sur l'extérieur.
- > 24 % par les menuiseries et leur simple vitrage : avec une façade généreusement percée de fenêtres, les surfaces vitrées représentent ici une part assez importante des parois extérieures. À noter que certains immeubles étaient équipés de doubles fenêtres, moins déperditives.
- > 9 % par les cloisons et murs donnant sur les espaces-tampons (cage d'escalier).

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

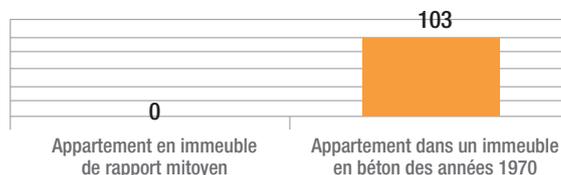
En hiver, les pertes de chaleur d'un logement ne se font pas uniquement par transmission thermique au travers des parois (murs, planchers, menuiseries et vitrages), mais aussi par le passage de l'air à travers divers petits interstices (fenêtres, portes, trappes, coffres de volets roulants, etc.). En 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.

CONFORT D'ÉTÉ

Par rapport à un appartement situé dans un immeuble en béton des années 1970, le confort d'été est bien meilleur pour l'appartement en immeuble de rapport mitoyen.

Le confort d'été est ici excellent, puisqu'il n'est constaté aucune surchauffe estivale. Ceci s'explique par l'inertie thermique élevée des murs, par la présence d'éléments intérieurs favorisant l'inertie (murs de refend, chapes et planchers béton dans les pièces d'eau et cuisine), par l'influence positive de la fraîcheur 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**.

+ 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

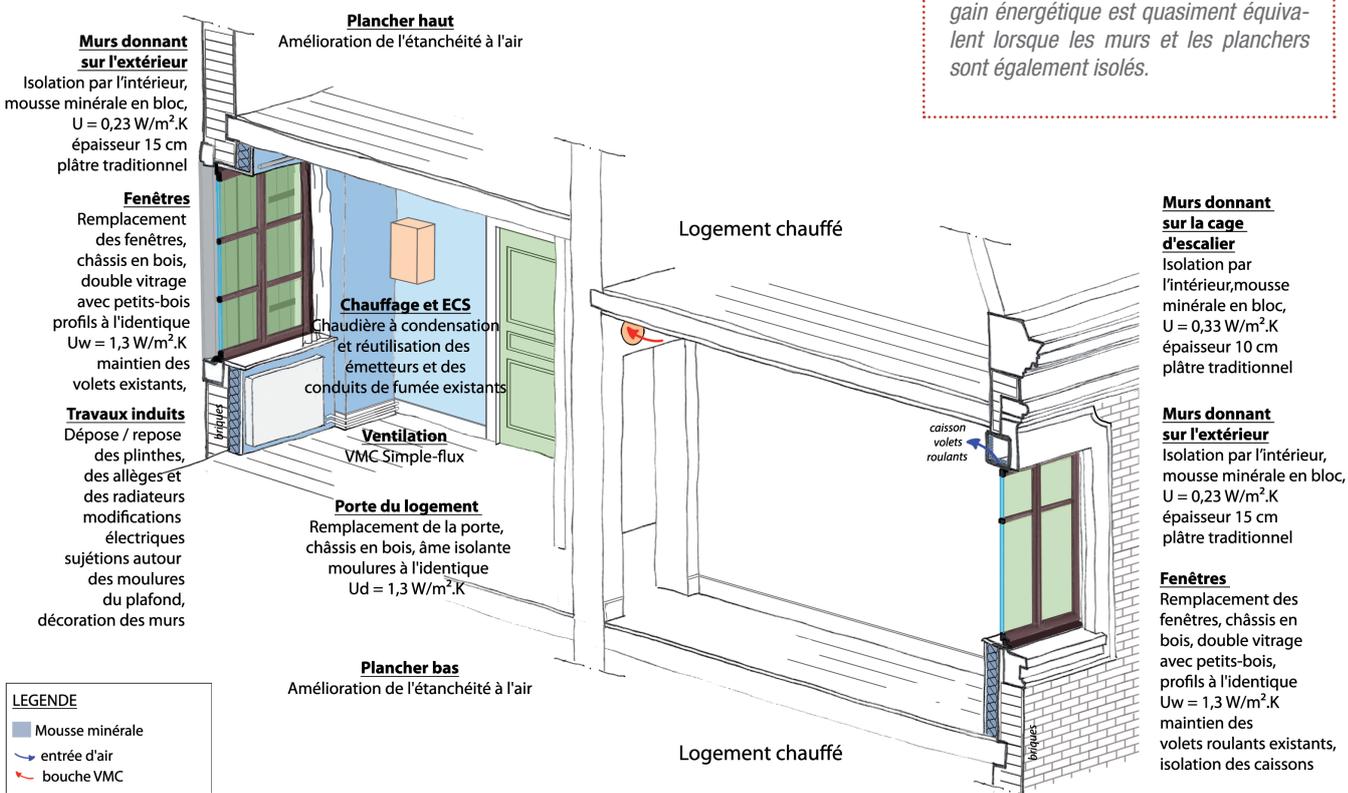
Les parois composées de matériaux traditionnels (bois, pierre, brique, mortier de chaux, etc.) et épaisses présentent en général une très bonne inertie thermique : les ondes de chaleur qui touchent l'une de leurs faces sont transmises sur la face opposée avec un fort déphasage dans le temps et avec une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

SCÉNARIO 1

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

Une partie de l'enveloppe de l'appartement est isolée (dont les murs donnant sur la cage d'escalier). Les murs sont isolés par l'intérieur (mousse minérale), afin de préserver les caractéristiques architecturales des façades, sur rue comme sur cour. Les fenêtres sont remplacées par des fenêtres 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.



L'ENJEU PATRIMONIAL ET ARCHITECTURAL POUR L'APPARTEMENT EN IMMEUBLE DE RAPPORT MITOYEN :

Extérieurs (enjeu principal) :

- conserver la perception des façades et toitures (volumes, proportions, modénatures) et la matière existante (maçonneries, enduits, menuiseries), y compris sur cour (qualité du cœur d'îlot)
- éventuellement, restituer un état d'origine connu des façades (doubles fenêtres extérieures)

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

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.



NIVEAU « BBC RÉNOVATION » ATTEINT : nette amélioration énergétique grâce à l'isolation des deux murs et au remplacement des fenêtres et de la chaudière.

MAINTIEN DE L'ABSENCE DE RISQUE LIÉ À L'HUMIDITÉ : grâce aux qualités de comportement de la mousse minérale face à la vapeur d'eau et à l'eau et la mise en place d'une VMC simple flux. La durabilité du bâti est préservée.

FORTE AMÉLIORATION DU CONFORT D'HIVER : grâce à l'isolant qui supprime l'effet de paroi froide.

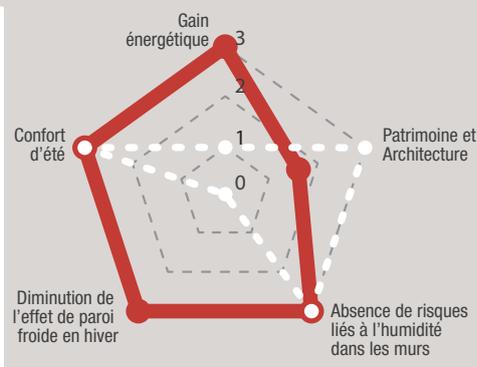
MAINTIEN D'UN BON CONFORT D'ÉTÉ : grâce au fait que seuls deux murs sont isolés et à l'inertie de la mousse minérale.



QUALITÉ PATRIMONIALE ET ARCHITECTURALE :

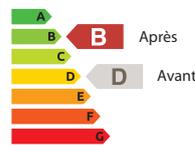
les façades sont préservées, mais les menuiseries sont remplacées, avec une adaptation de leur dessin (profils épaissis). L'isolation thermique intérieure (ITI) oblige à déposer les éléments de menuiseries décoratifs et à refaire les moulures lorsqu'elles existent. La taille des logements de ce type n'est cependant pas trop affectée par les réductions de surfaces liées à l'ITI.

RÉSULTATS DU SCÉNARIO 1



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

ÉTIQUETTE ÉNERGIE



COÛT INDICATIF DES TRAVAUX

390 €
TTC/m²

COÛT MENSUEL INDICATIF DES TRAVAUX*

230 €
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 100m²)



** 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.

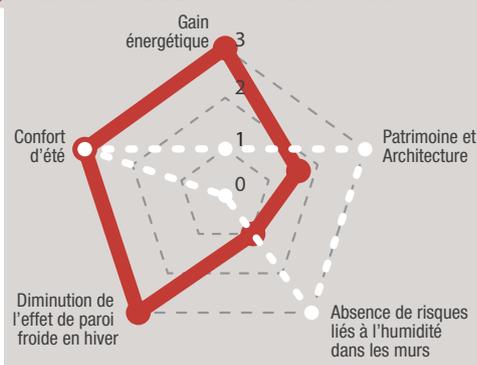
Le bon confort d'été est maintenu et l'effet de paroi froide en hiver supprimé.

Le net gain énergétique est similaire, mais :

L'impact patrimonial et architectural est similaire au scénario 1. La finition par plaque de plâtre conduit à un aspect plus raide des parois intérieures.

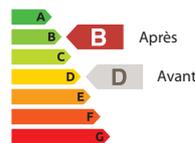
Le choix de la laine minérale peut accroître le risque de pathologies dans les murs si le pare-vapeur qui l'accompagne est mal posé : les travaux demanderont donc une exigence et un savoir-faire importants et une vigilance dans le temps.

RÉSULTATS DE LA VARIANTE DU SCÉNARIO 1



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

ÉTIQUETTE ÉNERGIE



COÛT INDICATIF DES TRAVAUX

360 €
TTC/m²

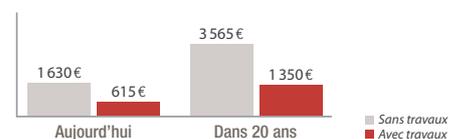
COÛT MENSUEL INDICATIF DES TRAVAUX*

210 €
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 100m²)



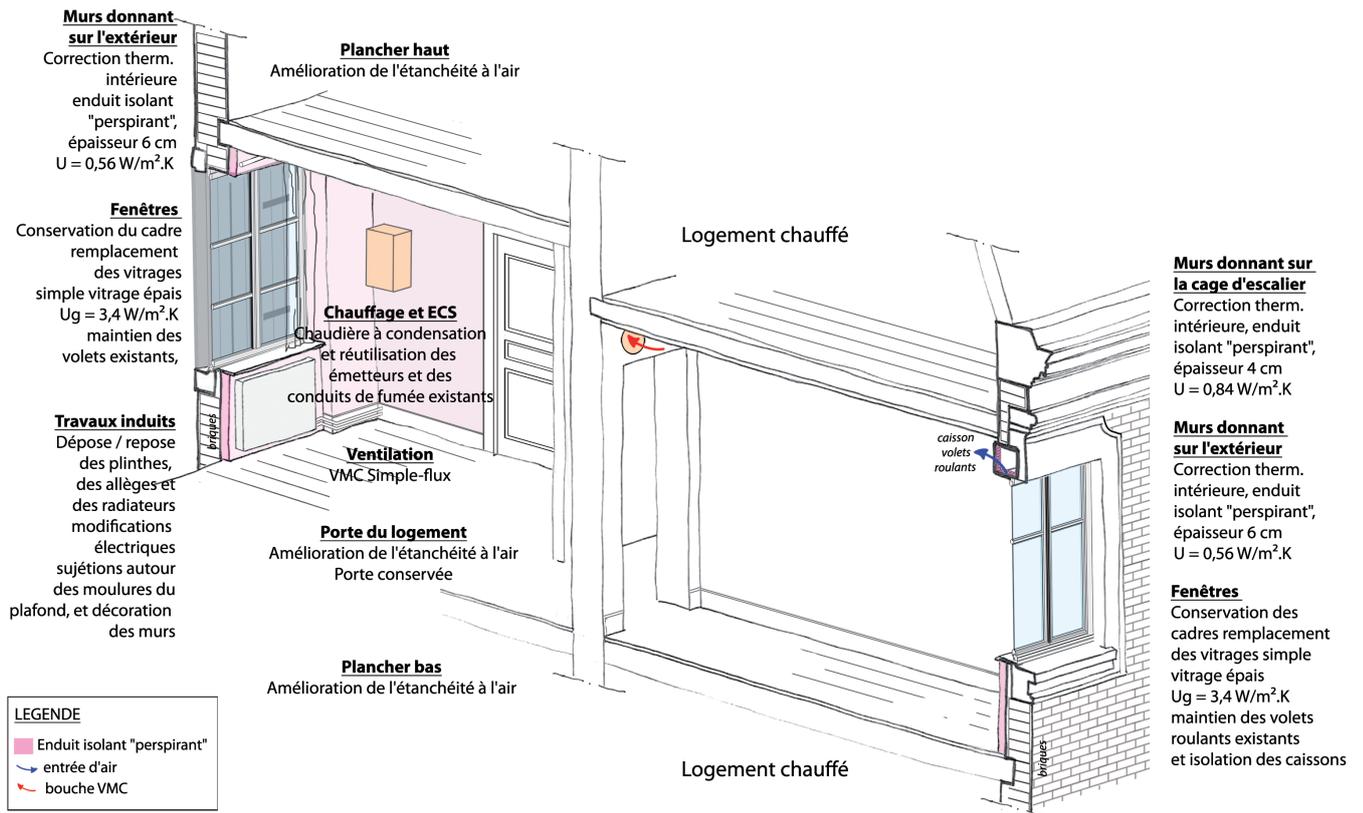
** Évolution de la facture énergétique actualisée au cours du temps avec prise en compte de l'augmentation du prix de l'énergie (+8 % pour le fioul, +6 % pour l'électricité, par an) et une actualisation de l'euro de 4 % ; sources : MEDDE / EUROSTAT / CAS

SCÉNARIO 2

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, les murs et les menuiseries, représentant chacun plus de 20 % des pertes de chaleur de l'appartement (voir en page 2). Les vitrages sont remplacés par du simple vitrage épais, améliorant aussi l'acoustique et la solidité des fenêtres, et un enduit intérieur isolant perspirant est mis en œuvre (correction thermique).

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.



MAINTIEN DE L'ABSENCE DE RISQUE LIÉ À L'HUMIDITÉ : grâce à l'enduit isolant perspirant ainsi qu'à une VMC simple flux.

MAINTIEN D'UN BON CONFORT D'ÉTÉ : grâce à l'inertie de l'enduit isolant et au fait que seuls deux murs soient corrigés thermiquement.



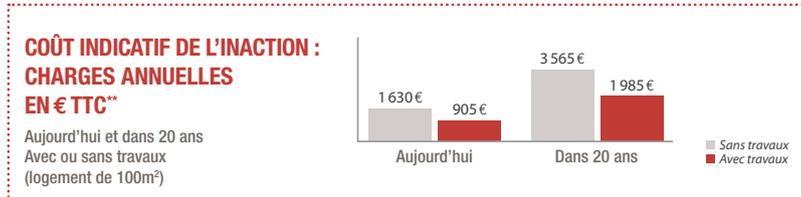
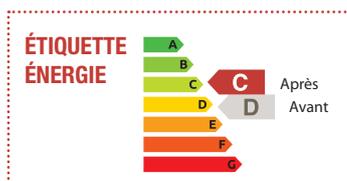
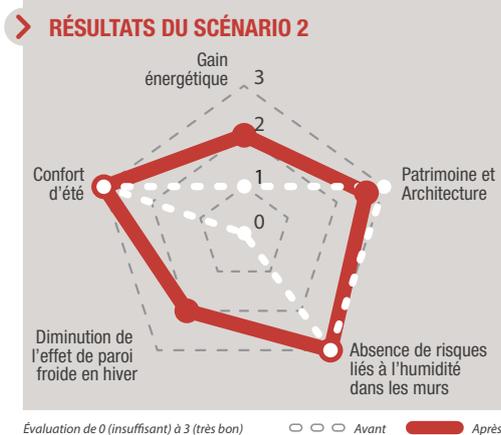
QUALITÉ PATRIMONIALE ET ARCHITECTURALE : l'amélioration de l'étanchéité des éléments bâtis et leur entretien favorisent leur conservation, les fenêtres sont conservées, les surfaces habitables sont très peu impactées et les façades préservées.



LÉGÈRE AMÉLIORATION DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES : l'objectif Grenelle de -38 % est atteint, grâce à l'enduit isolant, au changement de chaudière et au simple vitrage épais.

NETTE AMÉLIORATION DU CONFORT D'HIVER : l'enduit isolant permet de limiter l'effet de paroi froide.

4 SCÉNARIO 2 (SUITE)

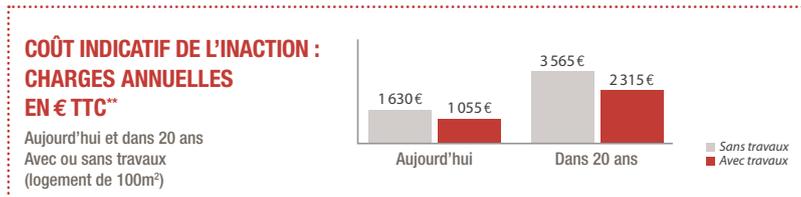
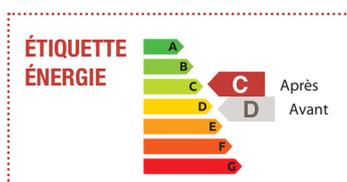
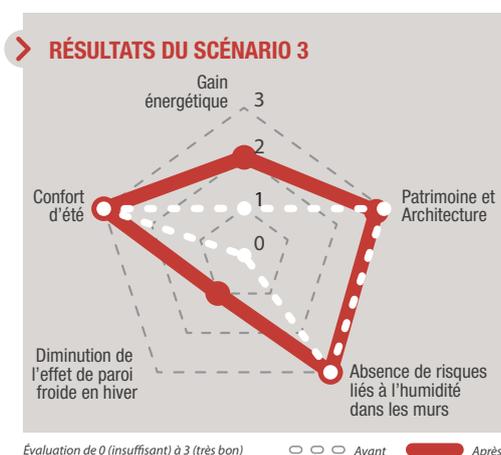


SCÉNARIO 3

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

Pour limiter l'impact architectural et patrimonial de l'intervention, l'action porte uniquement sur les défauts d'étanchéité à l'air (40 % des déperditions) et la mise en place de doubles fenêtres, comme il en existait souvent à l'origine sur les immeubles de ce type. En complément, la chaudière est remplacée et une ventilation est installée.

- ➕ L'équilibre hygrothermique des murs est préservé.
- ➕ Le bon confort d'été est maintenu.
- ➕ 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.
- ➖ Une étiquette-énergie est gagnée.
- ➖ 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

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 excellent confort d'été. Situé dans les villes, son architecture est très soignée et sa disposition répétitive en alignements et îlots forme des paysages urbains remarquables.

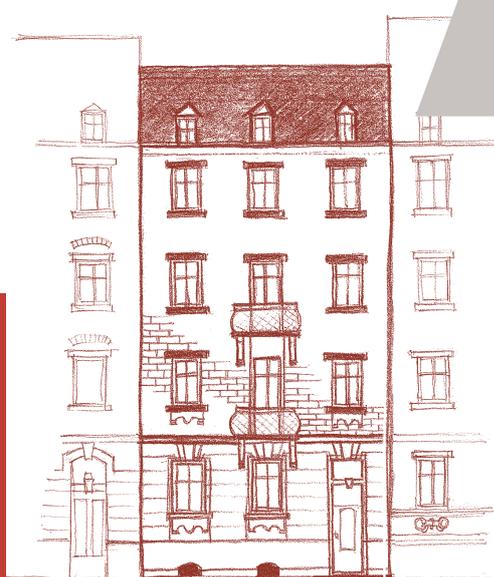
Agir pour améliorer la performance énergétique de l'appartement en immeuble de rapport mitoyen est nécessaire.

Cette intervention doit prendre en compte la valeur architecturale et patrimoniale 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 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 : juillet 2015.

