



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Guide de réhabilitation énergétique du bâti d'intérêt patrimonial

À l'usage des porteurs de projet
et des services instructeurs

Agir pour des territoires adaptés au défi climatique



Le Cerema, référent public en aménagement, accompagne l'État, les collectivités et les entreprises pour adapter les territoires au changement climatique. Il joue un rôle clé dans l'élaboration et la mise en oeuvre de politiques publiques nationales et de projets territoriaux adaptés au climat de demain dans 6 domaines d'activité : aménagement et stratégies territoriales, bâtiment, mobilités, infrastructures de transport, environnement et risques, mer et littoral.

Avec des équipes multidisciplinaires et 27 implantations sur les territoires de l'Hexagone et des Outre-mer, le Cerema dispose d'une approche globale pour conseiller, innover et fédérer.

Centre de ressources national et public, il produit de nombreuses connaissances et études liées à ses activités. Il les diffuse par le biais de publications d'ouvrages, de formations et de journées techniques. Toutes ces données publiques sont en accès libre, pour soutenir l'innovation et les bonnes pratiques afin d'adapter les territoires au défi climatique. Le Cerema relève des ministères chargés de l'Aménagement du territoire et de la Transition écologique.

Le Cerema a rédigé le présent guide sous l'égide de la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages (DHUP), avec la collaboration du ministère de la Culture (Direction générale du patrimoine et de l'architecture).



Le CREBA est un centre de ressources créé en 2018 pour la réhabilitation responsable du bâti ancien.

Il est piloté par le Cerema. Il propose des outils pour aider à mettre en oeuvre une approche globale de la réhabilitation du bâti ancien et faciliter le dialogue entre le monde de la performance énergétique et celui de la préservation du patrimoine.

Il s'adresse aux professionnels du bâtiment et, plus globalement, aux acteurs de tout projet de réhabilitation, de rénovation énergétique ou de restauration d'un bâtiment ancien.

Préface

La rénovation énergétique des bâtiments, ou réhabilitation énergétique, dans le cas des bâtiments d'intérêt patrimonial, répond à des objectifs multiples : elle constitue un levier majeur pour atteindre les objectifs énergétiques et climatiques en France, tout en contribuant à la lutte contre la précarité énergétique des ménages. Elle doit permettre de meilleures conditions d'habitabilité des logements existants, en favorisant la préservation du bâti traditionnel. Elle vise ainsi à améliorer la qualité du cadre de vie.

Une part importante du parc immobilier français est constituée de bâtiments construits à l'aide de savoir-faire et de matériaux traditionnels, édifiés avant l'apparition des premières réglementations thermiques. Ces bâtiments, qui occupent une place importante dans l'identité architecturale des territoires, peuvent toutefois présenter des performances énergétiques préoccupantes.

À cet égard, le parc résidentiel compte encore près de deux millions de « passoires thermiques ». Près de la moitié d'entre elles sont concentrées dans des bâtiments construits avant 1948 alors que ces derniers, de l'ordre de 10 millions, ne représentent qu'environ un tiers du parc immobilier. L'amélioration de leur performance énergétique doit donc être prise en compte dans les projets de réhabilitation.

La compatibilité entre l'amélioration de la performance énergétique, la maîtrise des impacts des interventions et la préservation de la qualité architecturale et patrimoniale de ces bâtiments constitue donc un enjeu de taille, en particulier dans les sites protégés. Une intervention

inadaptée peut à la fois porter atteinte à la valeur patrimoniale du bâti et compromettre sa pérennité et sa performance énergétique. À l'inverse, des projets conçus dans le respect du patrimoine existant peuvent permettre d'atteindre des gains énergétiques significatifs avec une plus grande sobriété d'intervention.

Ce guide poursuit un double objectif. D'une part, il vise à faciliter le parcours des porteurs de projets en leur apportant des repères techniques, méthodologiques et patrimoniaux clairs, afin de favoriser l'émergence de projets de qualité dès leur conception et ainsi de faciliter le processus de demande d'autorisation. Les parties 1, 2 et 3 leur sont adressées. D'autre part, il contribue à l'harmonisation des pratiques et des conseils dispensés par les architectes des Bâtiments de France et les services instructeurs. Les fiches 3.3 et suivantes contribuent à une lecture partagée des projets en vue de leur instruction. Les projets respectant les recommandations et le cadre d'appréciation proposés ont vocation à être accueillis favorablement lors de leur instruction par les services compétents, sous réserve des spécificités de chaque dossier.

Ce guide a pour vocation de fournir de grands principes à respecter lors de la réhabilitation de bâtiments traditionnels, sans prétendre traiter de tous les cas dans le détail. Les services instructeurs sont invités à compléter ces orientations à l'échelle de leur territoire, par le biais de fiches pratiques, photographies, ou de tout autre support permettant de préciser les lignes à suivre pour l'instruction des projets.

Mot du directeur de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages



Damien Botteghi

Ministère de la Ville
et du Logement



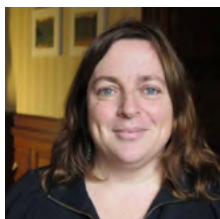
Partout sur le territoire, de nombreux projets témoignent aujourd'hui de la capacité des acteurs à faire émerger des opérations de réhabilitation du bâti traditionnel à la fois ambitieux sur le plan énergétique et respectueux de ses qualités architecturales. Maîtres d'ouvrage, professionnels du bâtiment et architectes des Bâtiments de France, vous êtes au cœur de cette démarche exigeante. C'est de la richesse de vos échanges que naissent les projets les plus réussis.

À travers ce guide, l'État entend partager un socle commun de

principes et de références afin de faciliter l'émergence de projets de qualité et de renforcer la lisibilité des attentes en matière d'intégration architecturale et patrimoniale.

Ce cadre commun ne prend pleinement sens qu'à travers l'appropriation qu'en feront les acteurs de terrain. Je sais pouvoir compter sur votre expertise et votre engagement pour faire de ce guide un levier au service de projets conciliant performance énergétique et respect du patrimoine.

Mot de la directrice générale des patrimoines et de l'architecture



Delphine Christophe,

Ministère de la Culture



L'accélération du phénomène de menaces liées au changement climatique rend l'enjeu de l'adaptation des bâtiments d'intérêt patrimonial désormais incontournable. Ainsi, en très peu de temps, dans le respect des spécificités du bâti, ancien ou plus récent, des stratégies de compatibilité entre la préservation du patrimoine et la prise en compte de la transition énergétique ont été mises en œuvre tant sur le plan juridique et administratif que sur le plan scientifique et technique.

Grâce notamment aux réponses intrinsèquement apportées par le patrimoine au défi climatique, les logiques traditionnelles de conservation, de restauration et de réhabilitation peuvent s'articuler

aujourd'hui avec les objectifs écologiques, tels que l'amélioration de la performance énergétique, l'acclimatation aux épisodes caniculaires ou la densification urbaine.

C'est toute l'ambition du présent guide interministériel que de proposer la synthèse la plus actuelle de ces nouvelles démarches et de démontrer comment, par leur avis et leur expertise, les services instructeurs, et notamment les architectes des Bâtiments de France, peuvent, en s'appuyant sur ces recommandations, contribuer à améliorer la pertinence des projets en répondant à un double objectif : pérenniser le patrimoine existant et répondre aux enjeux du changement climatique.

Table des matières

Préface	3
Mot du directeur de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages	4
Mot de la directrice générale des patrimoines et de l'architecture	4

1. Comprendre les principes de la réhabilitation du bâti traditionnel et d'intérêt patrimonial

6

1.1. Les notions de bâtiment traditionnel et d'intérêt patrimonial	6
1.2. Comment déterminer si un bâtiment est protégé ou situé dans un site protégé ?	10
1.3. Quels types de travaux de réhabilitation énergétique peuvent être entrepris sur un bâtiment traditionnel ?	15
1.4. Qui peut me conseiller pour les travaux de réhabilitation énergétique d'intérêt patrimonial ?	18
1.5. De quelles aides financières puis-je bénéficier pour la réhabilitation énergétique d'un bâtiment d'intérêt patrimonial ?	21

2. Le contexte réglementaire de la réhabilitation énergétique

23

2.1. Quelles obligations s'appliquent lors de travaux de réhabilitation énergétique ?	23
2.2. À quels avis sont soumis mes travaux en site protégé ?	28

3. Travaux d'amélioration énergétique du bâti en site protégé

32

3.1. Méthodologie à suivre pour la réhabilitation énergétique d'un bâtiment d'intérêt patrimonial	32
3.2. Quel niveau de performance énergétique est-il possible d'atteindre ?	36
3.3. Recommandations pour l'amélioration de la performance thermique de la toiture ou du plancher du grenier	39
3.4. Recommandations pour l'amélioration de la performance thermique du plancher bas	49
3.5. Recommandations pour la performance thermique des murs	56
3.6. Recommandations pour la performance thermique des fenêtres et le choix de protections solaires adaptées	70
3.7. Comment intégrer architecturalement les systèmes énergétiques (chauffage, refroidissement, panneaux solaires) ?	82

Glossaire des acronymes

89

1. Comprendre les principes de la réhabilitation du bâti traditionnel et d'intérêt patrimonial

1.1. Les notions de bâtiment traditionnel et d'intérêt patrimonial

- La notion de bâtiment traditionnel désigne les bâtiments construits selon des techniques, des savoir-faire et des matériaux traditionnels tels que la pierre, le pan de bois, la terre crue... Ces bâtiments concernent l'architecture civile, militaire ou religieuse, en milieu urbain ou rural.
- L'intérêt patrimonial d'un bâtiment s'appuie sur des valeurs historiques, mémorielles, scientifiques, techniques, sociales, artistiques ou esthétiques, dont la préservation et la mise en valeur présentent un intérêt public.

L'année 1948 marque un tournant : après la Seconde Guerre mondiale commence la période de la Reconstruction, avec la généralisation de matériaux industriels utilisés à grande échelle, tels que le béton armé, le ciment ou l'acier. Ces nouvelles techniques et ces matériaux standardisés contrastent avec la variété du bâti traditionnel, qui revêt une véritable dimension locale. Ce dernier conserve souvent un intérêt patrimonial important, trop souvent méconnu. Plusieurs éléments caractérisent le bâti traditionnel d'intérêt patrimonial.

1. Des matériaux traditionnels locaux

Le bâti traditionnel utilise des matériaux qui viennent souvent du territoire lui-même : bois locaux, terre argileuse, pierres (grès, granite, schiste...). Ils sont naturels et peu transformés, sauf pour certains comme la brique, la chaux ou le verre artisanal.

Ces matériaux confèrent à chaque région une identité architecturale spécifique. Par exemple :

- Le pan de bois et le torchis sont fréquents en Normandie, en Alsace ou en Champagne-Ardenne, et dans de multiples autres territoires (Ain, Bresse...), parfois associés à d'autres typologies architecturales.
- La brique foraine est typique du Sud-Ouest, notamment en région Occitanie.



Figure 1 : Le pan de bois n'est pas le même à Tillac (32) qu'à Dambach-la-Ville (67)

© Mossot via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 3.0. / © Ralph Hamann via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0.



Figure 2 : La brique n'est pas la même à Toulouse (31) qu'à Lille (59).

© Didier Descouens via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0. / © Jpcuvellier via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0.

Le bâti traditionnel ancien, un bâti négligé ?

- L'état d'un bâtiment dépend principalement de l'intérêt et de l'attention qu'on lui porte. Nombre des pathologies rencontrées dans le bâti ancien sont le résultat d'une méconnaissance, d'un manque d'entretien ou de travaux antérieurs inadaptés.

2. Des spécificités locales

L'architecture « traditionnelle » est fonction du lieu, du temps et de l'usage pour lequel elle a été construite. Pour autant, il est impossible de la réduire à une collection de types régionaux, d'autant que ceux-ci varient, y compris à l'intérieur des frontières d'une

même région. Des effets de mode ont popularisé certains types, qui sont devenus emblématiques d'une région, comme la longère normande. L'architecture éclectique a ainsi contribué à la diffusion de ces types : il existe des architectures néo-flamandes sur la côte normande et inversement.



Figure 3 : Un bâtiment haussmannien à Paris (75), une échoppe bordelaise à Saint-Ouen-le-Houx (14), une cité minière à Lavaveix-les-Mines (23) et une longère normande à Saint-Ouen-le-Houx (14).

© Fred Romero via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 2.0. / © PA via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0. / © Lucas D via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0. / © Charlesrene via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0.

3. Des formes architecturales adaptées au contexte

L'architecture « traditionnelle » est une réponse appropriée à un contexte donné (géographique, historique, social, urbain ou rural, etc.), qui influe sur des modes constructifs (usage des matériaux, éléments de décor, circulations, distribution intérieure, etc.) et qui peuvent évoluer selon les époques. L'architecture « traditionnelle », d'intérêt historique, s'apprécie sur le temps long.

Les bâtiments traditionnels présentent souvent des éléments remarquables, qui varient d'une forme constructive à l'autre, tels que :

- matériaux de façade (pierre, brique, pan de bois) apparents ;
- volets extérieurs battants en bois ; persiennes métalliques ; lambrequins ;
- tuiles traditionnelles en ardoise, en terre cuite ; toit en chaume ; épis de faîtage ; débords de toiture importants ;
- chaînages d'angles en pierre ; encadrements de fenêtre en pierre ;
- décor sculpté ;
- décors intérieurs en plâtre ; boiseries intérieures...

4. Les critères d'intérêt patrimonial

L'intérêt patrimonial d'un bâtiment ne se limite pas à l'aspect esthétique. Il peut également s'appuyer sur des valeurs historiques, mémorielles, scientifiques, techniques, sociales, artistiques ou esthétiques.



Figure 4 : À gauche, le pavillon des Sources, à l'institut Curie, Paris (75), était le lieu de stockage des déchets radioactifs de Marie Curie. À droite, la maison de Louis Pasteur, à Dôle (39) est classée au titre des monuments historiques.

© Piero d'Houin via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 3.0. /

© Arnaud 25 via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 3.0.

Un bâtiment d'intérêt patrimonial a-t-il forcément été construit avant 1948 ?

- De nombreux bâtiments construits après 1948 présentent un intérêt patrimonial. Certains peuvent être classés ou inscrits au titre des monuments historiques, d'autres bénéficient du label « Architecture Contemporaine Remarquable » ou bénéficient d'une protection par le plan local d'urbanisme. D'autres, enfin, ne bénéficient pas de protection spécifique mais peuvent tout de même présenter les valeurs patrimoniales énoncées plus haut.

5. Les questions repères pour la conception et l'appréciation du projet

Il convient de prendre en compte l'implantation du bâtiment (isolé ou dans un front bâti), l'orientation des façades, l'époque de construction, sa structure, les matériaux (façades, couverture) et les modes de mise en œuvre, la distribution et la circulation intérieure ou encore les éléments de décor.

Les questions suivantes peuvent aider à évaluer si un bâtiment appartient au bâti traditionnel :

- Le bâtiment est-il construit avec des matériaux traditionnels locaux ?

- Est-il d'une forme architecturale représentative de son époque de construction ?
- A-t-il été construit avant 1948 ?
- Possède-t-il des éléments remarquables ?
- Présente-t-il une valeur historique ?

Si la réponse à plusieurs de ces questions est oui, le bâtiment est un bâtiment traditionnel et probablement d'intérêt patrimonial. Les indications fournies dans ce guide seront particulièrement utiles à sa réhabilitation.

NB : Pour vous aider à répondre à ces questions, n'hésitez pas à contacter des structures de conseil sur le patrimoine ([voir partie 1.4](#)).

1.2. Comment déterminer si un bâtiment est protégé ou situé dans un site protégé ?

- En France, plusieurs textes protègent les bâtiments selon leur typologie et leur localisation. Avant toute intervention, il est important de déterminer si un bâtiment est concerné par ces textes, car certains travaux pourraient être soumis à l'autorisation ou à l'avis de l'État ou de la commune.

1. Les monuments historiques

Un monument historique est un immeuble protégé en raison de son intérêt historique, artistique, architectural, technique ou scientifique, afin d'en assurer la conservation, la restauration et la mise en valeur. La protection peut concerner tout un immeuble ou seulement certaines parties (façade, toiture, portail, intérieurs, jardin, etc.).

Il peut être :

- classé au titre des monuments historiques : il s'agit de la protection la plus forte. Lorsque

des travaux sont effectués, un architecte spécialisé dans le patrimoine doit être mobilisé.

- inscrit au titre des monuments historiques.

Dans les deux cas, intervenir sur un monument historique nécessite des déclarations et des autorisations spécifiques. Pour des travaux sur monument historique, il convient de s'adresser au plus tôt aux services de la direction régionale des affaires culturelles (DRAC). Les travaux autorisés s'effectuent sous le contrôle scientifique et technique des services de l'État chargés des monuments historiques.



Figure 5 : École primaire « Cour de Lorraine » à Mulhouse (68), dont la façade sur rue et la toiture sont inscrites au titre des monuments historiques

© CREBA

2. Les sites et abords protégés

Deux particularités des sites protégés

Les sites et abords protégés présentent deux particularités :

- Ils englobent aussi bien des bâtiments anciens que des bâtiments plus récents. Ce qui est protégé, c'est bien souvent la cohérence d'ensemble de ces sites. À ce titre, les constructions neuves n'y sont pas prohibées tant qu'elles s'intègrent au site.
- Les travaux, y compris de réhabilitation énergétique, y sont soumis à l'accord ou à l'avis de l'architecte des Bâtiments de France, que le bâtiment soit ancien ou plus récent.

a. Les bâtiments situés dans les abords d'un monument historique

Un monument historique peut générer deux types de protection :

- soit une zone de co-visibilité dans un rayon de 500 mètres ;
- soit un périmètre délimité des abords (PDA), qui peut être plus restreint ou plus large

que la zone de co-visibilité afin de mieux s'adapter au contexte du monument.

Tous les bâtiments compris dans ces zones, qu'ils soient anciens, plus récents ou neufs, sont concernés. Cette protection ne concerne pas l'intérieur des bâtiments.

Les parties non protégées au titre des monuments historiques d'un immeuble partiellement protégé font partie des abords.



Figure 6 : Abords de l'église de Ploemeur (56)

© Llann Wé2 via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0.

b. Les bâtiments situés dans un site patrimonial remarquable (SPR)

Certaines zones (villes, quartiers, villages) sont protégées pour leur patrimoine grâce à un site patrimonial remarquable (SPR).

Les travaux y sont encadrés par des règles, définies dans :

- le plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine (PVAP) ;
- ou le plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV).

Ces règles s'appliquent à tous les bâtiments situés dans le SPR, qu'ils soient anciens, plus récents ou neufs. Dans certains cas, elles peuvent également concerner l'intérieur des bâtiments.



Figure 7 : Centre ancien de Vienne (38), protégé par un site patrimonial remarquable (SPR)

© Krzysztof Golik via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0.

c. Les sites classés ou inscrits

Les sites classés ou inscrits au titre du code de l'environnement protègent des paysages remarquables et des monuments naturels, dont la beauté, la singularité ou la valeur de mémoire justifie une protection de niveau national.

Ils peuvent être régis par des plans de gestion, qui définissent des principes d'intervention à l'intérieur du site. Tous les bâtiments compris dans le site, qu'ils soient anciens, plus récents ou neufs, sont concernés. Cette protection ne concerne pas l'intérieur des bâtiments.



Figure 8 : Le village de Peyre (12) et ses abords forment un site inscrit.

© Gilbert Bochenek via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0.

3. Les bâtiments protégés par un document d'urbanisme

Certains documents locaux, parmi lesquels les plans locaux d'urbanisme (PLU(i)) intègrent des règlements en matière de protection patrimoniale ou des OAP (Orientations d'Aménagement et de

Programmation) qui peuvent concerner le bâti traditionnel. Ces orientations peuvent inclure des dispositions relatives à la conservation, à la mise en valeur ou à la réhabilitation des bâtiments. Il est donc essentiel de les consulter avant d'engager des travaux.



Figure 9 : La commune de La Riche (37) a travaillé sur un PLU « patrimonial », qui intègre des règles spécifiques pour identifier, protéger et valoriser son patrimoine local.

© Ville de la Riche via Wikimedia Commons, licence CC BY-SA 4.0.

Et si le bâtiment n'est pas protégé et n'est pas situé dans un site protégé ?

- Si le bâtiment n'est pas protégé et n'est pas situé dans un site protégé, cela ne signifie pas nécessairement qu'il n'a pas d'intérêt patrimonial. Toutefois, les travaux ne seront pas conditionnés à l'accord ou à l'avis des services de l'État. Il reste néanmoins important de réaliser des travaux qualitatifs pour éviter les pathologies.

Dès lors que vos travaux modifient l'aspect extérieur du bâtiment, une autorisation de la mairie de votre commune reste obligatoire, quel que soit son niveau de protection.

4. Les questions repères pour la conception et l'appréciation du projet

NB : Pour vous aider à répondre à ces questions, n'hésitez pas à contacter votre mairie ou des structures de conseil sur le patrimoine ([voir partie 1.4](#)).

L'autorisation d'urbanisme appartient à la collectivité qui a la compétence en matière d'urbanisme. La demande d'autorisation (permis de construire et déclaration préalable) doit donc être envoyée en général à la commune ou à l'EP-CI (communauté de communes, communauté d'agglomération, etc.).

Monument historique	Sites protégés			Bâtiments protégés par un document d'urbanisme
	Bâtiments proches d'un monument historique (abords)	Site patrimonial remarquable	Bâtiments situés dans un site classé ou inscrit	
Le bâtiment est protégé ou situé dans un site protégé ?	Consultez : • L'<i>Atlas des patrimoines</i> • La mairie de votre commune et les documents d'urbanisme (règlement du SPR, PLU...)			Consultez : • La mairie de votre commune et les documents d'urbanisme (PLU...) • Le <i>Géoportail de l'urbanisme</i>
Quel organisme consulter avant le dépôt du projet de réhabilitation énergétique ?	La conservation régionale des monuments historiques (CRMH), qui est rattachée à la DRAC de votre région.	L'unité départementale d'architecture et du patrimoine (UDAP), qui est rattachée à la DRAC de votre région. C'est à ce service qu'appartiennent les architectes des Bâtiments de France (ABF).	• L'unité départementale de l'architecture et du patrimoine (UDAP), qui est rattachée à la DRAC de votre région. C'est à ce service qu'appartiennent les architectes des Bâtiments de France (ABF). • L'inspecteur des sites territorialement compétent, qui est rattaché à la DREAL de votre région.	La mairie de votre commune

Pour aller plus loin

- [Travaux concernant un monument historique ou ses alentours](#)
Ministère de la Culture
- [Mes travaux en site protégé](#)
Ministère de la Culture

1.3. Quels types de travaux de réhabilitation énergétique peuvent être entrepris sur un bâtiment traditionnel ?

- Les bâtiments construits avec des matériaux traditionnels nécessitent une attention particulière lors de travaux de réhabilitation énergétique. Il convient d'avoir recours à des matériaux et à des techniques de mise en œuvre en accord avec la logique constructive du bâti, qui peut être identifiée dans le cadre d'un diagnostic architectural préalable.

1. Une sensibilité à l'humidité à prendre en compte

Les bâtiments construits avec des matériaux traditionnels ([voir partie 1.1](#)) sont particulièrement sensibles à l'humidité. En effet, les matériaux traditionnels, contrairement aux matériaux plus récents, comme le béton, l'enduit ciment et le parpaing, se laissent, en général, facilement traverser par la vapeur d'eau.

Certains matériaux isolants parmi les plus utilisés pour les bâtiments plus récents font office de barrière et peuvent emprisonner l'humidité dans les murs traditionnels. Or, tout obstacle au passage de la vapeur d'eau et toute intervention susceptible d'engendrer de la condensation en surface des structures maçonnées peuvent créer des pathologies dans les murs traditionnels : moisissures, déchaussement des pierres, jusqu'à l'effondrement des planchers.

Il existe cependant des matériaux isolants adaptés, car ils se laissent traverser par la vapeur et permettent de réguler l'excédent d'humidité tout comme les matériaux traditionnels (ex : chaux chanvre, terre chanvre, chaux liège...)



Figure 10 : Un mur en pan de bois victime d'un mauvais usage de matériaux contemporains (polystyrène et enduit ciment)
© CARPENTIER charpente construction bois

2. Une logique constructive et un intérêt patrimonial à préserver

Certaines techniques couramment utilisées sur les constructions récentes peuvent dissimuler des éléments remarquables, voire menacer la stabilité des constructions traditionnelles ([voir partie 1.1](#)).

Il convient de privilégier des matériaux et des techniques de mise en œuvre adaptés à la réhabilitation énergétique du bâti traditionnel.

Afin de préserver la logique constructive et l'intérêt patrimonial du bâtiment, l'intervention doit tenir compte des qualités existantes du bâtiment (orientation mitoyenneté, espace tampon, confort d'été, mode constructif...). Une analyse précise doit être réalisée sur l'environnement du bâti, ses spécificités constructives et organisa-

tionnelles, sur ses usages et sur le ressenti des habitants. La compatibilité des mises en œuvre projetées et des structures existantes doit être systématiquement étudiée. Cette approche fine et précise, qui s'oppose à une approche trop souvent systématique, peut permettre de garantir la préservation des qualités patrimoniales, des structures anciennes inscrivant ainsi l'intervention dans le temps long.

Dans tous les cas, si votre bâtiment est protégé et/ou soumis à une autorisation de l'État ou de votre commune, il vous faudra consulter les textes associés et contacter le bon interlocuteur pour choisir les techniques préservant l'intérêt patrimonial de votre bâtiment ([voir partie 1.2](#)).

Pour aller plus loin

- [Diagnostic patrimonial - Éléments de cadrage, Effinergie patrimoine, octobre 2025](#)
Guide d'Effinergie patrimoine
-



Figure 11 : Pas de préservation de l'intérêt patrimonial pour cette maison d'un village du Bas-Rhin (à gauche : avant ; à droite : après)
 © Ralph Hammann, CC BY-SA 4.0 via Wikimedia Commons © Cerema

Une charte pour vous aider à réhabiliter votre bâtiment traditionnel

- Le CREBA, le centre de ressources pour la réhabilitation énergétique responsable du bâti ancien, est un centre de ressources piloté par le Cerema, sur lequel vous trouverez des ressources pour vous aider à réhabiliter votre bâtiment traditionnel : <https://www.rehabilitation-bati-ancien.fr/>



- Parmi elles, la charte pour la réhabilitation énergétique responsable du bâti ancien détaille en une vingtaine de pages les grands principes à respecter



1.4. Qui peut me conseiller pour les travaux de réhabilitation énergétique d'intérêt patrimonial ?

- Plusieurs structures de conseil peuvent vous accompagner gratuitement dans vos travaux de réhabilitation énergétique d'un bâtiment traditionnel. Selon la structure, elles vous orienteront vers les travaux adaptés du point de vue de la performance énergétique et/ou de la préservation de l'intérêt patrimonial.

1. Structures de conseils sur le patrimoine

a. Unités départementales de l'architecture et du patrimoine (UDAP)

Les UDAP sont rattachées à la direction régionale des affaires culturelles (DRAC). Au sein de ces services, les architectes des Bâtiments de France (ABF) s'assurent du respect du patrimoine, des paysages, de la qualité des constructions et de la création architecturale. En tant que fonctionnaires du ministère de la Culture, ils conseillent et émettent des avis en étroite collaboration avec les acteurs locaux, les porteurs de projets et les professionnels de la construction. Les ABF assurent, entre autres, une mission de contrôle, mais aussi de conseil pour tous les bâtiments situés dans des espaces protégés (abords de monuments historiques, sites patrimoniaux remarquables, sites inscrits et classés, zones UNESCO...). Il est donc vivement conseillé de consulter les fiches conseils des UDAP ou de prendre rendez-vous avant de concevoir le projet de réhabilitation.

b. Conservation régionale des monuments historiques (CRMH)

La CRMH, également rattachée à la DRAC de votre région, assure cette même mission de contrôle et de conseil pour les monuments historiques classés ou inscrits.

c. Parc naturel régional (PNR)

Les PNR sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Ils disposent parfois d'architectes-conseils qui accompagnent les habitants et les collectivités territoriales dans leur projet de construction ou de réhabilitation.



d. Conseil en Architecture, Urbanisme et Environnement (CAUE)

Les CAUE remplissent une mission de service public et d'intérêt général. Leur accompagnement vise à évaluer en amont la faisabilité du projet, tout en vous informant sur les contraintes spécifiques du site et les démarches à entreprendre pour sa bonne réalisation.



e. Associations locales

Des associations locales peuvent prodiguer des conseils gratuits sur la préservation de l'intérêt patrimonial des bâtiments de leur territoire. C'est le cas d'associations comme Tiez Breiz en Bretagne, l'Association pour la sauvegarde de la maison alsacienne (ASMA) en Alsace et les délégations départementales de Maisons Paysannes de France.



Des fiches-conseils pour vous aider à réhabiliter votre bâtiment traditionnel

- Le CREBA a rassemblé de nombreuses fiches-conseils réalisées par ces structures, adaptées à leur territoire, leur département ou leur région, dans son espace documentaire.



2. Structure de conseil en énergie

Ces structures vous orienteront vers les travaux adaptés du point de vue de la performance énergétique. Elles connaissent bien le territoire sur lequel elles sont situées et vous orienteront

facilement vers d'autres structures pour des conseils du point de vue de la préservation de l'intérêt patrimonial.

NB : d'autres structures peuvent exister sur les territoires.

a. Pour les logements

Les conseillers France Rénov' fournissent de l'information et du conseil gratuits et personnalisés, pour les propriétaires, locataires ou syndicats de copropriétaires. Ils représentent le point de départ d'un projet de réhabilitation énergétique. Ils peuvent répondre aux questions concernant les aides financières pour la réhabilitation énergétique, les professionnels qualifiés et les travaux de réhabilitation énergétique.

La préservation de l'intérêt patrimonial ne fait pas systématiquement partie de leurs attributions, mais ils connaissent bien les autres structures de conseil d'un territoire donné et pourront vous orienter. Un annuaire est disponible afin de trouver un Espace Conseil France Rénov' proche de chez soi : <https://france-renov.gouv.fr/preparer-projet/trouver-conseiller>

b. Pour tout type de bâtiment

Dans certaines régions, des structures telles que les agences locales de l'énergie et du climat (ALEC) répondront à toutes vos questions d'ordre technique, financier et énergétique. Ces agences s'adressent aussi bien aux particuliers qu'aux professionnels et aux collectivités territoriales. Ces structures peuvent notamment jouer le rôle d'Espace Conseil France Rénov'.



3. Les questions repères pour la conception et l'appréciation du projet

NB : N'hésitez pas à contacter plusieurs de ces structures pour avoir la vision la plus complète de votre projet.

Les acteurs à solliciter en fonction des cas :

Qui dois-je consulter si mon bâtiment est...	Performance énergétique	Préservation de l'intérêt patrimonial
...un monument historique ?	• Logements : France Rénov' • Bâtiments tertiaires : - o Structure type ALEC (si présent sur le territoire) ; - o PNR (si présent sur le territoire) ; - o CAUE ; - o associations locales	• CRMH
...situé dans un site protégé ?		• UDAP
...couvert par un document d'urbanisme ?		• PNR (si présent sur le territoire) ; • CAUE ; • associations locales
...un bâtiment traditionnel non protégé ?		

De la construction du projet à sa réalisation

- Les conseils prodigués par ces structures vous aideront à construire votre projet. Pour le mettre en œuvre, vous pourrez vous faire accompagner par un architecte ou un maître d'œuvre, voire un architecte du patrimoine si l'intérêt patrimonial de votre bâtiment l'exige.
-

1.5. De quelles aides financières puis-je bénéficier pour la réhabilitation énergétique d'un bâtiment d'intérêt patrimonial ?

- Des aides financières existent pour les logements et les bâtiments tertiaires, que ce soit pour la rénovation énergétique ou la restauration patrimoniale du bâti d'intérêt patrimonial.

1. Les aides financières pour la rénovation énergétique

Tous les ans, l'ANAH publie un guide pour tout savoir sur les aides financières pour rénover son logement : plafonds de ressources, détail des aides, montants des aides, conditions d'obtention, etc. Pour 2025, il est accessible en ligne à cette adresse : <https://www.anah.gouv.fr/anatheque/le-guide-des-aides-financieres-2025>

Ce guide est mis à jour régulièrement au cours de l'année, selon les évolutions des dispositifs.

Attention, ces financements sont souvent attribués sur des critères strictement énergétiques et ne présument pas du respect de l'intérêt patrimonial du bâtiment !

Pour plus de détails, notamment en ce qui concerne les aides financières locales :

- Pour les logements, contactez France Rénov'



- Pour les bâtiments tertiaires, contactez des structures de type agence locale de l'énergie et du climat (ALEC)



2. Les aides financières pour la restauration patrimoniale

Certaines aides financières sont dédiées à la restauration patrimoniale. Elles peuvent, en général, se cumuler avec les aides financières pour la rénovation énergétique.

Les aides pour l'entretien et la restauration des monuments historiques sont surtout celles des DRAC. Les propriétaires peuvent également bénéficier de déductions fiscales.

Pour les autres types de patrimoine, les aides de la Fondation du Patrimoine sont les plus connues. Elles sont conditionnées au respect de plusieurs critères patrimoniaux : <https://www.fondation-patrimoine.org/soumettre-un-projet/obtenir-une-aide-financiere>

Un exemple d'aide financière locale en Alsace

- La Collectivité européenne d'Alsace propose un dispositif pour préserver [les maisons anciennes et du bâti traditionnel, marqueurs de l'identité alsacienne et de ses savoir-faire](#). Il est ouvert aux particuliers, communes, établissements publics, associations, SCI familiales, et sociétés à but non lucratif. Il consiste en :
- De l'expertise pour entreprendre des travaux dans les règles de l'art, afin de sauvegarder la structure et l'identité du bâti ;
 - Un partenariat avec les communes et les intercommunalités d'Alsace ;
 - Une aide cumule avec les aides concernant l'amélioration thermique du logement et avec le label de la Fondation du Patrimoine.



3. Les questions repères pour la conception et l'appréciation du projet

- N'hésitez pas à parler des aides financières à toutes les structures de conseils que vous contacterez ([voir partie 1.4](#)).
- De manière plus exceptionnelle, des programmes de subvention peuvent être lancés par différents organismes sur le sujet de la rénovation énergétique et/ou de la restauration patrimoniale.

Aides financières pour la rénovation énergétique	• Pour les logements : France Rénov' • Pour les bâtiments tertiaires : structure de type ALEC
Aides financières pour la restauration patrimoniale	• DRAC (CRMH) • Fondation du Patrimoine, principalement

2. Le contexte réglementaire de la réhabilitation énergétique

2.1. Quelles obligations s'appliquent lors de travaux de réhabilitation énergétique ?

-
- Les travaux de réhabilitation énergétique sur votre bâtiment doivent respecter des critères techniques minimaux. Lorsqu'il s'agit d'un bâtiment traditionnel, ces obligations peuvent parfois être appliquées différemment que sur un bâtiment plus récent.
-

1. La réglementation thermique des bâtiments existants, le « minimum légal »

La réglementation thermique des bâtiments existants (« RT ex ») encadre les interventions portant sur la performance énergétique dans les bâtiments existants. Pour les bâtiments construits avant 1948, c'est plus précisément sa déclinaison dite « par éléments » qui s'applique, peu importe la surface du bâtiment.

La réglementation thermique des bâtiments existants comprend des **exemptions dans le cas d'impossibilités dues à d'autres prescriptions légales**, comme la protection des monuments historiques ou des sites patrimoniaux remarquables ([voir partie 1.2](#)). Cela ne signifie pas pour autant qu'aucune réflexion ne doit être engagée sur la réhabilitation énergétique de ces bâtiments : il existe toujours des solutions permettant de réduire les consommations énergétiques.

La réglementation thermique des bâtiments existants « par éléments » prévoit que tout élément du bâtiment faisant l'objet d'une réhabilitation énergétique (murs, sol ou plancher de la cave, toiture ou plancher du grenier, fenêtres, portes), doit atteindre un niveau minimal de performance thermique. Par exemple, pour une toiture située au nord-est de la France, la réglementation fixe une résistance thermique minimale de 5,2 m².K/W, ce qui correspond à un minimum de 21 cm d'un isolant classique de type ouate de cellulose. Il s'agit d'un niveau significativement inférieur aux normes de performances actuelles pour le neuf : la RT existant constitue un « minimum légal » en matière de performance énergétique.

« On m'a dit qu'il était obligatoire d'isoler mon bâtiment ancien ou traditionnel. »



À NUANCER : La réglementation thermique pour l'existant n'impose pas d'isoler les bâtiments, mais fixe des performances minimales à atteindre en cas de travaux de réhabilitation énergétique. Elle n'oblige donc pas à isoler les murs ou à changer les fenêtres si vous ne le souhaitez pas.

Toutefois, les logements très énergivores (classés G, F ou E) sont soumis progressivement aux exigences de décence énergétique. Pour pouvoir être mis en location, ces logements doivent faire l'objet de travaux d'amélioration de la performance énergétique pour respecter les échéances du calendrier de décence : 2025 pour les logements G, 2028 pour les logements F, 2034 pour les logements E.

Au-delà des obligations réglementaires, l'isolation reste un levier essentiel pour augmenter le confort et diminuer les factures de chauffage.

« Je dois absolument mettre une épaisseur de minimum 12,8 cm de polystyrène par l'extérieur sur les murs de mon bâtiment en terre crue si je veux respecter la réglementation. »



FAUX : La réglementation n'impose pas de matériau particulier. Si vous décidez d'isoler un mur construit avec des matériaux traditionnels ([voir partie 1.3](#)), la réglementation n'impose pas de performance thermique minimale, sans compter que l'isolation par l'extérieur de certains matériaux (murs de terre crue, pans de bois...) affectera avec certitude la structure de votre bâtiment. Dans le cadre d'une rénovation performante, il est toutefois recommandé d'atteindre une résistance thermique minimale de $3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, ce qui est possible avec des matériaux autres que le polystyrène. Pour atteindre cette performance, on peut par exemple employer de la laine de lin, de bois, de chanvre, de la ouate de cellulose, etc., matériaux à empreinte carbone plus faible, et dans des épaisseurs variant de 13 à 18 cm environ.



Figure 12 : Bâtiment patrimonial Pierre Verte à Auch

© Atelier d'architecture Airoidi.

L'Espace Pierre Verte à Auch (32) est un hôtel particulier du 18^{ème} siècle qui a fait l'objet d'une réhabilitation en 2014. Le bâtiment atteint l'Energie Positive sans isolation des murs, grâce à l'isolation des combles, du plancher bas, la ventilation et l'installation de chaudières à bois granulés et de 100 m² de panneaux photovoltaïques

2. Le décret « Travaux embarqués » en cas de ravalement, rénovation de toiture ou aménagement de pièces

Le décret dit des « travaux embarqués » prévoit l'obligation d'intégrer des travaux d'isolation thermique lorsque certaines interventions sont réalisées sur un bâtiment existant.

Ce décret s'applique dans le cadre d'un ravalement, d'une rénovation de toiture ou d'un

aménagement de pièces. Sa logique est de profiter des travaux d'entretien ou d'une création de surface habitable pour isoler l'élément en question.

Les interventions ne concernent cependant pas les monuments historiques et ne s'appliquent pas quand elles entrent en contradiction avec d'autres prescriptions légales, comme celle des sites patrimoniaux remarquables ([voir partie 1.2](#)).



« Les façades de mon bâtiment traditionnel doivent être ravalées. Il faudra en plus isoler par l'extérieur avant. »

✗ FAUX : l'obligation d'isoler par l'extérieur s'applique uniquement aux bâtiments en briques industrielles, béton, ciment ou métal, sous réserve qu'ils ne présentent pas de qualités architecturales particulières (modénatures, etc.) entraînant une disproportion manifeste entre les avantages de l'isolation et ses inconvénients.



Figure 13 : La réglementation n'oblige pas à isoler par l'extérieur les façades du centre ancien de Joigny (89), car il s'agit de bâtiments construits avec des matériaux traditionnels (pan de bois, pierre).

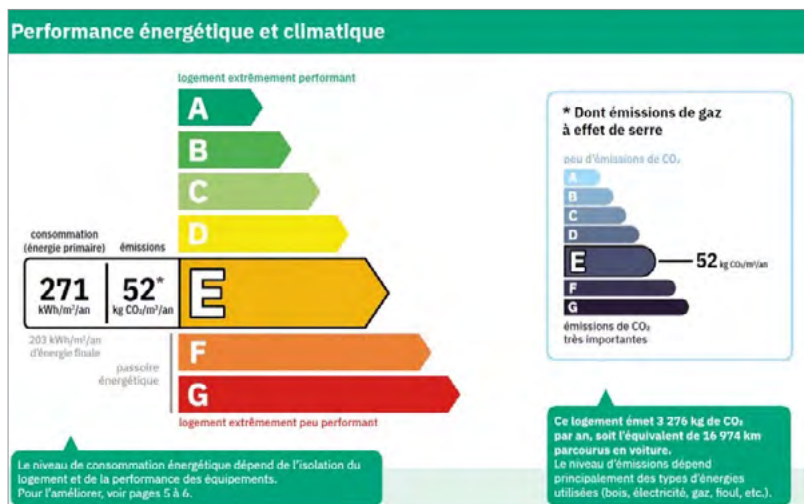
© Jean-François Briand

3. La décence énergétique : le seuil à respecter en cas de location

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) évalue la consommation d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et d'autres critères comme la facture énergétique estimée ou le confort d'été. Fondé sur une consommation « conventionnelle », il permet de comparer les logements entre eux, mais n'a pas vocation à calculer leur consommation réelle.

Un logement est considéré comme décent lorsqu'il garantit un niveau minimal de performance énergétique. Au-delà d'un certain seuil de consommation, il devient énergétiquement indécent et ne peut plus être loué : depuis le 1^{er} janvier 2025, cela concerne les logements classés G, puis les classes F et E d'ici 2034. Par ailleurs, les loyers des logements classés F ou G ne peuvent plus être augmentés depuis 2022.

Ainsi, si un logement n'atteint pas le seuil de décence énergétique, des travaux sont nécessaires pour améliorer sa performance énergétique. Toutefois, des dérogations aux obligations de



travaux existent en cas de contraintes techniques, architecturales ou patrimoniales justifiées par des professionnels.

Dans tous les cas, vérifiez que le diagnostiqueur ou l'auditeur qui réalise votre DPE dispose d'autres références sur des logements anciens ou traditionnels.

Pour plus d'informations, vous pouvez vous référer à la [FAQ DPE/Audit](#), produite par l'ADEME.

4. Le dispositif « éco-énergie tertiaire » (DEET), qui oblige à réduire les consommations énergétiques du parc tertiaire

S'appliquant à tout bâtiment, partie de bâtiment ou ensemble de bâtiments à usage tertiaire cumulant plus de 1 000 m², il impose :

- soit une réduction des consommations avec un objectif de 40 % en 2030, de 50 % en 2040 et de 60 % pour 2050 par rapport à une année de référence ;
- soit l'atteinte d'un niveau de consommation d'énergie finale en valeur absolue.

Il s'applique à tous les bâtiments, y compris traditionnels.



« Mon bâtiment classé au titre des monuments historiques n'est pas concerné par le décret tertiaire. »

FAUX : il n'y a pas d'exception pour les monuments historiques. Cependant, l'objectif en valeur absolue peut être modulé en présentant un dossier technique, notamment lorsque le bâtiment présente un intérêt patrimonial. Toutefois, les travaux ne pourront être entrepris qu'après autorisation du préfet de région (DRAC) prévue par le code du patrimoine. Il sera donc nécessaire de concilier les deux enjeux énergétique et patrimonial.

Pour aller plus loin

- « Les exigences réglementaires pour les travaux de rénovation », juillet 2023, ADEME :
https://librairie.ademe.fr/urbanisme/6423-les-exigences-regle-mentaires-pour-les-travaux-de-renovation.html#/44-type_de_produit-format_electronique
 - « Ravalement, rénovation de toiture, aménagement de pièces : l'obligation d'isolation », août 2023, ADEME :
https://librairie.ademe.fr/urbanisme/6437-ravalement-renova-tion-de-toiture-amenagement-de-pieces-l-obligation-d-isolation.html#/44-type_de_produit-format_electronique
 - La plateforme OPERAT pour la mise en œuvre d'Eco-Energie Tertiaire, et sa FAQ :
https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/eco-energie-tertiaire-eet#scroll-nav_3
-

2.2. À quels avis sont soumis mes travaux en site protégé ?

-
- En site protégé, les travaux, y compris de réhabilitation énergétique, sont soumis à un avis de l'ABF. Cet avis est demandé à l'ABF par la mairie où vous déposez votre demande d'autorisation de travaux.
-

Pour pouvoir commencer des travaux, une autorisation d'urbanisme est nécessaire. La demande doit être effectuée en mairie (ou intercommunalité).

Il existe plusieurs types d'autorisation d'urbanisme, selon la nature des travaux. Les principaux sont la déclaration préalable de travaux, le permis de construire, le permis d'aménager et le permis de démolir. En site protégé, la mairie est tenue de consulter l'UDAP pour que celle-ci donne son expertise et émette un avis.

1. Les deux types d'avis de l'ABF

Il existe deux types d'avis :

- **Avis simple** : l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme n'est pas

tenue de suivre un avis simple. Elle peut donc, même en cas d'avis simple négatif, accorder l'autorisation de travaux. Passer outre l'avis de l'ABF peut toutefois s'avérer pénalisant en cas de recours contentieux déposé contre l'autorisation d'urbanisme (par exemple par une association de défense du patrimoine).

- **Avis conforme (= accord)** : l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme est tenue de suivre l'avis.

L'avis peut être favorable, favorable assorti de prescriptions ou défavorable.

2. L'avis ABF à obtenir selon le site protégé

Le tableau suivant recense, dans le cas de travaux de réhabilitation énergétique, les situations où l'avis de l'ABF est simple ou conforme.

	Avis conforme (= accord)	Avis simple
Bâtiments situés en abords d'un monument historique (rayon de 500 mètres autour du MH/ périmètre délimité des abords)	• Travaux susceptibles de modifier l'aspect extérieur d'un immeuble, bâti ou non bâti, protégé au titre des abords • Dans le cas d'une partie non protégée d'un bâtiment partiellement protégé : travaux dans la partie non protégée	• Hors périmètre délimité des abords (PDA) • Hors covisibilité
Bâtiments situés dans un site patrimonial remarquable (SPR)	• Travaux susceptibles de modifier l'état des parties extérieures des immeubles bâtis, y compris du second œuvre, ou des immeubles non bâtis • Travaux susceptibles de modifier l'état des éléments d'architecture et de décoration, immeubles par nature ou effets mobiliers attachés à perpétuelle demeure, lorsque ces éléments, situés à l'extérieur ou à l'intérieur d'un immeuble, sont protégés par le règlement d'un SPR	
Bâtiments situés dans un site inscrit	• Travaux nécessitant un permis de démolir	• Travaux autres que démolition
Bâtiments situés dans un site classé		• Tout projet (autorisation du préfet de département pour les déclarations préalables et du ministre de la transition écologique pour les permis). L'avis de l'ABF sert à éclairer une décision (ministre, préfet), qui s'impose au maire

3. Des fiches-conseils pour comprendre ce qui est autorisé et ce qui ne l'est pas

La mission de conseil de l'ABF

- Il est toujours possible de consulter les fiches conseil de l'UDAP ou de rencontrer l'ABF en amont du dépôt de la demande d'autorisation d'urbanisme, y compris lorsqu'aucune règle ([voir partie 1.2](#)) n'encadre les travaux en site protégé. Le dialogue permet souvent d'orienter les travaux vers une solution adaptée aux attentes du demandeur et de l'ABF.
- Dans certaines communes, des permanences sont régulièrement organisées pour ces rencontres.

Les questions portant sur la réhabilitation énergétique du bâti traditionnel font partie du quotidien des ABF. De nombreuses fiches-conseils sont consultables sur les sites Internet des unités départementales de l'architecture et du patrimoine (UDAP) dans lesquelles travaillent les ABF. Des fiches-conseil sont également proposées par d'autres structures de conseil : CAUE, collectivités dans le cas d'un SPR, PNR (voir 1.4).

Ces fiches portent sur la réhabilitation énergétique des murs, des toitures et des fenêtres, sur l'intégration des panneaux solaires, mais également sur d'autres sujets, comme les couleurs, les enduits ou encore les clôtures.

Vous les trouverez en tapant « UDAP fiche-conseil [votre département] » sur votre moteur de recherche.

Pour aller plus loin

- « Patrimoine et enjeux climatiques », revue scientifique et technique des monuments historiques, Monumental, 2026, n° 1, mai 2026, 128 pages :

<https://www.monuments-nationaux.fr/editions-du-patrimoine/les-ouvrages/monumental-2026-1.-patrimoine-et-enjeux-climatiques>

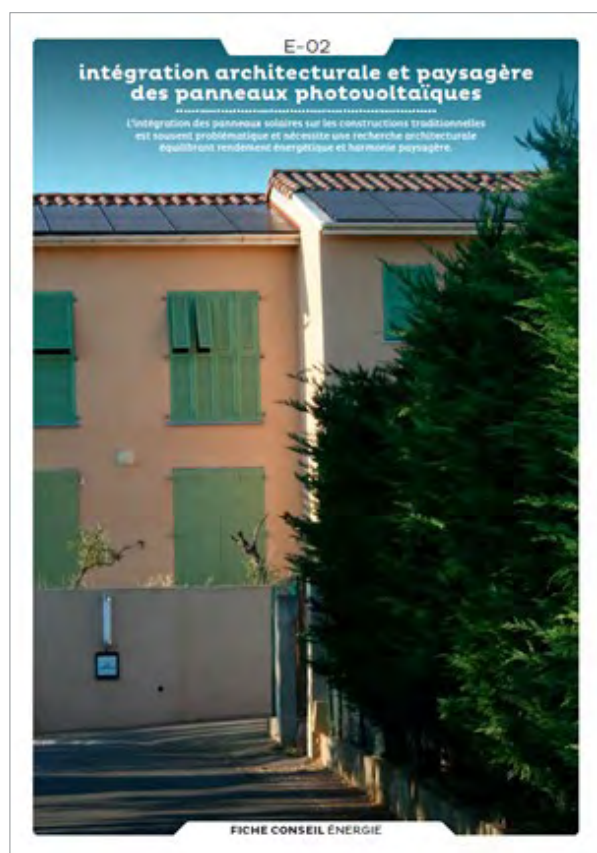


Figure 14 : Fiche-conseil de l'UDAP et du CAUE du Vaucluse (84) sur l'intégration architecturale et paysagère des panneaux photovoltaïques

© CAUE 84



Figure 15 : Fiche-conseil des UDAP de Savoie et de Haute-Savoie (73-74) sur l'intégration des caissons de climatiseurs et de PAC

© UDAP 73-74



Figure 16 : Fiche-conseil des UDAP du Bas-Rhin et du Haut-Rhin (67-68) sur l'isolation des façades

© UDAP 67-68



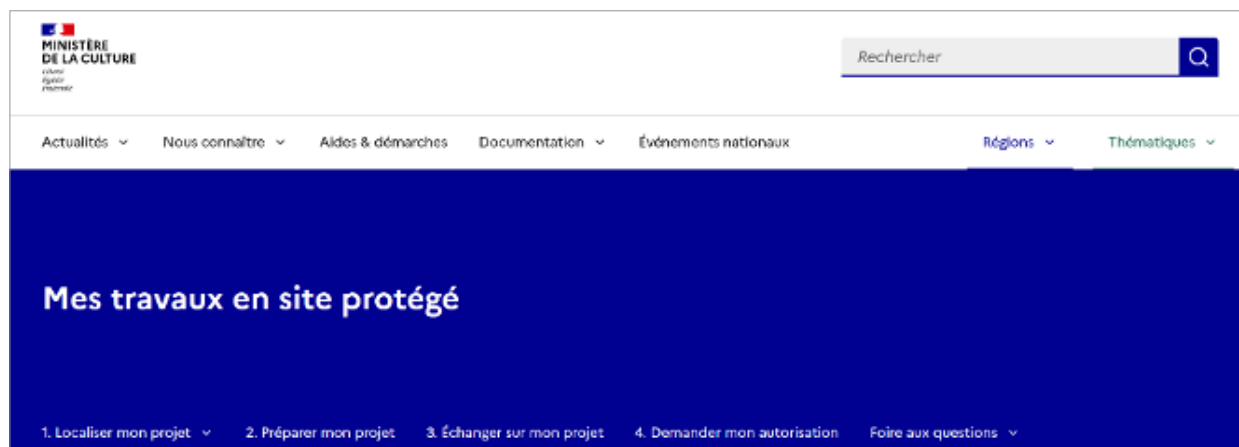
Figure 17 : Fiche-conseil de la ville de Toulouse concernant la rénovation des fenêtres dans le SPR de Toulouse (31)

© Ville de Toulouse

4. Une plateforme en ligne pour vous aider dans vos démarches

« Mes travaux en site protégé » est une plateforme en ligne, destinée à vous aider dans vos démarches, qu'elles concernent la réhabilitation énergétique d'un bâti traditionnel ou non.

La plateforme comporte de nombreux conseils sur les différentes étapes de la préparation d'un projet de réhabilitation en site protégé.



Pour aller plus loin

➤ [Ministère de la Culture](#)
[Mes travaux en site protégé](#)

3. Travaux d'amélioration énergétique du bâti en site protégé

La [partie 1.2](#) a permis d'identifier trois catégories de protection patrimoniale pour les bâtiments :

- Les monuments historiques ;
- Les bâtiments ou les sites protégés :
 - Les bâtiments proches (abords) d'un monument historique ;
 - Les bâtiments situés dans un site patrimonial remarquable ;
 - Les sites classés ou inscrits ;
- Les bâtiments protégés par un document d'urbanisme.

Ce chapitre est dédié aux travaux d'amélioration énergétique du bâti en site protégé, c'est-à-dire sujets à l'expertise des services patrimoniaux des DRAC (CRMH, UDAP) et des DREAL (inspecteurs des sites).

Les travaux décrits dans ce chapitre peuvent également convenir pour les monuments historiques, sous couvert de la validation de la CRMH. Dans le cas des bâtiments traditionnels protégés par un document d'urbanisme ou d'un bâtiment traditionnel non protégé, il est fortement encouragé de s'y référer.

3.1. Méthodologie à suivre pour la réhabilitation énergétique d'un bâtiment d'intérêt patrimonial

- La réhabilitation énergétique d'un bâtiment traditionnel nécessite de concilier performance énergétique, confort des occupants, pérennité des structures et préservation patrimoniale. Une méthode rigoureuse est donc indispensable.

Il existe des étapes à respecter pour réussir une réhabilitation énergétique. De nombreuses étapes nécessitent une bonne connaissance du bâtiment en général. C'est pourquoi un accompagnement par un architecte ou un maître

d'œuvre est fortement recommandé.

Cette fiche décrit les principales étapes du processus ainsi que les points de vigilance lors de la réhabilitation d'un bâtiment traditionnel.

La norme NF EN 16883 - Principes directeurs pour l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments d'intérêt patrimonial

- Cette norme européenne propose une méthode de référence pour la réhabilitation énergétique des bâtiments présentant un intérêt patrimonial. Sans être obligatoire, elle peut guider la réalisation d'un audit énergétique et architectural, en favorisant la collaboration entre experts (architectes, énergéticiens...). Son objectif est de préserver la valeur patrimoniale tout en améliorant la performance énergétique, grâce à une démarche structurée allant du diagnostic initial à la définition de solutions adaptées.



1. Cadrage et définition des objectifs

- Identifier les objectifs du porteur de projet : diminution des factures énergétiques, amélioration du confort d'été/hiver, mise aux normes, valorisation patrimoniale, etc.
- Ces objectifs ne passeront pas nécessairement par l'isolation des murs ou le changement des fenêtres : en fonction des objectifs visés et dans le cadre d'une approche globale, les combinaisons de travaux peuvent varier.
- Recueillir les attentes des occupants/utilisateurs.
- Définir le niveau d'ambition : il est recommandé de viser le niveau BBC Rénovation ou a minima la classe C du DPE pour une première étape de travaux. S'il n'est pas possible d'atteindre ces performances simplement, il est également possible de procéder à une simple amélioration thermique.
- Préciser les contraintes : budget, délais, usage continu du bâtiment, aspects réglementaires, patrimoine.

2. Diagnostic initial

- Avant tous travaux, il est essentiel d'observer et de comprendre l'état initial du bâtiment. Chaque bâtiment traditionnel a sa propre histoire, ses matériaux, ses transformations, et parfois ses désordres : remontées capillaires, infiltrations d'eau de pluie, fissures, fragilités structurelles...
- Un état des lieux, non seulement énergétique mais aussi architectural et patrimonial permet d'identifier les points d'attention et de planifier les interventions nécessaires avant d'envisager les travaux.

- Réaliser un diagnostic structurel et sanitaire :
 - Vérifier l'état de la structure (murs porteurs, charpente, planchers bois) avant toute surcharge.
 - Identifier les pathologies éventuelles et leurs causes (humidité, fissures, ventilation insuffisante)
- Établir un état des lieux architectural, technique (plans, matériaux, structure) et patrimonial (analyse de l'histoire du bâtiment, identification des éléments patrimoniaux)
- Réaliser un diagnostic énergétique complet : murs, planchers, fenêtres, toiture, chauffage, production d'eau chaude sanitaire, usages.
 - Attention : Le seul diagnostic réalisé dans le cadre du DPE ne suffit pas à définir un bouquet de travaux de réhabilitation adapté aux spécificités du bâti traditionnel.

3. Scénarios de réhabilitation

- Élaborer plusieurs scénarios cohérents dans le cadre d'un audit énergétique :
 - Un scénario minimal (mesures rapides, faible coût),
 - Un scénario intermédiaire,
 - Un scénario ambitieux (atteinte d'un niveau très performant).
- Intégrer une vision à long terme : penser « par étapes » si la réhabilitation globale n'est pas possible en une seule étape.
- Évaluer les coûts, gains énergétiques, temps de retour, impacts environnementaux de chaque scénario.

Les scénarios élaborés devront tenir compte du contexte patrimonial du bâtiment.

4. Conception du projet

- Choisir le scénario retenu avec les parties prenantes.
- Définir la stratégie d'intervention (ordre logique : murs, planchers, fenêtres, toiture → ventilation → systèmes → énergies renouvelables), en tenant compte du sujet confort d'été.
- Réaliser les études techniques détaillées (thermique, structure, fluides).
- Intégrer la gestion du chantier en site occupé si besoin.
- Plusieurs points clés doivent être pris en compte lors de ces étapes, en particulier dans un bâtiment traditionnel :
 - La gestion de l'humidité dans les murs :
 - Ne jamais isoler par l'intérieur un mur humide sans traitement préalable.
 - Prévoir des freins-vapeur adaptés et bien posés.
 - La compatibilité des matériaux :
 - Opter pour des matériaux et enduits qui laissent passer la vapeur d'eau, comme la laine de bois, le béton de chanvre ou la ouate de cellulose.
 - Éviter les isolants et enduits totalement étanches qui peuvent créer des pathologies liées à l'humidité dans les murs

traditionnels.

- Soigner la continuité entre ancien et nouveau (ex. raccords entre menuiseries modernes et maçonneries anciennes).
- La ventilation : Les bâtiments traditionnels anciens ont souvent une ventilation naturelle. Une fois isolés et rendus plus étanches, ils nécessitent une ventilation mécanique adaptée (VMC simple ou double flux). Dans le cas contraire, il y a des risques de condensation, de moisissures et de dégradation du bâti.
- Le confort d'été :
 - Les murs traditionnels ont souvent une forte inertie qu'il faut préserver. Attention à ne pas dégrader ce confort en coupant l'inertie du mur de l'ambiance intérieure.
 - Favoriser des solutions qui complètent l'inertie (protections solaires, ventilation nocturne).
- La cohérence globale des travaux :
 - Le choix des techniques d'isolations doit prendre en compte les solutions déjà mises en œuvre ou prévues sur les autres parois. Un déséquilibre entre les différents éléments peut en effet engendrer des ponts thermiques, des désordres liés à l'humidité ou une perte de performance énergétique globale.

5. Planification et financement

- Monter le plan de financement : subventions, CEE, aides locales, prêts spécifiques.
- Établir un phasage des travaux si réalisés en plusieurs étapes.
- Planifier le chantier : durée, phasage, coactivité, gestion des aléas.

6. Réalisation des travaux

- Suivre le chantier de manière rigoureuse avec coordination entre les corps d'état.
- Veiller à la qualité de mise en œuvre (étanchéité à l'air, continuité d'isolation, réglages des systèmes).
- Adapter si besoin en fonction de découvertes sur site.
- Prendre soin d'archiver tous les documents liés aux travaux effectués, ils seront utiles pour tout diagnostic ou interventions ultérieures à moyens ou longs termes.

➤ Attention : Les chantiers de réhabilitation énergétique sur bâti traditionnel réservent souvent des surprises, surtout s'ils sont anciens : matériaux cachés, réseaux vétustes ou dégradations invisibles avant ouverture. Il est donc prudent de prévoir une marge financière et temporelle pour faire face à ces imprévus. Enfin, le recours à des entreprises formées aux techniques du bâti traditionnel est essentiel pour garantir la qualité et la pérennité des travaux.

7. Réception et mise en service

- Contrôler la conformité avec les performances attendues (tests d'étanchéité, réglages systèmes, mesures de ventilation).
- Former les utilisateurs et gestionnaires à l'usage des nouveaux équipements.
- Remettre un dossier de réhabilitation énergétique clair et utilisable.

8. Suivi et évaluation post-travaux

- Mettre en place un monitoring énergétique (consommations réelles vs prévisionnelles).
- Ajuster les réglages après quelques mois.
- Intégrer un plan de maintenance pour garantir la durabilité des gains.

3.2. Quel niveau de performance énergétique est-il possible d'atteindre ?

- Il est tout à fait possible de rendre un bâtiment traditionnel performant énergétiquement tout en préservant son intérêt patrimonial. La plupart des bâtiments traditionnels peuvent atteindre le label « Bâtiment Basse Consommation (BBC) » Rénovation.
-

1. Améliorer la performance énergétique d'un bâtiment traditionnel est toujours possible

Selon le contexte patrimonial, il peut être plus ou moins facile d'améliorer la performance énergétique d'un bâtiment traditionnel. Cependant, il est toujours possible de réaliser des travaux permettant de réduire sa consommation énergétique tout en améliorant le confort de ses occupants. Certains bâtiments ne pourront pas aller aussi loin que d'autres, mais il est essentiel de rechercher le meilleur compromis entre performance énergétique et conservation des caractéristiques patrimoniales.

2. Le label « Bâtiment Basse Consommation (BBC) » Rénovation, c'est aussi pour le bâti traditionnel !

Le label BBC Rénovation valorise les projets exemplaires de rénovations basse consommation et bas carbone.

Pour les bâtiments résidentiels, le label se base sur le calcul du diagnostic de performance énergétique (DPE). Il distingue deux niveaux : la rénovation en une seule étape vers une étiquette A ou B, ou la rénovation par étapes, qui demande une étiquette C à l'issue de la première étape de travaux.

Pour les bâtiments tertiaires, le label se base sur le calcul de la réglementation thermique dans l'existant. L'objectif à atteindre est une diminution de 40 % des consommations par rapport à une consommation de référence (donnée par le calcul).

Attention : l'obtention du label ne garantit pas la préservation de l'intérêt patrimonial du bâtiment.

Rénovation globale ou par étape ?

- La rénovation BBC en une étape reste la plus efficace sur le plan technico-économique. Lorsque des contraintes existent (financière, technique), la rénovation BBC par étapes est toutefois possible, à condition de :
 - Disposer d'une vision globale du projet pour atteindre le niveau de performance BBC rénovation à terme.
 - Engager une première étape ambitieuse qui se concentre sur la performance de l'enveloppe et la ventilation.
 - Limiter le nombre d'étapes : 2 idéalement, 3 maximum.
-

3. Le label Effinergie Patrimoine

Le label expérimental Effinergie Patrimoine a été proposé entre 2020 et 2022. Il était dédié aux bâtiments présentant un intérêt patrimonial visant le niveau basse consommation, tout en préservant leur intérêt patrimonial. La plupart des lauréats ont facilement atteint ce niveau en proposant des travaux d'amélioration énergétique respectueux du patrimoine.

En 2025, des règles techniques spécifiques pour le bâti d'intérêt patrimonial sont en cours de rédaction pour le label BBC Effinergie Rénovation. Par ces règles, le collectif Effinergie et ses partenaires souhaitent attirer l'attention sur les spécificités énergétiques et architecturales du bâti patrimonial.

a. Exemple d'un immeuble de logement



Figure 18 : Le Clos Jouve, à Lyon (69) après réhabilitation
© Asur Architecte

Le Clos Jouve est un ensemble immobilier situé dans le 1^{er} arrondissement de Lyon, datant des années 1920-1930. Il illustre l'architecture hygiéniste avec des logements bien orientés, lumineux, et ventilés naturellement. Son style Art déco se manifeste par des détails comme les décalages de plans, corniches, et bas-reliefs. Les façades, construites en béton de mâchefer, ont nécessité des travaux d'amélioration énergétique

adaptés. Ce site présente un véritable intérêt patrimonial, proche de plusieurs monuments historiques. Les travaux ont respecté les recommandations des architectes des Bâtiments de France pour préserver l'esprit classique et Art déco de l'architecture.

b. Exemple d'un bâtiment tertiaire



Figure 19 : Le campus Madeleine-Orléans après réhabilitation (45)

© Jeudi.Wang

Maître d'ouvrage : Orléans Métropole, représenté par son mandataire SEMDO

B+A Architectes, architecte associé en charge du projet de réhabilitation du bâtiment patrimonial

AAVP, architecte mandataire

Le projet de rénovation performante du Campus Madeleine-Orléans, ancien Hôpital général historique, vise une performance énergétique et une qualité architecturale élevées. L'isolation des murs en pierres et des rampants est réalisée avec de la fibre de bois, et les fenêtres ont été remplacées par du double vitrage mince. Le bâtiment est raccordé à un réseau de chaleur, avec

une production d'ECS par ballons électriques et une centrale de traitement d'air double flux. Le confort thermique est assuré passivement via la ventilation naturelle nocturne et des matériaux à forte inertie. La réhabilitation a permis de réduire la consommation énergétique à 88,4 kWhEp/m².an et les émissions de GES à 0,9 kgCO₂eq/m².an.

Pour aller plus loin

- Page dédiée au label expérimental Effinergie Patrimoine : <https://www.effinergie.org/web/labels/patrimoine>
- Page dédiée au label BBC Effinergie Rénovation : <https://www.effinergie.org/web/labels/renovation>

-
- La section suivante s'adresse à la fois aux porteurs de projets et aux services instructeurs.

Les fiches qui la composent présentent les travaux d'amélioration de la performance thermique des bâtiments ainsi que les principes techniques et d'intégration architecturale à respecter.

Selon le niveau d'enjeu patrimonial identifié à l'aide des parties « questions repères pour la conception et l'appréciation du projet », **les projets s'appuyant sur une réflexion architecturale de qualité respectant les principes décrits dans ces fiches ont vocation à être accueillis favorablement lors de leur instruction.**

3.3. Recommandations pour l'amélioration de la performance thermique de la toiture ou du plancher du grenier

Le plancher du grenier et la toiture sont assez peu sensibles au type de matériaux isolants utilisés. Dans le bâti ancien, les techniques et les matériaux adaptés sont proches de ceux que l'on peut trouver en bâti contemporain. Des adaptations sont cependant à prévoir pour une bonne intégration architecturale, notamment lorsque l'isolation entraîne une surélévation de la toiture.

Dans le cadre d'une rénovation performante, l'ordre de grandeur de la résistance thermique à atteindre pour l'isolation de la toiture ou du plancher du grenier est de $7 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$, soit une épaisseur supérieure à 30 cm d'isolant. Dans un contexte patrimonial, si cette performance ne peut pas être atteinte, on veillera à compenser par des efforts plus importants sur d'autres postes.

Trois grandes solutions d'isolation sont possibles pour la toiture ou le plancher du grenier selon les cas :

- Plancher du grenier :
 - L'isolation par le dessus.
- Toiture :
 - L'isolation par l'intérieur entre et sous chevrons :
 - L'isolation thermique par l'extérieur, ou sarking.

1. Isoler le plancher du grenier ou la toiture ?

L'usage projeté des combles contraint le choix du mode d'isolation à mettre en œuvre. Si les combles ne sont pas destinés à être occupés, il est préférable thermiquement d'isoler le plancher du grenier. En revanche, si on souhaite aménager les combles, il faudra isoler la toiture.

Toutefois, avant d'envisager l'aménagement de combles, une réflexion approfondie s'impose. Premièrement, une attention particulière devra être portée sur la structure afin d'éviter tout risque de surcharge. Deuxièmement, dans le bâti traditionnel ancien, les combles non aménagés servaient d'espaces-tampons entre l'intérieur et

l'extérieur du volume chauffé : moins froids que l'extérieur, ils limitaient les pertes de chaleur en hiver. Avec le changement climatique, cette fonction tampon prend une nouvelle dimension. Les hivers devenant de plus en plus doux et les étés plus chauds, les combles peuvent désormais contribuer à limiter la surchauffe en été.

Ainsi, malgré le gain de surface possible par l'aménagement de l'espace sous toiture, conserver les combles non occupés peut s'avérer le choix le plus écologique et économique, en atténuant les effets des canicules et en évitant l'aménagement d'un espace qui du fait de sa configuration sera difficilement habitable en période estivale.

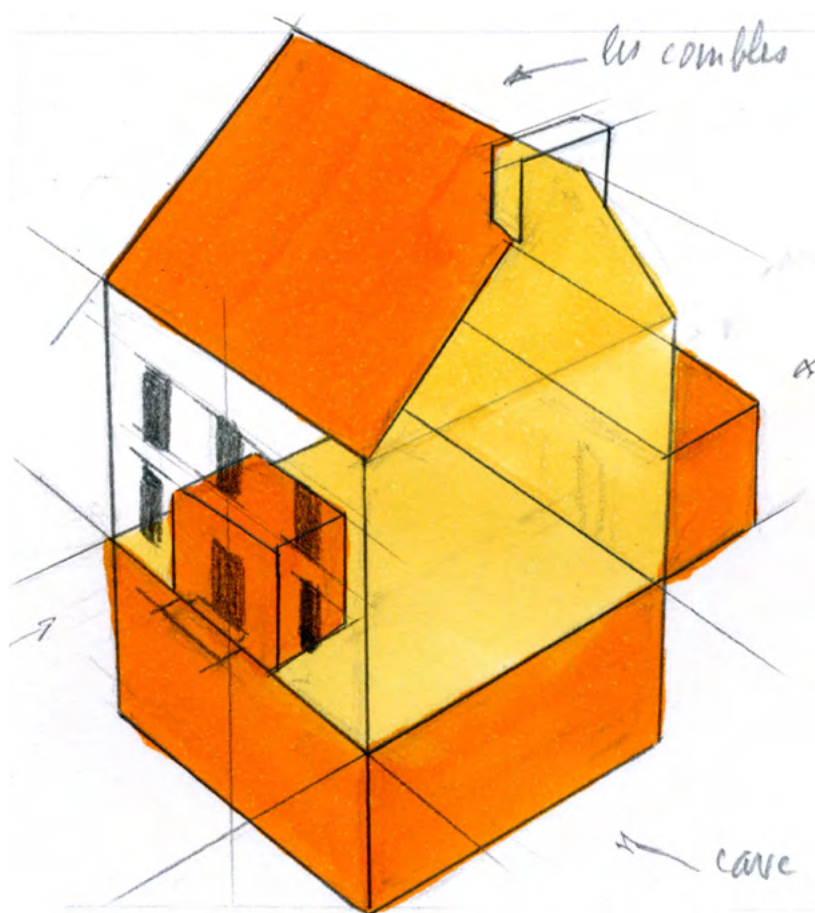


Figure 20 : Les espaces-tampons dans le bâti traditionnel ancien
© Maisons Paysannes de France

2. Les solutions adaptées

a. Plancher du grenier

Sur le plan thermique, l'isolation du plancher permet d'atteindre de meilleures performances. Lorsque les combles ne sont pas destinés à être occupés, c'est la solution à privilégier.

i. Isolation par le dessus

Il est possible d'isoler le plancher du grenier par le dessus. C'est la solution que l'on recommandera le plus souvent, puisqu'elle est facile à mettre en œuvre, y compris dans des épaisseurs très importantes.

Points de vigilance techniques

Tous les matériaux isolants peuvent convenir. Cependant, deux principaux points de vigilance technique sont à respecter :

- **Garantir l'étanchéité à l'air entre le plancher et l'isolation.** À la différence des planchers du bâti existant plus récent, plus couramment en béton, les planchers des combles de bâtiments traditionnels anciens sont souvent en bois. Ce type de structure induit une problématique liée à l'étanchéité à l'air. En effet, les planches du plancher ne sont souvent pas jointives et si un plafond en plâtre (non fissuré) n'est pas présent pour assurer l'étanchéité à l'air du plancher, l'air chaud pourra très facilement passer dans les combles non chauffés. Ce phénomène est accentué par la tendance naturelle de l'air chaud à monter. C'est pourquoi il est absolument indispensable, avant d'isoler le plancher des combles, d'y fixer une membrane gérant l'apport de vapeur, qui fait office de membrane d'étanchéité à l'air, et ce, dans les règles de l'art, afin que l'air chaud reste dans le volume chauffé du bâtiment.

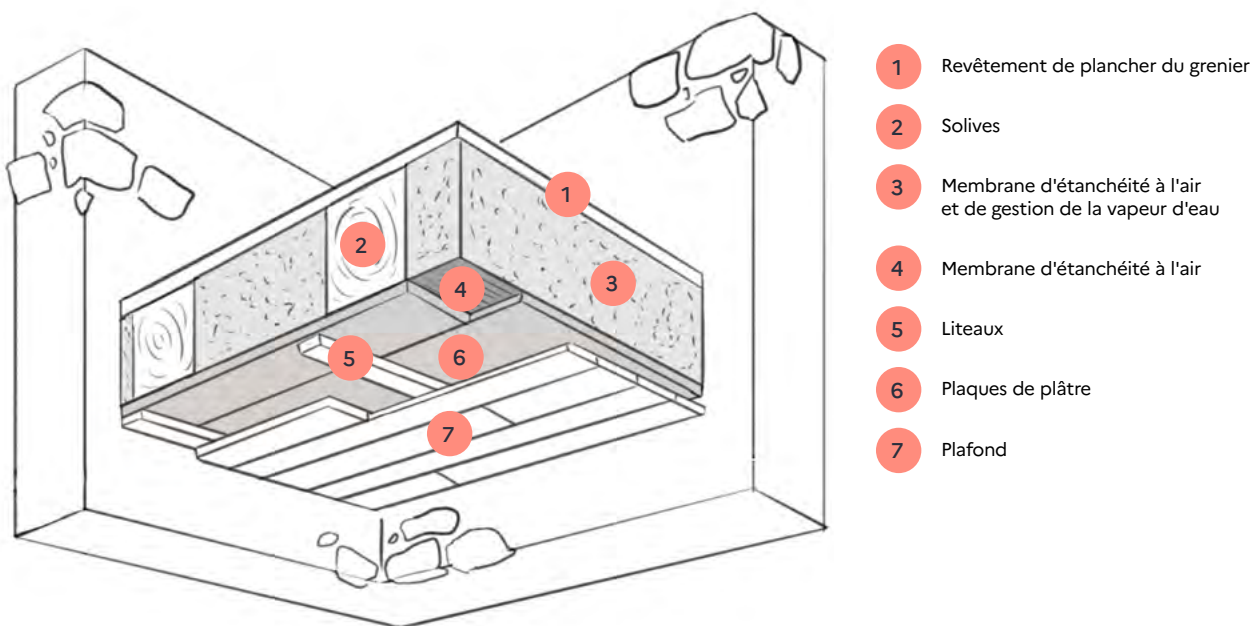


Figure 21 : Schéma de principe de l'isolation du plancher du grenier par le dessus
D'après « L'isolation thermique écologique », Jean-Pierre Oliva, Samuel Courgey

- **Maintenir une ventilation des combles**, même si le plancher est isolé, afin de permettre à l'humidité et à la chaleur de s'évacuer. Il est donc recommandé de maintenir les chatières de ventilation, si elles existent.

Intégration architecturale

L'isolation du plancher des combles par le dessus est invisible, puisqu'elle se réalise sur le plancher de combles non occupés. Cette solution est appropriée si le plafond sous les combles présente des décors à préserver.

Mauvais exemples



Figure 22 : Le plancher bois du comble va recevoir l'isolant mais il n'est pas étanche à l'air. De nombreux passages d'air existent entre les lames.

© Agence Qualité Construction

Bons exemples

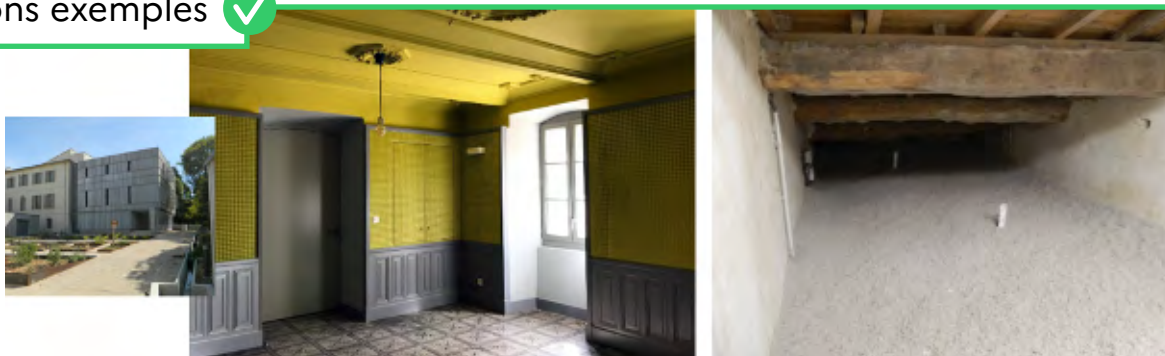


Figure 23 : À gauche : Bâtiment à Saint-Rémy-de-Provence (13), en site patrimonial remarquable,

Au milieu : Salle présentant des décors au plafond

À droite : Dessus d'un plafond présentant des décors sur le dessus isolé par de la ouate de cellulose, après mise en œuvre continue d'un frein-vapeur

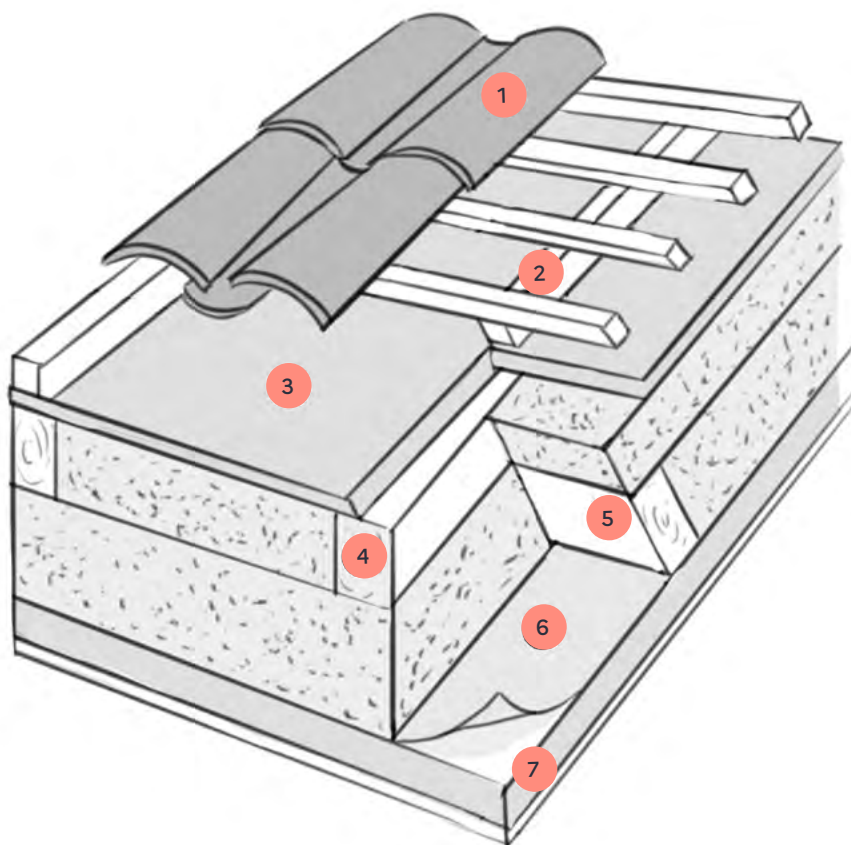
© CREBA et Bresson Schindlbeck Architectes associées (architecte)

b. Toiture

Lorsque les combles sont occupés, c'est la toiture qui doit être isolée. De manière générale, avant toute isolation, il est nécessaire de s'assurer que la charpente est en état de la recevoir (pas de pièces manquantes ou abîmées, absence d'attaques d'insectes xylophages ou de traces d'humidité).

i. Isolation par l'intérieur entre et sous chevrons

Il est possible d'isoler une toiture entre et sous les chevrons. En effet, les chevrons sont en général espacés de 60 cm et font entre 4 et 8 cm de côté, ce qui permet d'y insérer une première couche d'isolant. Une seconde couche, posée sous les chevrons et entre les pannes, permet de compléter l'isolation.



- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 Couverture en tuile | 5 Chevrons et contre-chevrons |
| 2 Liteaux et contre-lattage | 6 Membrane d'étanchéité à l'air et de gestion de la vapeur d'eau |
| 3 Panneaux pare-pluie | 7 Panneau feutre de bois et revêtement intérieur |
| 4 Panneaux isolants | |

Figure 24 : Schéma de principe de l'isolation de la toiture par le dessous
D'après « L'isolation thermique écologique », Jean-Pierre Oliva, Samuel Courgey

Points de vigilance techniques

L'isolation de la toiture par l'intérieur rend la charpente inaccessible de l'intérieur, car celle-ci est ensuite recouverte, par exemple par des plaques de plâtre. Il est donc essentiel de bien vérifier que la charpente est en bon état avant de l'isoler.

Avant d'isoler, il est fortement recommandé (voire obligatoire pour la laine minérale, la laine de verre ou la laine de roche) d'installer un pare-pluie HPV (haute perméabilité à la vapeur) entre le matériau de couverture (tuiles) et les chevrons afin d'éviter une dégradation de l'isolant et optimiser ses performances. Ce pare-pluie n'est quasiment jamais présent dans le bâti traditionnel ancien et nécessite souvent de déposer la couverture.

Mauvais exemples



Figure 25 : La membrane est déchirée au droit des éléments de charpente la traversant. Elle n'est fixée que par des agrafes. Aucune reprise n'a été effectuée.

© Agence Qualité Construction

Bons exemples



Figure 26 : Les différentes étapes de la réalisation d'une isolation par l'intérieur sous chevrons par insufflation de ouate de cellulose : (2) mise en place d'un pare-pluie sous les tuiles (3) mise en place d'une ossature bois légère (4) pose de la membrane gérant l'apport de vapeur sur l'ossature (5) insufflation de la ouate dans le caisson

© Envirobot Centre – vidéo ReBAT Bio – « Isoler des rampants par insufflation de ouate de cellulose »

ii. Isolation par l'extérieur, ou sarking

Le sarking est l'isolation par l'extérieur de la toiture. Cette technique consiste à rajouter une épaisseur au-dessus de la toiture : après détuilage, on pose l'isolation sur les chevrons, puis on repose la couverture par-dessus.

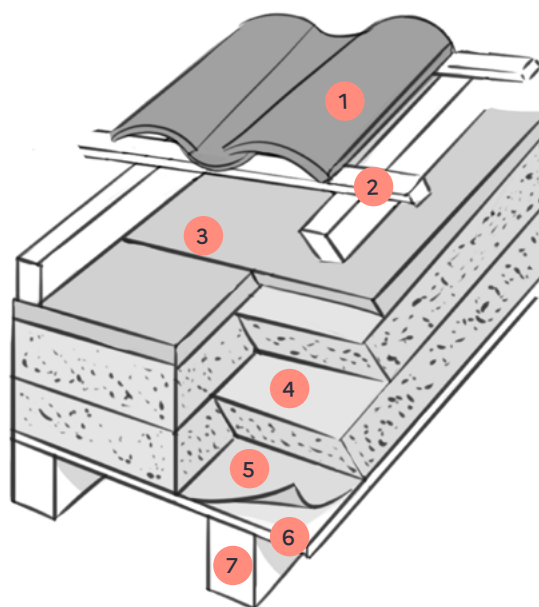


Figure 27 : Schéma de principe de l'isolation par l'extérieur de la toiture

D'après « L'isolation thermique écologique », Jean-Pierre Oliva, Samuel Courgey

- | | |
|------------------------------|--|
| 1 Couverture en tuile | 5 Membrane d'étanchéité à l'air et de gestion de la vapeur d'eau |
| 2 Linteaux et contre-lattage | 6 Plaques de plâtre |
| 3 Panneaux pare-pluie | 7 Chevrons |
| 4 Panneaux isolants | |

Points de vigilance techniques, architecturaux et patrimoniaux

Le sarking peut être mis en œuvre avec tous les matériaux isolants et nécessite de vérifier que la charpente est en bon état. Toutefois, il est rarement compatible avec une toiture d'intérêt patrimonial car il épaissit le bâtiment et peut donc cacher les pieds de lucarnes et créer des problèmes de raccord au niveau des murs mitoyens. Par conséquent, son intégration architecturale doit être soignée. Il convient également d'étudier la relation de cet ajout sur le bâtiment avec les bâtiments environnants, afin qu'il s'intègre bien à l'unité urbaine. Ce système est à privilégier sur les toitures dotées d'acrotère ou sur les couvertures dissimulées en cœur d'îlot.

Intégration architecturale

Si l'isolation de la toiture est l'occasion de refaire la couverture, la solution proposée veillera à préserver autant que faire se peut l'aspect des couvertures, notamment leur coloris, qui apporte du caractère aux constructions traditionnelles, en cohérence avec le contexte patrimonial.



En cas de sarking, il convient de soigner l'intégration de la surépaisseur afin qu'elle s'harmonise avec les façades et les volumes de la toiture, tout en respectant les proportions du débord de toit. Ces interventions requièrent une attention architecturale particulière et devront être discutées avec les autorités compétentes en termes de patrimoine.

Mauvais exemples



Figure 28 : Le sarking cerné de feuilles de zinc crée un bandeau en rupture avec le bâti existant

© UDAP & CAUE du Vaucluse (84)

Bons exemples



Figure 29 : En pignon, suivant la date de construction, un bandeau peint ou une corniche permettent de minimiser l'impact de la surélévation de la toiture.

© UDAP & CAUE du Vaucluse (84)



18 rue Caffarelli (Paris III^e) avant rénovation de la toiture : la gouttière repose directement sur la corniche.

© Artprim - M. Gruss



18 rue Caffarelli (Paris III^e) après le sarking : la gouttière et la corniche sont séparées par la sur-hauteur due à l'épaisseur de l'isolation. La sur-hauteur est habillée en zinc.

© Artprim - M. Gruss

Figure 30 : Exemple de sarking dans le PSMV du Marais, Paris (75)

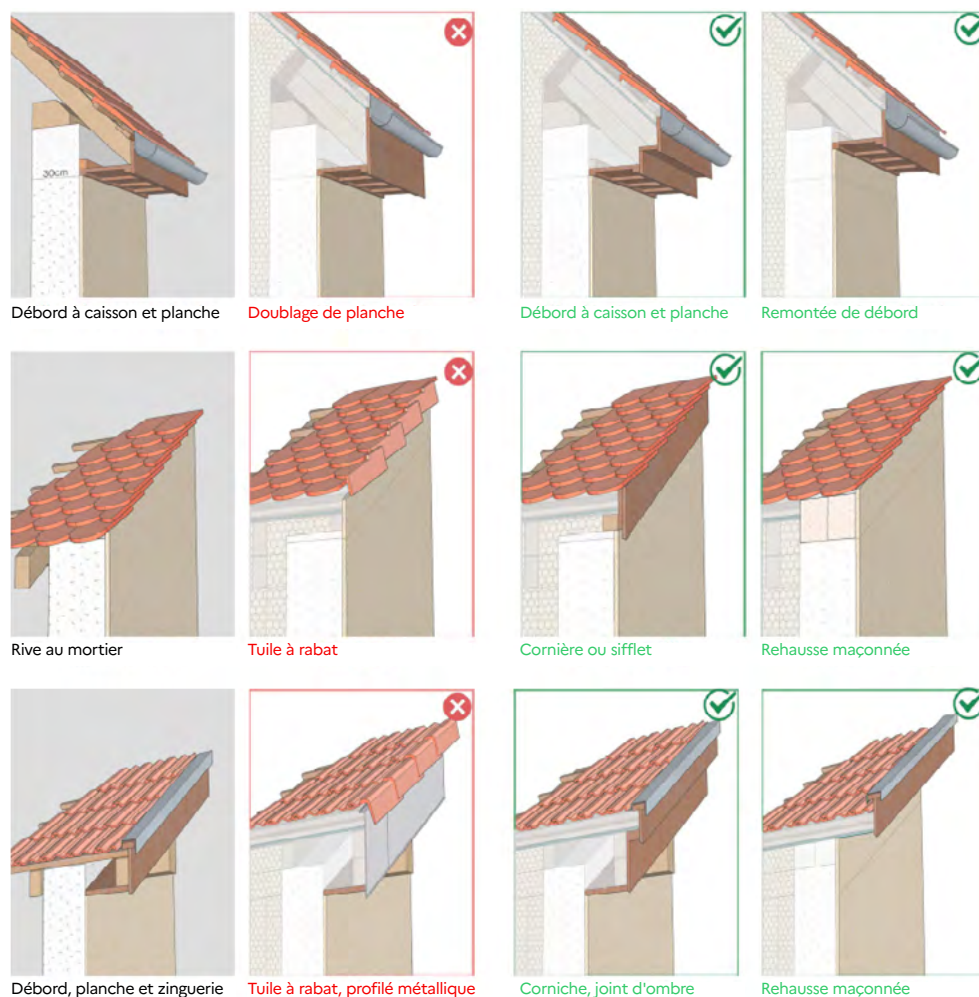


Figure 31 : Toiture avant isolation (à gauche) ; sarking mal intégré (milieu) ; proposition d'intégration architecturale du sarking (à droite).

© UDAP du Haut-Rhin et du Bas-Rhin (67-68)

3. Les questions repères pour la conception et l'appréciation du projet

En cas d'isolation du plancher du grenier :

- *Le bâtiment est-il protégé par le règlement d'un SPR ?*

➤ Oui, si le règlement est un PSMV

- Toute intervention sur le plancher du grenier ou le plafond devra faire l'objet d'une réflexion architecturale approfondie et adaptée à l'intérêt patrimonial du plafond, respectant les principes décrits ci-dessus et le règlement en vigueur. Cette réflexion servira de base à la discussion entre l'ABF et le maître d'ouvrage afin d'aboutir à une solution adaptée.
- Les éléments remarquables devront être démontés et remontés à l'identique selon leur état, leur valeur patrimoniale et la solution technique choisie.

En cas d'isolation de la toiture :

- *Le bâtiment est-il protégé par le règlement d'un SPR ?*

➤ Oui, si le règlement est un PSMV

- Toute intervention sur la toiture devra faire l'objet d'une réflexion architecturale approfondie et adaptée à l'intérêt patrimonial de la toiture, respectant les principes décrits ci-dessus et le règlement en vigueur. Cette réflexion servira de base à la discussion entre l'ABF et le maître d'ouvrage afin d'aboutir à une solution adaptée.
- Les éléments remarquables devront être démontés et remontés à l'identique selon

leur état, leur intérêt patrimonial et la solution technique choisie.

- Le type et la couleur du matériau de couverture devront être compatibles avec l'aspect d'origine.
- Les solutions plus discrètes comme l'isolation par l'intérieur de la toiture entre et sous chevrons pourront convenir.

- *Le bâtiment se situe-t-il en abords de monument historique (voir partie 1.2) ?*

➤ Oui

- Toute intervention sur la toiture visible depuis l'espace public ou en covisibilité du monument historique devra faire l'objet d'une réflexion architecturale adaptée à sa relation avec le monument historique, respectant les principes décrits ci-dessus. Cette réflexion servira de base à la discussion entre l'ABF et le maître d'ouvrage afin d'aboutir à une solution adaptée.
- Les solutions plus discrètes comme l'isolation par l'intérieur de la toiture pourront convenir.

- *Dans les autres cas d'intervention, lorsque l'intervention sur la toiture, le plafond ou le plancher ne relève pas des situations décrites ci-dessus :*

- L'intervention pourra faire l'objet d'une approche plus souple. Elle devra toutefois respecter les bonnes pratiques techniques et architecturales décrites ci-dessus.

3.4. Recommandations pour l'amélioration de la performance thermique du plancher bas

- Les planchers bas, en bâti ancien, sont assez peu sensibles aux types de matériaux isolants utilisés et les techniques adaptées sont surtout limitées par des contraintes d'usage. Les techniques et les matériaux adaptés sont proches de ceux que l'on peut trouver en architecture contemporaine.
 - Dans le cadre d'une rénovation performante, l'ordre de grandeur de la résistance thermique à atteindre pour l'isolation des planchers bas est compris entre 2,5 et 5 m².K/W, soit une épaisseur comprise entre 10 et 20 cm. Dans un contexte patrimonial, si cette performance ne peut pas être atteinte, on veillera à compenser, dans la mesure du possible, par des efforts plus importants sur d'autres postes.
-
-

La rénovation performante comme objectif

- Un projet de réhabilitation énergétique devrait viser un objectif de rénovation performante. Pour y arriver, il est nécessaire d'étudier l'amélioration thermique/énergétique de tous les postes (murs, toiture, plancher bas, fenêtres, ventilation, chauffage, production d'eau chaude sanitaire), et non d'un seul. Les autres fiches vous permettront de mieux construire votre projet.
 - Dans un contexte patrimonial, il peut parfois arriver que cet objectif ne soit pas atteint, ce qui n'empêche pas de chercher à s'en rapprocher.
-

Deux grandes solutions d'isolation sont possibles pour le plancher bas selon les cas :

- Plancher bas donnant sur une cave (ou tout autre espace non chauffé) :
 - L'isolation entre solives et/ou par le dessous
- Plancher bas donnant sur le sol
 - L'isolation par le dessus
 - L'isolation par le dessous par hérisson

1. Les solutions adaptées

a. Plancher bas donnant sur une cave (ou tout autre espace non chauffé) : L'isolation entre solives et/ou par le dessous

Si le plancher bas donne sur une cave (ou tout autre espace non chauffé) et que la hauteur

sous plafond de la cave est suffisante, alors on pourra mettre en œuvre un isolant entre solives (des laines isolantes avec frein-vapeur, telles que la ouate de cellulose). Si les solives ne permettent pas d'insérer suffisamment d'isolant, il est également possible d'ajouter une isolation par le dessous avec des panneaux isolants, tels que des panneaux de fibre de bois.

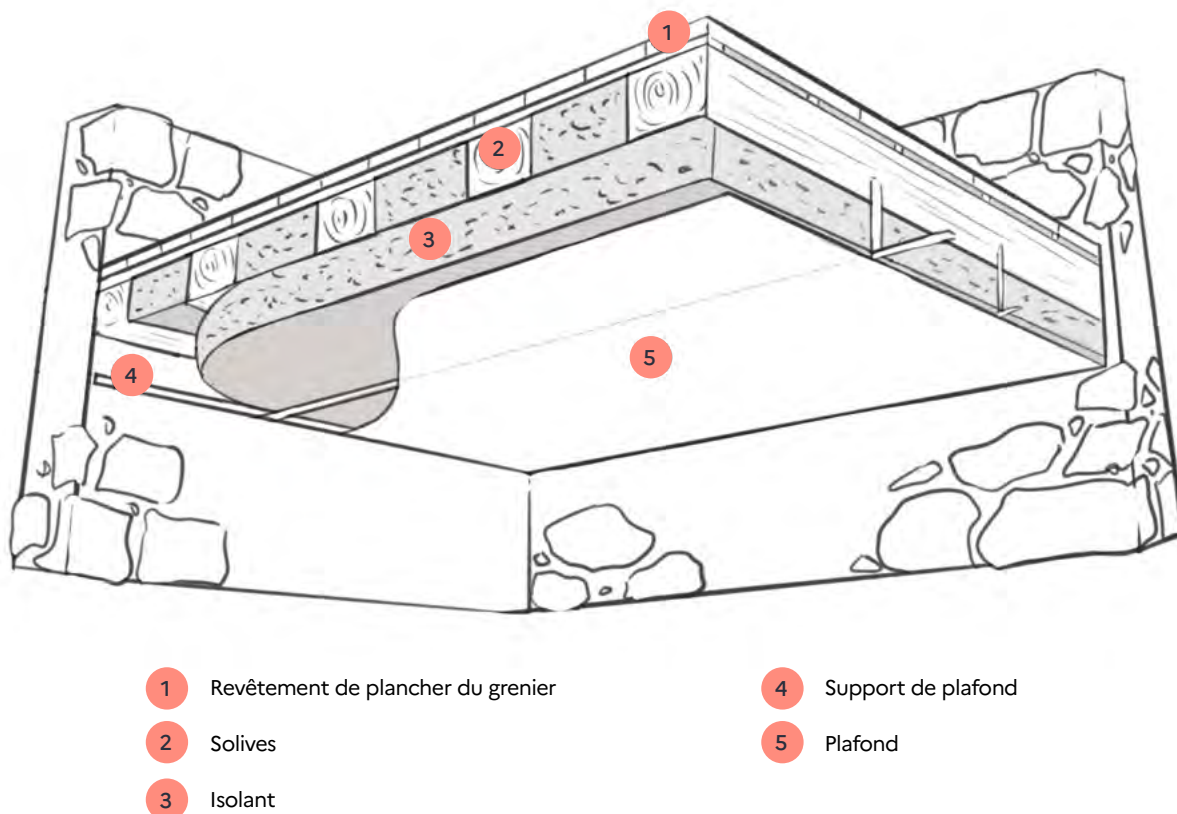


Figure 32 : Schéma de principe de l'isolation entre solives et par le dessous

Points de vigilance techniques

À la différence des planchers du bâti existant plus récent, plus couramment en béton, le plancher bas dans le bâti traditionnel est souvent en bois, ce qui induit une problématique liée à l'étanchéité à l'air. Les planches du plancher ne sont souvent pas jointives : l'air chaud pourra très facilement passer dans la cave, même en cas d'isolation. C'est pourquoi il est indispensable, avant d'isoler le plancher de la cave, d'y fixer une membrane gérant l'apport de vapeur, qui fait office de membrane d'étanchéité à l'air, et ce, dans les règles de l'art, afin que l'air chaud reste dans le volume chauffé du bâtiment.

Les espaces entre les solives du plancher peuvent être remplis avec des gravats ou des scories. En

cas d'isolation entre les solives, il faudra évacuer ce remplissage, ce qui générera de la poussière.

Si la cave est voûtée, il deviendra difficile d'isoler par le dessous. On pourrait être tenté d'utiliser des mousses isolantes, épousant la forme des voûtes, mais celles-ci sont très souvent étanches à la vapeur et peu recommandées pour le bâti traditionnel.

Cette solution a l'avantage d'être invisible dans la pièce, puisqu'elle se réalise sur le plafond de la cave : elle permet donc de conserver, sans dépose, des revêtements de sol traditionnels au-dessus du plancher.

De l'importance des soupiraux

- En plus d'être souvent des éléments remarquables, les soupiraux ont pour fonction de ventiler la cave. Ces derniers doivent être laissés ouverts dès que possible et ne jamais être scellés.
- En effet, l'humidité de la cave doit pouvoir s'échapper par ces soupiraux, d'autant plus quand le plafond de la cave a été isolé (le séchage ne pourra plus se faire au travers de ce dernier). Si cette humidité stagne dans la cave, elle conduira à la formation de moisissures, qui représente à la fois un risque sanitaire pour les occupants et un risque structurel pour les murs et le plancher.
- Enfin, sur certains territoires, le radon, un gaz toxique s'échappant naturellement du sol, doit pouvoir s'évacuer par les soupiraux.



Figure 33 : Des soupiraux en bas d'immeubles à Toulouse (31)

© Cerema

Mauvais exemples



Figure 34 : La membrane frein-vapeur hygrovariable est positionnée du côté non chauffé de la paroi (isolation d'un plancher bois sur cave par insufflation de ouate de cellulose entre solives).
© Agence Qualité Construction



Figure 35 : Développement de micro-organismes à la suite de l'installation d'une menuiserie neuve dans une cave non ventilée.
© Agence Qualité Construction

Bons exemples



Figure 36 : L'ensemble du remplissage existant (gravas, sable, plâtre) entre solives a été cureté. Un isolant à base de fibres végétales a été mis en œuvre en remplacement afin de répondre aux besoins thermiques et acoustiques.

© Agence Qualité Construction



Figure 37 : Dans ce petit pavillon de 1925, le plancher bas sur vide sanitaire a pu être isolé en partie dans l'épaisseur à l'aide de panneaux de 12 cm de laine minérale insérés entre les solives. Une seconde couche croisée de 6 cm a été fixée par-dessous.

© Agence Qualité Construction

b. Plancher bas donnant sur le sol

Lorsque le plancher bas donne sur le sol, une possibilité est d'isoler par le dessus. Les bonnes pratiques à respecter sont alors les mêmes que pour l'isolation par le dessous. Toutefois, une isolation sur le dessus entraînera une suréléva-

tion du niveau du sol et peut ainsi nécessiter de rehausser les seuils de menuiseries, les prises...

Une alternative est de creuser le sol pour y poser de l'isolation. Cette solution est décrite ci-dessous.

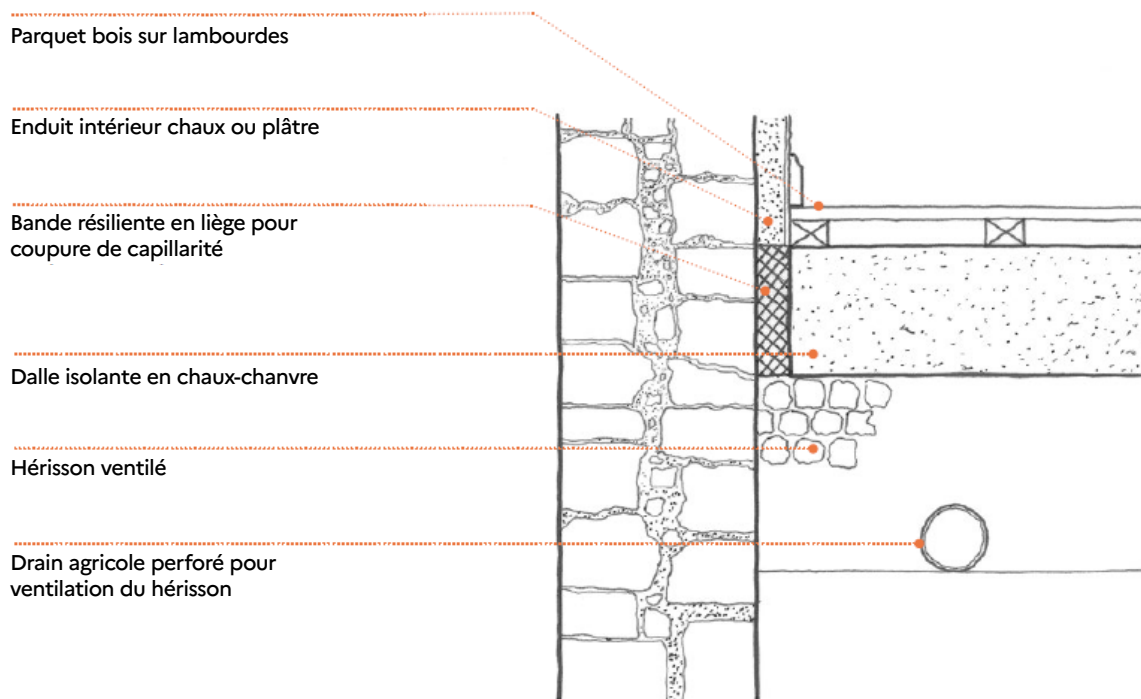


Figure 38 : Exemple de schéma de principe de l'isolation d'un plancher bas donnant sur le sol

© HOTA - Honnert et Tasse architectes associées, issu du « Guide pour la réhabilitation du bâti en centre-bourg - Adapter le bâti ancien aux enjeux climatiques »



Figure 39 : Réalisation d'un hérisson de cailloux ventilé après décaissement du sol.

© Envirobat Centre

2. Les questions repères pour la conception et l'appréciation du projet

- *Le bâtiment comportant ce plancher bas ou l'une des pièces dotées de ce plancher est-il protégé par le règlement d'un SPR ?*
 - **Oui, si le règlement est un PSMV**
 - Toute intervention sur le plancher ou la pièce devra faire l'objet d'une réflexion architecturale approfondie et adaptée à l'intérêt patrimonial du plancher ou de la pièce, respectant les principes décrits ci-dessus et le règlement en vigueur. Cette réflexion servira de base à la discussion entre l'ABF et le maître d'ouvrage afin d'aboutir à une solution adaptée.
 - Les éléments remarquables devront être démontés et remontés à l'identique selon leur état, leur intérêt patrimonial et la solution technique choisie.
- *S'il est possible de les mettre en œuvre sans porter atteinte aux éléments protégés, des solutions plus discrètes, comme l'isolation par le dessous ou dans l'épaisseur du plancher bas, peuvent être privilégiées.*
- *Dans les autres cas d'intervention, lorsque le plancher bas n'est pas protégé :*
 - Cette situation ne requiert pas de demande d'avis de l'ABF. L'intervention pourra faire l'objet d'une approche plus souple. Elle devra toutefois respecter les bonnes pratiques techniques et architecturales décrites ci-dessus.

3.5. Recommandations pour la performance thermique des murs

- La réhabilitation énergétique des murs traditionnels concentre à la fois des problématiques techniques et patrimoniales. Les murs sont en effet particulièrement sensibles à la gestion de la vapeur d'eau et sont également des éléments du bâti particulièrement visibles. Une réflexion préalable est donc indispensable pour choisir la bonne technique et les bons matériaux en fonction du mur considéré.
 - Dans le cadre d'une rénovation performante, l'ordre de grandeur de la résistance thermique à atteindre pour l'isolation des murs est de $3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, soit une épaisseur d'environ 15 cm d'isolant. Dans un contexte patrimonial, si cette performance ne peut pas être atteinte, on veillera à compenser, dans la mesure du possible, par des efforts plus importants sur d'autres postes.
-

Quatre grandes solutions d'amélioration sont possibles pour les murs traditionnels selon les cas :

- L'isolation thermique par l'intérieur ;
 - La correction thermique intérieure ;
 - L'isolation thermique par l'extérieur ;
 - La correction thermique extérieure.
-

Rattraper les erreurs du passé

- Dans tous les cas, la réparation et l'assainissement des murs sont un préalable indispensable à tous travaux de réhabilitation énergétique : curage des enduits et des finitions trop étanches à la vapeur, suppression des isolants existants en mauvais état, réparation des fissures des façades.





Figure 40 : Suppression de l'enduit ciment, séchage de la maçonnerie, pose d'un enduit traditionnel à la chaux (49).

© Gabriel Turquet de Beauregard

1. Les solutions adaptées

a. L'isolation par l'intérieur

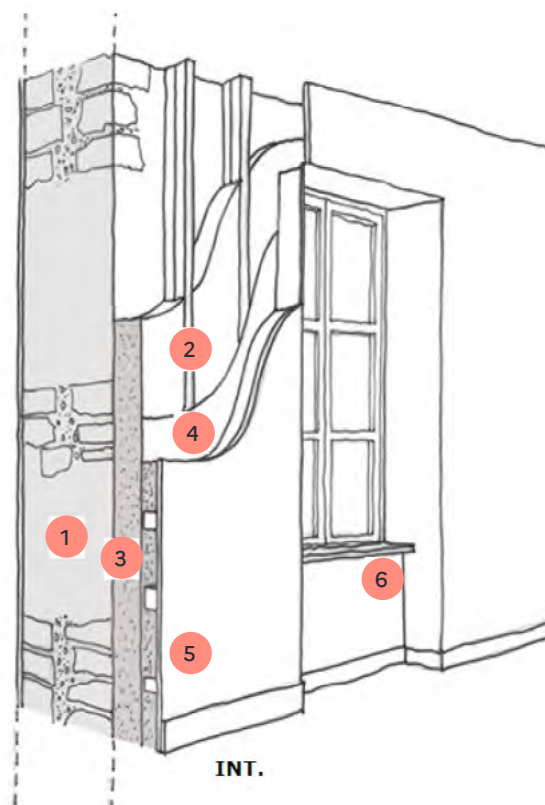
L'isolation par l'intérieur est une technique classique, bien connue des artisans. Elle peut s'appliquer lorsque les intérieurs ne sont pas protégés ou ne présentent pas d'intérêt patrimonial, mais requiert une vigilance particulière dans sa mise en œuvre technique.

- 1 Mur en moellons
- 2 Ossature croisée en bois
- 3 Panneau rigide ou semi-rigide d'isolant
- 4 Frein vapeur hygrovariable positionné à 1/3 de la paroi (côté chaud)
- 5 Plaques de Fermacell
- 6 Tablette bois pour finition encadrement

© SHA

Figure 41 : Exemple de schéma de principe de l'isolation par l'intérieur d'un mur

© HOTA - Honnert et Tasse architectes associées, issu du « Guide pour la réhabilitation du bâti en centre-bourg - Adapter le bâti ancien aux enjeux climatiques »



Confort d'été et isolation par l'intérieur

- L'inertie thermique est la capacité d'un matériau à stocker la chaleur et à la restituer lentement, contribuant à stabiliser la température intérieure. Il s'agit d'un moyen de lutter contre les effets des fortes chaleurs, qui, du fait du réchauffement climatique, vont devenir plus fréquentes et plus longues. Les bâtiments en pierre ou en brique présentent une inertie.
- Or, l'isolation par l'intérieur coupe l'accès à l'inertie thermique des murs. Dans certains contextes, notamment dans le sud de la France, il faudra donc bien peser le pour et le contre avant d'isoler par l'intérieur, au risque de dégrader le confort en été à l'intérieur du bâtiment.

Points de vigilance techniques



L'isolation par l'intérieur, qui plus est des murs anciens, est risquée en termes d'humidité, si elle n'est pas correctement réalisée.

Un diagnostic relatif à l'humidité, réalisé par un professionnel compétent, permettra d'évaluer ce risque, de bien identifier les points de vigilance techniques à respecter. Si le risque reste trop élevé, d'autres solutions d'amélioration sont possibles.

Tous les isolants ne sont pas adaptés à l'isolation par l'intérieur des murs traditionnels. On emploiera des isolants perméables à la vapeur,

tels que la laine de roche ou la laine minérale ou mieux, des isolants perméables à la vapeur et capillaires. Parmi ces isolants, on retrouve la ouate de cellulose, la fibre de bois, les isolants à base de béton cellulaire, etc.

Dans tous les cas, lorsqu'une laine (qu'elle soit biosourcée ou non) est mise en œuvre, il est nécessaire de lui adjoindre une membrane gérant l'apport de vapeur (pare-vapeur, frein-vapeur, frein-vapeur hygrovariable) entre l'isolant et le revêtement intérieur (plaque de plâtre, etc.), pour limiter la quantité de vapeur qui l'atteint et éviter les moisissures. Cette membrane, qui fait également office de membrane d'étanchéité à l'air, doit être posée de manière parfaitement continue pour être efficace. Cependant, sa mise en œuvre est souvent complexe en réhabilitation et surtout dans le bâti traditionnel, du fait de la présence de poutres en bois sur lesquelles la fixation de la membrane nécessite de l'attention.

De l'importance des règles de l'art

- Choisir le « meilleur » matériau isolant, qu'il soit capillaire ou non, n'est pas suffisant. Pour que ce choix soit pertinent, il faut également qu'il soit posé dans les règles de l'art (selon les règles professionnelles, selon les documents du fabricant, etc.). Ces règles précisent les conditions de mise en œuvre et doivent être respectées pour que l'isolation soit efficace.

Les règles de l'art sont bien souvent concrétisées dans des textes de référence.

Ci-après, à titre d'exemple, les différentes catégories de documents techniques les objectivant :

- Les normes techniques édictées dans le secteur de la construction ;
 - Les S.T.S. (les spécifications techniques) ;
 - La littérature technique, à savoir les notes d'informations techniques de Buildwise (ancien C.S.T.C.) ;
 - Le cahier des charges ;
 - Les prescriptions des fabricants (prescriptions de pose, fiche produit...)
-

Faut-il une lame d'air entre le mur et l'isolant ou pas ?

- Cette question technique trouvera sa réponse dans un diagnostic relatif à l'humidité, réalisé par un professionnel compétent. S'il considère que le mur est très sensible à l'humidité, que ce soit du fait de ses matériaux (le tuffeau ou les murs en terre crue sont très sensibles à l'humidité) ou de son exposition à l'humidité (façade exposée à la pluie, sans protection ou absence de ventilation à l'intérieur du bâtiment), alors il pourra proposer une lame d'air entre le mur et l'isolant, qui devra être ventilée par l'extérieur.
- Dans les cas plus courants, on misera plutôt sur des isolants perméables à la vapeur et capillaires.

Intégration architecturale

L'isolation thermique par l'intérieur modifie les dimensions de l'espace et peut affecter l'apparence initiale du bâtiment.

Lorsque l'intérieur est protégé ou si l'on souhaite préserver des éléments patrimoniaux (pans de bois, corniches etc.), la conception du projet devra intégrer des solutions permettant de préserver les caractéristiques architecturales et décoratives existantes. Les solutions d'intégration architecturale peuvent être, par exemple, le démontage des boiseries existantes pour procéder à l'isolation, avant de les reposer.

Mauvais exemples ❌



Figure 42 : Rénovation d'une maison en pisé sans prendre en compte les enjeux d'humidité dans le mur

© Agence qualité construction – Luc Robin

Bons exemples ✅

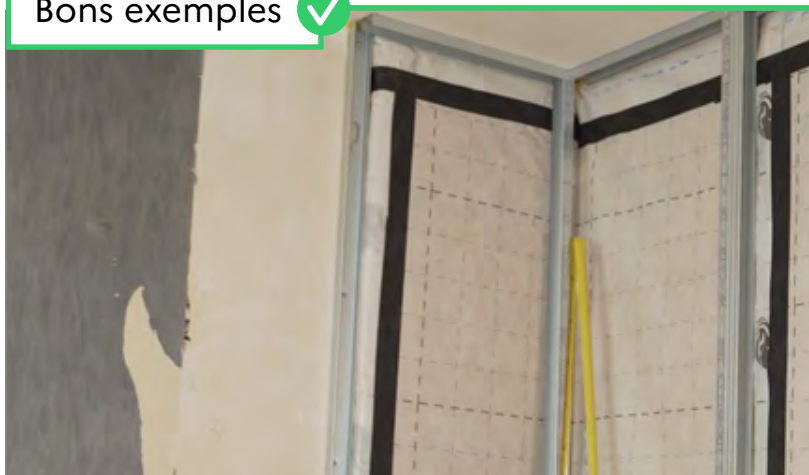


Figure 43 : La mise en œuvre d'une membrane gérant l'apport de vapeur selon les règles de l'art nécessite de scotcher soigneusement les lés de membrane entre eux.

© Agence qualité construction

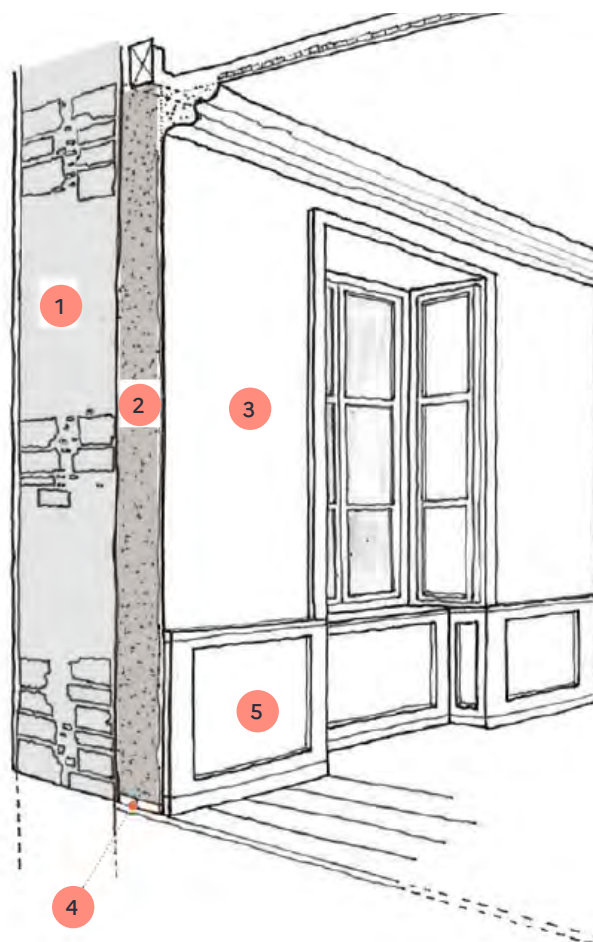
b. La correction thermique intérieure

La correction thermique intérieure permet de diminuer la sensation de froid aux abords du mur grâce à la mise en œuvre d'enduits ou de bétons végétaux. Elle augmente également sa performance thermique, mais pas autant qu'une isolation thermique. À titre d'exemple, le béton de chanvre est à peu près deux fois moins isolant que la laine de verre.

- 1 Mur en moellons
- 2 Isolation en enduit chaux-chanvre projeté
- 3 Ossature bois pour armature de l'enduit vissé sur maçonnerie
- 4 Bande résiliente en fibre de bois pour la protection du sol existant
- 5 Habillages bois reposés

Figure 44 : Exemple de schéma de principe de la correction thermique intérieure des murs

© HOTA - Honnert et Tasse architectes associées, issu du « Guide pour la réhabilitation du bâti en centre-bourg - Adapter le bâti ancien aux enjeux climatiques »



Points de vigilance techniques

La correction thermique intérieure permet de s'affranchir de la membrane gérant l'apport de vapeur. En effet, les enduits et les bétons végétaux étant mis en œuvre en phase humide, ils recouvrent sans défaut d'étanchéité à l'air possible tout le mur. Mais tous les enduits et les bétons végétaux ne conviennent pas : leurs matériaux constitutifs doivent être perméables à la vapeur et capillaires.

Le correcteur thermique le plus connu est le béton de chanvre. Il s'agit d'une matrice de

chaux dans laquelle on ajoute du chanvre. Cette ressource est abondante en France. D'autres bétons végétaux existent, mais ne sont pas encore encadrés par des règles professionnelles. Dans tous les cas, il importe que la matrice soit perméable à la vapeur.

Intégration architecturale

Les bonnes pratiques architecturales et patrimoniales sont les mêmes que pour l'isolation par l'intérieur des murs (cf. ci-dessus).



Figure 45 : Correction thermique par l'intérieur des murs en pains de bois à l'aide de 12 à 18 centimètres de béton de chanvre, puis repositionnement des boiseries (67). Cette réhabilitation a été labellisée par la Fondation du Patrimoine.

© CREBA et Denis Elbel (MOA)

c. L'isolation par l'extérieur

L'isolation thermique par l'extérieur est une solution permettant de traiter efficacement les ponts thermiques et de conserver l'inertie thermique initiale des murs, souvent importante dans le bâti traditionnel. Sa mise en œuvre est tout à fait possible dans certains cas, en veillant à la compatibilité des matériaux choisis et au respect des aspects architecturaux existants.

Points de vigilance techniques

Tous les isolants ne sont pas adaptés aux murs en matériaux traditionnels ([voir partie 1.3](#)). On emploiera des isolants et des enduits extérieurs de finition perméables à la vapeur, telles que la laine de roche, ou mieux, des isolants et enduits de finition perméables à la vapeur et capillaires (c'est-à-dire capables de se débarrasser d'une éventuelle eau liquide) qui présentent une meilleure résilience en cas de mauvaise mise en œuvre. En effet, les murs traditionnels se laissent plus facilement traverser par la vapeur d'eau que les murs plus récents et sont plus capillaires : il importe que l'isolation qui les recouvre fasse de même. Pour cela il faut vérifier que l'ensemble du complexe isolant soit perméable à la vapeur d'eau : isolant, colle, enduit de finition, membrane gérant l'apport de vapeur... Si l'un de ces éléments est imperméable, l'ensemble du complexe devient imperméable.

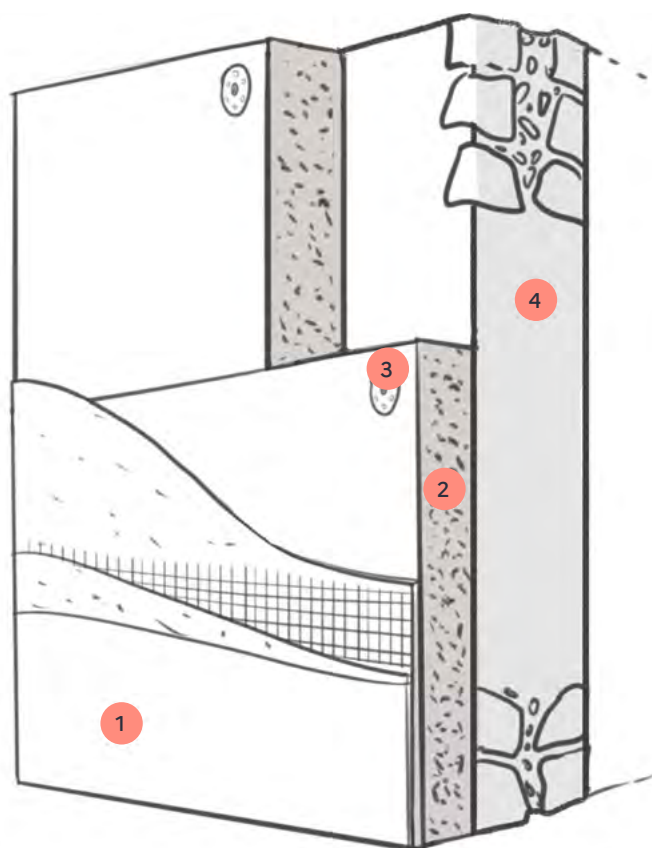
Une réflexion technique devra également être menée sur :

- la position des fenêtres par rapport à l'isolation, afin d'assurer la continuité d'isolation entre les murs et les fenêtres ;
- la jonction entre le sol et le bas de mur, afin d'éviter les ponts thermiques ;
- l'accroche de l'ITE sur les structures anciennes, afin d'éviter leur fragilisation ou leur dégradation par des fixations dans des pierres tendres ou sur une structure fragile

Intégration architecturale



L'isolation par l'extérieur modifie fortement l'aspect extérieur des bâtiments (proportions, décors, etc.). Cette solution est donc plus adaptée à l'amélioration de la performance thermique des pignons ou façades non visibles (de la rue ou d'un monument historique). Dans tous les cas, ces interventions requièrent une attention architecturale particulière et devront être discutées avec les autorités compétentes en termes de patrimoine



- | | | | |
|---|-------------------|---|------------------------|
| 1 | Enduit extérieur | 3 | Fixation par chevilles |
| 2 | Panneaux isolants | 4 | Mur porteur |

Figure 46 : Schéma de principe de l'isolation par l'extérieur des murs

Plusieurs solutions d'intégration architecturale peuvent être envisagées : l'utilisation d'un bardage traditionnel de la région, la reproduction des décors de façade d'origine (modénatures, bandeaux, corniches...).

La solution proposée devra intégrer une réflexion architecturale sur les jonctions avec les autres parties du bâtiment afin de conserver la cohérence d'ensemble du bâtiment :

- la jonction entre la toiture et le haut du mur ;
- la position des fenêtres par rapport à l'isolation, afin de permettre à un maximum de

lumière de pénétrer dans le bâtiment après l'isolation par l'extérieur des murs ;

- la jonction entre les façades isolées par l'extérieur et non isolées par l'extérieur.

Enfin, il convient d'étudier la relation de cet ajout sur le bâtiment avec les bâtiments environnants, afin qu'il s'intègre bien à l'unité urbaine et de manière générale, au contexte patrimonial du bâtiment. Ainsi, l'isolation par l'extérieur veillera à respecter les rythmes et les proportions des façades, leur teinte et leurs décors.

Mauvais exemples



Figure 47 : Exemple d'ITE problématique

Perte totale de la qualité architecturale du bâtiment : les briques rouges et les baies du rez-de-chaussée (à gauche) ont disparu au profit d'une façade simple. La tour laisse place à un cube blanc au-dessus de la toiture.

© UDAP de l'Isère (38)



Figure 48 : La mise en œuvre d'une isolation par l'extérieur des murs, le changement des fenêtres et la suppression des volets ont totalement modifié l'aspect de cette maison (67).

© Malory Chery

Bons exemples

- ❌ lucarne épaissie, corniche et bois absorbés
réduction du débord de toiture en pignon
inversion de l'effet de socle

Maison de village à Schlupf



- ✅ débord de toiture et pan de bois conservés
menuiseries traditionnelles remplacées
modénatures reconstituées



- ❌ disparition des encadrements saillants et volets
enduit plastique brillant, teinte et grain inadaptée
enfoncement des baies et de la porte

Immeuble de centre-bourg



- ✅ appuis de fenêtres reconstitués
enduit minéral taloché de teinte chaude
isolant prolongé en soubassement



- ❌ modénature absorbée dans l'isolant
volets et appuis remplacés par des matériaux modernes
décroché d'isolant au mur mitoyen et en soubassement

Maisons ouvrière jumelée



- ✅ conservation des proportions et des décors
isolation des combles par l'intérieur
soubassement augmenté en parement



Figure 49 : Isolation par l'extérieur de différentes typologies de bâtiments alsaciens. Mauvais exemples à gauche et proposition d'amélioration à droite.

© UDAP du Haut-Rhin et du Bas-Rhin (67-68)



Figure 50 : Bâtiment de 1908 dont le mur pignon a été isolé thermiquement après concertation entre l'ABF et le maître d'ouvrage à Paris, en abord de monument historique (75)

© Apur – Julien Bigorgne



Figure 51 : Isolation par l'extérieur en paille d'une façade sur cour à Paris (XV^e), en abords de monument historique

© Trait Vivant Architecture et Landfabrik



Figure 52 : Isolation par l'extérieur d'une façade sur cour à Paris (XIV^e), en abords de monument historique
© Studaré



Figure 53 : À l'occasion de la reprise complète de la toiture, l'ABF a accepté le projet d'isolation par l'extérieur de l'héberge. Les panneaux de laine de bois ont été protégés par un bardage zinc réalisé à l'ancienne. Saint-Denis (93).

© Agence Qualité Construction

d. La correction thermique extérieure

Si les solutions proposées ci-dessus présentent trop de risques au niveau patrimonial ou technique, par exemple lorsqu'elles compromettent les éléments remarquables ou qu'elles risquent d'entraîner des problèmes d'humidité ou de dégradation des murs, une dernière option consiste à choisir une correction thermique par l'extérieur.

Points de vigilance techniques

Le plus souvent, il s'agit d'un enduit isolant, composé, comme le béton de chanvre, d'une matrice de chaux et d'adjuvants tels que le liège ou l'aérogel.

À épaisseur équivalente, il est presque aussi isolant qu'un isolant. Toutefois, cette solution se pose en maximum 6 cm d'épaisseur, ce qui ne permet pas d'atteindre la performance thermique d'une isolation par l'intérieur ou par l'extérieur.

Dans tous les cas, l'enduit isolant doit être perméable à la vapeur et capillaire.

Intégration architecturale

La correction thermique extérieure a l'avantage de pouvoir être posée à la place de l'enduit de façade existant, et donc d'en épouser les décors sans difficulté.

Cependant, étant donné qu'il touche à l'extérieur de la façade, il faudra obligatoirement en évaluer l'impact en fonction du contexte patrimonial du bâtiment. Les solutions retenues devront préserver la lisibilité des décors et des proportions de la façade, de manière adaptée au niveau d'enjeu patrimonial identifié.

Bons exemples



Figure 55 : Enduit isolant extérieur sur un immeuble de logement social dans le VIII^e arrondissement de Lyon (69), en abords de monument historique.

© Grand Lyon Habitat

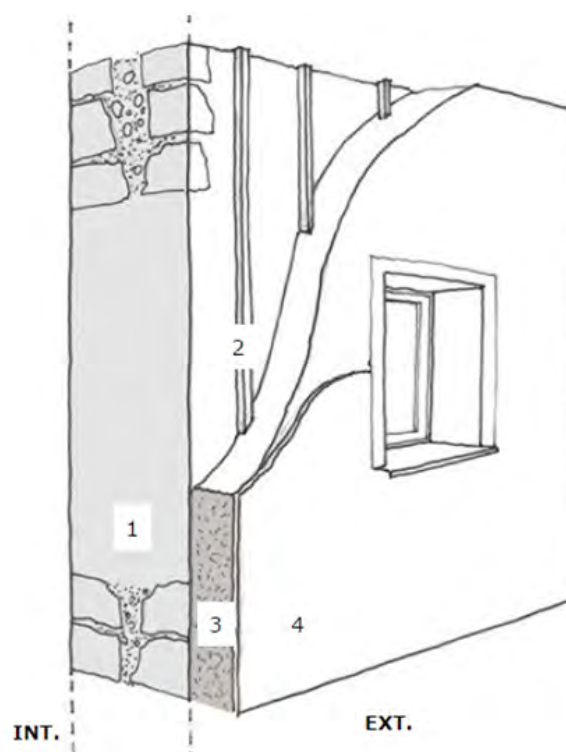


Figure 54 : Exemple de schéma de principe de la correction thermique extérieure

© HOTA - Honnert et Tasse architectes associées, issu du « Guide pour la réhabilitation du bâti en centre-bourg - Adapter le bâti ancien aux enjeux climatiques »



Figure 56 : Les deux étages d'attique de ce bâtiment situé en site inscrit, en zone tampon UNESCO et en abord de monument historique ont été corrigés thermiquement par l'extérieur avec 8 cm d'un enduit isolant

© Latitude 48° (architecte)



Les enduits et les finitions

Toutes les solutions adaptées au bâti traditionnel ont pour point commun leur perméabilité à la vapeur d'eau. Pour que le passage de la vapeur d'eau puisse se faire sans entrave, toute la paroi et donc tous les matériaux qui la constituent doivent être perméables à la vapeur.

Tout comme les matériaux traditionnels et les isolants et correcteurs thermiques, les enduits (intérieur ou extérieur) et les finitions (peinture, papier peint, carrelage, etc.) sont plus ou moins perméables à la vapeur.

Avant amélioration thermique, il convient donc de « rattraper les erreurs du passé » (cf. [page 57](#)). Pour les murs, il s'agit de revenir à une situation saine, notamment en curant les enduits et les finitions trop étanches à la vapeur, comme peuvent l'être les enduits ciment ou les peintures de façade étanches.

Mais il convient également de choisir les enduits et les finitions recouvrant les isolants et correcteurs thermiques adaptés. Ainsi, recouvrir une isolation par l'intérieur en ouate de cellulose (et frein-vapeur hygro-variable) avec un papier peint vinyle empêche le séchage de l'humidité vers l'intérieur, de même, lorsque l'on recouvre une isolation par l'extérieur en fibre de bois avec un enduit extérieur organique. Les fabricants proposent souvent des enduits et finitions adaptés aux propriétés de leurs isolants et correcteurs thermiques.

devront être compatibles avec l'aspect d'origine.

- Des solutions plus discrètes, comme l'isolation par l'intérieur sur certains murs ou la correction thermique, peuvent être privilégiées.

- **Le bâtiment se situe-t-il en abords de monument historique ([voir partie 1.2](#)) ?**

- **Oui**

- Toute intervention sur le mur visible depuis l'espace public ou en covisibilité avec le monument historique devra faire l'objet d'une réflexion architecturale adaptée à sa relation avec le monument historique, respectant les principes décrits ci-dessus. Cette réflexion servira de base à la discussion entre l'ABF et le maître d'ouvrage afin d'aboutir à une solution adaptée.
- Des solutions plus discrètes comme l'isolation par l'intérieur du mur ou la correction thermique extérieure conviendront.

- **Dans les autres cas d'intervention, lorsque le mur ne relève pas des situations décrites ci-dessus :**

- L'intervention pourra faire l'objet d'une approche plus souple. Elle devra toutefois respecter les bonnes pratiques techniques et architecturales décrites ci-dessus.

2. Les questions repères pour la conception et l'appréciation du projet

- **Le bâtiment est-il protégé au titre d'un SPR ?**

- **Oui, si**

- Toute intervention sur le mur devra faire l'objet d'une réflexion architecturale approfondie et adaptée à l'intérêt patrimonial du mur, respectant les principes décrits ci-dessus et le règlement en vigueur. Cette réflexion servira de base à la discussion entre l'ABF et le maître d'ouvrage afin d'aboutir à une solution adaptée.
- Les éléments remarquables devront être démontés et remontés à l'identique selon leur état, leur intérêt patrimonial et la solution technique choisie.
- La teinte et la texture de l'enduit extérieur

3.6. Recommandations pour la performance thermique des fenêtres et le choix de protections solaires adaptées

- Lors d'une réhabilitation énergétique d'un bâtiment traditionnel, l'intervention sur les fenêtres et les protections solaires requiert une attention particulière car elles concentrent à la fois des enjeux techniques et patrimoniaux. Bien que le remplacement intégral soit souvent demandé, il ne constitue pas l'unique solution d'intervention. Une réflexion préalable est donc indispensable pour sélectionner la technique et les matériaux les mieux adaptés.
 - Dans le cadre d'une rénovation performante, l'ordre de grandeur du coefficient de transmission thermique pour les fenêtres à atteindre est de $1,3 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ou inférieur. Dans un contexte patrimonial, si cette performance ne peut pas être atteinte pour toutes les fenêtres, on veillera à compenser, dans la mesure du possible, par des efforts plus importants sur d'autres postes.
 - Une attention particulière devra être portée à la protection des vitrages contre le rayonnement solaire, celui-ci constituant l'une des principales causes de surchauffe dans le bâtiment lorsque les fenêtres ne disposent pas de protections adaptées.
-
-

La rénovation performante comme objectif

- Un projet de réhabilitation énergétique devrait viser un objectif de rénovation performante. Pour y arriver, il est nécessaire d'étudier l'amélioration thermique/énergétique de tous les postes (murs, toiture, plancher bas, fenêtres, ventilation, chauffage, production d'eau chaude sanitaire), et non d'un seul. Les autres fiches vous permettront de mieux construire votre projet.
 - Dans un contexte patrimonial, il peut parfois arriver que cet objectif ne soit pas atteint, ce qui n'empêche pas de chercher à s'en approcher.
-

Quatre grandes solutions d'amélioration sont possibles pour les fenêtres selon les cas :

- L'ajout, la restitution ou l'amélioration des volets et stores extérieurs ou intérieurs ;
- L'amélioration thermique de la fenêtre traditionnelle ;
- L'ajout d'une fenêtre neuve, en plus de l'ancienne ;
- Le remplacement par une fenêtre neuve et l'installation de protections solaires neuves.

Défaut d'étanchéité à l'air et déperditions par conduction, deux phénomènes à traiter différemment

- La chaleur peut se dissiper à travers les fenêtres par deux moyens, soit par transmission *via* le châssis et le vitrage, soit par des courants d'air indésirables au niveau des potentiels interstices entre le châssis et le mur, entre le dormant et l'ouvrant, ou encore entre les éléments en bois et le vitrage. Ces types de pertes vont impliquer des solutions différentes, d'où l'importance d'un bon diagnostic sur l'ensemble de la fenêtre.
 - **Le coefficient de transmission thermique U_w** , exprimé en $W/(m^2.K)$ caractérise la performance thermique de la fenêtre, châssis et vitrage compris (« w » pour « window »). Il quantifie la capacité de la fenêtre à se laisser traverser par la chaleur par conduction. Plus le U_w est faible et plus la fenêtre est énergétiquement performante. L'état du châssis et la performance thermique du vitrage sont donc déterminants pour améliorer le U_w .
 - **Le débit d'air Q , pour une différence de pression donnée et exprimée en m^3/h** , permet d'évaluer l'importance des défauts d'étanchéité à l'air non contrôlés par opposition aux éventuelles entrées d'air permettant d'assurer le renouvellement d'air nécessaire par la ventilation. Les défauts d'étanchéité à l'air génèrent des pertes de chauffage mais peuvent également avoir un impact sur le confort ressenti en créant des courants d'air. Ils peuvent être dus à un mastic sec qui se délite, un ouvrant mal en jeu, un vitrage cassé ou fendu ou encore un châssis fissuré.
- Il faut donc prendre en compte ces deux paramètres.

1. Un préalable indispensable : l'entretien

L'inspection, le nettoyage, la lubrification des ferronneries (tous les ans), l'application d'une lasure (tous les 5-6 ans), le ponçage de la pein-

ture abîmée, la peinture du châssis de la fenêtre (tous les 10 ans), ainsi que la dépose du mastic abîmé et la repose d'un nouveau mastic (tous les 30 ans) participent au bon entretien d'une fenêtre.

L'intérêt du bois

- Les fenêtres anciennes en bois, grâce à leurs matériaux simples et à leurs assemblages sans colle, peuvent être entièrement démontées, ce qui facilite leur restauration, le remplacement de certaines pièces, ainsi que l'adaptation de leurs composants.

Même s'ils n'ont aucun impact sur le U_w de la fenêtre, la réparation et le rétablissement de ses éléments contribuent à limiter les défauts d'étanchéité à l'air, la protection à la pluie et à garantir le confort thermique des occupants.

2. Les solutions adaptées

a. L'ajout ou la restitution de volets extérieurs ou de stores extérieurs ou intérieurs

Conserver ou restaurer les volets, et parfois en ajouter, est une bonne solution pour améliorer

le confort thermique. Les volets, en plus de leur valeur esthétique et patrimoniale, créent une zone tampon entre l'intérieur et l'extérieur. En hiver, ils renforcent l'isolation et réduisent l'effet de paroi froide près des fenêtres. Au printemps et en été, ils protègent la fenêtre du rayonnement solaire et évitent la surchauffe du bâtiment. Ils protègent aussi du vent et des courants d'air lorsque les fenêtres ont été mal entretenues.



Figure 57 : Exemples de volets : persiennes à l'italienne du XIX^e siècle (à gauche), persiennes repliables du début du XX^e siècle (milieu), volets roulants en bois des années 1930 (à droite)

© Emmanuel Garcia / Le Chantier UDAP de Corse du Sud (2A)

La prise en compte de l'usage

- Le choix des protections solaires peut également tenir compte des besoins des usagers, notamment des personnes âgées, en situation de handicap ou vulnérables aux fortes chaleurs, dans un contexte de vieillissement de la population. Le recours à des protections solaires motorisables, telles que des stores extérieurs ou des volets roulants, peut être envisagé lorsque le contexte architectural le permet et qu'aucune contrainte patrimoniale ne s'applique par ailleurs. Des systèmes à alimentation autonome permettent d'éviter des travaux de raccordement électrique impactant l'édifice.

En complément ou en alternative aux volets, les stores sont une solution réversible permettant d'optimiser le confort thermique et visuel des bâtiments en rénovation.

- Les stores toiles extérieurs et à projection (à l'italienne) offrent un bon confort d'été, tout en offrant une versatilité dans les solutions d'intégration grâce à un large choix de coloris et de textures. Ces équipements permettent également une modulation de la lumière, allant d'une occultation totale

à une vision claire sur l'extérieur, tout en évitant l'éblouissement.

- Les Brise-Soleil Orientables (BSO) combinent gestion lumineuse et protection solaire, utilisant l'automatisation des lames pour optimiser les apports solaires tout en facilitant la ventilation nocturne. Ces derniers sont à privilégier dans le cadre de la réinterprétation architecturale d'un bâtiment, toujours en accord avec les autorités compétentes en matière de patrimoine.



Figure 58 : Exemples de stores à l'italienne sur la base de modèles conçus au XIX^e siècle à Paris (75) (à gauche) et de stores extérieurs en toile sur le musée de minéralogie de Strasbourg (67) (à droite)

© Roussel STORE - © Thomon, CC BY-SA 4.0 via Wikimedia Commons

La performance d'une protection solaire

- La performance d'une protection solaire en termes de confort thermique est mesurée par le facteur solaire g_{tot} . Cet indicateur traduit la part d'énergie solaire qui pénètre dans le logement à travers les protections solaires. Plus le facteur solaire g_{tot} est faible, plus la protection solaire est performante. Pour être réellement efficace contre la surchauffe, ce facteur solaire doit être inférieur ou égal à 0,15. Associées à un système de motorisation et d'automatisation, **les protections solaires performantes permettent de limiter la montée en température de 4°C à 7°C dans le logement, selon le type de bâti et la zone géographique.**
 - Par ailleurs, lorsqu'un système de refroidissement est installé ou remplacé dans un logement, la mise en place de protections solaires extérieures avec un facteur solaire inférieur ou égal à 0,15 est obligatoire sur les façades Sud, Ouest et Est (article 30 de l'arrêté du 3 mai 2007).
-

Les autres protections pour se protéger du froid, du chaud et de la lumière

- Des volets intérieurs sont parfois présents dès l'origine dans le bâti traditionnel. Ces éléments méritent d'être conservés, car même s'ils ne sont pas aussi efficaces que les volets extérieurs, ils apporteront une protection bienvenue. Les rideaux lourds sont également un complément intéressant et ont l'avantage d'être peu invasifs.
-

Intégration architecturale

Le dessin des volets ou des stores doit respecter les caractéristiques patrimoniales locales. En effet, chaque région a son type d'occultation : volet plein, volet avec persiennes toute hauteur, volet avec persiennes en imposte, stores à projection, jalousies, etc. Le choix des protections solaires devra tenir compte de l'identité architecturale du bâtiment, ainsi que de l'importance de la façade sur laquelle ils sont installés. Leurs formes, leurs types et leurs coloris ne doivent pas se démarquer de manière excessive par

rapport aux façades des bâtiments voisins. Il est possible d'installer des protections solaires, même lorsque la façade n'en comportait pas à l'origine, à condition qu'ils s'intègrent de manière harmonieuse à la façade et au bâtiment dans son ensemble.

Lorsque des volets roulants repliés sont visibles de l'espace public, il est possible de mettre en place des lambrequins afin de les dissimuler, toujours en accord avec les autorités compétentes en matière de patrimoine.

Mauvais exemples



Figure 59 : Caisson de volet roulant extérieur en protrusion par rapport à l'encadrement

© UDAP du Cantal (15)

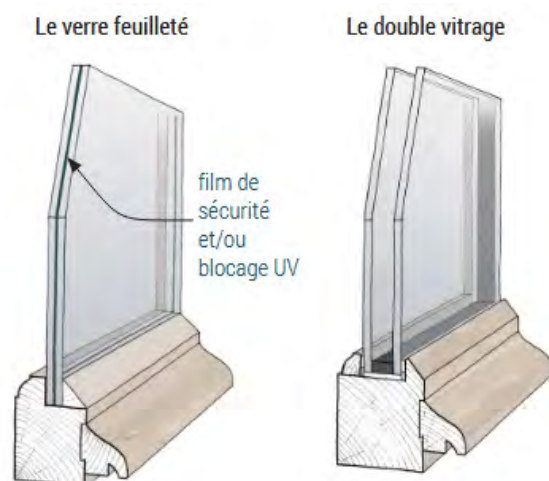


Figure 60 : Caisson de volet extérieur dissimulé par un lambrequin.
© UDAP de l'Eure (27)

b. L'amélioration thermique de la fenêtre traditionnelle

Cette solution consiste à améliorer les performances techniques intrinsèques de la fenêtre existante en ajoutant des joints entre le dormant et l'ouvrant de la fenêtre ou en remplaçant le vitrage existant par un vitrage neuf, plus performant thermiquement.

Figure 61 : Exemple de schéma de principe du remplacement d'un vitrage dans une fenêtre traditionnelle
© Diane Bouteiller Architecte



Points de vigilance techniques

L'ajout de joints ou d'un nouveau vitrage suppose de creuser le châssis de la fenêtre existante. Il est donc nécessaire de s'assurer que le châssis pourra le supporter.

Jointes et ventilation

- L'ajout de joints va rendre la fenêtre existante plus étanche. Si cela est souhaitable pour des questions de confort (moins de courants d'air indésirables) et d'économies d'énergie (moins d'air froid/chaud introduit dans le bâtiment en hiver/été), cela est moins souhaitable du point de vue de la qualité de l'air intérieur. En effet, ventiler est une nécessité pour préserver la santé des occupants (l'air intérieur contenant des polluants et de l'humidité). Dans le bâti traditionnel ancien, la ventilation se fait de façon excessive, via les défauts d'étanchéité à l'air des fenêtres. Ajouter des joints va diminuer ces défauts d'étanchéité et il convient de s'assurer que la ventilation reste suffisante et de mettre en place un système de ventilation adapté.
-

Intégration architecturale

Ces solutions sont plus invasives du point de vue patrimonial qu'une simple restauration et font parfois perdre des éléments d'intérêt patrimonial, notamment lorsque le vitrage est remarquable (vitrage soufflé, coloré, pourvu de motifs, vitraux...). À ce titre, une intervention

d'amélioration thermique affectant l'aspect de la fenêtre doit se faire avec un respect adéquat de l'enjeu patrimonial de la façade concernée, au regard de son niveau de protection, du caractère de la façade sur laquelle se situe la fenêtre, et de l'importance des éléments de décor.

Bons exemples



Figure 62 : Intégration de joints pour amélioration des performances techniques (69)
© RL&Associés



Figure 63 : Le vitrage de la fenêtre intérieure de cette double fenêtre historique a été remplacé par du double-vitrage sous-vide. Les performances thermiques de la double fenêtre ainsi rénovée se rapprochent de celle d'une fenêtre neuve.

© CALECHE

c. L'ajout d'une fenêtre neuve en plus de l'ancienne

L'ajout d'une fenêtre neuve en plus de l'ancienne, aussi appelée « double fenêtre », permet de diminuer fortement le U_w de l'ensemble des deux fenêtres. La performance thermique d'une double-fenêtre est meilleure que celle d'une

fenêtre neuve en double-vitrage. De plus, la présence de trois vitrages séparés par différentes épaisseurs d'air atténue fortement les bruits venants de l'extérieur. Cette solution peut facilement s'intégrer dans un contexte d'isolation par l'intérieur des murs.

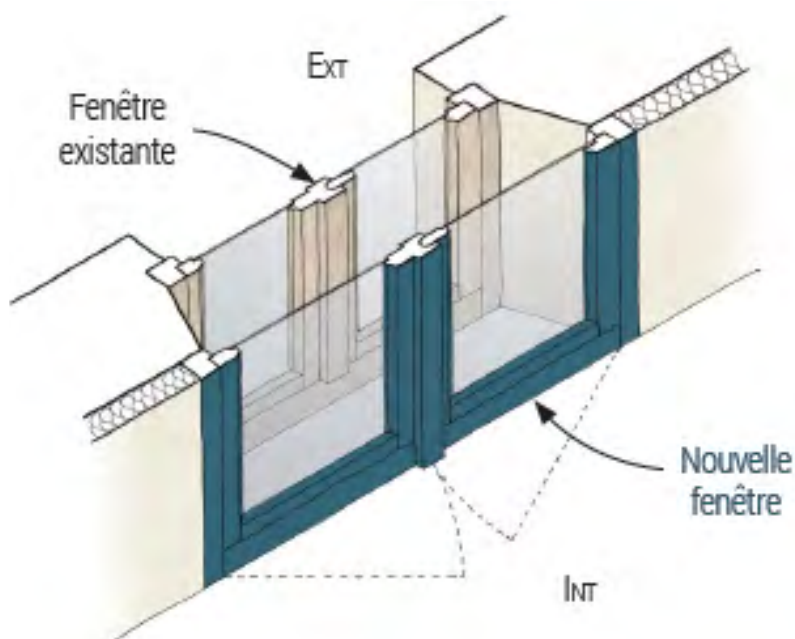


Figure 64 : Schéma de principe d'une double-fenêtre intérieure

© Diane Bouteiller Architecte

Points de vigilance techniques

Le respect des règles de l'art est primordial pour limiter la condensation entre les deux fenêtres, notamment lorsque la nouvelle fenêtre est installée du côté intérieur. En effet, de l'air humide peut stagner entre les deux fenêtres et éventuellement condenser sur le côté intérieur de la fenêtre extérieure.

Intégration architecturale

Selon le contexte patrimonial, la nouvelle fenêtre peut s'installer :

- à l'intérieur, afin de conserver l'aspect de la façade et des fenêtres existantes,
- ou à l'extérieur, afin de minimiser l'impact des travaux en intérieur.

En intérieur, son dessin peut être beaucoup plus simple que celui de la fenêtre d'origine.

Bons exemples



Figure 65 : Installation d'une double fenêtre dans un appartement à Bayonne (64) en site patrimonial remarquable.

© Pierre Lague

La seconde fenêtre complète l'isolation par l'intérieur des murs. Son dessin est simple (elle n'a pas de petits-bois et n'est pas cintrée, contrairement à la fenêtre d'origine), mais elle est en bois, avec double vitrage et ses détails sont soignés (les profilés sont moulurés, le système de fermeture est une serrure à crémonne).



d. Le remplacement par une fenêtre neuve

Il est également possible de remplacer la fenêtre d'origine par une fenêtre neuve. Selon le contexte patrimonial, la fenêtre neuve devra respecter un certain nombre de caractéristiques.

Points de vigilance techniques

Le remplacement de la fenêtre d'origine permet d'atteindre facilement une performance thermique élevée. Comme pour l'ajout de joints, il faudra veiller à rétablir une ventilation suffisante, en installant par exemple une ventilation mécanique contrôlée (VMC) lorsque cela est adapté. La nouvelle menuiserie doit comprendre une ventilation intégrée bien calibrée.

Intégration architecturale

En fonction du contexte patrimonial, les bonnes pratiques varient fortement :

- Le matériau de la fenêtre neuve : Le choix du matériau de la fenêtre neuve devra être apprécié au regard du contexte patrimonial du bâtiment, de la nature de la menuiserie existante et de la façade concernée. Dans tous les cas, le matériau retenu devra permettre le respect du dessin de la menuiserie d'origine, et une intégration harmonieuse à la façade. À cet égard, le bois présente de nombreux avantages, notamment parce qu'il peut s'adapter facilement au dessin de la menuiserie d'origine et pourra être de nouveau réparé ou remplacé ponctuellement. Toutefois, son usage ne constitue pas une obligation systématique.
- Le dessin de la fenêtre neuve : Le niveau d'exigence applicable au dessin de la fenêtre neuve sera apprécié au regard de l'importance architecturale de la fenêtre concernée, notamment de sa visibilité depuis l'espace public, de la complexité de son dessin et de son niveau de protection. Un remplacement à l'identique pourra être exigé lorsque la fenêtre est soumise à un fort enjeu patrimonial, en particulier lorsque le bâtiment se situe en site patrimonial remarquable ou en site protégé. Il suppose :
 - de reproduire la géométrie de la fenêtre et son cintrage éventuel (arc-de-cercle en haut de la fenêtre),
 - de restituer les profils des cadres et des moulures,
 - de conserver la surface des jours, de respecter les dimensions et les proportions des bois,
 - d'intégrer les petits-bois à l'extérieur du verre,
 - de reposer si possible la quincaillerie d'origine (récupérée et restaurée).
- La position de la fenêtre dans l'épaisseur du mur : la fenêtre d'origine est très souvent intégrée dans une feuillure, c'est-à-dire une rainure pratiquée dans l'épaisseur du mur pour accueillir la fenêtre. La conservation de ce principe de pose devra être privilégiée sur les façades à fort enjeu patrimonial. Une pose en applique intérieure, voire extérieure peut en effet fortement modifier la composition de la façade.

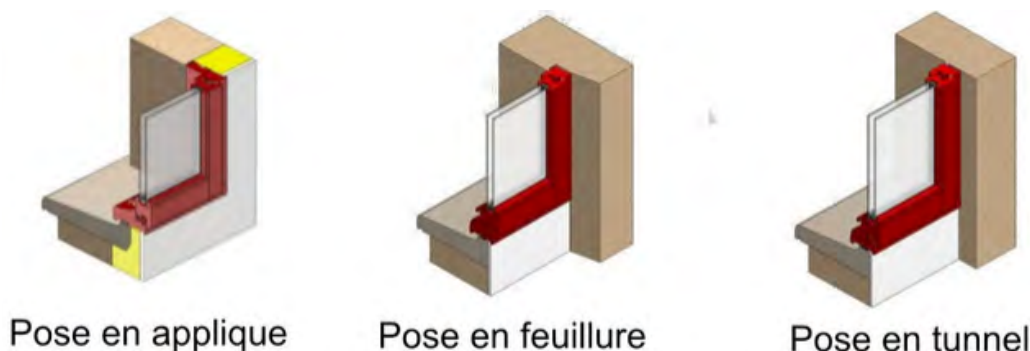


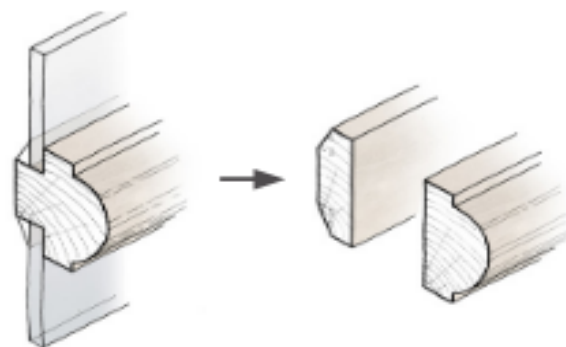
Figure 66 : Les différents types de pose des fenêtres

Mauvais exemples



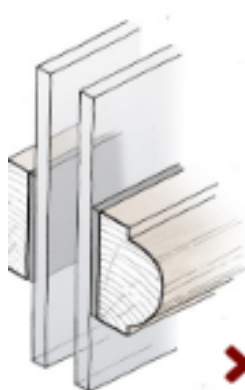
Figure 67 : Le remplacement de la fenêtre a conduit à l'appauvrissement des moulures et à la modification des proportions de la fenêtre. Avant (haut), après (bas).

© Malory Chery

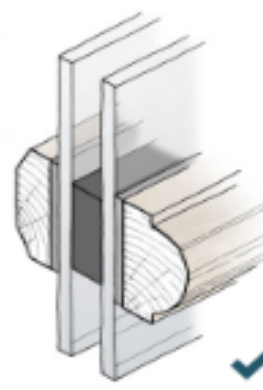


Petit-bois et simple vitrage

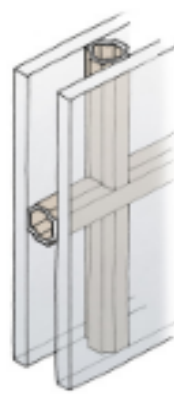
Fabrication d'un petit-bois au profil identique



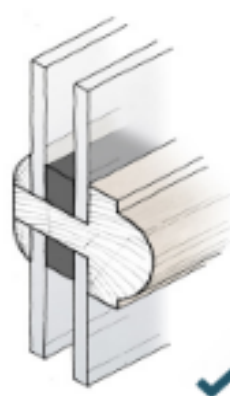
Petits-bois collés sans intercalaire fictif



Petits-bois collés avec intercalaire fictif sombre



Petits-bois incorporés au double vitrage



Petits-bois mortaisés ou « porteur »

Figure 68 : Petits-bois et double vitrage : mauvais (à gauche) et bons (à droite) exemples

© Diane Bouteiller



Figure 69 : Les fenêtres de cet immeuble ont toutes été changées pour un modèle simple en double vitrage, dont le dessin et la couleur respectent l'esprit des fenêtres d'origine. Les jalousies et les lambrequins qui les cachent ont également été restitués (69).

© RL&Associés

3. Les questions repères pour la conception et l'appréciation du projet

● *Le bâtiment est-il protégé au titre d'un SPR ?*

➤ **Oui, si le règlement est un PSMV**

- Toute intervention sur la fenêtre devra faire l'objet d'une réflexion architecturale approfondie et adaptée à l'intérêt patrimonial de la fenêtre, respectant les principes décrits ci-dessus et le règlement en vigueur. Cette réflexion servira de base à la discussion entre l'ABF et le maître

d'ouvrage afin d'aboutir à une solution adaptée.

- Les éléments remarquables devront être réalisés à l'identique selon leur état, leur intérêt patrimonial et la solution technique choisie.
- La matière et la couleur de la fenêtre améliorée/neuve devront être compatibles avec l'aspect d'origine.
- Des solutions plus discrètes, comme l'ajout de double-vitrage ou d'une double-fenêtre intérieure, peuvent être privilégiées.
- ***Le bâtiment se situe-t-il en abords de monument historique (voir partie 1.2) ?***

➤ **Oui**

- Toute intervention sur la fenêtre visible depuis l'espace public ou en covisibilité du monument historique devra faire l'objet d'une réflexion architecturale adaptée à l'intérêt patrimonial de la fenêtre, respectant les principes décrits ci-dessus. Cette réflexion servira de base à la discussion entre l'ABF et le maître d'ouvrage afin d'aboutir à une solution adaptée.
- Des solutions plus discrètes, comme l'ajout de double-vitrage ou d'une double-fenêtre intérieure, conviendront.
- **Dans les autres cas d'intervention, lorsque la façade ne relève pas des situations décrites ci-dessus :**
 - L'intervention pourra faire l'objet d'une approche plus souple. Elle devra toutefois respecter les bonnes pratiques techniques et architecturales décrites ci-dessus.

Pour aller plus loin

- Doubles fenêtres – Prescription et mise en œuvre en rénovation des logements – RAGE 2012 : <https://www.proreno.fr/documents/doubles-fenetres-prescription-et-mise-en-oeuvre-en-renovation-des-logements>
-

3.7. Comment intégrer architecturalement les systèmes énergétiques (chauffage, refroidissement, panneaux solaires) ?

- Une fois que les besoins de chauffage ont été diminués, il est nécessaire de choisir des systèmes énergétiques adaptés. Comme pour la ventilation, ces systèmes peuvent être visibles de l'intérieur et/ou de l'extérieur et devront être intégrés architecturalement.

La rénovation performante comme objectif

- Un projet de réhabilitation énergétique devrait viser un objectif de rénovation performante. Pour y arriver, il est nécessaire d'étudier l'amélioration thermique/énergétique de tous les postes (murs, toiture, plancher bas, fenêtres, ventilation, chauffage, production d'eau chaude sanitaire), et non d'un seul. Les autres fiches vous permettront de mieux construire votre projet.
- Dans un contexte patrimonial, si cet objectif n'est pas atteint, on peut s'en rapprocher autant que faire se peut.

Le choix du système énergétique doit être apprécié dans le cadre d'un projet global de réhabilitation. La solution retenue doit être adaptée aux caractéristiques patrimoniales et techniques du bâti ainsi qu'aux objectifs de performance énergétique du projet.

Nous avons choisi d'évoquer les trois systèmes énergétiques les plus courants en termes d'intégration architecturale :

- Les chaudières et les poêles ;
- Les PAC air/air ou air/eau ;
- Les panneaux solaires.

1. Un peu de vocabulaire

Un système énergétique est composé de plusieurs éléments :

- Un générateur : c'est l'élément qui génère la chaleur, par exemple, une chaudière ;
- Un réseau de distribution : c'est l'élément qui distribue la chaleur là où elle est nécessaire, par exemple, le réseau de chauffage central ;

- Un ou des émetteurs : c'est l'élément qui émet la chaleur là où elle est nécessaire, par exemple, le radiateur à eau ;
- Et la régulation, dont nous ne parlerons pas mais qui est un élément important pour maîtriser la consommation d'énergie.

2. Les solutions adaptées

a. Au niveau des générateurs (à l'extérieur)

De nombreux générateurs de chauffage et de refroidissement doivent être installés en partie à l'extérieur.

i. Les chaudières et les poêles (quel que soit leur combustible)

Les chaudières et les poêles produisent du chauffage et/ou de l'eau chaude sanitaire. Ces générateurs nécessitent une prise d'air, pour mener à bien la combustion, et une évacuation des fumées produites par cette combustion. La prise d'air et l'évacuation des fumées se font

parfois par l'intermédiaire d'un seul conduit : c'est le cas de la chaudière à ventouse en façade. Mais la plupart du temps, la prise d'air se fait en façade, et l'évacuation des fumées en toiture.

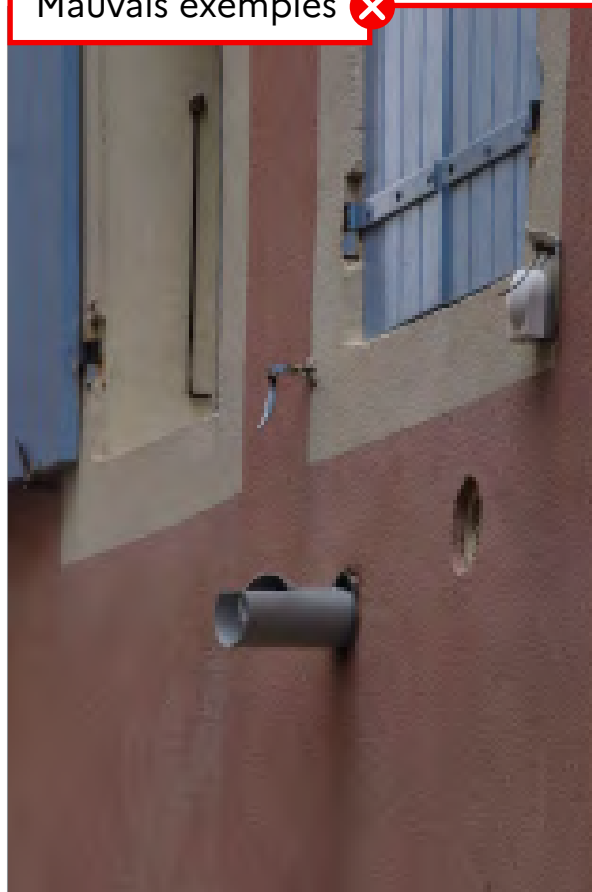
Intégration architecturale

Il est donc nécessaire de bien réfléchir à l'intégration architecturale de ces éléments :

- Ils peuvent être installés sur cour, plutôt que sur rue (d'autant plus que de nombreux bâtiments du XIX^e siècle disposent de pièces humides, où on installe généralement la chaudière, côté cour) ;
- On peut réutiliser les conduits de cheminée inutilisés pour l'évacuation des fumées en toiture ;
- Les prises d'air peuvent être cachées derrière un volet en façade, sous réserve de la validation de l'installateur.

Figure 70 : Sortie de ventouse en façade principale
© UDAP de l'Ardèche (07)

Mauvais exemples



ii. Les PAC air/air ou air/eau

À défaut d'autre meilleure solution technique, le choix peut se porter sur une PAC.

Les pompes à chaleur (PAC) air/air ou air/eau produisent du chauffage et/ou du refroidissement en puisant l'énergie à l'extérieur (ou à l'intérieur, pour le refroidissement) pour les transférer dans le logement (ou à l'extérieur, pour le refroidissement). Ces systèmes nécessitent la plupart du temps l'installation d'une unité extérieure et d'une unité intérieure. Pour optimiser les performances de la pompe à chaleur, les unités extérieures et intérieures doivent être installées proches l'une de l'autre.

Intégration architecturale

Les unités extérieures de pompes à chaleur sont souvent visibles en façade ou sur les balcons, ce qui peut nuire à l'apparence et la cohérence du bâtiment. Il est nécessaire d'anticiper leur intégration :

- En privilégiant l'installation de l'unité exté-

rieure sur cour, si celle-ci n'est pas également protégée, au sol ou sur toiture lorsque la configuration du bâtiment le permet, tout en veillant au traitement acoustique ;

- En dissimulant les unités à l'aide de caissons sur les balcons, derrière des volets ajourés, des garde-corps ou des grilles, tout en veillant à ne pas obstruer la circulation de l'air, qui est essentielle au bon fonctionnement de la PAC. Les dispositifs de dissimulation devront avoir une teinte et un aspect proche de celles de leur support ;
- En veillant à l'ordonnancement des unités extérieures entre elles et de leurs dispositifs de dissimulation lorsqu'il y en a plusieurs, en les alignant, en harmonisant l'apparence de leurs supports et en regroupant leurs liaisons.

L'intégration architecturale ne doit pas compromettre la performance technique ou la maintenance de l'installation. L'emplacement de la pompe à chaleur doit être validé par l'installateur.

Mauvais exemples



Figure 71 : Les unités extérieures des PAC de ces immeubles ont été installées sans grande considération pour leur intérêt patrimonial (54 et 31).

© Cerema / © Ville de Toulouse

Bons exemples



Figure 72 : Bons exemples d'intégration architecturale d'unités extérieures de PAC sur les balcons

© Ville de Toulouse

i. Les panneaux solaires

Les panneaux solaires peuvent produire de l'eau chaude sanitaire (panneaux solaires thermiques) ou de l'électricité (panneaux solaires photovoltaïques).

Intégration architecturale



Le *Guide de l'insertion architecturale et paysagère des panneaux solaires à l'usage des services instructeurs et des porteurs de projets*, rédigé en 2023 par le ministère de la Culture, avec la collaboration des ministères chargés de l'écologie et de la transition énergétique, apporte des réponses à ces questions.

Il s'agit, pour l'installation de panneaux solaires sur des bâtiments, de :

- privilégier les emplacements peu visibles depuis l'espace public (implantation sur des bâtiments, tels des appentis, ou des pans de toiture peu visibles, notamment les toits plats) ;

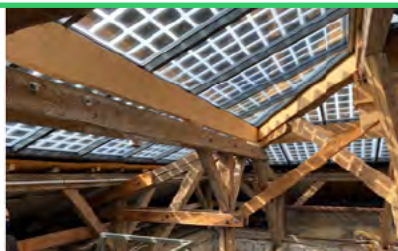
- veiller à l'intégration aux toitures à pentes (respect de la géométrie des toitures, de leur aspect, etc.) ou installation sur les toitures terrasses ;
- veiller à l'ordonnancement par rapport à l'architecture de l'édifice (emplacement « axé » par rapport aux percements des façades, regroupement des panneaux, etc.).

L'installation de panneaux photovoltaïques sur un bâtiment inscrit ou classé au titre des monuments historiques est à éviter, même si des exceptions peuvent être permises, examinées au cas par cas, en fonction de l'implantation et de l'ampleur du projet envisagé.

Bons exemples



Panneaux bruns, implantation en rive
Jungholtz (68)



Panneaux translucides formant verrière
Metz (57) / © Artech Architectes



Panneaux bruns sur pan complet
Reutenbourg (67)



Panneaux gris sur bâti agricole, pan complet
Lusigny-sur-Barse (10)



Tuiles photovoltaïques (10)



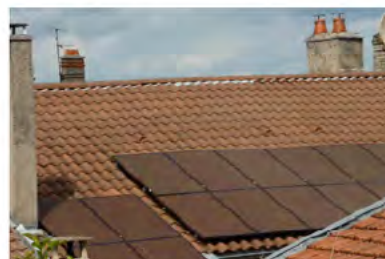
Panneaux gris, intégrés sur pan en zinc
Metz (57)



Panneaux bruns sur hangar, pan complet
Dun-sur-Meuse (55)



Panneaux translucides sur ombrière
La Maxe (57)



Panneaux bruns, implantation en rive
Vaucouleurs (55)

Figure 73 : Exemples d'intégration architecturale de panneaux solaires photovoltaïques
© UDAPs du Grand Est



Figure 74 : Panneaux photovoltaïques intégrés en bandes horizontales continues ramenées au bord de l'égout.
© UDAP de Haute-Marne (52)

b. Au niveau du réseau de distribution et des émetteurs (à l'intérieur)

La réflexion préalable sur l'intégration architecturale des systèmes de chauffage et de refroidissement peut parfois s'étendre sur le réseau de distribution et les émetteurs dans le cas où l'intérieur est protégé, notamment en SPR ou sur un monument historique.

Intégration architecturale

Avant de choisir une solution, il est utile de se poser les questions suivantes :

- Existe-t-il des émetteurs de chaleur d'origine (y compris aujourd'hui disparus) qui pourraient être rénovés, améliorés, réutilisés, remplacés ?

- Des percements pour un réseau de distribution sont-ils envisageables ?
- Les émetteurs et le réseau de distribution peuvent-ils rester visibles ?
- Un faux-plafond est-il envisageable (dans l'optique d'y dissimuler un réseau de distribution et/ou des émetteurs) ?
- La dépose/repose du plancher est-elle envisageable (dans l'optique de la réalisation d'un plancher chauffant) ?



Figure 75 : Dans ce bâtiment dont l'intérieur est protégé par le règlement d'un SPR (67), les radiateurs peuvent-ils être libérés de leurs caissons ? Le réseau de chauffage central installé avant la création du SPR est-il acceptable ?

© Cerema

3. Les questions repères pour la conception et l'appréciation du projet

- **Le bâtiment est-il protégé au titre d'un SPR ?**

➤ Oui, si le règlement est un PSMV

- Toute intervention sur les systèmes énergétiques à l'extérieur ou à l'intérieur devra faire l'objet d'une réflexion architecturale approfondie et adaptée à l'intérêt patrimonial des façades et de la toiture ou des intérieurs. Cette réflexion servira

de base à la discussion entre l'ABF et le maître d'ouvrage.

- Les éléments des systèmes énergétiques (unités extérieures, sorties de chaudière, panneaux solaires, réseau de distribution) devront rester discrets ou être dissimulés. Les teintes devront s'intégrer harmonieusement à l'ensemble du bâtiment.
- Des solutions plus discrètes (intégration ailleurs que sur les façades, la toiture ou les intérieurs) peuvent être privilégiées, si possible techniquement.

- **Le bâtiment se situe-t-il en abords de monument historique (voir partie 1.2) ?**
- **Oui**
 - Toute intervention sur les systèmes énergétiques visible depuis l'espace public ou en covisibilité du monument historique devra faire l'objet d'une réflexion architecturale adaptée à sa relation avec le monument historique, respectant les principes décrits ci-dessus. Cette réflexion servira de base à la discussion entre l'ABF et le maître d'ouvrage afin d'aboutir à une solution adaptée.
- **Dans les autres cas d'intervention, lorsque la façade, la toiture et/ou les intérieurs ne relèvent pas des situations décrites ci-dessus :**
 - L'intervention pourra faire l'objet d'une approche plus souple. Elle devra toutefois respecter les bonnes pratiques techniques et architecturales décrites ci-dessus.

Pour aller plus loin

- *Guide de l'insertion architecturale et paysagère des panneaux solaires à l'usage des services instructeurs et des porteurs de projets*, Paris, Ministère de la Culture / Ministère de la Transition écologique / Ministère de la Transition énergétique, 2023. : <https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/monuments-sites/ressources/Les-guides-guides-techniques-fascicules-et-manuels/guide-de-l-insertion-architecturale-et-paysagere-des-panneaux-solaires>
-

Glossaire des acronymes

A

ABF

Architecte des Bâtiments de France

ADEME

Agence de la transition écologique

ALEC

Agence Locale de l'Énergie et du Climat

ANAH

Agence Nationale de l'Habitat

B

BBC

Bâtiment Basse Consommation

BSO

Brise-Soleil Orientable

C

CAUE

Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement

CEE

Certificats d'Économie d'Énergie

CREBA

Centre de Ressources pour la Réhabilitation Responsable du Bâti Ancien

CRMH

Conservation Régionale des Monuments Historiques

D

DEET

Décret Éco-Énergie Tertiaire

DPE

Diagnostic de Performance Énergétique

DRAC

Direction Régionale des Affaires Culturelles

DREAL

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

E

EPCI

Établissement Public de Coopération Intercommunale

P

PAC

Pompe à Chaleur

PDA

Périmètre Délimité des Abords

PLU(i)

Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)

PNR

Parc Naturel Régional

PSMV

Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur

PVAP

Plan de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine

S

SPR

Site Patrimonial Remarquable

U

UDAP

Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine

V

VMC

Ventilation Mécanique Contrôlée



© Arnaud Bouissou

Réalisation :

Ministère de la Ville et du Logement /

Ministère de la Culture

rédigé par le Cerema

Ce guide est une commande conjointe du ministère de la Ville et du Logement et du ministère de la Culture.

La conception et la coordination de sa rédaction ont été assurées par le Cerema. La relecture a été mise en œuvre par la sous-direction de la qualité et du développement durable dans la construction (DHUP) et la sous-direction des monuments historiques et des sites patrimoniaux (DGPA), avec l'aide de l'Inspection des patrimoines et de l'architecture (DGPA - DIRI) et la collaboration de l'Association nationale des architectes des Bâtiments de France, de l'Association des architectes du patrimoine et de l'association Maisons paysannes de France.

Mise en page :

La Netscouade

Achévé :

Juillet 2026



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*