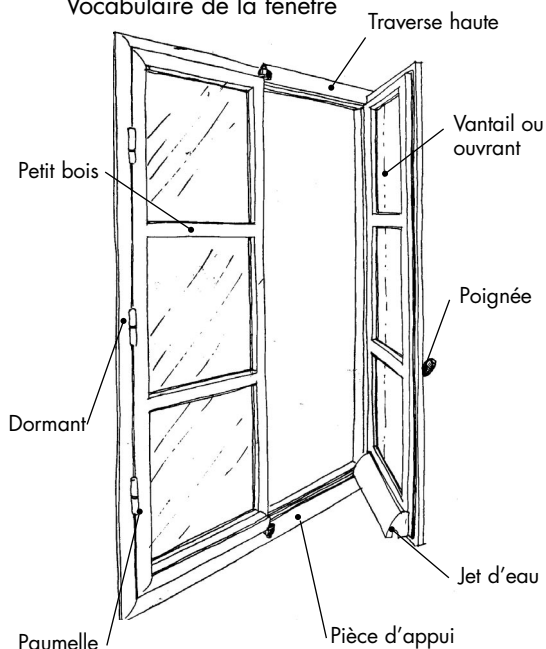


Les menuiseries extérieures comprennent les fenêtres, les portes d'entrée et les portes-fenêtres.

Vocabulaire de la fenêtre



Fonctions et composition

Les **fenêtres** assurent de nombreuses fonctions :

- protéger du froid, de la pluie, du vent et du bruit,
- laisser entrer la lumière et la chaleur solaire ;
- permettre la vue sur l'extérieur ;
- laisser rentrer l'air extérieur.

Les fenêtres sont souvent complétées par des volets battants, roulants ou coulissants et par des protections solaires (stores, pare-soleil, ...).

En plus de leur fonction d'accès et de sortie du bâtiment, les **portes d'entrée** protègent des intrusions, du bruit et des intempéries. Elles peuvent être opaques ou vitrées et être complétées par des auvents et des sas qui, s'ils sont recouverts de plaques de verre, sont appelés respectivement des marquises et des vérandas.

Les **portes-fenêtres** assurent une combinaison de ces fonctions.

Les menuiseries extérieures sont composées d'un **dormant** (partie solidement fixée à la structure du bâtiment) et des **ouvrants** (parties mobiles) reliés au dormant soit par des paumelles (ouverture latérale), soit par des glissières (ouverture coulissante).

Evolution des menuiseries extérieures

L'image d'un bâtiment dépend beaucoup du rythme des pleins et des vides de la façade, c'est-à-dire de la taille et de la disposition des menuiseries extérieures.

Si les dimensions des portes, notamment leur hauteur, ont peu varié au cours du temps, car elles sont déterminées par la nécessité de faire passer un homme debout, celles des fenêtres ont en revanche considérablement évolué sous l'influence de progrès techniques.

L'invention du verre soufflé (quelques millénaires avant notre ère) a précédé de plusieurs siècles celle du verre plat. Il faut attendre le Moyen Age pour voir apparaître des vitres épaisses et irrégulières de petites dimensions réalisées à partir de cylindres en verre soufflé puis "mis à plat" en les coupant encore chauds suivant leur longueur.

En 1685, la Manufacture de Saint-Gobain est créée par Colbert. Le verre y est coulé sur des plaques métalliques. On sait alors fabriquer de grandes plaques, de près de 3 m de long. Le vitrage des fenêtres de bâtiment se généralise et remplace progressivement les autres moyens utilisés à l'époque : le papier huilé ou les vessies de porc, moins coûteux que le verre, mais translucides et non transparents.



Crémone

Les vitrages coulés à plat ont encore évolué au XX^{ème} siècle avec l'invention vers 1920 de la fabrication de la glace en continu. Un perfectionnement important (verre flotté) dans les années 1960 permet la fabrication de vitrages de plusieurs mètres carrés d'un seul tenant.

La technique du vitrail est encore parfois utilisée. Les vitraux sont constitués de verres colorés maintenus dans un châssis de fer et scellés au plomb. La couleur du verre est obtenue en colorant la pâte de verre dans la masse ou en appliquant des couleurs vitrifiables à sa surface. Au XX^{ème} siècle, les verres à relief ont été développés et les vitraux de type "Art nouveau" comportent souvent des alternances de verres teintés et de verres à relief.

Les cadres de fenêtres ont longtemps été réalisés en bois de façon artisanale. Ils sont maintenant faits de profilés industrialisés en bois, en PVC, en acier, en aluminium.



Caractéristiques

Pour assurer leurs fonctions, les menuiseries extérieures doivent présenter des caractéristiques appropriées.

Isolation thermique

Les vitres utilisées sont minces (généralement 4 millimètres d'épaisseur). Un simple vitrage constitue une très mauvaise protection contre les pertes de chaleur d'un logement.

Les performances sont considérablement améliorées en remplaçant un simple vitrage par un double vitrage constitué de deux vitres espacées d'une fine lame d'air. L'air, lorsqu'il est sec et immobile, est un excellent isolant thermique.

Avant la généralisation des doubles vitrages, ce principe a été appliqué aux "**survitrages**", composé d'un vitrage rapporté sur le vitrage d'une fenêtre. La jonction imparfaite entre le survitrage et la fenêtre ainsi que les défauts d'étanchéité à l'air de la fenêtre elle-même diminuent considérablement l'efficacité de ce dispositif.

Les **doubles vitrages** , apparus dans les années 1960, ont d'abord été réalisés en ménageant une lame d'air de 6 mm entre deux vitrages de 4 mm (vitrage 4-6-4). Actuellement, la lame d'air a couramment 12 à 16 mm d'épaisseur (vitrage 4-12-4, par exemple). Ces évolutions ont des répercussions sur les menuiseries qui doivent pouvoir supporter des vitrages plus épais et plus lourds. Le remplacement de l'air par un gaz plus lourd (argon) améliore les performances thermiques des doubles vitrages.



Transmission/réflexion

Le rayonnement solaire est constitué à la fois d'une partie visible (**lumière solaire**) et d'une partie non visible (appelée proche **infra rouge**). Les objets chauffés par le soleil (ainsi que les objets chauds comme les radiateurs) émettent également un rayonnement infra rouge.

Le vitrage joue un rôle essentiel dans le bilan thermique d'un logement.

La plus grande partie de la lumière solaire traverse les vitrages. Cette transmission est caractérisée par le facteur de transmission lumineuse. Il atteint environ 90 % avec un simple vitrage clair, 80 % avec un double vitrage composé de vitrages clairs. Il diminue avec des vitrages colorés. La quantité d'énergie lumineuse apportée par une fenêtre dépend par ailleurs de ses dimensions, de la surface vitrée qu'elle comporte, de la hauteur à laquelle elle est placée (plus elle est placée haut plus le fond de la pièce sera bien éclairé).

Une partie importante du rayonnement infra rouge est arrêtée naturellement par les vitrages. Ce phénomène est à la base de l'effet de serre : le rayonnement infra rouge émis dans le logement est retenu dans le logement.

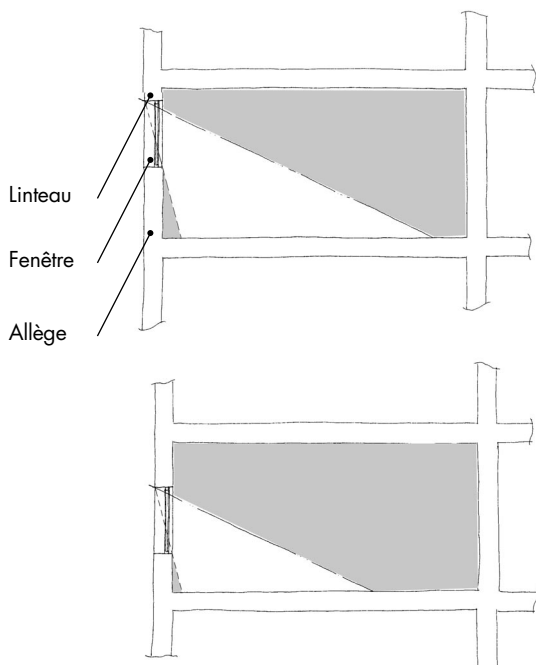
En hiver, il est utile de conserver le rayonnement infra rouge à l'intérieur du logement car il contribue au chauffage. Pour ce faire, une mince couche d'oxyde métallique (qui laisse passer la lumière) est déposée sur le vitrage lors de sa fabrication : elle limite l'émission du rayonnement infra rouge vers l'extérieur. On parle de

vitrage peu émissif.

En été, on cherche à atténuer les apports énergétiques solaires de manière à limiter les situations d'inconfort thermique. On obtient ce résultat en baissant les stores extérieurs ou en fermant les volets mais on empêche alors la lumière de pénétrer. Les vitrages peuvent recevoir à la fabrication une couche d'oxyde métallique qui permet de limiter la transmission du rayonnement infra rouge solaire tout en laissant passer une partie de la lumière. On parle de **vitrages à faible facteur solaire.**

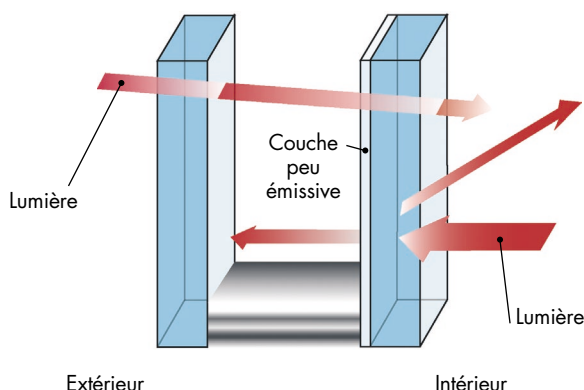
Les vitrages peu émissifs et les vitrages à faible facteur solaire peuvent être associés pour améliorer à la fois le confort d'hiver et le confort d'été tout en limitant les dépenses de chauffage.

Eclairage de la pièce



A hauteur de fenêtre constante, la lumière pénètre plus dans la pièce quand la hauteur du linteau est faible.

Vitrage peu émissif



La couche peu émissive est fragile : c'est la raison pour laquelle elle est déposée sur une des deux faces internes du double vitrage.

Étanchéité à l'air et à l'eau

Comme toutes les autres parties de "l'enveloppe" d'un bâtiment, les menuiseries extérieures doivent être conçues pour ne laisser entrer ni l'air (sous l'effet du vent), ni l'eau de pluie. Elles doivent aussi résister

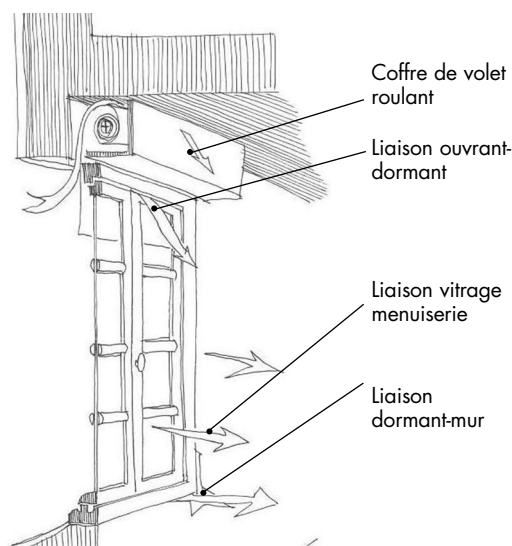
à la poussée du vent qui peut être considérable dans certaines régions.

L'étanchéité à l'air dépend de la qualité des calfeutremments, d'une part entre la partie fixe de la fenêtre (le dormant) et le mur qui l'accueille, d'autre part entre le dormant et les parties mobiles de la fenêtre (les ouvrants).

L'étanchéité à l'eau est obtenue par le dessin des profilés des menuiseries qui aident à rejeter l'eau à l'extérieur de la fenêtre.

La classification AEV définit les niveaux de performances vis-à-vis de la perméabilité à l'air (A), de l'étanchéité à l'eau (E), et de la résistance au vent (V). Cette classification permet aux professionnels de choisir des menuiseries bien adaptées en fonction de la situation géographique du logement.

Fuites d'air de fenêtres



Isolation acoustique

Les portes et les fenêtres sont caractérisées par un indice d'isolement acoustique, valeur mesurée en usine et exprimée en décibels (dB). Cette performance dépend de la conception de la menuiserie et, dans le cas des fenêtres et des portes vitrées, du type de vitrage utilisé.

Les "doubles vitrages acoustiques" sont composés de deux vitres d'épaisseurs différentes séparées par une lame d'air. Les épaisseurs respectives des verres et de la lame d'air sont déterminées par calcul pour obtenir les performances acoustiques souhaitées.

Certification des performances

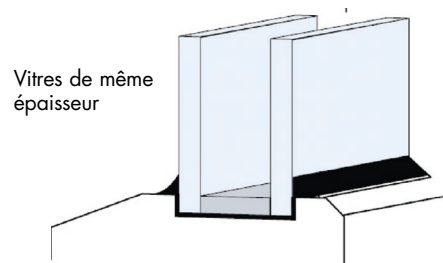
Les menuiseries, les vitrages, les portes ont une grande importance pour la qualité acoustique et thermique du logement. Pour attester de ces qualités, différentes certifications de performance peuvent être obtenues par les fabricants.

Elles concernent :

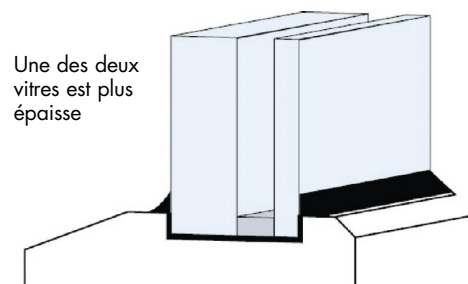
- le comportement des menuiseries vis-à-vis de la pluie et du vent (marquage AEV) ;
- les performances thermiques et acoustiques des vitres et des menuiseries (en bois, en PVC, en aluminium avec des profilés spéciaux qui limitent les pertes de chaleur) ;
- la résistance à l'intrusion ;
- la résistance au feu ;
- le fonctionnement de la quincaillerie (serrures, paumelles, ...) ;
- la tenue au vent et à la manœuvre des fermetures, ...

Ces certifications sont nombreuses. Les renseignements fournis sont utilisés par les professionnels pour choisir les produits adaptés à votre projet. Elles sont recensées par l'Association Française de Certification (AFOCERT).

Doubles vitrages thermique



Doubles vitrages acoustique

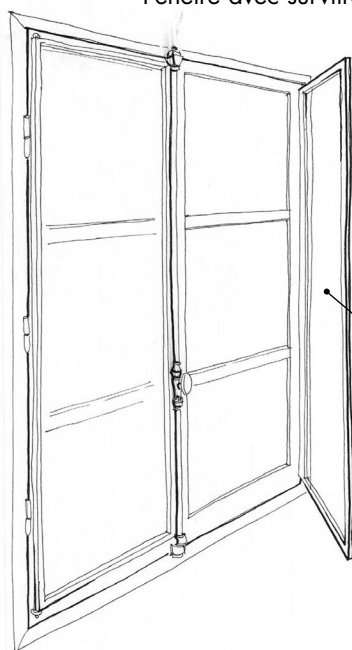


Fonctionnement des menuiseries

Les fenêtres sont conçues pour que l'eau de condensation ruisselant sur les vitrages s'écoule à l'extérieur : des orifices ménagés dans le dormant permettent cet écoulement. Ils sont souvent bouchés intentionnellement ou par mégarde (couches de peinture successives, mauvais entretien).

La présence, à l'intérieur du logement, de salissures en "moustaches" autour de la jonction entre la menuiserie et le mur indique un défaut d'étanchéité à l'air. Ces salissures sont formées par de fines poussières entraînées par les entrées parasites d'air.

Fenêtre avec survitrage



Panneau de survitrage

Fenêtres

Vitrages simples et survitrages

Les fenêtres d'origine d'un bâtiment antérieur à 1960 sont équipées de simples vitrages, fixés à l'ouvrant par un mastic, dont l'état doit être vérifié. Il se peut qu'elles aient été équipées d'un survitrage : en général, il s'agit d'un vitrage entouré d'un mince châssis métallique qui a été vissé côté intérieur sur chaque ouvrant. Le poids de ce dispositif peut, à la longue, déformer le châssis des ouvrants ce qui peut occasionner des difficultés à ouvrir et fermer la fenêtre.

Doubles vitrages

Il est aisé de vérifier la présence d'un double vitrage par la présence à son pourtour intérieur d'une bande métallique qui assure l'écart entre les deux vitres. Les doubles vitrages ne sont généralement pas posés directement sur des menuiseries anciennes car elles sont peu épaisses : on peut trouver des doubles vitrages posés dans les fenêtres anciennes par l'intermédiaire de profilés métalliques fixés sur l'ouvrant.

Ouvrants et dormants

Les ouvrants et dormants des menuiseries extérieures sont réalisés en bois, métal ou PVC.

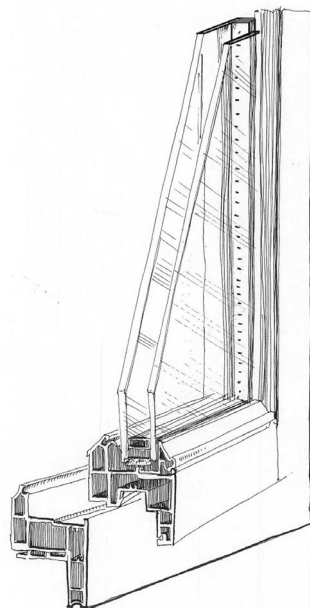
Le chêne ou des essences exotiques de **bois**, durables et présentant une bonne résistance à l'eau, sont souvent utilisés. Leur bonne conservation nécessite une protection par une peinture, un vernis ou une lasure. Si on laisse se dégrader cette protection, le bois peut pourrir sous l'effet de l'humidité qui favorise le développement de champignons qui attaquent le bois.

Les premières fenêtres métalliques utilisaient de fins profilés en **acier** qui leur donnaient beaucoup de légèreté et permettaient de laisser passer un maximum de lumière. Il faut vérifier que le métal n'est pas rouillé.

L'aluminium est très conducteur de la chaleur. Pour obtenir de bonnes performances thermiques, les profilés présentent des "coupures thermiques", bandes d'isolant thermique reliant les parties métalliques. Certaines fenêtres en bois peuvent recevoir une protection extérieure en aluminium : le bois est protégé de l'eau et n'a pas besoin d'être traité. On parle de fenêtres "bois - aluminium".

Le **PVC**, matériau présentant de bonnes propriétés isolantes est largement utilisé lors des travaux dans des logements existants.

Profil PVC



Portes d'entrée

Les portes anciennes sont généralement des portes pleines en bois.

Les portes actuelles, même si elles paraissent être faites en bois massif, sont souvent composées de plusieurs matériaux : de la tôle pour assurer la résistance mécanique et de l'isolant thermique en partie centrale. Elles peuvent également comporter des joints mobiles qui s'abaissent lorsqu'on ferme la porte, améliorant ainsi son étanchéité.

Elles peuvent être renforcées contre l'intrusion par des barres de fermeture (à 3 ou 5 points), des blindages et des renforts de paumelle, petites tiges de métal qui entrent dans le dormant à la fermeture et qui empêchent son déchaussement.

Les compagnies d'assurance publient des guides de recommandation pour le choix de portes renforcées en fonction de la situation du logement (appartements facilement accessibles ou non, maisons individuelles). Le Centre National de Prévention et de Protection (CNPP), organisme lié à la profession de l'assurance, a défini une certification des performances des serrures (certification A2P).

Cette certification est attribuée à la suite d'essais d'effraction. Elle atteste d'un niveau de résistance des serrures et garantit que les fabricants sont organisés pour produire des serrures de qualité constante. Les produits certifiés portent une marque distinctive : sigle A2P accompagné de une à trois étoiles suivant le niveau de performance.

Quincaillerie

Les gonds, les crémones et les serrures sont des éléments très importants pour la qualité des menuiseries. Ces éléments sont souvent en fer lorsqu'ils sont anciens. Ils sont maintenant en acier (galvanisé ou inoxydable). Ils peuvent se corroder ou se déformer sous l'effet de l'usure ou de modifications apportées à la fenêtre elle-même. Ainsi, par exemple, le poids ajouté par un survitrage, le gonflement du bois déforment la fenêtre, la déséquilibrent et obligent à forcer sur les éléments de quincaillerie qui "fatiguent" et peuvent casser.

Entretenir

Entretien courant

- Les joints des fenêtres doivent être régulièrement vérifiés et être changés dès que nécessaire.
- Les revêtements de protection du bois doivent régulièrement être refaits : les lasures tous les 3 à 5 ans et les peintures tous les 5 à 10 ans suivant l'exposition aux intempéries des fenêtres.
- Les éléments de quincaillerie (gonds, poignées, paumelles, ...) doivent être huilés.
- Les orifices de drainage de la gorge du dormant (trous d'environ 8 mm de diamètre rejetant à l'extérieur l'eau qui pourrait stagner entre le dormant et l'ouvrant) doivent être régulièrement débouchés.

Remplacement du vitrage ou des fenêtres

Le remplacement d'un vitrage simple se fait en dégageant tout le mastic ancien et en fixant le nouveau vitrage à l'aide d'un mastic frais.

Le remplacement d'un double vitrage nécessite la dépose de parcloles : profils en plastique ou en métal qui maintiennent le vitrage sur l'ouvrant. Ces vitrages doivent être remplacés lorsqu'ils sont cassés ou bien lorsqu'ils sont devenus opaques du fait de la condensation de vapeur d'eau consécutive à un défaut d'étanchéité.

Pour juger de l'opportunité de changer des fenêtres en bois, il faut examiner les points suivants :

- état de l'ouvrant et du dormant (déformation, pourriture du bois, état de la peinture de protection, corrosion des cadres en acier);
- état de la fixation des vitrages ;
- qualité du vitrage (simple ou double, survitrage) ;
- fonctionnement de la quincaillerie (paumelles, crémone, ...).

Pour les menuiseries métalliques, il faut vérifier l'état du métal, des mastics qui tiennent les vitrages et le fonctionnement de la fermeture.

Améliorer

Amélioration thermique, acoustique des fenêtres

Diagnostic préalable

L'installation d'un double vitrage ou d'un vitrage peu émissif ne peut se faire sans examiner :

- l'état général du bâtiment en ce qui concerne ses performances thermiques : il n'est pas prioritaire d'installer des doubles vitrages si les combles ne sont pas isolés, si la façade présente des entrées d'air parasite importantes, ...

- l'état du dormant et surtout de l'ouvrant pour évaluer s'ils pourront supporter le poids de ces vitrages, plus lourds que de simples vitrages.

La mise en place de vitrages acoustiques nécessite également un examen complet de la situation. Il serait inutile d'en installer s'il existe par ailleurs des ouvertures en façade par lesquelles le bruit est transmis. Pour tous ces projets d'amélioration, il est conseillé d'avoir recours à un professionnel qui aura une vision d'ensemble des performances du bâtiment.

Ventilation

La décision de remplacer des fenêtres anciennes par des fenêtres récentes présentant une excellente étanchéité à l'air doit être mûrement réfléchie. S'ils sont une source d'inconfort, les courants d'air des menuiseries anciennes contribuent pour une large part à l'aération du logement et notamment à l'évacuation de la vapeur d'eau contenue dans l'air. Les supprimer sans les compenser par des mesures appropriées conduit, plus ou moins rapidement en fonction du mode d'occupation du logement, à créer une ambiance humide et malsaine. La mesure la plus efficace pour éviter d'en arriver là est de créer des entrées et des sorties d'air qui assurent le renouvellement de l'air intérieur par apport d'air extérieur.

Les entrées d'air doivent être dimensionnées en fonction du système de ventilation mis en place. Elles peuvent être renforcées acoustiquement pour éviter l'entrée du bruit extérieur.

Changement de fenêtre

La décision de changer une ou plusieurs fenêtres étant prise, il existe plusieurs solutions.

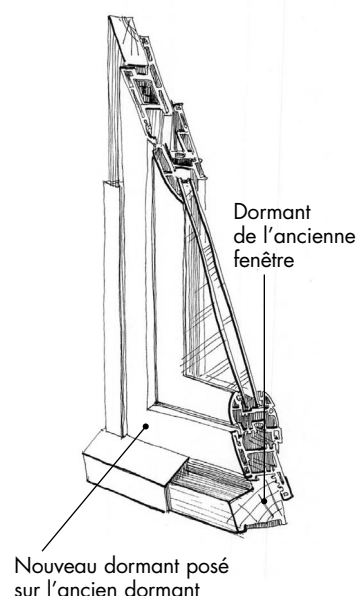
Le changement de la fenêtre peut être complet : il faut alors dégager le dormant du mur et les travaux sont importants. Pour limiter les travaux, une solution consiste à placer un dormant neuf spécialement adapté sur l'ancien dormant qui est conservé. Cette opération, qui réduit un peu la lumière, car le nouveau dormant vient s'appuyer sur l'ancien, ne doit être envisagée que si le dormant ancien est sain (solide, sans parties abîmées). Par ailleurs, la mise en œuvre du nouveau dormant demande des précautions pour que le dormant ancien reste bien aéré et ne se détériore pas après travaux.

Il est recommandé de choisir des fenêtres spéciales réhabilitation bénéficiant d'un Avis Technique du CSTB.

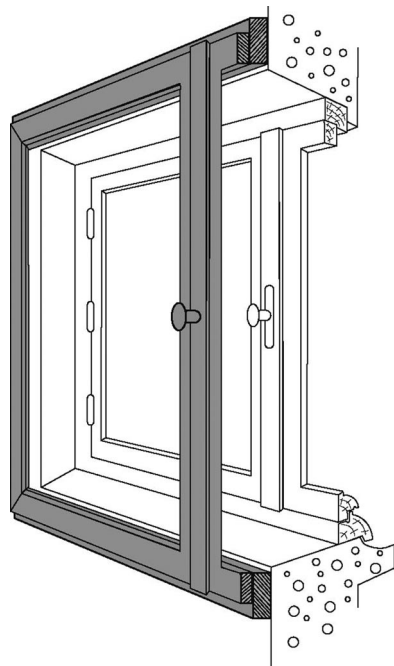
Doubles fenêtres

Dans certaines situations exigeant le respect de l'aspect des fenêtres anciennes (bâtiment situé en site classé, bâtiment présentant un intérêt patrimonial ...), la mise en œuvre des solutions courantes n'est pas possible. Dans ces cas, la pose d'une double fenêtre à l'intérieur du logement permet d'améliorer à la fois les performances thermiques et acoustiques des fenêtres.

Fenêtre spéciale réhabilitation



Double fenêtre intérieure



Stores, volets, persiennes

Pour assurer un bon confort d'été, la première précaution est de limiter l'entrée du rayonnement solaire dans les pièces au moment où l'ensoleillement est le plus fort.

Il est recommandé d'équiper les fenêtres de stores extérieurs. Cette solution est en effet préférable à l'installation de stores intérieurs qui, chauffés par le soleil, rayonnent de la chaleur à l'intérieur et rendent le logement inconfortable. La pose de stores extérieurs nécessite au préalable de vérifier l'exposition au vent de la façade et les possibilités d'accrochage sur le mur.

L'exposition aux vents ou aux intempéries peut en effet être préjudiciable aux protections extérieures. Pour éviter leur détérioration, il est utile d'installer des dispositifs



Volets roulants assurant l'occultation et la protection solaire

qui les replient automatiquement lorsque des gouttes de pluie ou un vent un peu fort sont détectés. Les protections solaires mobiles peuvent aussi être pilotées automatiquement en fonction de l'ensoleillement.

L'ouverture et la fermeture de stores équipés de moteurs électriques peuvent être télécommandés ce qui améliore les conditions d'usage de ces équipements, notamment pour les personnes en situation de handicap.

Lorsqu'on change la fenêtre ou son vitrage, il est possible d'utiliser des vitrages clairs (non colorés) qui laissent bien pénétrer la lumière, mais limitent les apports solaires : ils peuvent arrêter jusqu'à 60 % de la chaleur solaire. En les combinant à des masques (avant toit, balcons, ...) ou à des stores extérieurs, on peut obtenir de bons résultats.

Autorisations administratives

Le changement d'une fenêtre est soumis à une obligation de déclaration de travaux en mairie si la taille de la fenêtre ne change pas. En cas de changement de taille de la fenêtre, il faut déposer un permis de construire. Dans certains cas, l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France doit être sollicité (se renseigner à la mairie).

Amélioration d'une porte d'entrée

Pour limiter les courants d'air sous la porte, il faut poser des joints entre le bas de porte et le seuil. Il peut s'agir d'une bande fixée à la porte ou d'un mécanisme qui abaisse un joint lorsque l'on ferme la porte.

Les portes actuelles allient des performances thermiques, acoustiques et de sécurité : chaque fois que la qualité esthétique de la porte n'impose pas de la conserver, un remplacement par une porte performante est recommandé. Il est possible de faire faire une porte sur mesure.

Vitrages spéciaux

Il existe des vitrages dits autonettoyants. Il s'agit de vitrages dont la face extérieure est recouverte, à la fabrication, d'une fine couche d'oxyde métallique, destinée à décomposer les salissures qui sont ensuite entraînées par la pluie.

Pour en savoir plus

Quelques adresses utiles

- > CAUE - Conseil d'Architecture, de l'Urbanisme et de l'Environnement, www.fncaue.org
- > Association Française de Certification <http://www.afocert.asso.fr>

Je veux
tout savoir

Obligations légales

- > En cas de changement de fenêtre, une déclaration de travaux ou une demande de permis de construire : se renseigner à la mairie.

Termes techniques

- > Lasures : ce sont des produits de protection qui laissent apparaître les veines du bois. Elles peuvent être naturelles ou colorées. Elles doivent être refaites plus souvent que les peintures ou des vernis, mais les ponçages à faire lors de la réfection sont beaucoup moins importants.
- > Avis technique : avis donné par un groupe de travail de professionnels, concernant les performances, le domaine d'application et les conditions de mise en œuvre de produits ou procédés de construction non traditionnels (documents accessibles sur www.cstb.fr).

Autres fiches à consulter

- > Qu'est ce qu'une façade ?
- > Le confort thermique
- > Le confort acoustique
- > Les menuiseries intérieures
- > Ornementations extérieures

Pour toute demande d'information

- > ANAH
www.anah.fr
Tél. : 0826 80 39 39 (0,15 €/mn)
- > Délégations locales de l'ANAH
au sein de chaque DDE



2 Connaître

Fonctions et composition
Evolution des menuiseries extérieures
Caractéristiques

6 Regarder

Fonctionnement des menuiseries
Fenêtres
Portes d'entrée
Quincaillerie

8 Entretenir

Entretien courant
Remplacement du vitrage ou des fenêtres

Améliorer

Amélioration thermique, acoustique des fenêtres
Amélioration d'une porte d'entrée
Vitrages spéciaux

12 Pour en savoir plus

Les menuiseries extérieures (portes, fenêtres, portes-fenêtres) assurent de nombreuses fonctions : laisser passer la lumière, isoler du bruit extérieur, protéger du froid et des courants d'air, permettre de voir à l'extérieur, protéger de l'intrusion,

Leur fabrication a connu de grands changements au fil des progrès techniques (vitrages, matières plastiques...).

Un entretien régulier des menuiseries extérieures permet de maintenir leurs performances.