

LES BAIES ET LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

LA MÉTHODOLOGIE DE LA RÉNOVATION DES BAIES ET DES MENUISERIES EXTÉRIEURES ET L'ÉNERGIE

LES FONCTIONS ET LES PERFORMANCES REQUISES

L'EXAMEN DES CONSTITUANTS

Les éléments périphériques de la baie (seuil, linteau, piédroits, meneaux, etc.)

La fenêtre (châssis et vitrage)

Les protections

LES BAIES ET MENUISERIES EXTÉRIEURES DANS LE CONTEXTE DU BÂTIMENT EXISTANT - ORGANIGRAMME DÉCISIONNEL

DOSSIER TECHNIQUE

L'ENTRETIEN ET LES PETITES RÉPARATIONS

L'entretien des châssis bois

L'entretien des châssis PVC

L'entretien des châssis aluminium

L'entretien des quincailleries et/ou le remplacement de petites pièces

LE REMPLACEMENT OU LA TRANSFORMATION

Le remplacement du vitrage en place (simple) par un vitrage thermiquement plus isolant (double)

Le remplacement du vitrage en place (double mais défectueux ou peu performant) par un vitrage thermiquement plus performant

Le remplacement total de la fenêtre par un châssis et un vitrage thermiquement performants

Le remplacement ou l'intervention sur une partie de châssis

Le remplacement des ouvrants du châssis avec conservation du dormant

LA MODIFICATION

La pose d'un survitrage

La pose d'un double châssis ou la modification

LES BAIES ADDITIONNELLES

La création de baies en façade

Le percement de baies en toiture (fenêtre de toit)

LES ESPACES ADDITIONNELS

La mise en place d'une serre accolée

La mise en place d'un atrium

LES PROTECTIONS

LE PROBLÈME DES JOINTS

LES BAIES ET LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

LA MÉTHODOLOGIE DE LA RÉNOVATION DES BAIES ET DES MENUISERIES EXTÉRIEURES ET L'ÉNERGIE

LES FONCTIONS PRINCIPALES ET LES PERFORMANCES REQUISES

IMPORTANTANCE DU CARACTÈRE ARCHITECTURAL DES MENUISERIES EXTÉRIEURES

• Les bâtiments remarquables et de caractère

Pour ce type de bâtiment où le souci architectural est poussé jusque dans les détails, notamment des châssis et des vitrages, la volonté lors d'une rénovation est généralement de conserver l'image la plus proche de celle voulue par le concepteur.

Dans ce cas, il est courant de proposer un entretien de châssis ou la mise en place d'une copie conforme et, le cas échéant, le remplacement du vitrage, plutôt que le changement de typologie de la fenêtre.

L'isolation thermique et/ou acoustique peuvent éventuellement se faire par l'ajout d'un châssis supplémentaire à l'intérieur.

• Les bâtiments de conception architecturale plus simple

Il est utile de procéder à une analyse permettant de révéler les imperfections et la possibilité ou non de rénover les différents constituants de la baie (châssis, vitrage, protection) en fonction des détériorations constatées et des nouvelles exigences souhaitées.

Sans oublier les caractéristiques architecturales qu'il convient de conserver ou non, il faut, premièrement analyser les critères et fonctions architecturales et architectoniques de la fenêtre en place et voir si elle répond à sa nouvelle fonction ; ensuite voir, si d'un point de vue technologique, elle est apte à présenter les performances.

Le coût de la rénovation devra être comparé à celui d'un remplacement total. Dans l'estimation d'un tel budget (sur minimum 10 ans), il faudra intégrer les gains effectués grâce à la présence de châssis thermiquement plus performants.

Les performances de la fenêtre doivent rejoindre et compléter les performances énergétiques, structurales et visuelles de l'enveloppe extérieure.

Les divers composants de la baie doivent assurer l'étanchéité à l'eau et à l'air ainsi qu'une isolation thermique et acoustique ; en outre, ils doivent assurer une protection suffisante contre l'intrusion et contre les surchauffes.

Le climat local doit conditionner l'orientation, la typologie et le dimensionnement des ouvertures et des différents éléments de la baie ; ainsi, par exemple, il sera parfois nécessaire d'utiliser des protections solaires.

Dans le cas d'une rénovation respectant le caractère architectural, il s'avère indispensable, d'une part, d'affecter les locaux en fonction de l'orientation de leurs baies (et des apports solaires voulus) et, d'autre part, de choisir des matériaux intérieurs qui sont à même de jouer un rôle considérable dans l'absorption, le stockage et la distribution de l'énergie apportée par l'ensoleillement.

Pour éviter les surchauffes, il faut également contrôler les apports solaires par le choix de vitrages appropriés ou par l'ajout d'éléments de protection qui doivent respecter le caractère architectural.

D'un point de vue énergétique, les portes et les fenêtres constituent les points sensibles d'une habitation.

Dans le cas de bâtiments anciens, les pertes de chaleur au droit des ouvertures se font, soit à travers les vitrages, soit à travers les châssis, soit au niveau des différents joints (vitrage-châssis et châssis-gros oeuvre) mais aussi au droit des autres constituants de la baie (seuils, encadrement, joue, caisses à volets, etc.).

Avant toute chose, l'architecte doit procéder à l'examen général des fenêtres et des autres éléments constitutifs de la baie afin de pouvoir estimer la manière de rénover qui soit la plus économique et la plus avantageuse.

EXAMEN DES CONSTITUANTS

LES ÉLÉMENTS PÉRIPHÉRIQUES DE LA BAIE (SEUIL, LINTEAU, PIÉDROITS, MENEUX, ETC.)

Selon la position de la fenêtre dans la paroi extérieure et en fonction des modifications apportées à cette paroi suite à la post-isolation lors de la rénovation, un examen de ces éléments sera souvent nécessaire.

Le principe de l'isolation des constituants périphériques de la baie est lié à la manière d'isoler la paroi extérieure dans laquelle se situe la baie, cela en veillant à supprimer tout pont thermique.

LES BAIES ET LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

EXAMEN GÉNÉRAL DES ÉLÉMENTS DE LA BAIE

En ce qui concerne les éléments constituant de la baie, il faudra avant tout connaître la manière d'isoler la paroi extérieure dans laquelle elle s'inscrit ainsi que le positionnement de la fenêtre et des autres éléments dans la baie.

Les points principaux à analyser sont les suivants [30] :

- la compatibilité des modes d'ouverture des nouvelles fenêtres avec les activités nouvelles, avec le seuil existant et avec les protections existantes ou à venir ;
- la conservation ou non du caractère architectural suite à l'ajout d'une isolation du gros-oeuvre ou d'un ou de plusieurs éléments apportant une isolation thermique (ou acoustique) supplémentaire (nouveaux châssis, vitrages et/ou protections solaires) ;
- le niveau d'étanchéité au vent et à la pluie :
 - qualité des jonctions entre chaque élément : dormant-ouvrant, fenêtre-protection, fenêtre-gros-oeuvre, protection-autres constituants, etc. ;
 - nombre de frappes entre les dormants et les ouvrants ;
 - présence et emplacement des joints ;
- l'état du matériau constitutif :
 - pourrissement du bois ;
 - attaque par des champignons ou des insectes ;
 - corrosion ou piquage ;
 - désagrégation ;
 - absence ou dégradation de pièces telles que les cales et les feuillures ;
- le fonctionnement du mécanisme : quincailleries, protections mobiles ;
- la compatibilité avec les exigences souhaitées en terme d'isolation thermique, d'isolation acoustique, de sécurité à l'effraction, de sécurité lors de la manipulation, etc. ;
- la compatibilité de la protection avec les exigences souhaitées (sécurité à l'effraction, sécurité lors de la manipulation) ;
- la possibilité de placer les nouveaux constituants de la baie (généralement plus isolants) en fonction des matériaux et des dimensions.

La brochure "La fenêtre et la gestion de l'énergie - Guide pratique pour les architectes" [52] aborde en détails tous les problèmes liés aux menuiseries extérieures.

• Lorsque l'isolation se fait par l'extérieur, une série d'adaptations sont à apporter :

- le seuil est à remplacer car l'épaisseur du mur a augmenté et le seuil lui-même (sauf s'il est en bois) constitue un pont thermique ;
- le linteau peut être enrobé mais il faut faire attention s'il y a une caisse à volet ;
- l'isolation des piédroits doit revenir jusqu'au châssis. Cependant si le dormant du châssis existant est trop mince, il y aurait intérêt à élargir la baie ou à changer le châssis si celui-ci n'est pas suffisamment performant.

• Lorsque l'isolation se fait par l'intérieur, il faut que :

- la tablette d'appui de fenêtre soit remplacée car l'épaisseur du mur a augmenté ;
- l'isolation des piédroits et linteaux revienne jusqu'aux dormants.

LA FENÊTRE (CHÂSSIS ET VITRAGE)

De manière générale, ce sont les pièces horizontales (dites "à tenons") du bâti dormant, sur le seuil de la baie et les pièces horizontales des vantaux avec leurs tenons, qui subissent le plus les dégradations.

Quelle que soit la nature des dégradations (champignons, bactéries et/ou insectes), il faut combattre avant tout la cause de celles-ci.

L'examen général de la baie (voir encadré ci-contre) a permis de dégager différentes possibilités pour améliorer la gestion de l'énergie au droit des fenêtres. Selon l'importance des dommages et les besoins de confort visuel, acoustique et/ou thermique, les différentes interventions possibles sont les suivantes :

- l'entretien ou les petites réparations ;
- le remplacement ou la transformation ;
- la modification.

Ces interventions se font soit sur certaines parties de la baie de fenêtre, soit sur l'ensemble de ses éléments constitutifs.

LES PROTECTIONS

Quelles soient intérieures, extérieures ou intégrées au vitrage, les protections agissent, à des degrés divers, sur les intempéries, la lumière, le soleil, les regards et leur présence permettent, dans certains cas, de limiter le risque d'effractions.

Selon les besoins, il est souvent utile et, à long terme, économique d'investir dans des protections performantes.

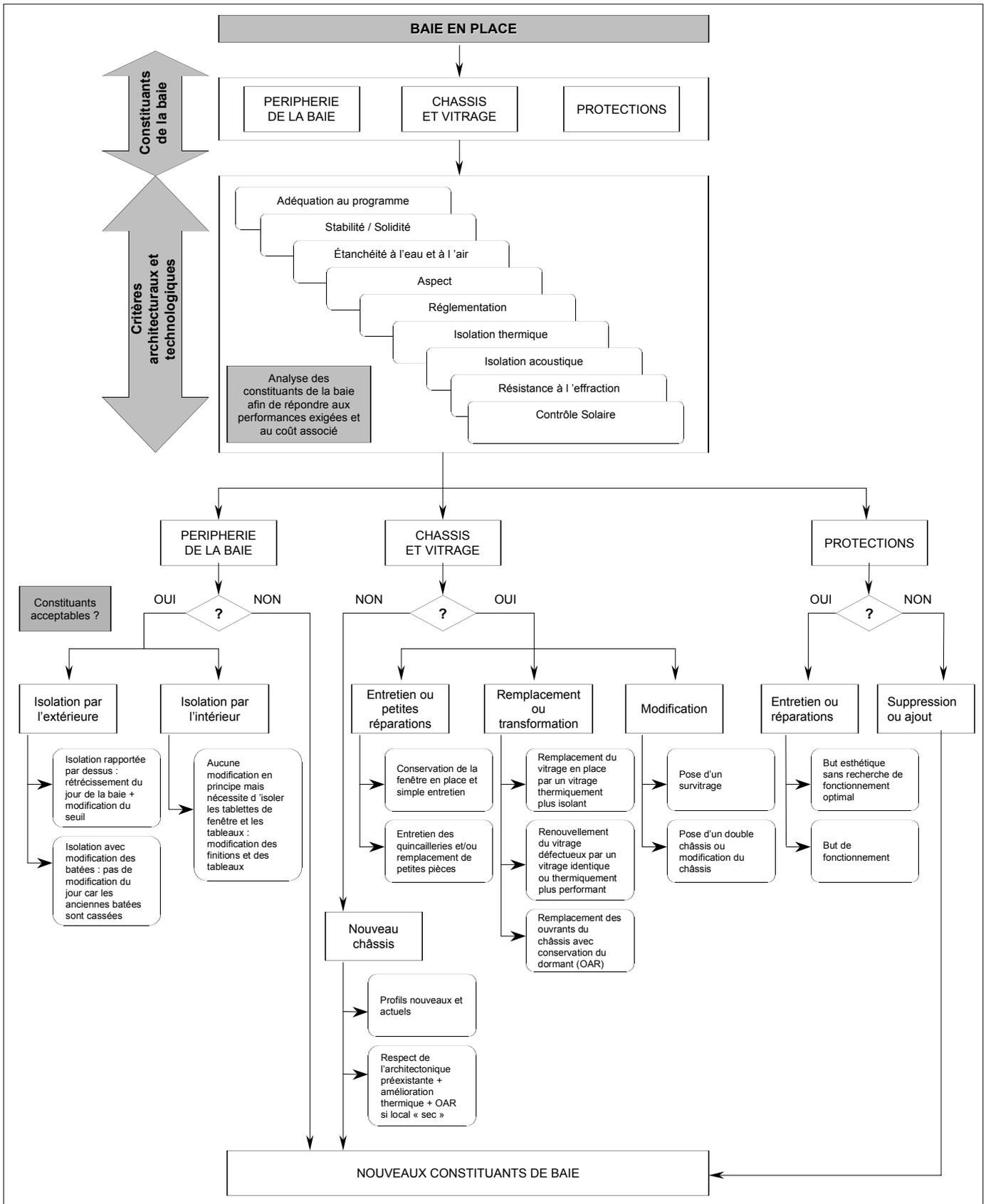
Si elles existent, l'examen général des protections permet de dégager différentes possibilités pour améliorer la gestion de l'énergie au droit des fenêtres.

Selon l'importance des dommages et les besoins en terme de protection, différentes interventions sont possibles :

- l'entretien ou les petites réparations dans un but de fonctionnement ou purement décoratif ;
- le remplacement total ou partiel ou leur transformation ;
- l'ajout d'une nouvelle protection (intérieure, extérieure ou intégrée au vitrage).

LES BAIES ET LES MENUISERIES EXTÉRIURES

LES BAIES ET LES MENUISERIES EXTÉRIURES DANS LE CONTEXTE DU BÂTIMENT EXISTANT - ORGANIGRAMME DÉCISIONNEL



PROTECTION	
A3 : Procédé de préservation	<ul style="list-style-type: none"> produit soluble dans l'eau, appliqué par immersion ou par imprégnation sous vide ; non filmogène ; contient des fongicides contre la pourriture, un insecticide et un agent antiblanchissement (facultatif).
C1 : Produit de préservation	<ul style="list-style-type: none"> incolore ou légèrement pigmenté ; non filmogène, teneur en matières sèches : 10 à 20 % ; contient un fongicide contre le blanchissement et la pourriture ainsi qu'un insecticide ; épaisseur indicative par couche : 1 à 5 µm (à l'état sec).
FINITION	
C2 : Lasure légèrement pénétrante avec fongicide	<ul style="list-style-type: none"> pigmentée ; légèrement filmogène, teneur en matières sèches : 20 à 35 % ; contient un fongicide contre le blanchissement et la pourriture ; épaisseur indicative par couche : 15 à 20 µm (à l'état sec).
CTOP : Lasure satinée ou top coat	<ul style="list-style-type: none"> pigmentée ; nettement filmogène, teneur en matières sèches : 35 à 60 % ; contient uniquement un fongicide contre le blanchissement (ne protège que le film) ; épaisseur indicative par couche : ≥ 20 µm (à l'état sec).
Peinture	<ul style="list-style-type: none"> pigmentée ; caractère filmogène prononcé, teneur élevée en matières sèches ; ne contient pas de biocides ; épaisseur indicative par couche : ≥ 30 µm (à l'état sec).

Remarque : il faut rappeler que la peinture n'est pas respirante et que dès qu'elle se fendille, l'eau peut pénétrer entre elle et le bois, de telle manière que l'humidité constante va être favorable au développement de champignons.

ABBREVIATION	DESCRIPTION	EXEMPLES DE SYSTÈMES
CTOP	Exclusivement couches CTOP	3 couches CTOP
C-CTOP	Couches mixtes C et CTOP	1 couche C2 + 2 couches CTOP 2 couches C2 + 1 couche CTOP
C2	Couches C2 exclusivement	3 couches C2

C signifie C1, C2

SYSTÈMES COURANTS DE PROTECTION - FINITION [14]

L'ENTRETIEN ET LES PETITES RÉPARATIONS

Pour des châssis récents et/ou ne présentant pas de pathologies, il est important d'en conserver les propriétés en les entretenant. Selon le type de menuiserie, il convient d'adapter la méthode la plus appropriée.

L'ENTRETIEN DES CHÂSSIS BOIS

Les châssis bois demandent un entretien assez régulier par des produits appropriés pour la finition et la protection. Ces produits se différencient par leur pouvoir couvrant :

- non filmogènes (lasures ou produits C2) ;
- semi-filmogènes (CTOP ou Top coats) ;
- filmogènes (peintures).

En règle générale, les produits de finition non-filmogènes possèdent une longévité moindre que celle des produits filmogènes. Ils nécessitent donc un entretien plus fréquent. Ces entretiens pourront se dérouler de la manière suivante :

- produit C2** : nettoyage de la menuiserie, suivi immédiatement de l'application d'une nouvelle couche de produit 1 à 2 ans après la mise en oeuvre. Il n'est généralement pas nécessaire de traiter l'ensemble de l'élément : des retouches des parties horizontales (pièces d'appui) suffisent souvent ;
- produit CTOP** : nettoyage, puis léger ponçage du bois et dépoussiérage, suivis d'une nouvelle application de produit 2 à 4 ans après le dernier traitement ;
- peinture** : nettoyage, décapage, dépoussiérage et remise en peinture des portes et des fenêtres 3 à 7 ans (ou plus) après la première mise en peinture.

Pour assurer une étanchéité à l'humidité relative, la face intérieure des portes et des châssis en bois doit toujours être parachevée de manière à être moins perméable à la vapeur d'eau que la face extérieure (principe du pare-vapeur) (voir [14] et [52]).

Pour ce faire, on utilisera de préférence un produit filmogène du côté intérieur. Lorsque l'entretien est réalisé avec le même produit à l'intérieur et à l'extérieur, le nombre de couches finales sera plus élevé à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Les tableaux ci-contre [14] reprennent les systèmes adoptés le plus fréquemment.

Le choix de l'un de ces systèmes est fonction de la durabilité naturelle du bois utilisé, de l'aspect souhaité, du degré d'exposition de la menuiserie et du système d'entretien prévu.

Remarque : se référer à la feuille "Prescriptions d'entretiens des Menuiseries en Aluminium Anodisé ou Thermolaqué" de la Belgian Aluminium Association.

L'ENTRETIEN DES CHÂSSIS PVC

- Pour un entretien courant :
 - nettoyage (en même temps que le vitrage) à l'eau additionnée éventuellement de détergents courants (sauf solvants chlorés) ;
 - rinçage à l'eau claire après le nettoyage.
- Dans le cas de griffes, de rayures ou d'éraflures :
 - pour les châssis PVC teinté dans la masse : ponçage au papier de verre à granulométrie dégressive, puis lustrage final à la peau de mouton.
 - pour les châssis co-extrudé ou laqué : pas de traitement possible.

L'ENTRETIEN DES CHÂSSIS ALUMINIUM

- Pour un entretien courant : nettoyage régulier à l'eau additionnée de détergents courants.

L'ENTRETIEN DES QUINCAILLERIES ET/OU

REMPACEMENT DE PETITES PIÈCES :

Pour tous types de fenêtres encore performantes, il y a nécessité d'apporter un entretien minimal afin d'assurer le fonctionnement correct de la fenêtre (voir [52]).

Lorsque les imperfections des châssis existants sont mineures, les matériaux constitutifs sont en relativement bon état et que le châssis permet la pose de vitrage multiple (largeur et structure suffisante), il faut envisager le remplacement ou le renforcement de pièces ou parties de châssis.

A long terme, il est généralement préférable, et plus économique, de remplacer la totalité des châssis, plutôt que d'en remplacer ou d'en modifier des parties.

LE REMPLACEMENT OU LA TRANSFORMATION

Quelle que soit l'intervention, il faut veiller à ce qu'elle ne perturbe pas l'équilibre hygrothermique du local.

LE REMPLACEMENT DU VITRAGE EN PLACE (SIMPLE) PAR UN VITRAGE THERMIQUEMENT PLUS ISOLANT (DOUBLE)

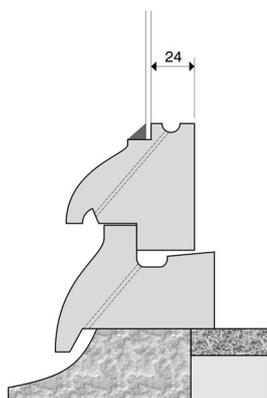
Le remplacement se fait lorsque les châssis sont suffisamment solides, en bon état et performants, mais cela nécessite une adaptation de la feuillure, des parecloses ainsi que du châssis.

LE REMPLACEMENT DU VITRAGE EN PLACE (DOUBLE MAIS DÉFECTUEUX OU PEU PERFORMANT) PAR UN VITRAGE THERMIQUEMENT PLUS PERFORMANT

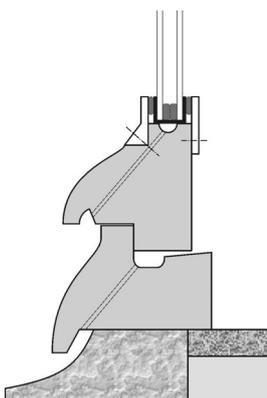
Ce remplacement se fait :

- en cas de bris ou de fêlures de vitres ;
- lorsqu'il y a de la présence de condensation entre les feuilles de verre formant le vitrage multiple. Ceci résulte souvent d'un défaut de fabrication ou d'une pose inap-

TRANSFORMATION D'UNE FENÊTRE PAR REMPLACEMENT DU VITRAGE EN PLACE PAR UN VITRAGE THERMIQUEMENT PLUS PERFORMANT



- châssis en bois ;
- simple vitrage existant.



- châssis en bois ;
- nouveau double vitrage avec adaptation de la feuillure.

LES BAIES ET LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

Dans le cas particulier d'une rénovation partielle d'une paroi, il ne faut pas oublier que le simple vitrage contribue à l'équilibre hygrométrique d'un local en constituant une surface où le phénomène de condensation se déroule de manière préférentielle.

Dans certains cas, la pose d'un double vitrage perturbe cet équilibre et entraîne la formation de condensation sur d'autres surfaces du local où elle n'est pas souhaitable : elle peut, malheureusement, favoriser le développement de certains champignons et moisissures.

Les travaux de rénovation doivent donc être entrepris après une étude judicieuse de la ventilation et du chauffage car la fermeture d'espaces relativement ventilés (avant transformation) peut engendrer de graves problèmes.

propriété : absence de drainage de la feuillure du châssis, cales de pose insuffisantes ou mal placées (voir [52]) ;

- lorsque les performances thermiques obtenues équilibrent rapidement le budget de cette transformation.

Les différents principes suivants doivent être respectés :

- la feuillure du châssis existant étant rarement assez large ou assez profonde pour recevoir un vitrage plus isolant (plus épais), il faut l'adapter avec de nouvelles pareclo- ses ;
- pour éviter tout risque de détérioration du vitrage, il faut prévoir un drainage périphérique de la feuillure ainsi qu'un conduit d'évacuation des condensats.

LE REMPLACEMENT TOTAL DE LA FENÊTRE PAR UN CHÂSSIS ET UN VITRAGE THERMIQUEMENT PERFORMANTS

Le remplacement total de la fenêtre s'avère généralement être la solution la plus efficace et la plus avantageuse lorsque les performances thermiques, acoustiques, voire fonctionnelles (même obtenues par des réparations coûteuses ou techniquement difficiles) ne peuvent être garanties.

Une réserve est toutefois à formuler : dans le cas d'une habitation à caractère architectural prononcé, la technique du doublage de la fenêtre pourra offrir une solution intéressante.

LE REMPLACEMENT OU L'INTERVENTION SUR UNE PARTIE DE CHÂSSIS

Dans le cas de châssis en bois, lorsque les pièces "à tenons" sont fortement endommagées et lorsqu'il est possible de les remplacer sans causer d'autres dommages (vitrage et calage) et sans que le coût de ces réparations ne soit trop élevé, il convient d'utiliser du bois durable.

Le menuisier peut également, s'il ne les remplace pas, renforcer les tenons à l'aide de chevilles.

Remarque : lorsqu'on utilise de la colle, elle doit être résistante à l'eau.

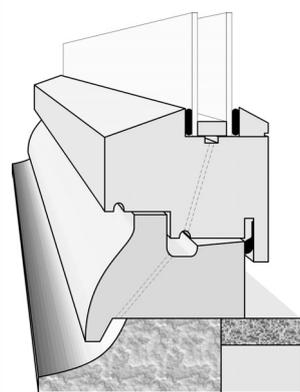
LE REMPLACEMENT DES OUVRANTS DU CHÂSSIS AVEC CONSERVATION DU DORMANT

Presque aussi onéreuse que le remplacement total de la fenêtre, cette solution présente l'avantage de ne pas endommager ni la baie de fenêtre, ni ses garnitures.

Deux possibilités sont envisageables :

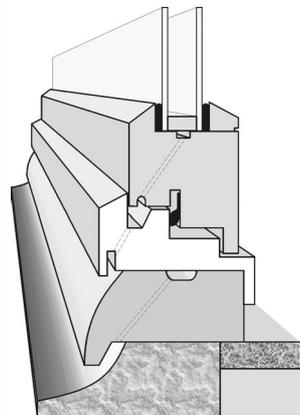
- le remplacement uniquement des ouvrants ;
- le placement d'un nouveau châssis (dormant + ouvrant) à l'intérieur du dormant existant en veillant à ce que la barrière d'étanchéité à l'eau et à l'air entre le vieux dormant et le nouveau soit correcte et continue.

TRANSFORMATION D'UNE FENÊTRE PAR REMPLACEMENT D'UNE PARTIE (OUVRANT) DE CHÂSSIS



- dormant de châssis en bois existant maintenu en place ;
- nouvel ouvrant en bois (ou autre matériau) avec double vitrage.

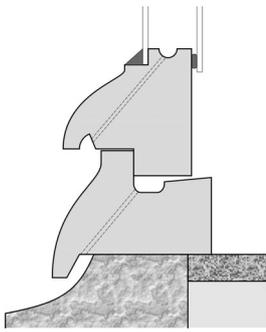
TRANSFORMATION D'UNE FENÊTRE PAR REMPLACEMENT D'UNE PARTIE (OUVRANT) DE CHÂSSIS



- dormant de châssis en bois existant maintenu en place ;
- nouveau dormant (profil d'adaptation) en bois ;
- nouveau ouvrant en bois (ou autre matériau) avec double vitrage.

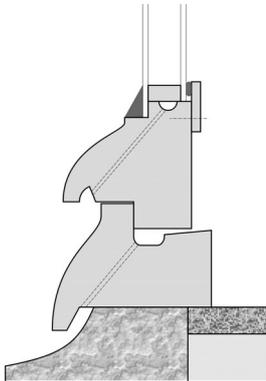
LES BAIES ET LES MENUISERIES EXTÉRIEURES

MODIFICATION DE LA FENÊTRE PAR LA POSE D'UN SURVITRAGE



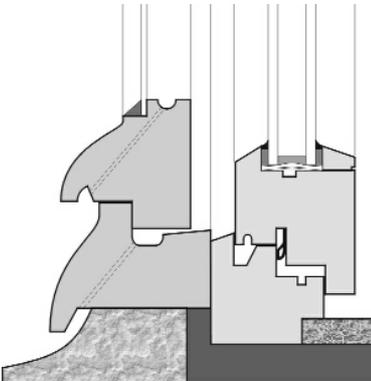
- châssis en bois ;
- simple vitrage ;
- pose d'un survitrage.

MODIFICATION DE LA FENÊTRE PAR LA POSE D'UN SURVITRAGE FIXE ET INTÉGRÉ À L'OUVRANT EXISTANT



- châssis en bois ;
- simple vitrage ;
- pose d'un survitrage et pareclose côté intérieur.

MODIFICATION DE LA FENÊTRE PAR LA POSE D'UN DOUBLE CHÂSSIS



- châssis en bois et simple vitrage existants ;
- doublage de l'ancienne fenêtre par une nouvelle placée à l'intérieur.

Les dimensions maximales des vitrages obliques de toiture sont, en premier lieu limitées par leurs poids et donc par leur montage et la difficulté liée à la manutention. La pente de la toiture aura au minimum 15°.

Pour des questions de risque de condensation et de sécurité, il faut des vitrages isolants feuilletés.

CONSEILS TECHNIQUES

Le guide d'aide à la rénovation bioclimatique [30] précise que le fait d'avoir ou non une fenêtre de toiture n'influence que très peu le bilan global d'un bâtiment, et ce, indépendamment de la variation surfacique de cette fenêtre de toit.

Il est préférable de choisir un vitrage isolant double et, pour les parois inclinées d'utiliser du verre trempé ou feuilleté. De plus, il faut opter pour des protections solaires, de préférence extérieures et mobiles, plutôt que pour du vitrage absorbant qui ne permet pas une gestion optimale des apports solaires (intéressant en période d'été mais pas en hiver).

LA MODIFICATION

LA POSE D'UN SURVITRAGE

Il y a deux types de survitrages :

- **le survitrage mobile** : il est placé sur charnière et permet le nettoyage et l'élimination des condensations éventuelles ;
- **le survitrage fixe** : il est vissé ou collé sur le châssis existant. Il est assez rare d'utiliser ce système car l'efficacité thermique est faible en regard des frais que la mise en place occasionne ; d'autre part, il est difficile, voire impossible, d'éliminer les condensats éventuels.

LA POSE D'UN DOUBLE CHÂSSIS OU MODIFICATION

Le doublage de châssis peut s'effectuer soit du côté extérieur, soit du côté intérieur (plus fréquent et permettant de conserver le caractère architectural des façades).

LES BAIES ADDITIONNELLES

LA CRÉATION DE BAIES EN FAÇADE

Il est fréquent dans une transformation et une rénovation de percer de nouvelles baies et/ou d'agrandir des ouvertures existantes.

En effet, les bonnes performances des nouvelles fenêtres, la faible luminosité des pièces de vie, les nouvelles exigences psychologiques, physiques et réglementaires, les nombreuses possibilités d'occultation et de sécurité sont autant d'arguments qui influencent le maître d'ouvrage.

LE PERCEMENT DE BAIES EN TOITURE (FENÊTRES DE TOIT)

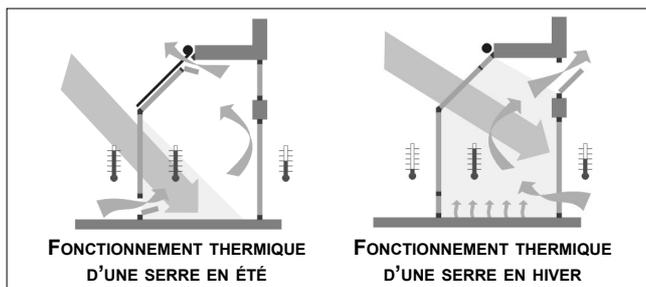
Pour augmenter la densité d'occupation d'un bâtiment, il est fréquent d'aménager les combles en pièces de vie ou de nuit, ce qui conduit à la nécessité de trouver un minimum de lumière naturelle et donc de placer des fenêtres en toiture ou de créer des lucarnes.

La solution des fenêtres de toit offre de nombreux avantages :

- elle procure une quantité appréciable de lumière naturelle ;
- elle est applicable dans des cas de rénovation ;
- elle est compatible avec de nombreuses autres solutions ;
- elle permet divers aménagements intérieurs car elle n'empiète pas sur les pans de murs ;
- elle peut être couplée avec une fenêtre verticale et offrir ainsi la possibilité d'avoir un balcon.

La lucarne est une autre solution architecturale car elle permet de gagner en volumétrie mais sa réalisation nécessite un renforcement local de la structure.

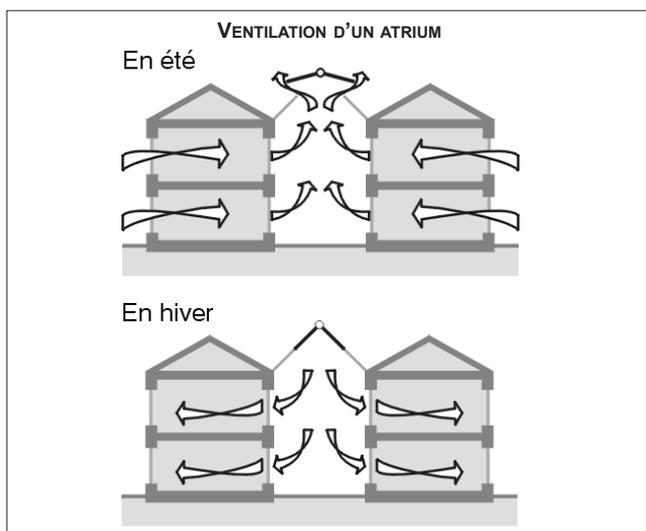
LES BAIES ET LES MENUISERIES EXTÉRIURES



CONSEILS TECHNIQUES ET PRÉCAUTIONS À PRENDRE POUR LA MISE EN PLACE D'UNE SERRE ACCOLÉE

- Prévoir des profilés et des percements nécessaires et suffisants pour permettre à la condensation de s'évacuer.
- Veiller à une bonne étanchéité (eau et air) entre la serre accolée et les parties construites en dur.
- Respecter les règles en matière de casse thermique.
- Prévoir la possibilité de fermer la serre par rapport au reste de l'habitation dans le but de gérer de façon optimale les gains et les pertes thermiques.
- Favoriser une orientation principale sud / sud-ouest.
- Préférer des vérandas étroites et hautes aux oriels profonds et bas.
- Veiller à placer des protections solaires mobiles et extérieures de préférence (essentiellement sur les parties inclinées) et de ventiler de façon adéquate.
- Étudier les matériaux intérieurs (sols, murs et même mobilier), pour augmenter l'inertie et favoriser la gestion des apports solaires (voir principe du mur Trombe).
- Éviter le plus possible les ponts thermiques.

Définition d'un atrium : espace de grande taille intégré entre deux corps de bâtiments ou au centre d'une construction et fermé par une couverture vitrée.



LES ESPACES ADDITIONNELS

LA MISE EN PLACE D'UNE SERRE ACCOLÉE

La fonction principale de la serre accolée est de servir d'espace- tampon tempéré. Son utilisation et son architecture dépendent considérablement de l'architecture du bâtiment principal, de l'orientation et de la fonction qui sera attribuée à l'espace intérieur de cette serre (voir [30]).

• Fonctionnement

Le principe est basé sur l'effet de serre : le rayonnement solaire, dont les longueurs d'onde sont courtes, traverse en partie le vitrage. Il atteint l'intérieur du local et en réchauffe les objets et les parois.

Étant donné que le rayonnement réémis possède de grandes longueurs d'onde et que les objets et matériaux translucides des parois extérieures sont "pratiquement opaques" à ces longueurs d'onde, il s'ensuit une augmentation de la température du local.

LA MISE EN PLACE D'UN ATRIUM

Des circonstances urbanistiques et architecturales peuvent se présenter lors de la rénovation d'un ensemble construit disposé de telle façon que la couverture d'une cour intérieure crée un atrium.

Cet espace contribue non seulement au confort thermique mais aussi, de manière significative, à l'éclairage naturel des locaux adjacents et, dans le cas d'une bonne conception de l'ensemble, à la ventilation des constructions attenantes. Il peut également contribuer au confort acoustique.

• Contribution au confort thermique

- *En période froide* : le rôle de l'atrium d'un point de vue thermique est sensiblement perceptible en période de froid. En effet, sa présence permet de réduire les besoins de chauffage puisqu'il y a :

- une réduction des déperditions thermiques des parties intérieures de la construction ;
- un préchauffage de l'air neuf ;
- l'obtention d'espaces utilisables non chauffés.

- *En période d'été et de chauffe* : il faut veiller :

- d'une part, à assurer une ventilation nocturne efficace pour permettre de maintenir la température de l'atrium en dessous de la température extérieure pendant la matinée ;
- d'autre part, à permettre, en parallèle à une ventilation correcte, l'utilisation de protections solaires mobiles efficaces.

• Contribution pour une bonne ventilation

- *En période froide* : l'air à l'intérieur de l'atrium sera sensiblement plus chaud que l'air extérieur et peut avantageusement être exploité pour la ventilation des locaux adjacents ;

- *En période d'été et de chauffe* : il est possible de tirer parti de l'effet de cheminée pour créer un mouvement d'air.

LES BAIES ET LES MENUISERIES EXTÉRIURES

• Contribution au bien-être acoustique

L'atrium isole remarquablement des bruits extérieurs mais pour éviter la résonance des bruits intérieurs (échos des bruits contre les façades verticales et inclinées), il faut aménager l'espace par un traitement acoustique adéquat. La présence de végétations, de mobilier, la qualité des revêtements de sol et de parois sont autant d'éléments qui peuvent améliorer le confort acoustique et diminuer le phénomène de résonance.

LES PROTECTIONS

Les protections limitent les intempéries, la lumière, le soleil et les regards extérieurs ; leur présence diminue le risque d'effractions.

Actuellement, les caisses à volet sont plus petites, isolées et possèdent une bonne étanchéité au vent. Elles ont supplanté les volets battants et les anciennes caisses à volets roulants qui étaient très encombrantes et peu isolées.

Cependant, dans certains cas de rénovation et pour des raisons esthétiques essentiellement, l'apport d'une caisse à volet extérieure est souvent non-judicieuse. Il est donc nécessaire de trouver une solution alternative.

La persienne extérieure ou intérieure peut s'avérer intéressante ; elle nécessite néanmoins d'avoir une profondeur suffisante des jours de la baie pour y loger les lamelles.

D'un point de vue thermique, les volets extérieurs sont plus efficaces mais peuvent défigurer un bâtiment.

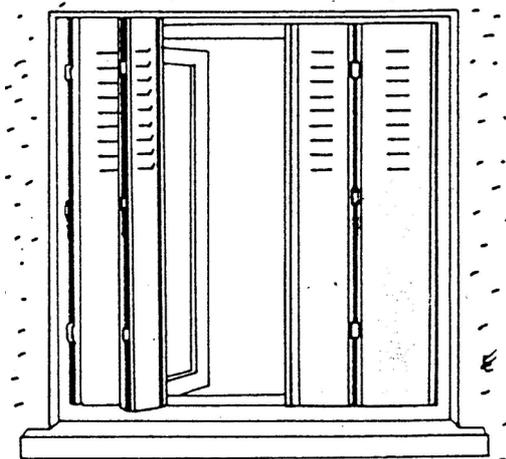
Dans le cas d'une rénovation, si l'architecture de l'immeuble le justifie, la présence d'anciens volets battants peut être importante.

La remise en état de protections existantes ou leur remplacement sont décidés en fonction du diagnostic.

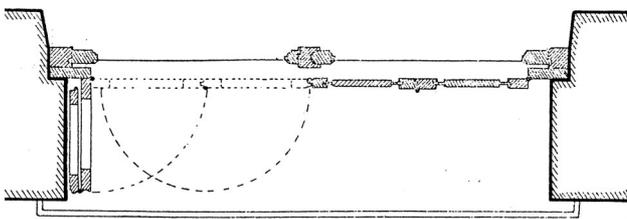
Il convient de souligner les deux points suivants :

- la pose correcte de volets performants peut permettre une réduction des pertes de chaleur par les fenêtres durant les heures où les volets sont descendus ;
- l'amortissement de nouveaux volets, vu leur coût assez élevé, est d'autant plus lent si les châssis existants sont déjà performants.

LES PERSIENNES



VUE DE FACE D'UNE PERSIENNE MÉTALLIQUE



VUE EN PLAN D'UNE PERSIENNE EN BOIS

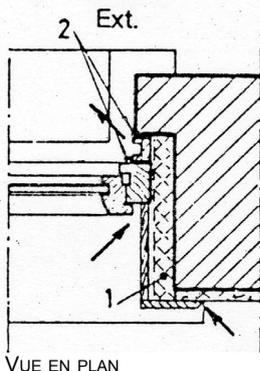
ENTRETIEN DES CAISSES À VOLET

Le traitement des caisses à volet existantes n'est envisageable que si le mécanisme et le volet lui-même sont conservés.

Il faut veiller à :

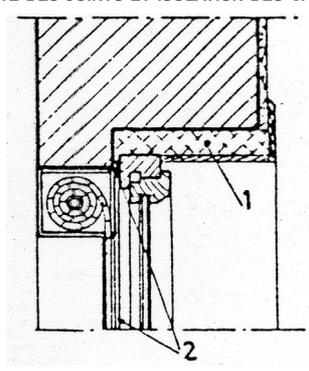
- l'étanchéité à l'air par la fermeture des joints ;
- l'isolation thermique par une isolation complémentaire dans la caisse à volet ;
- la post-isolation des organes de manoeuvre.

ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS ET ISOLATION DES CAISSES À VOLET EXISTANTES

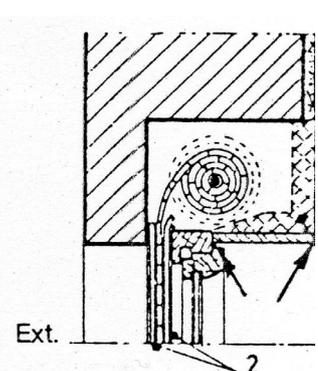


VUE EN PLAN

- 1 : isolation complémentaire
2 : étanchéité périphérique (silicone)



VUE EN COUPE



VUE EN COUPE

LE PROBLÈME DES JOINTS

Il peut y avoir des problèmes au niveau des joints entre le gros-œuvre et le châssis, entre le dormant et l'ouvrant ainsi qu'entre le cadre et le vitrage.

L'encadré ci-dessous reprend ces différents types de problèmes.

JOINT ENTRE LE GROS- ŒUVRE ET LE CHÂSSIS

• Problèmes

- *Dans les anciens châssis* : le resserrage est habituellement réalisé au moyen d'un mortier au ciment, souvent fendillé avec le temps et insuffisamment étanche.
- *Dans les châssis actuels* : le resserrage doit être adapté aux principes constructifs du mur de façade afin d'éviter d'enfermer de l'humidité. Il est souvent constitué d'un "fond de joint" recouvert d'un mastic élastique.

• Solutions

Comme pour un nouveau bâtiment, le resserrage doit s'adapter aux types de maçonnerie de façade afin d'assurer la continuité de ces principales fonctions. La réfection du resserrage se réalise le plus souvent en quatre étapes :

- dégager le joint existant (mortier ou mastic), y compris l'éventuel fond de joint ;
- nettoyer et dégraisser les lèvres du joint ;
- réaliser un fond de joint, pour autant que l'espace vide soit suffisant (par exemple, en plaçant un préformé de bourrage à cellules fermées).

Dans le cas d'un mur plein, il est conseillé de créer une chambre de décompression entre le resserrage extérieur avec le gros-œuvre et le resserrage intérieur.

- appliquer, sur ce fond de joint, un mastic élastique en veillant à assurer un bon contact avec les lèvres.

JOINT ENTRE LE DORMANT ET L'OUVRANT

• Problèmes

- *Dans les anciens châssis* : la forme des profilés, ménageant une ou deux frappes constitue l'unique dispositif de joint entre le dormant et l'ouvrant.
- *Dans les châssis actuels* : les profilés du châssis ménagent deux à trois frappes entre le dormant et l'ouvrant ; ils comportent toujours un, voire deux joints préformés.

• Solutions

- *Dans les anciens châssis* : il est parfois possible de réaliser un joint souple sur la frappe la plus intérieure de l'ouvrant, soit en mousse compressible, soit en mastic silicone épousant la forme des châssis.
- *Dans les châssis plus récents en bois* : on peut ajouter également un tel type de joint sur la deuxième ou troisième frappe. L'essentiel est que le joint soit continu et reste dans un même plan sur tout le pourtour de l'ouvrant.

JOINT AUTOUR DES VITRAGES

• Problèmes

- *Dans les châssis bois* :
 - le vitrage simple est maintenu par des solins de mastic durcissant à base d'huile de lin ;
 - le double vitrage est posé sur des cales dans la feuillure et maintenu par une pareclose. Un préformé de bourrage (mousse, etc.) est généralement placé entre le vitrage et le bois avant le jointolement par un mastique élastique.
- *Dans les châssis PVC, aluminium ou polyuréthane* : le joint autour des vitrages est généralement colmaté à l'aide d'un préformé d'étanchéité par exemple en néoprène.

• Solutions

- *Les anciens mastics* : ils doivent être déposés et remplacés par des mastics souples, après nettoyage et retraitement des châssis ; voire également l'ajout de parecloses.
- *Sur les châssis plus récents en bois* : il est simplement requis de vérifier et de remplacer les joints. Si le vitrage est remplacé, il faut prévoir de nouveau type de joints. Si on remplace du vitrage simple par un vitrage double, il faut vérifier la présence du drainage de la feuillure.