

E.0. Données et sources des informations

Enveloppe du bâtiment

Nombre de façades

- 2 façades
- 3 façades
- 4 façades

Site

- Ville
- Zone urbanisée
- Autre
- Zone rurale
- Côte

Année de construction 1950

Remarque(s)

Informations disponibles

- Plans
- Cahier des charges
- Contrat d'entreprise
- Factures
- Note de calcul du niveau K

Remarque(s)

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E.1. Évaluation

Enveloppe du bâtiment

	Évaluation	Surface [m ²]	Dép. therm. [%]	Um [W/m ² K]	Remarque [*]
Bâtiment dans son ensemble	Insuffisant	269,66	100	1,52	
Toiture ou plafond – tout type					
Toiture versant NE		13,83	5,1	0,56	1
Toitue versant SO		14,36	5,3	0,56	1
Toiture escalier SO		3,72	1,4	0,56	3
Plafond combles		19,98	7,4	0,59	3
Toit plat cuisine		14,57	5,4	2,05	3
Toit plat SDB/WC		9,88	3,7	2,05	3
Toit plat buanderie		8,21	3,0	3,27	3
Total toiture ou plafond		84,54	31,4		
Murs en contact avec l'extérieur					
Mur facade à rue rez		10,24	3,8	2,00	1
Mur facade à rue étage		12,99	4,8	2,69	1
Mur facades comble		9,52	3,5	2,69	3
Mur facade arrière rez		10,17	3,8	2,40	1
Mur facade arrière étage		10,83	4,0	2,17	1
Mur mitoyen NO		11,28	4,2	3,03	1
Mur escalier NO		3,07	1,1	3,24	1
Mur mitoyen extérieur SE		11,28	4,2	3,12	1
Total murs		79,37	29,4		
Plancher(s) en contact avec le sol					
Plancher sur sol		83,75	31,1	0,35	1
Total planchers		83,75	31,1		
Portes et fenêtres					
Porte facade avant		2,14	0,8	3,65	1
Bois DV 4/12/4 1981		3,25	1,2	2,81	1
Bois DV 4/15/4 1981		4,13	1,5	2,74	1
Bois SV		4,09	1,5	4,65	1
Bois DV 4/10/4 1994		2,49	0,9	2,88	1


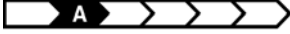

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E.1. Évaluation

Enveloppe du bâtiment

Blocs de verres		0,27	0,1	3,50	1
Velux Bois DV 4/15/4 Veltherm		3,51	1,3	2,10	1
Coupoles Double		2,10	0,8	2,95	1
Total portes et fenêtres		22,00	8,2		

Note(s)

(*) La nature et l'épaisseur des matériaux qui composent les parois ne sont pas toujours connues avec précision ; en regard de chaque paroi figure un indice qui indique l'origine des informations :

1. Vérifié sur place
2. Information non vérifiée en provenance du propriétaire
3. Valeur par défaut - hypothèse défavorable

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E.2. Propositions d'amélioration

Enveloppe du bâtiment

Les propositions d'améliorations reprises ci-dessous sont classées par rapport aux économies d'énergie qu'elles entraînent.

Cependant, différentes considérations liées au contexte du bâtiment sont ensuite prises en compte pour orienter avec un maximum de réalisme le demandeur vers les mesures les plus adéquates.

En effet, le coût de réalisation des travaux, la difficulté de mise en œuvre, l'état du bâtiment, de la toiture, des menuiseries, les projets du maître d'ouvrage et les inconnues qui pèsent sur certaines estimations, sont appréciées par l'auditeur qui pointe ainsi les projets les plus pertinents. Les calculs qui suivent sont basés sur des hypothèses standardisées de température et de données climatiques. On tient cependant compte de la consommation réelle du bâtiment pour évaluer l'ampleur des économies. Ces économies doivent être regardées comme des ordres de grandeur, les valeurs réelles dépendent en grande partie du comportement des occupants.

Les économies d'énergie présentées ici sont valables pour chaque mesure prise individuellement. En particulier ces économies supposent qu'aucune adaptation n'est réalisée au système de chauffage actuel.

Vous retrouvez sur la **fiche G1** la synthèse des valeurs présentées ici ainsi qu'une estimation des économies réalisables en combinant l'ensemble des mesures liées à l'enveloppe et à l'installation de chauffage.

Veillez consulter la fiche G1.2 en ce qui concerne l'interprétation des valeurs reprises ci-dessous.

Conseil n°	Portant sur	Valeur U rénovée [W/m²K]	Économie d'énergie [kWh]	Économie d'énergie [%]	Economies estimées [€]	Temps de retour [année]
1	Mur facade à rue rez	0,48				
2	Mur facade à rue étage	0,53				
3	Mur facades comble	0,53				
4	Mur facade arrière rez	0,53				
5	Mur facade arrière étage	0,52				
6	Mur mitoyen NO	0,54				
7	Mur escalier NO	0,56				
8	Mur mitoyen extérieur SE	0,55				
9	Toit plat cuisine	0,29				
10	Toit plat SDB/WC	0,29				
11	Toit plat buanderie	0,28				
12	Porte facade avant	2,21				
13	Bois DV 4/12/4 1981	1,61				
14	Bois DV 4/15/4 1981	1,61				
15	Bois SV	1,61				
16	Bois DV 4/10/4 1994	1,61				
17	Blocs de verres	1,61				
18	Coupole Double	2,12				

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E.2. Propositions d'amélioration

Enveloppe du bâtiment

Évaluation de l'enveloppe du bâtiment en situation rénovée

Énergie épargnée
[%]

Temps de retour
[année]



Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

Introduction

Introduction

Les « **fiches techniques enveloppe** » contiennent une information relative à la mise en œuvre des propositions d'améliorations faites pour augmenter la qualité énergétique de l'enveloppe de votre bâtiment. Il est important de garder à l'esprit que ces fiches ont été conçues de façon standardisée et que dans tous les cas la solution de mise en œuvre définitive est à envisager avec l'aide de professionnels. Pour ce faire nous vous conseillons notamment de vous référer aux remarques formulées par votre auditeur (*FICHE G2*)

Remarques générales

La ventilation du bâtiment

Pour rencontrer le niveau de confort respiratoire requis, le taux de ventilation d'un bâtiment doit être suffisant. La ventilation est également nécessaire pour évacuer la vapeur d'eau produite à l'intérieur du bâtiment. Par contre, un excès de ventilation entraîne une perte inutile d'énergie et une vitesse excessive de l'air est également un facteur d'inconfort thermique pour l'occupant. Il importe donc de pouvoir contrôler la ventilation.

C'est pourquoi on veillera à l'étanchéité du bâtiment, tout en prévoyant un système de ventilation contrôlable, soit intégré au châssis, soit indépendant. (voir module optionnel-Ventilation). Les systèmes de ventilation contrôlés respecteront la

norme de ventilation NBN D 50- 001.

La condensation externe

Lorsque de l'air humide se refroidit, une partie de la vapeur d'eau qu'il contient se condense lorsqu'une température suffisamment basse est atteinte. C'est le cas lorsqu'un air très humide est mis en contact avec une surface froide. Si, en hiver, un élément de l'enveloppe d'un bâtiment est mal isolé, la température de sa face intérieure sera relativement basse et l'air humide du local provoquera une condensation à sa surface.

Ce phénomène est appelé condensation externe (parce qu'il se produit à la surface du matériau).

Il convient donc pour éviter ce type d'inconfort, de supprimer les zones froides (ponts thermiques) en veillant à ce que l'isolant soit bien continu sur toute la surface et en évitant une humidité excessive de l'air intérieur par un chauffage et une ventilation suffisante des locaux.

La condensation interne

Dans certaines conditions, la vapeur d'eau contenue dans l'air humide pénètre dans les parois et se condense au sein de ces dernières. Ce phénomène est appelé condensation interne (parce qu'il se produit à l'intérieur du matériau). Celle-ci entraîne dans la plupart des cas une dégradation du matériau, une perte de ses qualités isolantes et le développement de champignons en surface.

Pour éviter la condensation interne, on posera, dans certains cas, un pare-vapeur du côté chaud (intérieur) de la paroi. Il sera plus ou moins performant en fonction du type de paroi, des matériaux qui la constituent et de l'humidité relative des locaux protégés. Le pare-vapeur est un matériau relativement étanche à la vapeur qui freinera la pénétration de la vapeur d'eau dans la paroi. Ce pare-vapeur servira également de barrière à l'air dans les constructions peu étanches à celui-ci. Les joints entre les feuilles de pare-vapeur et en périphérie seront étanches et solides (collage des joints).

La pénétration d'air au sein d'une paroi est susceptible de provoquer une condensation interne importante.

L'humidité des parois existantes

Les problèmes d'humidité dans les parois existantes (infiltrations, humidité ascensionnelle, ...) doivent être résolus avant d'entreprendre des travaux d'amélioration thermique de l'enveloppe.

Remarques générales

Le comportement au feu

Les matériaux isolants n'ont pas tous le même comportement en cas d'incendie. **Ils seront choisis en connaissance de cause, en fonction des risques, après s'être informé de leur réaction au feu auprès des fabricants et posés en conséquence, moyennant certaines précautions éventuelles.**

Les surcharges

L'amélioration de l'isolation thermique de l'enveloppe peut entraîner une augmentation de la charge sur celle-ci. Elle peut provenir du poids de l'isolant mais aussi des protections et des finitions. **Dans ce cas, il faut vérifier que la structure est capable de supporter la charge complémentaire.**

La compétence de l'exécutant

Une erreur ou un manque de soin dans la pose d'un isolant, d'un pare-vapeur, ou d'une étanchéité peut avoir des conséquences importantes, non seulement sur l'efficacité de l'intervention mais également sur la stabilité de l'immeuble. **Il est donc important de confier ce travail à une personne compétente ou de se faire conseiller et contrôler par celle-ci.**

Efficacité théorique

L'isolant devra être parfaitement sec et continu. Il n'aura pas été écrasé ni attaqué par la vermine. Il devra être stable dans ses dimensions, fixé correctement et conserver ses qualités dans le temps. **Un isolant ne sera efficace que s'il est de bonne qualité et posé suivant les règles de l'art. On évitera qu'il y ait une couche d'air entre l'isolant et la paroi à isoler.**

Le choix d'un isolant et les produits certifiés

Les matériaux utilisés doivent bénéficier d'un agrément technique certifiant leurs qualités et leur compatibilité avec l'usage qui en est fait. Ils seront mis en œuvre conformément aux prescriptions de leurs agréments techniques.

Les volets

La présence de volets améliore les qualités d'isolation thermique d'un bâtiment. Ils sont surtout utiles lorsque les performances des fenêtres sont médiocres. L'efficacité des volets sera d'autant plus grande que ceux-ci seront hermétiques, isolants et utilisés à bon escient. En outre, les volets améliorent le confort d'été du bâtiment et son isolation acoustique.

L'usage intelligent de volets de bonne qualité est conseillé, surtout lorsque les fenêtres sont peu isolantes.

Rénovation

Comparaisons des techniques d'isolation

Pour faire bon usage des tableaux présentés ci-dessous il est important de tenir compte des remarques suivantes :

- Ne pas comparer les coûts, efficacités et difficultés de tableaux différents.
- Les coûts difficultés et efficacités ne sont pas directement proportionnels aux nombres de symboles (€,X,+) indiqués dans les tableaux.
- Les techniques ne sont pas toutes applicables à tous les bâtiments.
- Les techniques n'ont pas toutes la même efficacité suivant les bâtiments.
- Les isolants ont des qualités différentes.
- Les isolants ne sont pas tous utilisables pour toutes les techniques.

Tableau 1 : Murs extérieurs

		coût	difficulté	efficacité
Isolation par l'extérieur (finition extérieure comprise)	- avec démontage préalable	€€€€€	XX	+++
	- sans démontage préalable	€€€€	XX	+++
Isolation par l'intérieur (finition intérieure comprise)	- avec démontage préalable	€€€	X	+
	- sans démontage préalable	€€	X	+
Isolation de la coulisse		€	XXX	++

Tableau 2 : Toitures plates

		coût	difficulté	efficacité
Toiture chaude (nouvelle étanchéité comprise)		€€€	XXX	+++
Toiture inversée (étanchéité existante conservée)		€€	XX	++
Toiture combinée (étanchéité et isolation existantes conservées)		€	XX	+++

Tableau 3 : Toitures inclinées

		coût	difficulté	efficacité
Isolation par l'intérieur (sans finition intérieure)		€€	X	+++
Isolation par l'intérieur (finition intérieure comprise)	- avec démontage préalable	€€€€€	XX	+++
	- sans démontage préalable	€€€	XX	+++
Toiture « Sarking » (couverture démontée et récupérée)		€€€€	XXX	+++
Isolation du plancher des combles (sans plancher circulaire)		€	X	+++

Rénovation

Comparaisons des techniques d'isolation

Tableau 4 : Sols

		coût	difficulté	efficacité
Isolation par le haut, finition du sol comprise	- avec démontage préalable	€€€€	XX	++
	- sans démontage préalable	€€€	XX	++
Isolation par le bas, finition inférieure comprise		€€	XX	+++
Isolation par le bas sans finition inférieure		€	X	+++

Tableau 5 : Ouvertures (y compris les finitions)

		coût	difficulté	efficacité
Remplacement du châssis vitré	(Y compris les accessoires de ventilation)	€€€€€	XXX	+++
Remplacement du vitrage et des panneaux	(Y compris les accessoires de ventilation)	€€€	XX	++
Doublage du vitrage		€€	X	+
Amélioration de l'herméticité		€	X	+
Doublage du châssis		€€€€	XXX	+++

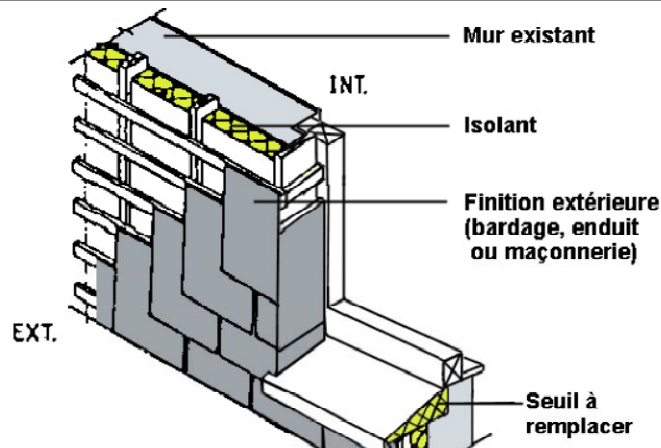
Tableau 6 : Coûts des isolants les plus courants, à performances thermiques égales *

		coût	difficulté	efficacité
Laine de verre	$\lambda = 0,045 \text{ W/mK}$	€		
Laine de roche	$\lambda = 0,045 \text{ W/mK}$	€€€		
Verre cellulaire	$\lambda = 0,055 \text{ W/mK}$	€€€€€€€		
Mousse de polystyrène expansé	$\lambda = 0,045 \text{ W/mK}$	€€		
Mousse de polystyrène extrudé	$\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$	€€€€		
Mousse de polyuréthane	$\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$	€€€€€		
Liège	$\lambda = 0,050 \text{ W/mK}$	€€€€€€		

* c'est à dire lorsque l'on adapte l'épaisseur pour obtenir une performance commune

Murs extérieurs

Isolation par l'extérieur



Description de la technique

L'isolation par l'extérieur consiste à appliquer l'isolant thermique sur la face extérieure du mur de façade et à le protéger des intempéries, par une finition extérieure imperméable à la pluie, mais perméable à la vapeur.

Dans quels cas cette technique est-elle préconisée ?

Cette méthode sera utilisée le plus souvent possible car elle est la plus efficace du point de vue thermique.

Matériaux utilisés

Isolants :

- Laine minérale,
- Mousses synthétiques,
- Verre cellulaire.

Finition extérieure :

- Bardage ventilé métallique ou synthétique, ardoises naturelles ou artificielles sur structure en bois ou métallique ;
- Enduit armé minéral ou synthétique ;
- Maçonnerie de parement (le mur est transformé en double mur) ;
- Plaquettes de pierre ou de brique.

Avantages

- Cette méthode permet la continuité de l'isolant et résout les éventuels problèmes de ponts thermiques.
- Le contrôle de la pose correcte de l'isolant est facile.
- Il n'y a pas de perte de place à l'intérieur du bâtiment.
- La façade est protégée contre les désordres thermiques (le mur se trouve du côté chaud de l'isolant).
- Les travaux n'affectent pas les finitions intérieures.
- L'étanchéité de la façade à la pluie peut être améliorée en même temps.
- La masse thermique du bâtiment est préservée.

Inconvénients

- Dans les cas où un démontage de la finition extérieure est nécessaire, la façade sera exposée aux intempéries durant le chantier.
- L'aspect extérieur du bâtiment sera dans certains cas modifié (la demande d'un permis d'urbanisme sera alors éventuellement nécessaire).
- L'encombrement extérieur du bâtiment est augmenté.
- Certaines finitions extérieures sont fragiles (bardage, enduit sur isolant).
- Les enduits extérieurs sur isolant peuvent se fissurer.
- Il est nécessaire d'adapter les baies de fenêtre ou les châssis pour éviter les ponts thermiques.
- Certaines descentes d'eau pluviale devront être adaptées.
- Il est difficile de supprimer les ponts thermiques aux balcons, aux corniches et aux raccords avec les sols et les toitures.

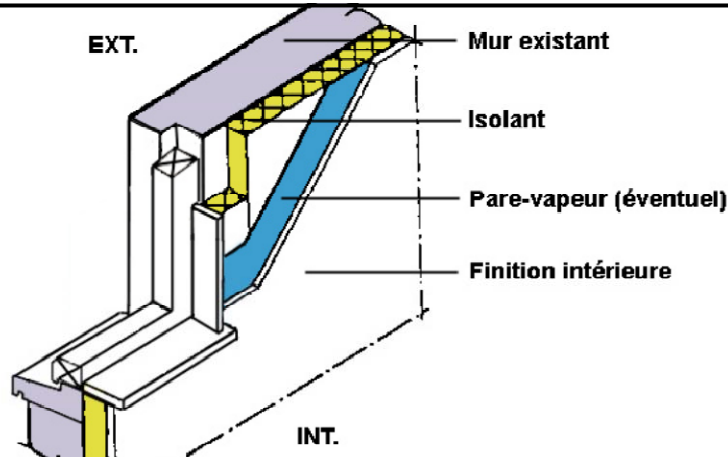
Précautions

Il est nécessaire de :

- protéger la finition extérieure à proximité des zones de circulation ou des zones accessibles, si elle est fragile ;
- vérifier le drainage et la ventilation correcte du bardage extérieur ;
- soigner les finitions périphériques, y compris autour des baies ;
- étudier l'habillage des balcons pour neutraliser les ponts thermiques ;
- obtenir les autorisations nécessaires en matière d'urbanisme en cas de modification de l'aspect extérieur du bâtiment.

Murs extérieurs

Isolation par l'intérieur



Attention, cette technique est délicate et nécessite l'assistance d'un technicien compétent.

Description de la technique

L'isolation par l'intérieur consiste à appliquer l'isolant thermique sur la face intérieure du mur de façade et à le recouvrir d'une finition intérieure, imperméable à la vapeur dans certains cas.

Dans quels cas cette technique est elle préconisée ?

Cette méthode, qui n'est pas idéale, ne sera utilisée que lorsque le mur de façade est dépourvu de coulisse et que l'isolation par l'extérieur est impossible ou n'est pas souhaitée pour des raisons esthétiques ou encore parce qu'elle est jugée trop coûteuse.

Matériaux utilisés**Isolants :**

- Laine minérale,
- Mousses synthétiques,
- Verre cellulaire.

Pare-vapeur (si nécessaire) :

- Film en polyéthylène.

Finition intérieure :

- Plaques de plâtre,
- Enduit armé (sur mousse synthétique ou verre cellulaire),
- Maçonnerie de parement,
- Lambris en bois.

Matériaux complexes :

- Plaque de plâtre + isolant (laine minérale ou mousse synthétique).

Avantages

- Le chantier se déroule à l'abri des intempéries.
- L'aspect extérieur de la façade n'est pas modifié.
- L'encombrement extérieur du bâtiment n'est pas augmenté.
- La pose correcte de l'isolant peut être contrôlée facilement.

Inconvénients

- Les ponts thermiques sont inévitables au niveau des planchers et au droit des murs perpendiculaires à la façade.
- La place utile à l'intérieur du bâtiment est diminuée.
- La façade, qui ne bénéficie plus de la chaleur intérieure, est soumise à des contraintes thermiques plus importantes entraînant un risque de fissure et de gel des matériaux, et le gel des canalisations encastrees.
- Les finitions intérieures doivent être refaites.
- Il existe un risque de condensation interne à l'interface entre le mur et l'isolant pouvant provoquer des traces d'humidité et une détérioration des matériaux.
- Dans le cas d'utilisation de matériau complexe, il est impossible, du côté intérieur de la façade, de placer des appareils encastrés sans interrompre le pare vapeur et/ou la couche isolante.
- La masse thermique du bâtiment est diminuée

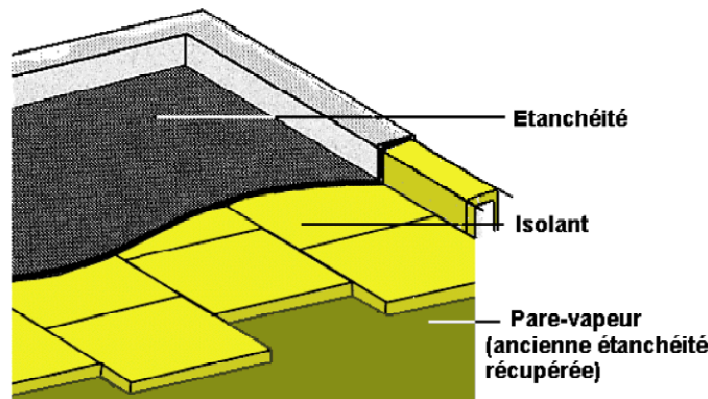
Précautions

Il est nécessaire de :

- prévoir entre la finition intérieure et l'isolant thermique le pare vapeur adéquat ;
- prévoir entre le pare-vapeur et la finition intérieure, un vide pour placer les canalisations à l'abri du gel et pour éviter qu'elles doivent percer le pare-vapeur ;
- réduire si possible les ponts thermiques ;
- se faire conseiller par un spécialiste en cas de locaux très fortement humides.
- Dans le cas des matériaux complexes, le pare vapeur doit être placé lors de la fabrication et les joints entre plaques doivent être réalisés conformément aux prescriptions du fabricant.

Toitures plates

Toiture chaude

**Description de la technique**

Cette méthode consiste à poser sur une toiture non isolée, une couche d'isolation sur l'étanchéité existante, puis à recouvrir cette isolation d'une nouvelle étanchéité.

Si l'étanchéité existante est en mauvais état, elle doit être restaurée ou remplacée par un pare-vapeur lorsque le type d'isolant et la classe de climat intérieur l'exige.

Les nouvelles couches sont fixées par lestage, fixation mécanique ou collage.

Dans quels cas cette technique est-elle préconisée ?

Cette méthode sera utilisée sur une toiture plate non isolée ou sur une toiture plate dont l'isolant est dégradé et doit être remplacé ou encore si l'isolation existante est insuffisante.

Matériaux utilisés**Isolants :**

- Verre cellulaire,
- Laine de roche,
- Mousses synthétiques.

Étanchéité :

- Membranes bitumineuses monocouches ou bicouches,
- Membranes synthétiques monocouches.

Fixation :

- Fixation mécanique ;
- Collage ;
- Lestage en gravier ;
- Lestage par dalles sur plots ;
- Lestage par dalles drainantes.

Avantages

- L'étanchéité existante peut éventuellement être récupérée comme pare-vapeur.
- La toiture est facile à entretenir.

- La structure portante est protégée contre les contraintes thermiques.
- Les ponts thermiques peuvent être éliminés.

Inconvénients

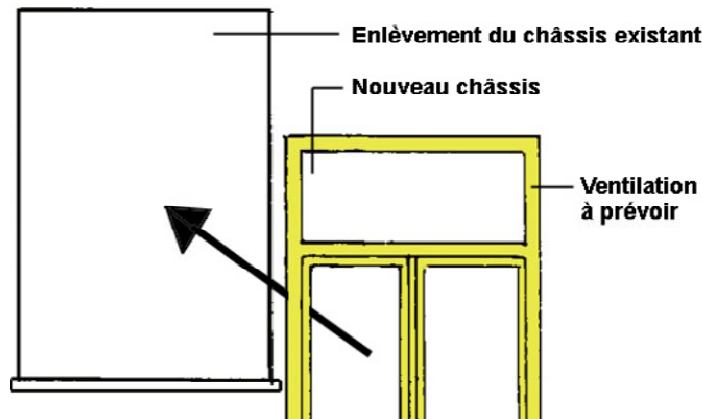
- Il est nécessaire de procéder à une vérification de la diffusion de vapeur si l'ancienne étanchéité doit être remplacée.
- Les raccords de rives doivent être refaits.

Précautions

- L'adhérence de l'étanchéité existante conservée doit être vérifiée, si la fixation des nouvelles couches se fait par collage.
- La fixation et/ou le lestage doivent être calculés.
- Si le lestage est modifié, la capacité portante de la structure doit être vérifiée.
- La diffusion correcte de la vapeur d'eau à travers la toiture doit être vérifiée.
- La mousse de polystyrène ne peut pas être posée directement sous une membrane d'étanchéité bitumineuse. Une couche de séparation est nécessaire.
- L'isolant (sauf verre cellulaire) doit être compartimenté pour réduire les dégâts en cas d'infiltration.
- Les ponts thermiques (rives, socles, lanterneaux, etc.) doivent être maîtrisés.
- Les relevés au droit des seuils, des lanterneaux et des rives libres ou en butée doivent être suffisamment haut pour qu'ils conservent une hauteur suffisante après pose de l'isolant, sinon ils doivent être adaptés.
- Toute ventilation intérieure éventuelle du plancher de toiture doit être supprimée.
- Les avaloirs des évacuations d'eau doivent être adaptés.

Ouvertures

Remplacement du châssis



Description de la technique

La méthode consiste à enlever le châssis existant et à le remplacer par un nouveau ayant de bonnes qualités isolantes et muni de double vitrage performant.

Dans quels cas cette technique est-elle préconisée ?

Cette méthode sera utilisée lorsque les châssis existants en bois munis de simples vitrages, sont vétustes.

Elle le sera également lorsque des châssis métalliques existants munis de simples vitrages, sont vétustes ou dépourvus de coupure thermique.

Matériaux utilisés

Châssis :

- Bois,
- PVC,
- Métallique à coupure thermique.

Vitrages :

- Double vitrage à isolation thermique renforcée ($k < 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Avantages

- Le nouveau châssis est particulièrement performant des points de vue thermique et étanchéité à l'air, et à la pluie.
- Le nouveau châssis est étanche à l'air et peut être équipé d'ouvertures de ventilation contrôlables.
- Les châssis en PVC et Aluminium sont plus faciles à entretenir.
- Les châssis en bois sont plus isolants.

Inconvénients

- Le remplacement complet du châssis est plus coûteux qu'un simple remplacement des vitrages ou qu'une simple amélioration de l'herméticité.
- Des travaux de réparation sont nécessaires aux raccords avec les finitions des murs.
- Le bâtiment sera ouvert aux intempéries pendant les travaux. Toutefois, la durée des travaux peut être très courte. Les baies sont ouvertes et refermées dans la même journée.

Précautions

- La pose doit permettre la libre dilatation des châssis en PVC et en aluminium.
- Les châssis en bois doivent être protégés par peinture ou traitement dès leur mise en œuvre et ensuite régulièrement.
- Les châssis doivent être munis de systèmes de ventilation réglables, dimensionnés suivant les normes.
- Des joints périphériques en mastic doivent être posés pour éviter les infiltrations **et les courants d'air**.
- Si la modulation des châssis est modifiée, il faut prévoir des systèmes d'ouverture permettant le nettoyage facile des faces extérieures et veiller à une hauteur suffisante d'allège pour des raisons de sécurité.
- Il faut vérifier si le remplacement des châssis ne risque pas de provoquer des condensations ailleurs dans les locaux.
- Si les grilles de ventilation ne sont pas incorporées dans la menuiserie, elles seront disposées dans la façade.

E.6 Évaluation et amélioration ventilation

Enveloppe du bâtiment

Votre bâtiment semble actuellement ne pas souffrir d'un manque de ventilation. Le système de ventilation actuel n'est cependant pas complet et certaines actions à entreprendre risquent d'engendrer des problèmes de moisissures, odeurs, condensation ..., cela pourrait être le cas en cas de remplacement des châssis et vitrage, en cas d'isolation de la toiture ou en cas d'amélioration de l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Par mesure de prévention ou si des problèmes devaient survenir, il serait utile d'installer un nouveau système de ventilation C.

Dans votre cas, le système qui semble le plus adapté est un système C qui combine l'alimentation en air naturelle à une évacuation de l'air mécanique.

Pratiquement cela signifie qu'il faudrait :

- Placer des grilles de ventilation dans les fenêtres (à faire en même temps que le remplacement des châssis) dans les locaux suivants :

Local	Surface au sol [m ²]	Débit nominal à prévoir [m ³ /h]
Séjour	35,0	126,0
Salle à manger	< 21	75,0
Chambre parents	19,0	68,4
Chambre enfant	> 10	36,0
Grenier	> 10	36,0

- Placer un ventilateur d'extraction pour extraire l'air des locaux suivants. Le ventilateur est relié par des conduits (de préférence circulaires, rigides et munis de joints d'étanchéité) à des bouches d'extraction placées dans ces locaux :

Local	Surface au sol [m ²]	Débit nominal à prévoir [m ³ /h]
Cuisine		75,0
Buanderie	< 14	50,0
Salle de bain rez	< 14	50,0
Wc rez		25,0
Wc étage		25,0

On retrouve actuellement dans votre logement un appareil à combustion non étanche dans un local où aucun dispositif de ventilation permanent n'est installé. Cette situation peut entraîner des risques graves, entre autre liés à une intoxication au CO. Une alimentation permanente en air de ce local devrait être installée dans les plus brefs délais.

Les ouvertures de transfert actuellement présentes dans votre logement sont trop petites que pour pouvoir assurer un transfert correct de l'air lorsque les portes sont fermées. Il est nécessaire de détalonner celles-ci afin de laisser une fente d'un centimètre en dessous des portes des locaux ou de l'apport d'air est réalisé et des locaux ou de l'évacuation de l'air est réalisée. Une autre possibilité est d'installer (ou de modifier les cas échéant) des grilles de transfert d'air dans les portes ou les murs des locaux susmentionnés.

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

Ventilation

La procédure 'Ventilation' est une procédure optionnelle qui n'est réalisée que sur demande.

Plusieurs raisons peuvent expliquer la nécessité de ventiler correctement une habitation, notamment :

- L'évacuation de la vapeur d'eau : dans un logement ordinaire, la production de vapeur d'eau s'élève à au moins 1 ou 2 kilos d'eau par jour (une personne adulte produit environ 1 kilo de vapeur d'eau par jour, les autres sources sont principalement dues à la cuisine et la salle de bain). Dans certaines habitations, ce chiffre peut atteindre 10 kilos par jour. Cette vapeur d'eau si elle n'est pas évacuée peut entraîner des problèmes de condensation voire de moisissures
- L'évacuation des odeurs : les sources de polluants olfactifs sont légion dans une habitation : occupants, parfums, plantes, tapis, produits de nettoyage, préparation des repas, etc. en cas de ventilation insuffisante, la qualité de l'air en pâtit : odeurs de moisi, de renfermé, etc.
- L'apport d'air comburant pour les appareils à cycle de combustion ouvert. Ces appareils (cuisinières au gaz, appareils de chauffage au gaz, au mazout, au charbon, au bois, etc.) ne fonctionnent pas correctement sans un apport d'air. De plus, un risque grave d'intoxication au CO existe si une alimentation suffisante en air n'est pas réalisée. Pour éviter ces problèmes, il faut obligatoirement un renouvellement d'air suffisant dans la pièce où est installé l'appareil.
- L'apport d'oxygène pour les occupants : les êtres humains respirent de l'air pour en tirer l'oxygène nécessaire à la vie. Les débits d'air impliqués (de l'ordre de 0.5 m³/h pour une personne au repos) sont toutefois très petits comparés aux débits requis pour garantir une bonne qualité de l'air et ne constituent en général pas un facteur déterminant pour définir le taux de ventilation.
- Le tabac : la fumée du tabac constitue une source de pollution de l'air très importante. Outre les problèmes d'odeur et d'irritations éventuelles, il a également des conséquences non négligeables sur la santé du fumeur et des non-fumeurs.

Comment ventiler ?

- Il existe en Belgique, une norme de ventilation applicable aux logements (NBN D50-001) qui décrit les systèmes de ventilation ainsi que les débits à réaliser dans les différents locaux d'une habitation.
- La philosophie de la norme est la suivante : un système de ventilation doit être installé dans le logement. Le but est de pouvoir contrôler la ventilation dans le bâtiment. L'utilisateur peut comme il l'entend régler l'installation pour atteindre le niveau de ventilation qu'il désire (dans les limites des possibilités de l'installation de ventilation).
- Le deuxième principe essentiel pour ventiler correctement est qu'il faut que l'air puisse rentrer dans le logement dans les locaux dit 'secs' (living, chambres à coucher) et puisse être évacué dans les locaux 'humides' (cuisine, salle de bain, toilettes). Entre les deux, l'air doit pouvoir circuler. Pour ce faire, il est nécessaire de prévoir des ouvertures de transfert.
- Deux grands types de systèmes sont à distinguer, les systèmes basés sur la ventilation naturelle (qui comptent sur le vent et les différences de température entre l'intérieur de la maison et l'extérieur) et les systèmes mécaniques (qui comprennent au moins un ventilateur motorisé et des conduits de ventilation).
- Ainsi l'entrée d'air pourra être assurée de manière naturelle ou mécanique. Il en va de même pour l'évacuation de l'air. La norme autorise toutes les combinaisons (au total 4 systèmes).
- Sur la base de l'avis de l'auditeur et de l'application de la norme, nous décrivons dans cet avis quel type de système de ventilation est le mieux adapté à votre cas, de plus vous trouverez des informations sur le dimensionnement de ce système.

E. Annexe Composition des parois

Enveloppe du bâtiment

Mur facade à rue rez

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Briques - lourd	1,100	0,350	0,318
Mortier de ciment	0,930	0,010	0,011

Situation rénovée

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Mortier de ciment	1,500	0,010	0,007
Briques - lourd	0,900	0,350	0,389
Mousse de polyuréthane revêtue	0,035	0,050	1,429
Plaque de plâtre (>1.4cm)		0,015	0,080

Mur facade à rue étage

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Briques - lourd	1,100	0,210	0,191
Mortier de ciment	0,930	0,010	0,011

Situation rénovée

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Briques - lourd	1,100	0,210	0,191
Mortier de ciment	0,930	0,010	0,011
Mousse de polyuréthane revêtue	0,035	0,050	1,429
Plaque de plâtre (>1.4cm)		0,015	0,080

Mur facades comble

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Briques - lourd	1,100	0,210	0,191
Mortier de ciment	0,930	0,010	0,011

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E. Annexe Composition des parois

Enveloppe du bâtiment

Situation rénovée

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Briques - lourd	1,100	0,210	0,191
Mortier de ciment	0,930	0,010	0,011
Mousse de polyuréthane revêtue	0,035	0,050	1,429
Plaque de plâtre (>1.4cm)		0,015	0,080

Mur facade arrière rez

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Mortier de ciment	1,500	0,020	0,013
Briques - lourd	0,900	0,200	0,222
Mortier de ciment	0,930	0,010	0,011

Situation rénovée

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Bardage en bois	0,180	0,010	0,056
Peu ventilée		0,030	0,090
Laines minérales	0,045	0,060	1,333
Briques - lourd	0,900	0,200	0,222
Mortier de ciment	0,930	0,010	0,011

Mur facade arrière étage

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Mortier de ciment	1,500	0,020	0,013
Briques - lourd	0,900	0,240	0,267
Mortier de ciment	0,930	0,010	0,011

Situation rénovée

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E. Annexe Composition des parois

Enveloppe du bâtiment

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Bardage en bois	0,180	0,010	0,056
Peu ventilée		0,030	0,090
Laines minérales	0,045	0,060	1,333
Briques - lourd	0,900	0,240	0,267
Mortier de ciment	0,930	0,010	0,011

Mur mitoyen NO

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Briques - lourd	1,100	0,160	0,145
Mortier de chaux	0,700	0,010	0,014

Situation rénovée

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Bardage en bois	0,180	0,010	0,056
Peu ventilée		0,030	0,090
Laines minérales	0,045	0,060	1,333
Briques - lourd	0,900	0,160	0,178
Mortier de chaux	0,700	0,010	0,014

Mur escalier NO

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Mortier de ciment	1,500	0,020	0,013
Briques - lourd	0,900	0,100	0,111
Mortier de chaux	0,700	0,010	0,014

Situation rénovée

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E. Annexe Composition des parois

Enveloppe du bâtiment

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Bardage en bois	0,180	0,010	0,056
Peu ventilée		0,030	0,090
Laines minérales	0,045	0,060	1,333
Briques - lourd	0,900	0,100	0,111
Mortier de chaux	0,700	0,010	0,014

Mur mitoyen extérieur SE

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Briques - lourd	1,100	0,150	0,136
Mortier de chaux	0,700	0,010	0,014

Situation rénovée

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Bardage en bois	0,180	0,010	0,056
Peu ventilée		0,030	0,090
Laines minérales	0,045	0,060	1,333
Briques - lourd	0,900	0,150	0,167
Mortier de chaux	0,700	0,010	0,014

Toit plat cuisine

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Zinc	113,000	0,005	0,000
Bois – lourd	0,180	0,020	0,111
Non ventilée		0,420	0,160
Bois – ½ lourd	0,130	0,010	0,077

Situation rénovée

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E. Annexe Composition des parois

Enveloppe du bâtiment

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Zinc	113,000	0,005	0,000
Panneau 12 cm rockwool		0,120	3,000
Bois – lourd	0,180	0,020	0,111
Non ventilée		0,420	0,160
Bois – ½ lourd	0,130	0,010	0,077

Toit plat SDB/WC

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Zinc	113,000	0,005	0,000
Bois – lourd	0,180	0,020	0,111
Non ventilée		0,270	0,160
Bois – ½ lourd	0,130	0,010	0,077

Situation rénovée

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Zinc	113,000	0,005	0,000
Panneau 12 cm rockwool		0,120	3,000
Bois – lourd	0,180	0,020	0,111
Non ventilée		0,270	0,160
Bois – ½ lourd	0,130	0,010	0,077

Toit plat buanderie

Situation actuelle

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Plaques plastiques + vide	3,500	0,010	0,003
Non ventilée		0,300	0,160
Plaques plastiques + vide	3,500	0,010	0,003

Situation rénovée

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E. Annexe Composition des parois

Enveloppe du bâtiment

Matériau	Lambda [W/mK]	d [m]	Ri [m ² K/W]
Zinc	113,000	0,005	0,000
Panneau 12 cm rockwool		0,120	3,000
Bois – lourd	0,180	0,030	0,167
Non ventilée		0,140	0,160
Plaque de plâtre (<1.4cm)		0,010	0,050

Porte facade avant

Situation actuelle

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage simple	5,70
Panneau	Porte (intérieure) – bois massif (1cm)	

Situation rénovée

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage double low-e – remplissage gaz	1,70
Panneau	Panneau par défaut	3,00

Bois DV 4/12/4 1981

Situation actuelle

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage double – vide de 12mm	2,90
Panneau		

Situation rénovée

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage double low-e – remplissage gaz	1,10
Panneau		

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E. Annexe Composition des parois

Enveloppe du bâtiment

Bois DV 4/15/4 1981

Situation actuelle

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage double – vide de 15mm	2,80
Paneau		

Situation rénovée

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage double low-e – remplissage gaz	1,10
Paneau		

Bois SV

Situation actuelle

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage simple	5,70
Paneau		

Situation rénovée

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage double low-e – remplissage gaz	1,10
Paneau		

Bois DV 4/10/4 1994

Situation actuelle

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage double – sans autre information	3,00
Paneau		

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :

E. Annexe Composition des parois

Enveloppe du bâtiment

Situation rénovée

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage double low-e – remplissage gaz	1,10
Paneau		

Blocs de verres

Situation actuelle

		U [W/m ² K]
Châssis		
Vitrage	Blocs de verre	3,50
Paneau		

Situation rénovée

		U [W/m ² K]
Châssis	Bois	2,20
Vitrage	Vitrage double low-e – remplissage gaz	1,10
Paneau		

Coupole Double

Situation actuelle

		U [W/m ² K]
Châssis	PVC – sans autres informations	2,90
Vitrage	Coupole de toiture (double)	2,80
Paneau		

Situation rénovée

		U [W/m ² K]
Châssis	PVC – trois cavités – avec renfort métallique	2,00
Vitrage	Coupole de toiture (triple)	2,00
Paneau		

Adresse du bâtiment :

Date : 02/02/2009

Auditeur (nom, prénom) :