



ANNEXE 6 DU REGLEMENT DE L'APPEL A PROJETS

Référentiel technique de rénovation BBC pour
maisons individuelles

EDF/ES ENERGIES STRASBOURG – REGION ALSACE



Sommaire

1	Introduction - Objectifs	3
1.1	Contexte	3
1.2	Objectifs	3
1.3	Description de la méthode.....	3
1.4	RT Existant par éléments.....	4
2	Champ d'application - Hypothèses	5
2.1	Champ d'application	5
2.2	Méthode.....	5
2.3	Principe d'élaboration.....	5
3	Niveaux de performances exigés	7
3.1	Maisons à colombage	7
3.2	Maisons en maçonnerie ou béton.....	7
3.3	Maisons à ossature bois.....	7
4	Définition des exigences du référentiel	8
4.1	Isolation des parois opaques	8
4.2	Traitement des ruptures d'isolation.....	14
4.3	Étanchéité à l'air	14
4.4	Ouvrants.....	15
4.5	Protections solaires et caissons de volets roulants	16
4.6	Génération et émission de chaleur	16
4.7	Distribution de chaleur et d'ECS.....	17
4.8	Ventilation	17
	Annexe 1 - Détermination des épaisseurs d'isolants à mettre en place	18
	Annexe 2 - Equivalents aux résistances thermiques	19
	Annexe 3 - Glossaire.....	23

1 Introduction - Objectifs

Contexte

Pour renforcer les actions menées par la Région Alsace, dans le cadre du programme énergivie, pour la maîtrise de l'énergie et la réduction des émissions de gaz à effet de serre et dans le cadre de la convention pour le développement durable de l'Alsace, la Région Alsace et le groupe EDF lancent un nouvel appel à projets régional portant sur les maisons individuelles existantes afin d'en réduire la consommation.

Objectifs

L'objectif de ce référentiel est de mettre à disposition des acteurs de l'appel à projets une méthode pour déterminer les épaisseurs d'isolation à mettre en œuvre pour parvenir, avec une maison de volumétrie moyenne, au niveau de performance BBC Rénovation avec une génération de chaleur de référence.

Le référentiel impose donc les niveaux de performance minimaux de l'enveloppe thermique et des équipements techniques de la maison à respecter après rénovation afin que l'aide financière prévue par le règlement de l'appel à projets soit versée par les organisateurs.

Hypothèse où il n'est pas possible de respecter en tout ou partie le référentiel technique :

Dans l'hypothèse où il n'est pas possible, pour des raisons dûment justifiées techniquement auprès des organisateurs de l'appel à projets (exemple contraintes architecturales ou techniques), de respecter en tout ou partie le référentiel technique, le prestataire devra réaliser une étude thermique. Le projet de rénovation thermique qui sera proposé au maître d'ouvrage devra impérativement respecter la condition suivante :

Consommer moins de 104 kWh/m²/ an *

* Dans le cas où le système de chauffage et d'eau chaude sanitaire n'est pas concerné par le projet de rénovation, l'étude sera faite avec une chaudière au gaz à condensation rendement de 1 suivant les règles Th C-E ex .

Description de la méthode

Le référentiel s'appuie sur plusieurs types de maisons individuelles courantes en Alsace, et renvoie le niveau de performance de l'enveloppe nécessaire pour

assurer un niveau de consommation réglementaire, tous postes compris (Chauffage, Auxiliaires, ECS, Ventilation, Eclairage), inférieur, en moyenne sur l'ensemble des maisons, à la limite de 104 kWhEP/m².an (limite du critère BBC-Effinergie en Alsace).

Pour quantifier le niveau d'isolation des parois, le référentiel utilise la résistance thermique (m².K/W), inverse du coefficient de transmission thermique (U). Ce choix est dû à l'additivité des résistances thermiques permettant de déduire la résistance thermique de l'isolation nécessaire par simple soustraction avec celle du porteur et de l'isolation existante éventuelle.

RT Existant par éléments

Tous les niveaux de performance minimaux imposés à travers ce rapport sont conformes à la RT2005 Existant Par Eléments, ce aussi bien pour les composants techniques (chauffage, ventilation..) que pour les composants de l'enveloppe.

2 Champ d'application - Hypothèses

2.1 Champ d'application

Localisation

Cette méthode est prévue pour être appliquée aux maisons individuelles achevée depuis plus de 5 ans au 1er mai 2010 et situées en Alsace (Bas-Rhin ou Haut-Rhin), à toute altitude.

Type de maisons

Les maisons couvertes par le référentiel sont les plus courantes rencontrées en Alsace :

- Maisons à colombage
- Maisons maçonnées (regroupant les parois en béton)
- Maisons à ossature bois

Elles doivent être formées d'un seul corps de bâtiment et peuvent être mitoyennes.

2.2 Méthode

Il est impératif de définir dès la prise en main du projet quels seront les volumes dans ou hors de l'enveloppe chauffée, pour savoir rigoureusement quelles parois seront soumises aux impératifs d'isolation.

On se référera aux tableaux de la partie 3 pour savoir quels niveaux d'exigence sont imposés à l'enveloppe, puis à la partie 4 pour connaître les mises en œuvre à appliquer ainsi que les autres niveaux d'exigence (équipements techniques et enveloppe) indépendants de la structure.

2.3 Principe d'élaboration

Le présent référentiel a été établi sur la base de l'expérience des études thermiques de rénovations réalisées par solaresbauen pour EDF. Après avoir quantifié la compacité (définie ici comme le ratio surface déperditive/surface habitable) de tous les projets traités, il a été possible d'établir la compacité moyenne des maisons individuelles rencontrées. Les exigences données dans ce référentiel correspondent aux performances nécessaires pour parvenir au label BBC avec une maison ayant cette compacité située à une altitude inférieure à 400m, avec l'hypothèse d'un générateur de chaleur assurant le chauffage et la production d'ECS par accumulation avec un rendement annuel sur PCI égal à 1 (équivalent à celui d'une chaudière à condensation). Il est ainsi sous-entendu que les maisons plus compactes équipées de cette solution de chauffage et de

production d'ECS atteindront largement le niveau d'exigences BBC et inversement.

3 Niveaux de performances exigés

Les tableaux ci après rassemblent, en fonction du type de maison, le niveau de performance imposé pour chaque paroi ainsi que pour les ouvrants.

Les hypothèses de mise en œuvre de l'isolation, indissociables de chaque cas, sont décrites dans la partie suivante. Les résistances thermiques indiquées ci-après désignent la paroi entière, c'est-à-dire le porteur et les différentes couches d'isolation. On se rapportera à l'annexe 1 pour calculer l'épaisseur minimale d'isolant à mettre en place.

3.1 Maisons à colombage

Les deux cas de rénovation ci-dessous sont décrits au paragraphe 4.1.1.2

	Colombages Rénovation Légère	Colombages Rénovation Lourde
Murs Extérieurs	4,8 m ² .K/W	3,4 m ² .K/W
Dalle Inférieure	3 m ² .K/W	2,4 m ² .K/W
Rampants / Dalle Supérieure	7,5 m ² .K/W	7,5 m ² .K/W
Performance des ouvrants	Fenêtres 1,1 W/m ² .K Portes 1 W/m ² .K	1,1 W/m ² .K 1 W/m ² .K
Etanchéité à l'air Q _{4Pa-Surf}	0,8 m ³ /m ² .h	0,8 m ³ /m ² .h

3.2 Maisons en maçonnerie ou béton

	Maconnerie et Béton
Murs Extérieurs	5 m ² .K/W
Dalle Inférieure	3,75 m ² .K/W
Rampants / Dalle Supérieure	7,5 m ² .K/W
Performance des ouvrants	Fenêtres 1,1 W/m ² .K Portes 1 W/m ² .K
Etanchéité à l'air Q _{4Pa-Surf}	0,8 m ³ /m ² .h

3.3 Maisons à ossature bois

Les deux cas de rénovation ci-dessous sont décrits au paragraphe 4.1.1.2

	Ossature Bois Isolée en sous-face	Ossature Bois Isolée sous chape
Murs Extérieurs	5 m ² .K/W	3,2 m ² .K/W
Dalle Inférieure	3,75 m ² .K/W	2,4 m ² .K/W
Rampants / Dalle Supérieure	7,5 m ² .K/W	6,5 m ² .K/W
Performance des ouvrants	Fenêtres 1,1 W/m ² .K Portes 1 W/m ² .K	1,1 W/m ² .K 1 W/m ² .K
Etanchéité à l'air Q _{4Pa-Surf}	0,8 m ³ /m ² .h	0,8 m ³ /m ² .h

4 Définition des exigences du référentiel

Isolation des parois opaques

Tous les types d'isolants peuvent être pris en compte dans cette méthode, sauf les isolants dits « minces » (Isolants Minces Réfléchissants, « IMR »), qui devront être proscrits dans le calcul des résistances thermiques en place ou à prévoir.

En général, l'isolation des parois doit faire appel à des produits disposant à minima d'un avis technique européen (ATE), d'un avis technique exceptionnel du CSTB (ATex) ou d'un agrément temporaire délivré par le CSTB (Pass'innovation).

Leur mise en œuvre doit tenir compte de leurs aptitudes d'emploi définies par les normes de l'AFNOR, les DTU et les avis techniques, les agréments techniques européens, les cahiers de prescriptions techniques du CSTB ou les règles techniques professionnelles, si ces documents existent pour le procédé.

4.1.1 Isolation des murs extérieurs

4.1.1.1 Dispositions propres aux structures

- **Maisons à colombages**

Description et hypothèses

Les maisons à colombages regroupent, dans le cadre de ce référentiel, les maisons devant impérativement faire l'objet d'une isolation par l'intérieur pour préserver leur aspect extérieur. Ces maisons sont en général établies sur terre plein ou sur une cave basse, l'isolation du plancher doit donc de préférence être réalisée sous chape, ce qui permet la continuité des isolations des murs extérieurs et du plancher (et donc l'absence de pont thermique à cette jonction).

Mise en œuvre

Deux cas sont distingués : la rénovation lourde et la rénovation légère ; la première suppose que les planchers intermédiaires et cloisons intérieures sont démontées (hors solivages et poutres), ce qui permet, lors du doublage des parois intérieures, de faire filer l'isolant entre les solives de plancher et les montants de charpente et de réduire fortement les ponts thermiques à ces jonctions. Dans le cas de la rénovation légère, le doublage intérieur est complètement interrompu à chaque mur intérieur et à chaque plancher.

Dans les deux cas, il convient de s'assurer de la bonne respiration de la paroi vers l'intérieur en termes d'humidité pour éviter tout dommage à moyen ou long

terme. Une étude de migration d'humidité pourra être réalisée en cas de doute pour s'assurer qu'aucun risque n'est encouru.

- **Maisons en maçonnerie ou béton plein**

Description et hypothèses

Sous cette désignation sont regroupées toutes les maisons en briques creuses ou pleines, de terre cuite ou de terre crue, en blocs de granulats (parpaings), en béton plein ou en béton cellulaire, avec des planchers à entrevous, en voutains, en béton plein ou à solivage bois.

Ces maisons donnent lieu à des ponts thermiques importants aux jonctions de planchers et murs intérieurs avec les murs extérieurs, on préférera donc, dans la mesure du possible, les isoler par l'extérieur.

Mise en œuvre – Isolation par l'extérieur

Les isolations sous enduit ou sous bardage sont également traitées. Il est simplement nécessaire de prendre en compte l'éventuelle présence de montants dans l'isolation pour le calcul des épaisseurs à mettre en place (c.f. tableau en annexe 2).

Un retour d'isolant doit impérativement être prévu sur l'embrasure des fenêtres et portes si celles-ci ne sont pas installées au nu extérieur. Celui-ci aura une épaisseur minimale de 2cm.

Les éventuelles descentes d'eaux pluviales doivent être déposées et réinstallées devant l'isolant pour ne pas provoquer de ponts thermiques.

Dans le cas où le débord de toiture est faible et risque de ne pas couvrir l'épaisseur nécessaire vis-à-vis de l'isolant de façade, on aura recours à des isolants plus performants (polystyrène gris Th32 par exemple) pour diminuer l'épaisseur à mettre en place, ou, en dernier recours, une rallonge de la toiture sera indispensable.

En partie inférieure, l'isolant extérieur sera posé avec une descente d'isolant d'au moins 30cm devant le soubassement sous le nez de dalle.

Mise en œuvre – Isolation par l'intérieur

On veillera à se prémunir des problèmes de migration d'humidité par la pose d'un pare-vapeur continu du côté chaud et par la pose d'un isolant n'entraînant pas de risques d'accumulation d'humidité due à la condensation entre le mur et l'isolant intérieur. Un soin particulier sera apporté à l'approche de ce problème dans le cas de planchers sur solivages bois; la jonction des solives avec le mur extérieur formant un léger pont thermique, elle sera particulièrement soumise à l'accumulation d'humidité risquant ainsi à moyen terme une rupture mécanique

due au pourrissement. Dans ce cas, la pose d'un pare vapeur hygrovariable sera impérative.

Cas du complément d'une isolation existante

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, dans le cas où une isolation intérieure est déjà en place, l'isolation extérieure sera ouverte à la diffusion d'humidité (pour éviter d'emprisonner l'humidité dans la paroi), et une étude de migration d'humidité sera impérativement réalisée pour s'assurer qu'aucun risque n'est encouru.

D'autre part, l'entreprise d'isolation veillera aux risques de remontées capillaires dans la paroi et les prendra en compte lors du choix de la solution d'isolation.

• **Maisons à ossature bois**

Description et hypothèses

Les maisons à ossature bois sont des maisons dont l'aspect extérieur n'est pas primordial, contrairement aux maisons à colombages. Leur isolation peut donc être reprise entre les montants et par l'extérieur avec une descente d'isolant devant le nez de dalle (et jusqu'au sol, en cas de soubassement et si l'isolation de la dalle inférieure est réalisée en sous-face). Elles reposent généralement sur une cave ou un vide sanitaire établi en maçonnerie ou en béton, dont les refends intérieurs ne se prolongent pas à l'étage principal. Pour cette raison les deux cas, isolation sous chape ou en sous face, sont évalués, les ponts thermiques liés à la dalle inférieure étant radicalement différents dans un cas ou dans l'autre. On notera toutefois que le fait d'isoler une dalle lourde en sous-face permet de bénéficier de son inertie dans le volume chauffé et est très bénéfique en termes de confort d'été.

Mise en œuvre

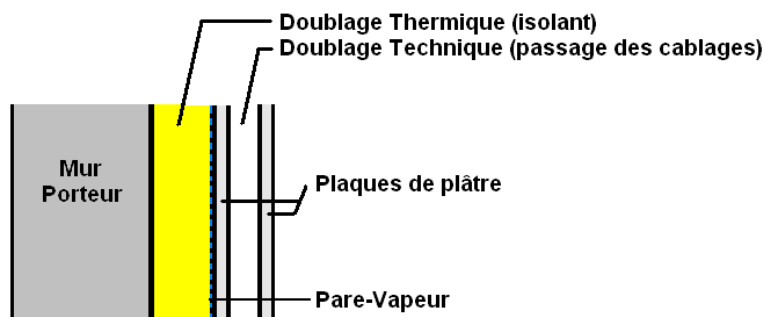
Sur les maisons en structure bois existantes, l'isolation entre montants a de fortes probabilités d'être altérée, il est donc indispensable de vérifier son intégrité avant d'envisager un doublage.

La présence d'un pare vapeur continu coté intérieur est indispensable. On préférera l'utilisation d'isolants respirants avec une membrane à perméabilité variable, en veillant dans tous les cas à la bonne respiration du mur en matière d'humidité.

4.1.1.2 Dispositions propres à l'isolation par l'intérieur

Doublage technique (Recommandé)

Pour le doublage intérieur des murs, la mise en œuvre d'un doublage technique sera privilégiée, consistant à réaliser un premier doublage au mur, purement



thermique, d'épaisseur au moins supérieure au 2/3 de l'épaisseur totale exigée et muni du pare vapeur, avec un complément intérieur par un doublage technique pour le passage des gaines, éventuellement rempli d'isolant insufflé après la fermeture des habillages. Cette

solution permet de ne pas percer le pare vapeur pour faire passer les câblages et n'a qu'un faible impact sur l'emprise totale du complexe isolant.

4.1.2 Isolation des murs intérieurs

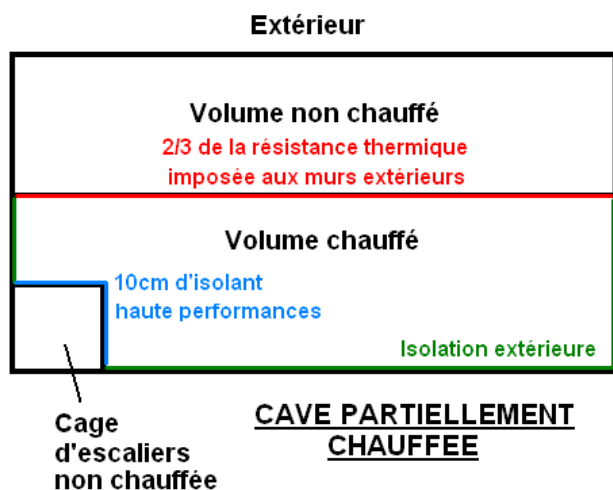
Murs Mitoyens

Les parois mitoyennes à la limite de l'enveloppe thermique (entre deux maisons) ne sont pas considérées comme déperditives et ne sont théoriquement pas soumises à l'impératif d'isolation. Toutefois, par sécurité et hors aspects réglementaires, il est préconisé de les isoler intégralement pour se prémunir des cas où le volume mitoyen ne sera pas effectivement chauffé (inoccupation du logement, absences prolongées des habitants ou usage de la pièce impliquant l'absence de chauffage). On veillera ici aussi aux problèmes de capillarité dans la paroi, pour ne pas enfermer l'humidité entre les isolations de chaque logement.

Cages d'escaliers

Les murs intérieurs séparant une cage d'escalier d'une cave ou d'un grenier non chauffé seront forfaitairement isolés par un doublage de 10cm d'un isolant à haute performance (Th32), soit une résistance thermique de 3,1 m².K/W. De même pour les sous face d'escaliers donnant sur une cave. En cas d'impossibilité, il sera envisageable de déplacer les limites de l'enveloppe (en incluant la dite cage d'escaliers dans l'enveloppe thermique), pour n'isoler qu'un petit volume en cave et en combles plutôt que toute la cage d'escaliers.

Dans l'hypothèse d'une trappe d'accès à des combles perdus, il est nécessaire d'isoler la trappe par la moitié de la résistance thermique posée au plancher des combles.



Autres cas

Les surfaces plus importantes séparant une pièce chauffée d'une pièce non chauffée (cas des sous sol partiellement chauffés par exemple) devront avoir une résistance thermique équivalente aux 2/3 de celle des murs extérieurs.

4.1.3 Isolation des dalles inférieures

Deux cas sont pris en compte : l'isolation en sous-face de dalle ou l'isolation sous chape de plancher. Les cas d'entrevous isolés sont considérés équivalents aux isolations en sous-face.

Pénalisation des ponts thermiques intégrés

Dans le cas de fixations ou de suspentes métalliques traversantes assurant la tenue mécanique de l'isolant ou du faux plafond, on augmentera de 20% la résistance thermique de l'isolation à mettre en place.

Isolation sous chape

Dans les cas de soubassements en béton ou les refends lourds ne se prolongent pas du sous-sol à l'étage principal, cette mise en œuvre sera préférée à l'isolation en sous-face pour supprimer les ponts thermiques de liaison Dalle Inférieure – Refend. Les isolants mis en œuvre devront répondre aux classes de compressibilité nécessaire (DTU 26.2/52.1).

Maisons à ossature bois

Les deux cas de mise en œuvre, sous-chape ou sous-face, sont considérés à part dans ce référentiel, quand l'impact sur les ponts thermiques est important.

Migration d'humidité

Les problèmes dus à la présence d'eau dans les murs (aussi bien par condensation de la vapeur d'eau que par remontée capillaire) devront être anticipés, comme pour les murs extérieurs.

4.1.4 Isolation des rampants de combles et planchers de combles perdus

Mise en œuvre en rampants

L'isolation peut être placée entre chevrons et/ou sous chevrons, et en cas de réfection lourde de la toiture, en sur-toiture (sarking, toiture chaude). Dans le premier cas, plusieurs solutions sont envisageables :

- L'isolation par panneaux ou rouleaux d'isolants : dans ce cas on préférera la mise en œuvre en deux couches croisées, l'une entre chevrons, l'autre sous chevrons.
- L'isolation par insufflation en caissons (ouate de cellulose ou équivalents).

Dans tous les cas il est impératif de réaliser l'isolation des rampants en cohérence avec l'isolation des murs extérieurs (par l'intérieur ou par l'extérieur), selon la configuration du projet, pour réaliser une jonction continue (aussi bien des isolations que de la membrane d'étanchéité à l'air) à la base des rampants.

En cas de réfection de la toiture, ou si l'intérieur doit être préservé, l'isolation en sarking sera préférée.

Mansardes

Les mansardes seront isolées au niveau d'exigence donné pour les rampants.

Mise en œuvre au plancher de combles perdus

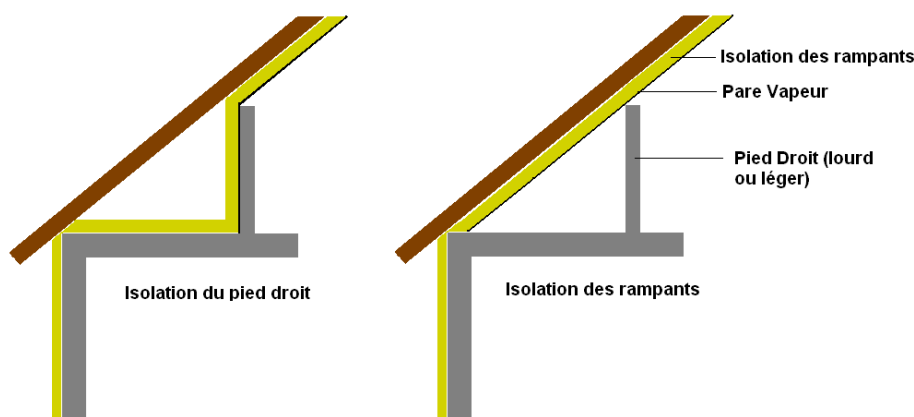
Dans ce cas de figure, les solutions d'isolation en rouleaux, panneaux, en vrac ou en caissons sont envisageables. Si les combles doivent encore être praticables (espace de stockage non chauffé) et si l'isolant est soumis à tassement, un plancher sur solivage devra être réalisé et l'isolation placée entre ces solives.

La résistance thermique à mettre en place respectera les mêmes exigences que celle indiquée pour les rampants.

Pied-droits

Les piédroits de rampants seront aussi impérativement isolés de manière continue, soit en les rentrant dans le volume chauffé (isolation continue sous les rampants rejoignant la façade), soit en les excluant (isolation le long de la paroi

verticale du rampant puis au sol jusqu'à la façade). Dans ce dernier cas l'isolation mise en place sera de même épaisseur que celle des rampants.



4.1.5 Isolation des toitures terrasses

Les toitures terrasses et les terrasses praticables situées en toiture d'un volume chauffé feront l'objet d'une isolation de même résistance thermique que dans l'hypothèse d'une toiture en rampants. Cette isolation aura impérativement lieu par le dessus.

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur des murs extérieurs, il sera impératif d'isoler l'acrotère pour assurer la continuité de l'isolation extérieure des murs et de l'isolation de la toiture.

Traitement des ruptures d'isolation

Tous les ponts thermiques particuliers devront, dans la mesure du possible, être traités, c'est-à-dire isolés.

Traitement des ponts thermiques « réguliers »

Chaque jonction de parois mettant en jeu une des limites extérieures de l'enveloppe présente potentiellement une rupture d'isolation, selon le type d'isolation choisie. Les différents paragraphes décrivant l'isolation des parois opaques évoquent le traitement des éventuels ponts thermiques qui leur sont liés.

Étanchéité à l'air

Étanchéité à l'air de l'enveloppe indicateur Q_{4Pa_Surf} en RT2005 $\leq 0,8 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$.

Les organisateurs se réservent la possibilité de relever cette valeur si la rénovation présente des difficultés techniques et cela **uniquement** pour les maisons à colombage.



Les principaux points de mise en œuvre mettant en jeu l'étanchéité à l'air (fenêtres, etc.) sont traités dans les paragraphes respectifs.

Approche générale du chantier

Les différentes entreprises participant à la rénovation devront être sensibilisées aux problèmes d'étanchéité à l'air en amont, pour pouvoir noter les éventuelles faiblesses et pouvoir les corriger.

Pare-vapeur

Pour l'isolation des rampants, de planchers de combles et des murs par l'intérieur, l'isolant doit être impérativement protégé par un pare-vapeur placé du côté chaud de la paroi, disposé de façon

parfaitement étanche. Ce pare-vapeur assurera ainsi l'étanchéité à l'air de la maison. Des adhésifs spéciaux seront placés de manière continue aux jonctions de lés entre eux et avec les poutres, et aux points où un percement aura été réalisé pour un passage de gaines. Tous les raccords avec les dormants de menuiseries seront traités selon le même procédé.

Le recours à la mousse polyuréthane expansée (sauf cas de mousses agréées pour cet usage) pour combler une faiblesse d'étanchéité à l'air sera proscrit au profit de mastic et d'adhésif de raccords, ou d'accessoires destinés à cet usage (manchons de gaines, etc.).

Ouvrants

Niveau de performances

Un seul niveau de performance est utilisé dans le référentiel. Il exige des fenêtres en triple vitrage sur des menuiseries performantes ($U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$) et des portes extérieures isolées ($U_d = 1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$).

Il sera accepté l'installation de double vitrage ($U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$) pour les ouvertures orientées au sud.

Dans le cas des baies, les ouvrants déportés ou oscillants/basculants seront préférés aux coulissants simples pour des raisons d'étanchéité à l'air.

Les ouvrants de toiture auront un U_w maximum de $2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Fenêtres et baies existantes

Les fenêtres déjà en place doivent respecter le niveau de performance du référentiel

Fenêtres et baies neuves

En cas de remplacement, il convient de mettre en œuvre des menuiseries bénéficiant de préférence du certificat de qualité Acotherm (ou qui s'appuie sur un référentiel équivalent) ou d'un avis technique du CSTB avec suivi du CTAT pour les menuiseries PVC, aluminium à rupture de pont thermique et mixtes. Les menuiseries issues de la charte Menuiseries 21 seront acceptées.

Cependant, les menuiseries devront bénéficier à minima d'un avis technique européen.

Mise en œuvre

Les fenêtres sont préférentiellement mises en œuvre au droit de l'isolation du mur (à l'intérieur ou à l'extérieur selon le cas, à l'extérieur en présence des deux), en cas d'impossibilité, un retour d'isolant sera impérativement réalisé sur l'embrasure jusqu'au châssis, l'idéal étant de fixer le rail des volets roulants sur ce retour et non pas en l'interrompant.

Leur mise en œuvre doit tenir compte de leurs aptitudes d'emploi définies par les normes de l'AFNOR, DTU et les avis techniques, les agréments techniques européens ou les cahiers de prescriptions techniques du CSTB.

Leur pose sera réalisée dans tous les cas avec compribandé ou adhésif d'étanchéité à l'air (et de préférence les deux) sur tout leur périmètre pour rejoindre le porteur ou les montants d'ossature et assurer l'étanchéité à l'air des jonctions.

Protections solaires et caissons de volets roulants

Pour des considérations de confort d'été, des protections solaires doivent être prévues sur toutes les fenêtres et baies orientées au Sud et sur les fenêtres de toit. Sur les autres orientations, les protections présentes avant rénovation devront être maintenues ou remplacées pour ne pas dégrader le confort d'été (disposition de la RT Existant). Pour les bâtiments refroidis, des protections solaires sont impératives sur toutes les baies non orientées au Nord.

La mise en œuvre de ces protections doit faire l'objet d'une application particulière pour ne pas créer de discontinuités dans l'isolation de l'enveloppe.

Dans le cas de coffrets de volets roulants, ceux-ci seront de préférence posés à l'extérieur du mur (pour des raisons d'étanchéité à l'air), et, dans le cas d'une isolation par l'extérieur, soit devant la menuiserie, soit en prévoyant un retour d'isolant de 3cm entre le mur et le caisson (de même pour les brises soleil orientables). Dans le cas où ils doivent impérativement être installés à l'intérieur, on veillera à ne mettre en place que des coffrets isolés ($U_c < 2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$), ou à isoler les coffrets existants avec un isolant thermique sur le maximum d'épaisseur disponible. Ils seront, de plus, préférés avec une commande électrique ou à minima avec une tringle mais pas une sangle, toujours pour des considérations d'étanchéité à l'air.

Enfin, les volets battants seront acceptés et même privilégiés, d'une part du fait de leur faible impact sur l'enveloppe et d'autre part car ne causant aucune atteinte à l'étanchéité à l'air.

Génération et émission de chaleur

Les équipements de production de chaleur seront placés par défaut dans l'enveloppe chauffée, mais seront acceptés à l'extérieur sous réserve de motivation. Ils seront équipés d'une sonde de température extérieure et d'un programmeur. Les réseaux de radiateurs existants devront être équipés de vannes thermostatiques.

Distribution de chaleur et d'ECS

Les parties du réseau situées hors du volume chauffé feront l'objet d'une isolation de classe 4 au minimum, les parties de réseau situées dans le volume chauffé ne nécessitant pas d'isolation.

Ventilation

Performances

La rénovation inclura la mise en œuvre d'une ventilation mécanique, soit à simple flux de type HygroB, soit à double flux à récupération de chaleur (rendement minimum de l'échangeur supérieur ou égal à 85%) et dans tous les cas avec des ventilateurs économes en énergie (double flux : consommation inférieure à 0,50 Wh/m³ d'air ventilé pour les deux ventilateurs, simple flux : consommation inférieure à 0,25 Wh/m³).

Mise en œuvre

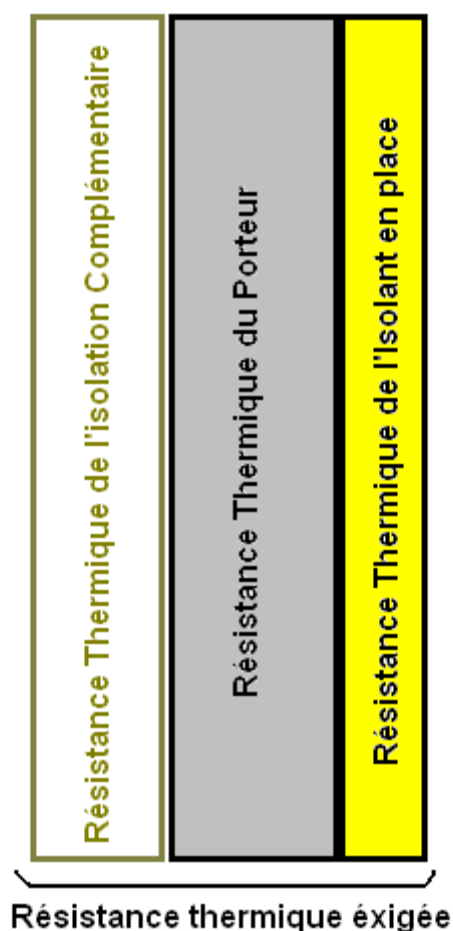
Elle doit être conforme aux normes XP P 50-410 (DTU 68.1) et NF P 50-411-1 et 2 (DTU 68.2).

Dans le cas d'une ventilation double flux, la centrale de traitement d'air sera dans la mesure du possible installée à l'intérieur du volume chauffé et ses gaines vers l'extérieur seront isolées. Dans le cas où elle ne peut être installée à l'intérieur, toutes ses gaines seront impérativement isolées jusqu'au volume chauffé. Les gaines de ventilation double-flux passant dans les parois seront isolées.

Annexe 1 - Détermination des épaisseurs d'isolants à mettre en place

Comme évoqué précédemment, les résistances thermiques indiquées dans les exigences de la partie 3 caractérisent la paroi entière¹. Pour déterminer l'épaisseur d'isolant à installer, il faudra donc en déduire la résistance thermique du mur existant, c'est-à-dire du porteur et de l'éventuel isolant déjà en place (dans le cas où celui-ci sera conservé).

A partir de la valeur exigée en partie 3, on se réfèrera aux tableaux de l'annexe 2, page 19, pour obtenir la résistance thermique du porteur, et aux tableaux des pages 20, 21 et 22 pour obtenir la résistance thermique de l'éventuel isolant déjà en place. Par déduction, on obtient la résistance thermique restant à mettre en place pour satisfaire aux exigences du référentiel.



$$\begin{aligned} \text{Résistance thermique minimale de l'isolation complémentaire} = \\ & \text{Résistance thermique exigée} \\ & - \text{Résistance thermique du porteur} \\ & - \text{Résistance thermique de l'isolant en place} \end{aligned}$$

¹ Les résistances thermique superficielles sont déjà déduites et ne doivent donc pas être prises en compte

Annexe 2 - Equivalents aux résistances thermiques

Les deux tableaux suivants permettent de déterminer la résistance thermique de la paroi nue (élément porteur uniquement).

Parois Verticales	Epaisseur du porteur (cm)							
	10	15	20	25	30	35	40	45
Element Porteur	Résistance Thermique Equivalente (m ² .K/W)							
Colombage (50% Bois, 50% Remplissage tout venant: torchis, briques, tuiles, etc.)		0,25	0,33	0,40				
Briques Pleines (Terre Cuite)	0,10		0,20		0,30			0,44
Briques Creuses Perforées Verticalement (Terre cuite)	0,15		0,28		0,40			0,55
Parpaings de Terre Cuite (Isolants, à perforations verticales)		0,33	0,40	0,50				
Parpaings de béton à une seule rangée d'alvéoles	0,12	0,14						
Parpaings de béton à deux rangées d'alvéoles			0,18	0,21				
Parpaings de béton à trois rangées d'alvéoles				0,29	0,32			
Béton plein	0,04	0,07	0,09	0,11				

Parois Horizontales	Epaisseur du porteur (cm)			
	10	15	20	25
Element Porteur	Résistance Thermique Equivalente (m ² .K/W)			
Béton Plein	0,04	0,07	0,09	0,11
Entrevous en terre cuite	0,17	0,25	0,29	0,33
Entrevous en béton creux	0,12	0,14	0,17	0,20
Entrevous isolés (PSE) avec languettes d'isolant sous les poutrelles		1,50	1,50	
Entrevous isolés (PSE) sans languettes d'isolant sous les poutrelles		0,50	0,60	
Plancher sur solivage bois rempli (scories, pouzzolane..)		0,30	0,40	0,50
Plancher sur solivage bois creux (dalle inférieure)		0,25	0,25	
Plancher sur solivage bois creux (dalle supérieure)		0,15	0,15	

La résistance thermique d'un isolant, exprimée en m².K/W, se calcule selon la relation suivante :

$$R_{th} = \frac{e}{\lambda}$$

Où : e est l'épaisseur de la couche isolante, en mètres

λ est la conductivité thermique de l'isolant, en W/m.K

Le tableau ci-dessous récapitule les conductivités thermiques des matériaux isolants courants selon leur nature et donne la résistance thermique correspondante pour plusieurs épaisseurs types (calculée selon la formule ci-dessus).

Types d'Isolants - Conductivités Courantes		Epaisseur de l'isolant (cm)											
		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Type d'Isolant	Conductivité	Résistance Thermique Equivalente (m ² .K/W)											
Isolants Fibreux Rigides (fibres de bois)	Th45	1,8	2,2	2,7	3,1	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3	5,8	6,2	6,7
	Th42	1,9	2,4	2,9	3,3	3,8	4,3	4,8	5,2	5,7	6,2	6,7	7,1
Isolants Fibreux Souples (laines minérales ou végétales, etc.), en panneaux ou en vrac	Th44	1,8	2,3	2,7	3,2	3,6	4,1	4,5	5,0	5,5	5,9	6,4	6,8
	Th42	1,9	2,4	2,9	3,3	3,8	4,3	4,8	5,2	5,7	6,2	6,7	7,1
	Th40	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
	Th38	2,1	2,6	3,2	3,7	4,2	4,7	5,3	5,8	6,3	6,8	7,4	7,9
	Th35	2,3	2,9	3,4	4,0	4,6	5,1	5,7	6,3	6,9	7,4	8,0	8,6
	Th32	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,1	8,8	9,4
	Th30	2,7	3,3	4,0	4,7	5,3	6,0	6,7	7,3	8,0	8,7	9,3	10,0
Polystyrène Expansé (EPS) ou Extrudé (XPS)	Th38	2,1	2,6	3,2	3,7	4,2	4,7	5,3	5,8	6,3	6,8	7,4	7,9
	Th35	2,3	2,9	3,4	4,0	4,6	5,1	5,7	6,3	6,9	7,4	8,0	8,6
	Th32	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,1	8,8	9,4
Polyuréthane (PUR)	Th28	2,9	3,6	4,3	5,0	5,7	6,4	7,1	7,9	8,6	9,3	10,0	10,7
	Th26	3,1	3,8	4,6	5,4	6,2	6,9	7,7	8,5	9,2	10,0	10,8	11,5
	Th25	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4	7,2	8,0	8,8	9,6	10,4	11,2	12,0
	Th24	3,3	4,2	5,0	5,8	6,7	7,5	8,3	9,2	10,0	10,8	11,7	12,5
	Th23	3,5	4,3	5,2	6,1	7,0	7,8	8,7	9,6	10,4	11,3	12,2	13,0
Verre Cellulaire	Th50	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0
	Th45	1,8	2,2	2,7	3,1	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3	5,8	6,2	6,7
	Th42	1,9	2,4	2,9	3,3	3,8	4,3	4,8	5,2	5,7	6,2	6,7	7,1

Les deux tableaux ci-après donnent la résistance thermique en fonction de l'épaisseur d'un isolant quelconque de conductivité thermique donnée, selon sa mise en œuvre (toute surface ou entre montants).

		Conductivité thermique du matériau (Th, en mW/m.K)																	
		40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
Épaisseur de l'isolant (cm)	1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9
	3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3
	4	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7
	5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2
	6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
	7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
	8	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5
	9	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9
	10	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	3,8	4,0	4,2	4,3
	11	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8
	12	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2
	13	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,7
	14	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,1
	15	3,8	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,3	6,5
	16	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	5,0	5,2	5,3	5,5	5,7	5,9	6,2	6,4	6,7	7,0
	17	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,8	7,1	7,4
	18	4,5	4,6	4,7	4,9	5,0	5,1	5,3	5,5	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,7	6,9	7,2	7,5	7,8
	19	4,8	4,9	5,0	5,1	5,3	5,4	5,6	5,8	5,9	6,1	6,3	6,6	6,8	7,0	7,3	7,6	7,9	8,3
	20	5,0	5,1	5,3	5,4	5,6	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,7
	21	5,3	5,4	5,5	5,7	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,8	9,1
	22	5,5	5,6	5,8	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3	7,6	7,9	8,1	8,5	8,8	9,2	9,6
	23	5,8	5,9	6,1	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,7	7,9	8,2	8,5	8,8	9,2	9,6	10,0
	24	6,0	6,2	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3	7,5	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,6	10,0	10,4
	25	6,3	6,4	6,6	6,8	6,9	7,1	7,4	7,6	7,8	8,1	8,3	8,6	8,9	9,3	9,6	10,0	10,4	10,9
	26	6,5	6,7	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,9	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	10,0	10,4	10,8	11,3
	27	6,8	6,9	7,1	7,3	7,5	7,7	7,9	8,2	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	10,0	10,4	10,8	11,3	11,7
	28	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,5	8,8	9,0	9,3	9,7	10,0	10,4	10,8	11,2	11,7	12,2
	29	7,3	7,4	7,6	7,8	8,1	8,3	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	10,0	10,4	10,7	11,2	11,6	12,1	12,6
	30	7,5	7,7	7,9	8,1	8,3	8,6	8,8	9,1	9,4	9,7	10,0	10,3	10,7	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0
	31	7,8	7,9	8,2	8,4	8,6	8,9	9,1	9,4	9,7	10,0	10,3	10,7	11,1	11,5	11,9	12,4	12,9	13,5
	32	8,0	8,2	8,4	8,6	8,9	9,1	9,4	9,7	10,0	10,3	10,7	11,0	11,4	11,9	12,3	12,8	13,3	13,9
	33	8,3	8,5	8,7	8,9	9,2	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6	11,0	11,4	11,8	12,2	12,7	13,2	13,8	14,3
	34	8,5	8,7	8,9	9,2	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6	11,0	11,3	11,7	12,1	12,6	13,1	13,6	14,2	14,8
	35	8,8	9,0	9,2	9,5	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5	13,0	13,5	14,0	14,6	15,2
	36	9,0	9,2	9,5	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,3	11,6	12,0	12,4	12,9	13,3	13,8	14,4	15,0	15,7
	37	9,3	9,5	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2	11,6	11,9	12,3	12,8	13,2	13,7	14,2	14,8	15,4	16,1
	38	9,5	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2	11,5	11,9	12,3	12,7	13,1	13,6	14,1	14,6	15,2	15,8	16,5
	39	9,8	10,0	10,3	10,5	10,8	11,1	11,5	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4	13,9	14,4	15,0	15,6	16,3	17,0
	40	10,0	10,3	10,5	10,8	11,1	11,4	11,8	12,1	12,5	12,9	13,3	13,8	14,3	14,8	15,4	16,0	16,7	17,4

Résistance thermique de l'épaisseur d'isolant posé en pleine surface

		Conductivité thermique du matériau (Th, en mW/m.K)																
		40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
Épaisseur de l'isolant (cm)	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
	3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	4	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
	5	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
	6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
	7	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7
	8	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9
	9	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2
	10	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4
	11	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6
	12	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9
	13	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1
	14	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4
	15	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6
	16	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8
	17	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,1
	18	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3
	19	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
	20	3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8
	21	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1	4,2	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
	22	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3
	23	4,1	4,2	4,2	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5
	24	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,8
	25	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0
	26	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0	6,1	6,3
	27	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5
	28	5,0	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,5	6,6	6,7
	29	5,2	5,3	5,4	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,7	6,8	7,0
	30	5,4	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,3	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,1	7,2
	31	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,7	6,9	7,0	7,1	7,3	7,5
	32	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7	6,8	6,9	7,1	7,2	7,4	7,5	7,7
	33	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,2	7,3	7,4	7,6	7,8	7,9
	34	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	7,0	7,1	7,2	7,4	7,5	7,7	7,8	8,0	8,2
	35	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,2	7,3	7,4	7,6	7,7	7,9	8,1	8,2	8,4
	36	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,4	7,5	7,7	7,8	8,0	8,1	8,3	8,5	8,7
	37	6,6	6,7	6,8	6,9	7,1	7,2	7,3	7,4	7,6	7,7	7,9	8,0	8,2	8,4	8,5	8,7	8,9
	38	6,8	6,9	7,0	7,1	7,3	7,4	7,5	7,6	7,8	7,9	8,1	8,2	8,4	8,6	8,8	8,9	9,1
	39	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,6	7,7	7,8	8,0	8,1	8,3	8,5	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4
	40	7,1	7,3	7,4	7,5	7,6	7,8	7,9	8,0	8,2	8,4	8,5	8,7	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6

Résistance thermique de l'épaisseur d'isolation placée entre montants (chevrons, solives, montants de bardage, etc.)

Hypothèse de calcul: entraxe de dix fois la largeur des montants (6cm / 60cm par exemple)

Annexe 3 - Glossaire

• Symboles Physiques

Nom	Unité	Définition
U	$W/m^2.K$	Coefficient de transmission surfacique. Valeur caractérisant la propension d'une paroi à transmettre la chaleur (Nombre de Watts déperdus par m^2 de paroi et par degré de différence de température entre l'intérieur et l'extérieur). Plus la paroi est isolée, plus sa valeur U est faible.
λ [Lambda]	$W/m.K$	Conductivité thermique. Valeur caractérisant la propension d'un matériau à transmettre la chaleur, indépendamment de son épaisseur.

• Sigles

AutoR	Ventilation autoréglable simple-flux
ECS	Eau Chaude Sanitaire
EF	Energie Finale (décrit l'énergie consommée, avec rendements)
EP	Energie Primaire (décrit l'énergie soutirée à la nature)
EXT	Extérieure
Fibrastyrène	Isolation à base de polystyrène et de fibre de bois aggloméré pour la protection coupe feu
Gaz BT	Chaudière gaz basse température
Gaz Cond	Chaudière gaz à condensation
Hygro A	Ventilation hygroréglable simple-flux de Type A. Seule les bouches d'extraction s'ouvrent en fonction de l'humidité intérieure.
Hygro B	Ventilation hygroréglable simple-flux de Type B. Les bouches d'extraction et d'air neuf en façade s'ouvrent en fonction de l'humidité intérieure.
INT	Intérieure (isolation)
LDV	Laine De Verre
PAC	Pompe à Chaleur
PCS/PCI	Pouvoir Calorifique Supérieur/Inférieur (chaleur latente de combustion)
PSE	Polystyrène
PU	Polyuréthane
SHab	Surface Habitable
SHON	Surface Hors Oeuvre Nette (surface de référence des calculs)
Rupteur PT	Rupteur de pont thermique
Th32	Classe de conductivité thermique de l'isolant en $mW/m.K$, Th32 : conductivité de $0,032 W/m.K$.
Uc	Coefficient de déperdition du caisson de volet roulant
Ug	Coefficient de déperdition du vitrage
Uf	Coefficient de déperdition des menuiseries