



Rialtas na hÉireann
Government of Ireland

Dispositions réglementaires
relatives à la construction

Document d'orientation technique L 2025

Économies de combustibles et d'énergie
— Logements

REMARQUE POUR CONSULTATION: Dans cette version de consultation publique du document d'orientations techniques L 2025 Conservation de combustibles et d'énergie pour les logements, les changements sont indiqués en couleur et suivis par des marques de révision. Des modifications techniques et rédactionnelles ont été apportées. Des modifications au document d'orientations techniques F ont été introduites pour appuyer les modifications au projet de document d'orientations techniques L 2025 pour les logements 2025 sur l'exigence de rénovation importante et les deux documents devraient être examinés ensemble.

Les commentaires sont sollicités lors de la consultation publique. Les soumissions seront examinées au premier trimestre 2025 avant que le texte final ne devienne une instruction légale au premier semestre 2025.

© Gouvernement irlandais 2025

Page	
Introduction	1
Dispositions transitoires	2
Les instructions	2
Spécifications techniques	2
Matériaux et fabrication	3
Interprétation	3
Partie L — L'exigence	4
Article 0: Instructions générales	7
0.1 APPLICATION DES DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES	7
0.1.1 Généralités	7
0.1.2 Logements neufs	7
0.1.3 Logements existants	8
0.2 RISQUES ET PRÉCAUTIONS TECHNIQUES	9
0.2.1 Généralités	9
0.2.2 Sécurité incendie	9
0.2.3 Ventilation	9
0.3 CONDUCTIVITÉ THERMIQUE ET TRANSMITTANCE THERMIQUE	10
0.4 DIMENSIONS	11
0.5 DÉFINITIONS	11
0.6 APPLICATION AUX BÂTIMENTS D'INTÉRÊT ARCHITECTURAL OU HISTORIQUE	13
0.7 BÂTIMENTS DONT LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE EST QUASI NULLE (NZE)	14

Article 1: Logements neufs	15
1.1 LIMITATION DE L'UTILISATION DE L'ÉNERGIE PRIMAIRE ET DU CO₂ ÉMISSIONS	17
1.2 TECHNOLOGIES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE	18
1.3 ENVELOPPE DU BÂTIMENT	21
1.3.1 Généralités	21
1.3.2 Isolation de l'enveloppe	21
1.3.3 Ponts thermiques	22
1.3.4 Perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment	24
1.3.5 Limitation des gains de chaleur	25
1.4 SERVICES DU BÂTIMENT	26
1.4.1 Généralités	26
1.4.2 Efficacité du générateur de chaleur	26
1.4.3 Contrôles du système de chauffage des locaux et d'alimentation en eau chaude	26
1.4.4 Isolation des cuves de stockage, des canalisations et des conduites d'eau chaude	27
1.4.5 Systèmes de ventilation mécanique	29
1.4.6 Infrastructure de recharge des véhicules électriques	29
1.5 QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION ET MISE EN SERVICE DES SERVICES	31
1.5.1 Généralités	31
1.5.2 Continuité de l'isolation et perméabilité à l'air	31
1.5.3 Ponts thermiques	31
1.5.4 Essais de pression de perméabilité à l'air	31
1.5.5 Mise en service des systèmes de chauffage des locaux et de l'eau	32

1.6	INFORMATIONS DESTINÉES AUX UTILISATEURS	32
	Article 2: Logements existants	33
2.1	ENVELOPPE DU BÂTIMENT	35
2.1.1	Généralités	35
2.1.2	Isolation de l'enveloppe	35
2.1.3	Ponts thermiques	36
2.1.4	Perméabilité à l'air	37
2.2	SERVICES DU BÂTIMENT	39
2.2.1	Généralités	39
2.2.2	Efficacité du générateur de chaleur	39
2.2.3	Contrôles du système de chauffage des locaux et d'alimentation en eau chaude	40
2.2.4	Isolation des cuves de stockage, des canalisations et des conduites d'eau chaude	41
2.3	RÉNOVATION IMPORTANTE	42
2.3.10	Infrastructure de recharge des véhicules électriques	42
	Annexes	45
A	Calcul des valeurs U	46
B	Isolation de l'enveloppe: Instructions supplémentaires pour les constructions communes	58
C	Valeurs de référence pour le calcul du CPEMA et du CPCMA	73
D	Ponts thermiques aux jonctions et autour des ouvertures	75

E	Respect de la conformité au CPE et au CPC	89
F	Exemples de conformité des rénovations importantes	96
	Normes et publications	98
	Autres normes et publications	102

Introduction

Le présent document a été publié par le ministre du logement, des collectivités locales et du patrimoine en vertu de l'article 7 des dispositions réglementaires de 1997 relatives à la construction.

Il fournit des instructions concernant l'application de la partie L de la deuxième annexe au règlement sur la construction, telles qu'insérées par le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) (S.I. n° 292 de 2019 et S.I. n° 393 de 2021), le règlement de l'Union européenne (chauffage urbain) de 2022 (S.I. n° 534 de 2022) et les dispositions réglementaires de 2022 relatives à la construction sur la construction (modification de la partie L) (S.I. n° 535 de 2022).

Les instructions contenues dans le présent document s'appliquent aux logements neufs et existants. Les instructions relatives à l'application de la partie L du document d'orientation technique L Conservation de combustibles et d'énergie — Bâtiments autres que les logements s'appliquent à tous les autres bâtiments neufs et existants.

Le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) (et le présent document) transposent en partie la directive 2010/31/UE refondue de l'Union sur la performance énergétique des bâtiments du 19 mai 2010.

Cette modification met en œuvre une partie de l'action BE/24/1 du plan d'action pour le climat visant à élaborer des règlements visant à interdire effectivement les chaudières à combustibles fossiles dans les bâtiments existants faisant l'objet de rénovations importantes, lorsque cela est possible.

La partie L (Conservation des combustibles et de l'énergie) des dispositions réglementaires relatives à la construction et le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2021 ainsi que le présent document d'orientation technique prévoient la mise en œuvre des exigences des articles 2, 3, 4, 6 (partie de), 7, 8 (partie de) et 9 (3, b) de la directive de l'Union sur la performance énergétique des bâtiments — DPEB (refonte) 2010/31/UE du 19 mai 2010 et modifiant la directive 2018/844 du 30 mai 2018. Le règlement de l'Union européenne (chauffage urbain) de 2022 transpose partiellement l'article 15, paragraphe 4, de la directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018.

Ces exigences incluent:

- l'application d'une méthode de calcul de la performance énergétique des bâtiments sur la base du cadre général défini à l'annexe I de la DPEB (refonte);
- la fixation d'exigences minimales en matière de performance énergétique des bâtiments et l'application de ces exigences aux bâtiments neufs afin de parvenir à des bâtiments dont la consommation d'énergie est quasi nulle;
- le fait de veiller à ce que lorsque les logements font l'objet de rénovations importantes, la performance énergétique du bâtiment ou de la partie rénovée de celui-ci soit améliorée afin de satisfaire aux exigences minimales en matière de

performance énergétique fixées conformément à l'article 4, dans la mesure où cela est techniquement, fonctionnellement et économiquement réalisable;

- la fixation de dispositions minimales en matière d'infrastructures de recharge pour véhicules électriques pour les bâtiments neufs et les bâtiments faisant l'objet d'une rénovation importante;
- le fait de veiller, lorsque cela est techniquement et économiquement réalisable, à ce que les logements neufs soient équipés de dispositifs d'autorégulation pour la régulation séparée de la température dans chaque pièce ou, lorsque cela est justifié, dans une zone chauffée désignée de l'unité de logement conformément aux exigences en matière de contrôles énoncées au paragraphe 1.4.1.1; et dans les logements existants, l'installation de tels dispositifs d'autorégulation est requise lors du remplacement des générateurs de chaleur.

Les instructions contenues dans le présent document tiennent également dûment compte des niveaux optimaux en fonction des coûts des exigences minimales en matière de performance énergétique présentés dans le rapport de l'Irlande à la Commission au titre de l'article 5 de la directive PEB (refonte) 2010/31/UE du 19 mai 2010.

La partie L (Conservation des combustibles et de l'énergie) des dispositions réglementaires relatives à la construction et le présent document d'orientation technique fixent les exigences en matière de performance énergétique pour atteindre une performance des bâtiments dont la consommation d'énergie est quasi nulle, comme l'exigent l'article 9, paragraphe 1, point a), et l'article 4, paragraphe 1, de la directive 2010/31/UE pour les logements neufs.

Le présent document devrait être lu conjointement avec les dispositions réglementaires de 1997 à 2025 relatives à la construction et avec les autres documents publiés en vertu de ces dispositions réglementaires.

En général, les dispositions réglementaires relatives à la construction s'appliquent à la construction de nouveaux bâtiments, aux rénovations importantes et aux extensions et modifications matérielles des bâtiments existants. De plus, certaines parties du règlement, y compris la partie L, s'appliquent aux bâtiments existants où un changement important d'utilisation a lieu. Dispositions transitoires

En général, le présent document s'applique aux travaux ou aux logements dans lesquels une modification matérielle ou un changement d'utilisation ou une rénovation importante a lieu, lorsque les travaux, les modifications matérielles ou le changement d'utilisation ou la rénovation importante commencent ou ont lieu, selon le cas, à partir du 1^{er} avril 2025. Dans la mesure où les instructions qu'il contient concernent les logements, le document d'orientation technique L 2022 — Conservation de combustibles et d'énergie — Logements cesse de produire ses effets à compter de cette date. Néanmoins, le document susvisé conserve sa validité au regard des bâtiments:

- lorsque les travaux, les modifications matérielles, le changement d'utilisation ou les

rénovations importantes commencent ou ont lieu, selon le cas, au plus tard le 31 mars 2025; ou

- avec:

- a) l'approbation ou l'autorisation de planification a été demandée au plus tard le 31 mars 2025, et des travaux substantiels ont été achevés au 1^{er} avril 2026 ou;
- b) un avis conformément aux dispositions de la partie 8 du règlement de 2001 relatif à la planification et à l'aménagement du territoire (S.I. n° 600 de 2001), a été publié au plus tard le 31 mars 2025, et des travaux substantiels ont été achevés au 1^{er} avril 2026.

Pour un logement neuf, «des travaux substantiels ont été réalisés» signifie que la structure des murs extérieurs a été érigée.

Les instructions

Les matériaux, méthodes de construction, normes et autres spécifications (spécifications techniques comprises) mentionnés dans le présent document sont ceux qui sont susceptibles d'être appropriés aux fins des dispositions réglementaires relatives à la construction (telles que modifiées). Lorsque les travaux sont exécutés conformément aux instructions du présent document, *prima facie*, cela indiquera la conformité avec la partie L de la deuxième annexe des dispositions réglementaires relatives à la construction et du règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments).

Toutefois, l'adoption d'une approche autre que celle présentée dans de telles recommandations n'est pas exclue, à condition que les exigences pertinentes des dispositions réglementaires soient satisfaites. L'autorité de contrôle des bâtiments concernée peut exiger des personnes engagées dans la conception et la construction d'un bâtiment qu'elles lui fournissent les preuves requises afin d'établir que les exigences des dispositions réglementaires ont bien été remplies.

Spécifications techniques

Les dispositions réglementaires relatives à la construction sont établies à des fins spécifiques, par exemple pour assurer, en ce qui concerne les bâtiments, la santé, la sécurité et le bien-être des personnes, la conservation de l'énergie et l'accès des personnes handicapées.

Les spécifications techniques (y compris les normes européennes harmonisées, les agréments techniques européens, les normes nationales et les certificats d'agrément) sont pertinentes dans la mesure où elles se rapportent à ces considérations.

Toute référence à une spécification technique est une référence à la partie de la spécification qui est pertinente dans le contexte dans lequel elle se présente. Les spécifications techniques peuvent également traiter d'autres aspects non couverts par les dispositions réglementaires.

Une référence à une spécification technique est une référence à la dernière édition (ainsi que toute modification, supplément ou addendum éventuel) en vigueur à la date de publication du présent document d'orientation technique. Toutefois, si cette

version de la spécification technique est ensuite révisée ou mise à jour par l'organisme de publication, la nouvelle version pourra être utilisée comme une source d'instruction, à condition qu'elle continue de traiter des exigences correspondantes des dispositions réglementaires.

Une liste d'autres normes et publications traitant de cette partie des dispositions réglementaires relatives à la construction se trouve à la fin du présent document. Ces normes et publications peuvent être utilisées comme source d'informations complémentaires, mais ne font pas partie des instructions.

Matériaux et exécution

En vertu de la partie D de la deuxième annexe des dispositions réglementaires relatives à la construction, les travaux de construction auxquels les dispositions réglementaires s'appliquent doivent être réalisés avec des matériaux appropriés et de manière professionnelle. Les instructions en rapport avec la conformité avec la partie D figurent dans le document d'orientation technique D.

Interprétation

Sauf mention contraire, dans le présent document, une référence à un article, un paragraphe, une annexe ou un schéma est une référence à un article, un paragraphe, une annexe ou un schéma, selon le cas, du présent document. Une référence à un autre document d'orientation technique est une référence à la dernière édition d'un document publié par le ministre du logement, de l'aménagement du territoire et des collectivités locales en vertu de l'article 7 des dispositions réglementaires de 1997 relatives à la construction (telles que modifiées).

Des schémas sont utilisés dans le présent document afin d'illustrer des aspects particuliers de la construction — il peut arriver qu'ils ne montrent pas tous les détails d'une telle construction.

Conservation de combustibles et d'énergie

Logements

Partie L — L'exigence

Les exigences relatives à la conservation des combustibles et de l'énergie pour les logements et à la performance énergétique des logements sont énoncées dans la partie L de la deuxième annexe des dispositions réglementaires de 1997 relatives à la construction (S.I. N° 497 de 1997) telles que modifiées, le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) (N° 2) de 2019 (S.I. N° 292 de 2019), le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2019 (S.I. N° 183 de 2019) et le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2021 (S.I. N° 393 de 2021).

La deuxième annexe aux dispositions réglementaires relatives à la construction, dans la mesure où elle concerne les travaux relatifs aux logements, dispose ce qui suit:

Conservation de combustibles et d'énergie

Logements

L1 Un bâtiment est conçu et construit de manière à garantir que la performance énergétique du bâtiment est propre à limiter la quantité d'énergie requise pour l'utilisation du bâtiment et la quantité des émissions de CO₂ associées à cette consommation d'énergie, dans la mesure du raisonnable.

L2 Pour les logements existants, les exigences visées au règlement L1 sont satisfaites en:

- (a) limitant la déperdition de chaleur et, le cas échéant, en tirant parti des gains de chaleur via l'enveloppe du bâtiment;
- (b) contrôlant, le cas échéant, le rendement des systèmes de chauffage localisé et d'eau chaude;
- (c) limitant la déperdition de chaleur par les canalisations, les conduites et les cuves utilisées pour transporter ou stocker l'eau chaude ou l'air chauffé;
- (d) s'assurant que toutes les chaudières à mazout et à gaz installées en remplacement dans des logements existants atteignent un rendement saisonnier minimal de 90 %, dans la mesure du possible;

L2A.

(a) Un immeuble à logements multiples comprenant un ou plusieurs logements:

(i) qui est nouveau, ou

(ii) sous réserve du point b), fait l'objet de rénovation importante,

dispose d'une infrastructure de conduits (composée de conduits pour câbles électriques) pour chaque emplacement de stationnement, afin de permettre l'installation ultérieure de points de recharge pour véhicules électriques lorsque l'emplacement de stationnement:

(i) est situé à l'intérieur du bâtiment concerné; ou

(ii) se trouve à l'intérieur de l'enceinte du bâtiment concerné.

(b) L'exigence du point a) s'applique à un bâtiment faisant l'objet de rénovation importante lorsque:

(i) dans le cas où le parking est situé à l'intérieur du bâtiment, les rénovations concernées comprennent le parking ou l'infrastructure électrique du bâtiment; ou

(ii) dans le cas où le parking est physiquement adjacent au bâtiment, les rénovations concernées comprennent le parking ou l'infrastructure électrique du parking.

(c) Un bâtiment neuf qui est un logement, autre que lorsque le logement fait partie d'un bâtiment à logements multiples, où une place de stationnement

Conservation de combustibles et d'énergie

Logements

est située dans l'enceinte du logement, a installé une infrastructure de recharge appropriée pour véhicules électriques afin de permettre l'installation ultérieure de points de recharge pour véhicules électriques.

L6 Exigences en matière de performance énergétique des bâtiments telles que définies dans le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2019.

Les règlements de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2019 (S.I. n° 183 de 2019), dans la mesure où ils concernent des travaux relatifs aux logements, prévoient ce qui suit:

Quand un logement fait l'objet d'une rénovation importante, l'exigence minimale en matière de performance énergétique du bâtiment ou des parties rénovées afin de respecter le niveau de coût optimal de performance énergétique, dans la mesure où cela est faisable sur le plan technique, fonctionnel et économique;

Règlement 8

Pour les logements neufs, les exigences de performance énergétique quasi nulles du présent règlement sont respectées en:

- (a) veillant à ce que la performance énergétique du bâtiment soit de nature à limiter la consommation d'énergie primaire calculée et le dioxyde de carbone associé (CO₂) à celle d'un bâtiment dont la consommation d'énergie est quasi nulle au sens de la directive, dans la mesure où cela est raisonnablement possible, lorsque la consommation d'énergie et les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) sont calculées à l'aide de la procédure d'évaluation énergétique des logements (DEAP) publiée par l'Autorité irlandaise de l'énergie durable;
- (b) s'assurant que la quantité d'énergie très basse ou quasi nulle nécessaire est couverte en très grande partie par des énergies de sources renouvelables, notamment des énergies de sources renouvelables produites sur place ou à proximité;
- (c) limitant la déperdition de chaleur et, le cas échéant, en tirant parti des gains de chaleur via l'enveloppe du bâtiment;
- (d) fournissant et mettant en service des systèmes de chauffage localisé et de chauffage d'eau économes en énergie, avec des sources de chaleur performantes et des systèmes de contrôle efficaces;
- (e) s'assurant que toutes les chaudières à mazout et à gaz atteignent un rendement saisonnier minimal de 90 %;
- (f) fournissant au propriétaire du logement des informations suffisantes concernant le bâtiment, la gestion fixe du bâtiment, les contrôles et les exigences en matière de maintenance, de telle sorte que le bâtiment puisse être utilisé de manière à ne pas consommer plus de combustible et

Conservation de combustibles et d'énergie

Logements

d'énergie que raisonnable.

Le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2021 (S.I. n° 393 de 2021), dans la mesure où ils concernent des travaux relatifs aux logements, prévoit ce qui suit:

Règlement 5

- (a) Un bâtiment neuf est, lorsque cela est techniquement et économiquement réalisable, équipé de dispositifs d'autorégulation pour la régulation séparée de la température dans chaque pièce ou, lorsque cela est justifié, dans une zone chauffée désignée de l'unité de bâtiment.
- (b) Lorsqu'un générateur de chaleur est remplacé dans un bâtiment existant, lorsque cela est techniquement et économiquement réalisable, des dispositifs d'autorégulation sont également installés.

Aux fins de la mise en œuvre de l'article 15, paragraphe 4, de la directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018, le règlement de l'Union européenne (chauffage urbain) de 2022 (S.I. n° 534 de 2022) dispose ce qui suit:

Règlement 3

Les niveaux minimaux d'énergie produite à partir de sources renouvelables, visés à l'article 15, paragraphe 4, de la directive, peuvent être atteints grâce au chauffage et au refroidissement urbains efficaces utilisant une part importante d'énergie renouvelable et de chaleur et de froid résiduels.

Article 0

Instructions générales

0.1 APPLICATION DES DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES

0.1.1 Généralités

0.1.1.1 L'objectif de la partie L de la deuxième annexe des dispositions réglementaires relatives à la construction et du règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2019 est de limiter l'utilisation de l'énergie et les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) associées à l'exploitation des bâtiments, tout en veillant à ce que les occupants puissent atteindre des niveaux adéquats d'éclairage et de confort thermique. Les bâtiments devraient être conçus et construits afin d'atteindre cet objectif, dans la mesure du possible.

L'objectif du règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) est de soutenir l'engagement de l'Union européenne en faveur de la transition vers une énergie propre, de l'efficacité énergétique et de la décarbonation du parc immobilier.

L'objectif du règlement de l'Union européenne (chauffage urbain) est de donner effet à l'article 15, paragraphe 4, de la directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 permettant d'atteindre les niveaux minimaux d'énergie produite à partir de sources renouvelables grâce à des réseaux de chaleur et de froid efficaces utilisant une part importante d'énergie renouvelable et de chaleur et de froid fatales.

0.1.1.2 Les instructions du présent document ne s'appliquent qu'aux travaux relatifs aux logements. Les directives pour les bâtiments autres que les logements se trouvent dans un document d'orientation technique intitulé Conservation de combustibles et d'énergie — Bâtiments autres que les logements.

0.1.2 Logements neufs

0.1.2.1 Pour les logements neufs, les principales questions à traiter afin de garantir la conformité sont les suivantes:

Performance de l'ensemble du logement

- a) Consommation d'énergie primaire et de CO₂ associé Émissions: à condition que la consommation d'énergie primaire calculée associée à l'exploitation du logement et les émissions de CO₂ correspondantes, calculées à l'aide de la procédure d'évaluation énergétique des logements (DEAP) publiée par l'Autorité irlandaise de l'énergie durable, telle que décrite au paragraphe 1.1, ne dépassent pas une valeur cible spécifiée dans le présent document;

Niveaux de performance minimaux individuels

Les niveaux de performance indiqués pour les points b) à i) ci-dessus constituent des niveaux de performance minimaux de sécurité permettant d'atteindre des niveaux raisonnables de performance pour tous les facteurs ayant un impact sur la consommation d'énergie, indépendamment des mesures prises afin de garantir la conformité au règlement 8, point a).

Le respect des niveaux de performance spécifiés pour les points b) à j) ne signifie pas nécessairement que le niveau spécifié pour la consommation d'énergie primaire et les

Article 0

Instructions générales

émissions de CO₂ associées [point a)] sera atteint. Un ou plusieurs des niveaux de performance spécifiés, pour les points b) à j), devront être dépassés pour y parvenir.

- b) Utilisation des sources d'énergie renouvelables: prévoyant que la contribution des sources d'énergie renouvelables à l'exigence calculée en matière d'énergie primaire atteigne l'objectif fixé au paragraphe 1.2;
- c) Isolation de l'enveloppe: prévoir l'isolation de l'enveloppe, y compris la limitation des ponts thermiques,

qui satisfait aux instructions à cet égard énoncées au paragraphe 1.3 (paragraphe 1.3.2 à 1.3.3);

- d) Étanchéité à l'air: la limitation de l'infiltration d'air conformément au paragraphe 1.3.4;
- e) Générateur de chaleur: la fourniture d'un générateur de chaleur efficace conformément au paragraphe 1.4.2;
- f) Contrôles des services du bâtiment: le contrôle, le cas échéant, de la demande et de la production de services de chauffage des locaux et d'eau chaude fournis, comme indiqué au paragraphe 1.4.3;
- g) Isolation des canalisations, des conduites et des cuves: la limitation de la déperdition de chaleur par les canalisations, les conduites et les cuves utilisées pour transporter ou stocker l'eau chaude ou l'air chauffé, conformément au paragraphe 1.4.4;
- h) Systèmes de ventilation mécanique: la garantie que, lorsqu'un système de ventilation mécanique est installé, ledit système atteint des niveaux de performance raisonnables, conformément au paragraphe 1.4.5;
- i) Limitation des gains de chaleur: veiller à ce que le bâtiment soit conçu de manière appropriée pour limiter les gains de chaleur à travers l'enveloppe, comme indiqué au paragraphe 1.3.5;
- j) Performance des logements achevés: veiller à ce que les processus de conception et de construction soient tels que le bâtiment achevé satisfasse aux objectifs de conformité et à l'intention de conception. Des instructions figurent au paragraphe 1.5

Informations destinées aux utilisateurs

- k) Veiller à ce que le fonctionnement et les instructions d'entretien soient disponibles pour faciliter le fonctionnement de manière économe en énergie. Des instructions figurent au paragraphe 1.6

0.1.2.2 Il pourrait être envisagé d'améliorer à l'avenir la structure du bâtiment et les services fixes afin de réduire encore les émissions de CO₂ associées à l'exploitation et à l'utilisation de ces logements.

0.1.2.3 Lorsqu'un logement est rattaché à une pièce ou à un local destiné à être utilisé à des fins commerciales (par exemple atelier, cabinet de consultation ou bureau), cette pièce ou ce local devrait être considéré comme une partie du logement si la partie commerciale peut être de nouveau utilisée à des fins domestiques en cas de changement de propriétaire, par exemple s'il existe un accès direct entre le local commercial et la zone du logement, si les deux sont contenus dans la même enveloppe thermique et si la zone du logement occupe une part substantielle de la superficie totale du bâtiment.

Lorsqu'un logement neuf fait partie d'un bâtiment plus grand, les instructions du présent document s'appliquent au logement individuel, et les instructions pertinentes du document d'orientation technique L Conservation de combustibles et d'énergie — Bâtiments autres que les logements s'appliquent aux parties non résidentielles du bâtiment telles que les parties communes (y compris les parties communes des

immeubles d'appartements) et, dans le cas d'aménagements à usage mixte, l'espace commercial ou de vente au détail.

0.1.2.4 Les instructions contenues dans le présent document d'orientation technique sont applicables de manière générale à tous les travaux associés à la construction de logements neufs. Toutefois, les zones ancillaires non chauffées, par exemple un espace tampon pour le préchauffage solaire de l'air de ventilation, qui ne sont pas destinées à être utilisées dans le cadre de la zone du logement habitable devraient généralement être traitées comme étant en dehors de la zone évaluée par rapport à la consommation d'énergie et aux émissions de CO₂ (voir le paragraphe 1.1). Toutefois, lorsque ces zones sont susceptibles de faire partie de la zone habitable, par exemple les garages attenants, les éléments extérieurs devraient être conformes aux instructions relatives à l'isolation de l'enveloppe donnée aux paragraphes 1.3.2 et 1.3.3.

Une véranda (style jardin d'hiver) accolée ou similaire, faisant partie d'un logement de construction nouvelle, devrait généralement être considérée comme faisant partie intégrante de la zone habitable du logement.

0.1.3 Logements existants

0.1.3.1 Cette modification s'applique à tous les travaux réalisés sur des logements existants qui sont couverts par les exigences des dispositions réglementaires relatives à la construction y compris les extensions, les modifications matérielles, les changements matériels d'utilisation, les rénovations importantes et le remplacement des portes extérieures, des fenêtres et des lucarnes. Dans l'exécution de ce travail, l'objectif devrait être de limiter les besoins énergétiques pour l'exploitation du logement et les émissions de CO₂ associées dans la mesure du possible, comme l'exige le règlement L1. Les principaux éléments à respecter sont les suivants:

- (a) Isolation de l'enveloppe: fournir des niveaux raisonnables d'isolation de l'enveloppe dans toutes les nouvelles constructions, y compris la limitation des ponts thermiques, y compris, le cas échéant, le remplacement des fenêtres et des portes. Des orientations sont données aux paragraphes 2.1.2 et 2.1.3;
- b) Étanchéité à l'air: la limitation des infiltrations d'air à travers les éléments de construction nouvelle, dans la mesure du possible. Des instructions figurent au paragraphe 2.1.4;
- c) Générateur de chaleur: la fourniture d'un générateur de chaleur efficace conformément au paragraphe 2.2.2;
- d) Contrôles des services de bâtiment: lorsque de nouveaux services de chauffage des locaux et/ou de l'eau sont fournis, en contrôlant, le cas échéant, la demande et la production de ces services de chauffage des locaux et d'eau chaude. Des instructions concernant les mesures adaptées figurent au paragraphe 2.2.3; et
- e) Isolation des canalisations, des conduites et des cuves: la limitation de la déperdition de chaleur par les canalisations, les conduites et les cuves utilisées pour transporter ou stocker l'eau chaude ou l'air chauffé, conformément au paragraphe 2.2.4;
- f) Lorsqu'un logement fait l'objet d'une rénovation importante, la performance énergétique de l'ensemble du logement devrait être améliorée pour atteindre un niveau optimal en matière de coûts, dans la mesure où cela est

techniquement, fonctionnellement et économiquement réalisable. Des orientations sont données au paragraphe 2.3.

0.2 RISQUES TECHNIQUES ET PRÉCAUTIONS

0.2.1 Généralités

0.2.1.1 L'intégration d'une épaisseur supplémentaire d'isolation thermique et d'autres mesures d'économies d'énergie peuvent entraîner des modifications des pratiques de construction traditionnelles. L'annexe B contient des instructions générales sur la construction et l'installation de formes courantes de construction pour les toitures, les murs et les planchers.

0.2.1.2 Il convient de veiller, dans la conception et la construction, à garantir que ces changements n'augmentent pas le risque de rencontrer certains types de problèmes, tels que la pénétration de pluie et la condensation. Des instructions visant à éviter ce risque accru sont données dans l'annexe B du présent document. Des instructions générales sur la manière d'éviter les risques éventuels figurent également dans la publication intitulée «Isolation thermique: éviter les risques; Établissement de recherche sur la construction (réf. BR 262)».

0.2.1.3 Des instructions en rapport avec des méthodes de construction et des problèmes particuliers figurent dans les normes pertinentes.

0.2.2 Sécurité incendie

0.2.2.1 La partie B de la deuxième annexe aux dispositions réglementaires relatives à la construction prescrit des exigences en matière de sécurité incendie. Lors de la conception et de la construction de bâtiments conformes à la partie L, ces exigences doivent être respectées et les instructions relatives à la sécurité incendie figurant dans le document d'orientation technique B devraient être pleinement prises en considération. En particulier, il est important de veiller à ce que les fenêtres, qui fournissent des moyens d'évacuation secondaires conformément au document d'orientation technique B, soient conformes aux instructions dimensionnelles et autres pour ces fenêtres fixées dans ce document.

0.2.3 Ventilation

0.2.3.1 La partie F de la deuxième annexe aux dispositions réglementaires relatives à la construction prescrit des exigences en matière de ventilation, à la fois afin de satisfaire aux besoins des occupants du bâtiment et d'éviter toute condensation excessive dans les toits et les combles. L'un des principaux objectifs des dispositions relatives à la ventilation des espaces occupés est de réduire au minimum le risque de condensation, de formation de moisissures et/ou d'autres problèmes de qualité de l'air intérieur. En plus de satisfaire aux exigences de la partie F des dispositions réglementaires relatives à la construction, il est nécessaire, pour éviter toute condensation excessive, d'utiliser des systèmes de chauffage et de ventilation adaptés dans les logements occupés.

0.2.3.2 La partie J de la deuxième annexe aux dispositions réglementaires relatives à la construction prescrit des exigences relatives à l'alimentation en air des appareils à combustion, y compris les appareils à tirage naturel, qui utilisent l'air de la pièce ou de l'espace dans lequel ils sont situés. Le document d'orientation technique J fournit des instructions à cet égard.

0.3 CONDUCTIVITÉ THERMIQUE ET TRANSMITTANCE THERMIQUE

0.3.1 La conductivité thermique (valeur λ) se rapporte à un matériau ou à une substance, et correspond à la mesure du flux de chaleur qui traverse une plaque homogène uniforme d'une unité d'épaisseur de ce matériau ou de cette substance, lorsqu'une même différence d'unité de température est maintenue entre ses faces. Il est exprimé en unités de watts par mètre par kelvin (W/mK).

0.3.2 Afin de démontrer la conformité avec la présente partie des dispositions réglementaires relatives à la construction, il convient d'utiliser des valeurs λ de conception fondées sur les valeurs déclarées par les fabricants. Pour les matériaux thermiquement homogènes, les valeurs déclarées et les valeurs de conception devraient être déterminées conformément à la norme I.S. EN ISO 10456: 2007. Les valeurs de conception pour les matériaux de maçonnerie devraient être déterminées conformément à la norme I.S. EN 1745: 2020. Pour les matériaux d'isolation, il convient d'utiliser des valeurs déterminées conformément à la norme européenne harmonisée appropriée. Les valeurs λ certifiées pour les mousses isolantes devraient tenir compte de l'agent gonflant réellement utilisé. L'utilisation de HCFC à cette fin n'est plus autorisée.

Pour les produits ou composants pour lesquels il n'existe pas de norme appropriée, il convient d'utiliser des valeurs mesurées, certifiées par un organisme agréé ou un laboratoire accrédité (voir le document d'orientation technique D).

0.3.3 Le tableau A1 de l'annexe A contient des valeurs λ pour certains matériaux de construction courants. Celles-ci sont principalement basées sur les données contenues dans la norme I.S. EN ISO 10456: 2007 ou le guide A de la CIBSE, annexe 3.A7. Cette publication comprend également des valeurs communes pour les matériaux d'isolation. Les valeurs donnent une indication générale de la conductivité thermique à laquelle on peut s'attendre pour ces matériaux. En l'absence de valeurs déclarées, de valeurs de conception ou de valeurs mesurées certifiées telles que visées au paragraphe 0.3.2, les valeurs de conductivité thermique figurant dans le tableau A1 peuvent être utilisées. Toutefois, les valeurs pour certains produits spécifiques peuvent différer de ces valeurs illustratives. La conformité devrait être vérifiée pour les matériaux d'isolation thermique à l'aide des valeurs de conductivité thermique calculées comme indiqué au paragraphe 0.3.2 ci-dessus.

0.3.4 La transmission thermique (valeur U) se rapporte à un composant ou à une structure de bâtiment et est une mesure de la vitesse à laquelle la chaleur traverse ce composant ou cette structure lorsque la différence de température unitaire est maintenue entre les températures de l'air ambiant de chaque côté. Elle est exprimée en unités de watts par mètre carré par degré Kelvin de différence de température de l'air (W/m²K).

0.3.5 Les valeurs de transmission thermique (valeurs U) pertinentes pour cette partie des dispositions réglementaires sont celles qui se réfèrent à des éléments exposés directement ou indirectement à l'air extérieur. Cela comprend les planchers directement en contact avec le sol, les planchers suspendus incorporant des vides ventilés ou non ventilés et les éléments exposés indirectement via des espaces non chauffés. La valeur U tient compte de l'effet du sol, des vides et des espaces non chauffés sur le taux de déperdition de chaleur, le cas échéant. La déperdition de chaleur par des éléments qui séparent des logements, ou d'autres locaux qui sont très vraisemblablement chauffés, est jugée négligeable. Ces éléments ne doivent pas nécessairement correspondre à une valeur U particulière et ne devraient pas non plus être pris en considération dans le calcul des émissions de CO₂ ou de la perte globale

de chaleur par transmission.

0.3.6 Il existe toute une gamme de méthodes permettant de calculer les valeurs U des éléments de construction. Les méthodes de calcul sont présentées à l'annexe A, avec des exemples d'utilisation. Alternativement, les valeurs U peuvent être basées sur des valeurs mesurées certifiées. En général, la mesure des propriétés de transmission thermique des composants de construction devrait être réalisée conformément à la norme I.S. EN ISO 8990:1997 ou, pour les fenêtres et les portes, à la norme I.S. EN ISO 12567-1:2010.

0.3.7 Toute section d'un toit présentant une pente supérieure ou égale à 70° peut être traitée comme un mur dans le cadre de l'évaluation du niveau approprié de transmission thermique. Les éléments séparant le bâtiment des espaces dont on peut raisonnablement supposer qu'ils sont chauffés ne devraient pas être inclus.

0.3.8 L'annexe B contient des instructions sur la construction et l'installation de formes courantes de construction pour les toits, les murs et les planchers. Elle explique le risque de condensation et fournit des instructions pour l'utilisation de couches de contrôle de vapeur.

0.3.9 NSAI S.R. 54:2014&A2:2022 *Code de bonnes pratiques pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements* fournit des instructions techniques sur l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'enveloppe et des services du bâtiment, l'application de mesures de rénovation sur l'ensemble du logement, la science générale du bâtiment et la gestion des projets de rénovation.

0.4 DIMENSIONS

0.4.1 Sauf mention contraire, les mesures linéaires pour le calcul des surfaces de mur, de toit et de plancher, ainsi que des volumes de bâtiments, devraient être prises entre les faces internes finies des éléments externes appropriés du bâtiment et, dans le cas des toits, dans le plan de l'isolation. Des mesures linéaires pour le calcul des surfaces des ouvertures des portes extérieures, des fenêtres et des lucarnes devraient être prises entre les faces intérieures des seuils, linteaux et embrasures appropriés.

0.4.2 Le «volume» désigne le volume total délimité par tous les éléments d'enceinte et inclut le volume des espaces non utiles, tels que les conduites, les cages d'escalier et les vides de solivage d'étage.

0.5 DÉFINITIONS

Les définitions suivantes s'appliquent aux fins du présent document d'orientation technique:

Biomasse: la fraction biodégradable des déchets et résidus de produits provenant de l'agriculture (y compris les substances végétales et animales), de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux, utilisés comme combustible ou source d'énergie. Les combustibles dérivés de la biomasse peuvent être sous forme solide, liquide ou gazeuse. Dans le présent document, lorsque le terme «biomasse» est utilisé seul, il devrait généralement être compris comme une biomasse solide (bois, copeaux de bois, granulés de bois, etc.).

Biocombustible: le combustible liquide ou gazeux dérivé de la biomasse.

Remarque: la biomasse (y compris les biocombustibles) est généralement incluse dans l'énergie fournie et donc dans l'énergie primaire, tout comme l'énergie utilisée pour la produire et la fournir.

Cogénération: la production simultanée, en un seul processus, d'énergie thermique et d'énergie électrique ou mécanique.

Énergie fournie: l'énergie fournie au bâtiment et à ses systèmes pour satisfaire les besoins énergétiques pertinents, par exemple le chauffage des locaux, le chauffage de l'eau, le refroidissement, la ventilation, l'éclairage. L'énergie fournie n'inclut pas l'énergie renouvelable produite sur site. L'énergie fournie diffère de la consommation d'énergie par l'ampleur des pertes de conversion et de transformation sur site, par exemple les pertes de rendement de la chaudière.

Chauffage urbain ou refroidissement urbain: la distribution d'énergie thermique sous forme de vapeur, d'eau chaude ou de liquides réfrigérés, à partir de sources de production centrales ou décentralisées via un réseau vers plusieurs bâtiments ou sites, pour l'utilisation de locaux ou de procédés de chauffage ou de refroidissement.

Chauffage et refroidissement urbains efficaces: un système de chauffage ou de refroidissement urbain répondant aux critères énoncés à l'article 26 de la directive (UE) 2023/1791 du Parlement européen et du Conseil du 13 septembre 2023.

Consommation d'énergie (pour un usage particulier, par exemple le chauffage des locaux, le chauffage de l'eau, le refroidissement, la ventilation, l'éclairage): la consommation d'énergie dans le système concerné pour répondre à l'objectif visé.

Générateur de chaleur: la partie d'un système de chauffage qui génère de la chaleur utile à l'aide d'un ou de plusieurs des processus suivants:

- (a) la combustion de combustibles dans, par exemple, une chaudière;
- (b) l'effet Joule, qui se produit dans les éléments chauffants d'un système de chauffage à résistance électrique;
- (c) le captage de la chaleur de l'air ambiant, de l'air d'évacuation de la ventilation ou d'une source de chaleur de l'eau ou du sol à l'aide d'une pompe à chaleur.

Pompe à chaleur: un ou plusieurs ensembles encastrés conçus comme une unité, utilisant un cycle de compression de vapeur ou un cycle d'absorption de gaz pour fournir la chaleur.

Rénovation importante: la rénovation d'un bâtiment pour lequel plus de 25 % de la surface de la structure du bâtiment fait l'objet de rénovation importante;

La surface de l'enveloppe thermique du bâtiment désigne toute la surface d'un bâtiment à travers laquelle il peut perdre de la chaleur vers l'environnement extérieur ou le sol, y compris toutes les zones de perte de chaleur des murs, des fenêtres, des planchers et du toit. La surface devrait être calculée comme indiqué au paragraphe 0.4 en utilisant les dimensions internes.

Bâtiment dont la consommation d'énergie est quasi nulle (NZEB): un bâtiment dont la performance énergétique est très élevée, telle que déterminée conformément à l'annexe I de la directive 2010/31/UE du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (refonte). La quantité d'énergie très basse ou quasi nulle nécessaire devrait être couverte en très grande partie par des énergies de sources renouvelables, notamment des énergies de sources renouvelables produites sur place ou à proximité.

Énergie primaire: l'énergie provenant de sources renouvelables et non renouvelables qui n'a subi aucun processus de conversion ou de transformation.

Énergies renouvelables: l'énergie produite à partir de sources d'énergie non fossiles renouvelables, par exemple l'énergie solaire (thermique et photovoltaïque), l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, la biomasse, la géothermie, l'énergie ambiante, l'énergie des vagues, l'énergie marémotrice, le gaz de décharge, le gaz des stations d'épuration des eaux usées et les biogaz.

Rendement saisonnier: le rendement saisonnier devrait être calculé comme défini dans la DEAP.

Efficacité énergétique saisonnière du chauffage des locaux: le rapport entre la demande de chauffage des locaux pour une saison de chauffage désignée, fournie par un dispositif de chauffage, et la consommation annuelle d'énergie nécessaire pour répondre à cette demande, exprimé en pourcentage.

Dispositifs autorégulateurs: les dispositifs autorégulateurs prévoient la régulation séparée de la température dans chaque pièce ou dans une zone chauffée désignée du logement.

Systèmes techniques des bâtiments: les équipements techniques destinés au chauffage, au refroidissement des locaux, à la ventilation, à l'eau chaude sanitaire, à l'éclairage intégré, à l'automatisation et au contrôle des bâtiments, à la production d'électricité sur place ou à une combinaison de tous ces systèmes, y compris les systèmes utilisant l'énergie provenant de sources renouvelables, d'un bâtiment ou d'une habitation.

Chaleur et froid résiduels: la chaleur et le froid inévitables produits en tant que sous-produits dans des installations industrielles ou de production d'électricité, ou dans le secteur tertiaire, qui seraient dissipés inutilisés dans l'air ou l'eau sans accès à un système de chauffage ou de refroidissement urbains, lorsqu'un processus de cogénération a été ou sera utilisé ou lorsque la cogénération n'est pas possible.

Efficacité énergétique du chauffage de l'eau: le rapport entre l'énergie utile dans l'eau potable ou sanitaire fournie par un chauffe-eau ou un dispositif de chauffage mixte et l'énergie nécessaire à sa production, exprimé en pourcentage.

0.6 APPLICATION AUX BÂTIMENTS D'INTÉRÊT ARCHITECTURAL OU HISTORIQUE

0.6.1 La partie L et le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2019 ne s'appliquent pas aux travaux (y compris les extensions) d'un bâtiment existant qui est une «structure protégée» ou une «structure proposée protégée» au sens de la loi de 2000 sur l'aménagement et le développement (n° 30 de 2000). Néanmoins, l'application de cette partie et du règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2019 peut poser des difficultés

particulières pour les bâtiments habitables qui, bien qu'ils ne soient pas des structures protégées ou des structures proposées pour protection, peuvent présenter un intérêt architectural ou historique, y compris les bâtiments de construction traditionnelle avec un tissu perméable qui absorbe et permet facilement l'évaporation de l'humidité.

L'objectif devrait être d'améliorer l'efficacité énergétique dans la mesure où cela est raisonnablement possible. Les travaux ne devraient pas porter atteinte au caractère du bâtiment ni augmenter le risque de détérioration à long terme de l'enveloppe du bâtiment.

La norme I.S. EN 16883:2017, *Conservation du patrimoine culturel — Lignes directrices pour l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments historiques* fournit des lignes directrices pour améliorer durablement la performance énergétique des bâtiments historiques, par exemple les bâtiments ayant une valeur historique, architecturale ou culturelle, tout en respectant leur importance patrimoniale.

0.6.2 Des travaux tels que le remplacement des portes, des fenêtres et des lucarnes, la fourniture d'une isolation interne et/ou externe et d'une étanchéité aux murs et aux sous-sols, l'isolation de la face inférieure des revêtements et la fourniture d'évents de toit et de conduits de tuyauterie pourraient tous affecter le caractère de la structure.

0.6.3 En général, le type de travaux décrit ci-dessus devrait être soigneusement évalué pour leur impact matériel et visuel sur la structure.

0.6.4 Les fenêtres et portes historiques devraient être réparées plutôt que remplacées. La pose de panneaux de revêtement intérieur et l'imperméabilisation ne devraient pas bouleverser ou endommager le plâtre ou les dalles historiques, et ne devraient pas faire pénétrer davantage d'humidité dans la structure.

0.6.5 L'isolation de toit devrait être réalisée sans endommager la couverture en ardoise (que ce soit au cours des travaux ou du fait de l'érosion causée par la condensation) et des exutoires voyants ne devraient pas affecter le caractère du toit.

0.6.6 Dans des cas spécifiques, y compris le remplacement des fenêtres historiques et l'isolation des constructions perméables à la vapeur, un assouplissement des valeurs proposées peut être acceptable pour l'autorité locale de contrôle du bâtiment, s'il peut être démontré qu'il est nécessaire pour préserver l'intégrité architecturale et historique du bâtiment particulier.

0.6.7 Dans des cas spécifiques, les services et leurs contrôles peuvent jouer un rôle important dans l'amélioration de l'efficacité énergétique. Dans la plupart des bâtiments traditionnels, les services de construction tels que les systèmes de chauffage, la plomberie et les installations électriques ne sont pas d'origine et il peut donc y avoir une certaine flexibilité pour les modifier.

0.6.8 Pour plus d'instructions sur les mesures appropriées, voir «Protection du patrimoine architectural — Lignes directrices à l'intention des autorités de planification» du ministère des arts, du patrimoine et du Gaeltacht et «Amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments traditionnels» du ministère du logement, des collectivités locales et du patrimoine.

0.7 BÂTIMENTS DONT LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE EST QUASI NULLE (NZEB)

0.7.1 Afin d'atteindre le taux acceptable de consommation d'énergie primaire pour un logement dont la consommation d'énergie est quasi nulle, le coefficient de performance énergétique (CPE) calculé du logement évalué ne devrait pas être supérieur au coefficient de performance énergétique maximal autorisé (CPEMA). Le CPEMA pour un logement à énergie quasi nulle est de 0,30.

0.7.2 Pour démontrer qu'un taux d'émission de CO₂ acceptable a été atteint pour un logement à consommation d'énergie quasi nulle, le coefficient de performance carbone (CPC) calculé du logement évalué ne devrait pas être supérieur au coefficient de performance carbone maximal autorisé (CPCMA). Le CPCMA pour un logement à énergie quasi nulle est de 0,35.

Article 1

Logements neufs

La Partie L de la deuxième annexe des dispositions réglementaires relatives à la construction, dans la mesure où il concerne des travaux relatifs à des logements neufs, dispose ce qui suit:

L1 Un bâtiment est conçu et construit de manière à garantir que la performance énergétique du bâtiment est propre à limiter la quantité d'énergie requise pour l'utilisation du bâtiment et la quantité des émissions de CO₂ associées à cette consommation d'énergie, dans la mesure du raisonnable.

L2A.

(a) Un immeuble à logements multiples comprenant un ou plusieurs logements neufs est doté d'une infrastructure de gaines (composée de conduits pour câbles électriques) pour chaque emplacement de stationnement de voiture, afin de permettre l'installation ultérieure de points de recharge pour véhicules électriques lorsque l'emplacement de stationnement:

(i) est situé à l'intérieur du bâtiment concerné; ou

(ii) se trouve à l'intérieur de l'enceinte du bâtiment concerné.

(c) Un bâtiment neuf qui est un logement, autre que lorsque le logement fait partie d'un bâtiment à logements multiples, où une place de stationnement est située dans l'enceinte du logement, a installé une infrastructure de recharge appropriée pour véhicules électriques afin de permettre l'installation ultérieure de points de recharge pour véhicules électriques.

Le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2019 (S.I. n° 183 de 2019), dans la mesure où ils concernent des travaux relatifs à des logements neufs, prévoit ce qui suit:

Règlement 8

Pour les logements neufs, les exigences de performance énergétique quasi nulles du présent règlement sont respectées en:

(a) veillant à ce que la performance énergétique du bâtiment soit de nature à limiter la consommation d'énergie primaire calculée et le dioxyde de carbone associé (CO₂) à celle d'un bâtiment dont la consommation d'énergie est quasi nulle au sens de la directive, dans la mesure où cela est raisonnablement possible, lorsque la consommation d'énergie et les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) sont calculées à l'aide de la procédure d'évaluation énergétique des logements (DEAP) publiée par l'Autorité irlandaise de l'énergie durable;

Article 1

Logements neufs

- (b) s'assurant que la quantité d'énergie très basse ou quasi nulle nécessaire est couverte en très grande partie par des énergies de sources renouvelables, notamment des énergies de sources renouvelables produites sur place ou à proximité;
- (c) limitant la déperdition de chaleur et, le cas échéant, en tirant parti des gains de chaleur via l'enveloppe du bâtiment;
- (d) fournissant et mettant en service des systèmes de chauffage localisé et de chauffage d'eau économes en énergie, avec des sources de chaleur performantes et des systèmes de contrôle efficaces;
- (e) s'assurant que toutes les chaudières à mazout et à gaz atteignent un rendement saisonnier minimal de 90 %;
- (f) fournissant au propriétaire du logement des informations suffisantes concernant le bâtiment, la gestion fixe du bâtiment, les contrôles et les exigences en matière de maintenance, de telle sorte que le bâtiment puisse être utilisé de manière à ne pas consommer plus de combustible et d'énergie que raisonnable.

Le règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2021 (S.I. n° 393 de 2021), dans la mesure où ils concernent des travaux relatifs à des logements neufs, prévoit ce qui suit:

Règlement 5

- (a) Un bâtiment neuf est, lorsque cela est techniquement et économiquement réalisable, équipé de dispositifs d'autorégulation pour la régulation séparée de la température dans chaque pièce ou, lorsque cela est justifié, dans une zone chauffée désignée de l'unité de bâtiment.

Aux fins de la mise en œuvre de l'article 15, paragraphe 4, de la directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018, le règlement de l'Union européenne (chauffage urbain) de 2022 (S.I. n° 534 de 2022) dispose ce qui suit:

Règlement 3

Les niveaux minimaux d'énergie produite à partir de sources renouvelables, visés à l'article 15, paragraphe 4, de la directive, peuvent être atteints grâce au chauffage et au refroidissement urbains efficaces utilisant une part importante d'énergie renouvelable et de chaleur et de froid résiduels.

Article 1

Logements neufs

1.1 LIMITATION DE L'UTILISATION DE L'ÉNERGIE PRIMAIRE ET DU CO₂ ÉMISSIONS

1.1.1 Le présent paragraphe fournit des instructions relatives à la manière de démontrer la conformité aux exigences relatives à la consommation d'énergie primaire et aux émissions de CO₂ spécifiées dans le règlement 8, point a). La méthodologie à utiliser pour les calculs est indiquée dans cette disposition comme la méthodologie DEAP. Cette méthodologie est publiée par l'Autorité irlandaise de l'énergie durable (SEAI) et calcule la consommation d'énergie et les émissions de CO₂ associées à l'utilisation normalisée d'un logement et aux conditions environnementales externes normalisées. La consommation d'énergie est exprimée en kilowattheures par mètre carré de surface au sol par an (kWh/m²/an) et les émissions de CO₂ en kilogrammes de CO₂ par mètre carré de surface au sol par an (kg CO₂/m²/an). Tous les détails de la méthodologie sont disponibles sur le site internet de la SEAI à l'adresse suivante: <http://www.seai.ie>. Le manuel DEAP, également disponible sur ce site, décrit la méthodologie DEAP. Le calcul est basé sur le bilan énergétique en tenant compte d'une série de facteurs qui contribuent à la consommation annuelle d'énergie et aux émissions de CO₂ associées pour la fourniture de services de chauffage, de refroidissement, de chauffage de l'eau, de ventilation et d'éclairage d'un logement. Ces facteurs comprennent:

- la taille, la géométrie et l'exposition du logement;
- les matériaux utilisés pour la construction du logement;
- l'isolation thermique des différents éléments de l'enveloppe du bâtiment;
- les caractéristiques de ventilation des équipements de logement et de ventilation;
- les caractéristiques d'efficacité, de réactivité et de contrôle du ou des systèmes de chauffage;
- les gains solaires à travers les ouvertures vitrées du logement;
- la capacité de stockage thermique (masse) du logement;
- le combustible utilisé pour le chauffage des locaux et de l'eau, la ventilation et l'éclairage;
- les technologies de production d'énergie renouvelable et alternative incorporées dans le logement;
- la perméabilité à l'air du logement.

1.1.2 Les critères de performance sont basés sur les valeurs relatives de la consommation d'énergie primaire calculée et des émissions de CO₂ d'un logement en cours d'évaluation, ainsi que sur des valeurs calculées similaires pour un logement de référence. Des renseignements plus détaillés sur le logement de référence figurent à

Article 1

Logements neufs

l'annexe C. Les critères sont déterminés comme suit:

- la consommation d'énergie primaire et les émissions de CO₂ sont calculées à l'aide de la DEAP, aussi bien pour le logement proposé que pour le logement de référence.
- la consommation d'énergie primaire calculée du logement proposé est divisée par celle du logement de référence, le résultat étant le coefficient de performance énergétique (CPE) du logement proposé. Pour démontrer qu'un taux de consommation d'énergie primaire acceptable a été atteint, le CPE calculé du logement évalué ne devrait pas être supérieur au coefficient de performance énergétique maximal autorisé (CPEMA). Le CPEMA est de 0,30. Ce coefficient représente l'indicateur numérique de la performance énergétique des logements à consommation énergétique quasi nulle.
- le taux d'émission de CO₂ calculé du logement proposé est divisé par celui du logement de référence, le résultat étant le coefficient de performance carbone (CPC) du logement proposé. Pour démontrer qu'un taux d'émission de CO₂ acceptable a été atteint, le CPC calculé du logement évalué ne devrait pas être supérieur au coefficient de performance carbone maximal autorisé (CPCMA). Le CPCMA est de 0,35. Ce coefficient représente l'indicateur numérique du taux d'émission de CO₂ pour les logements à énergie quasi nulle.

Le logiciel DEAP calculera le CPE et le CPC du logement évalué et indiquera clairement si les exigences du règlement 8, point a), ont été respectées.

1.1.3 Lorsqu'un bâtiment contient plusieurs logements (comme dans une rangée de maisons ou un immeuble d'appartements), il serait raisonnable de démontrer que:

- chaque logement individuel présente un CPE et un CPC non supérieurs, respectivement, au CPEMA et au CPCMA; ou
- le CPE et le CPC moyens pour l'ensemble des logements du bâtiment ne sont pas supérieurs respectivement au CPEMA et au CPCMA.

Lorsque cette dernière approche est choisie, le CPE et le CPC moyens sont calculés en multipliant le CPE et le CPC de chaque logement individuel par la surface au sol de ce logement, et en additionnant tous les résultats avant de les diviser par la surface au sol totale de tous les logements. Les parties communes du bâtiment ne sont pas incluses dans ce calcul.

1.1.4 Les exigences selon lesquelles le CPE et le CPC calculés ne dépassent pas respectivement les CPEMA et CPCMA calculés s'appliquent au logement construit. Il est considéré comme une bonne pratique pour les concepteurs de calculer le CPE et le CPC à un stade précoce de la conception afin de s'assurer que les exigences peuvent être satisfaites par le bâtiment construit. Les organismes professionnels ou autres intérêts de l'industrie sont également libres d'élaborer des conceptions types de logement, qui peuvent être suivies en toute confiance sans qu'il soit nécessaire de calculer le CPE et le CPC au stade de la conception. Cependant, l'utilisation de constructions et de systèmes de service qui

Article 1

Logements neufs

ont été évalués au stade de la conception, ou d'autres conceptions de modèles, n'exclut pas la nécessité de vérifier la conformité en calculant la CPE et la CPC lorsque tous les détails pertinents de la construction finale sont connus.

1.1.5 Le recours à des technologies renouvelables et à faibles émissions de CO₂, telles que la production solaire d'eau chaude, la biomasse (comme le bois et les granulés de bois) et les pompes à chaleur, que ce soit pour satisfaire aux exigences de la présente partie des dispositions réglementaires relatives à la construction (voir le paragraphe 1.2) ou pour aller au-delà de cette prescription minimale, peut faciliter le respect des exigences relatives à la consommation d'énergie primaire et aux émissions de CO₂. Comme défini, l'énergie primaire n'inclut pas l'énergie provenant de technologies d'énergie renouvelable sur site. En outre, étant donné que les technologies liées aux énergies renouvelables se caractérisent généralement par des émissions de CO₂ nulles ou fortement réduites, le CPE calculé et le CPC sont réduits dans la mesure où ils remplacent les combustibles fossiles traditionnels. Compte tenu du fait que le logement de référence (voir annexe C) n'est pas affecté par l'intégration de ces technologies dans un logement évalué, ces mesures ont pour effet de faciliter le respect de cette partie des dispositions réglementaires relatives à la construction lorsque ces technologies sont utilisées.

Pour certains types de logement, l'utilisation d'énergies renouvelables pourrait s'avérer être l'approche la plus pratique pour assurer la conformité. L'utilisation de sources d'énergie renouvelables centralisées contribuant à un système de distribution de chaleur desservant toutes les unités de logement d'un lotissement ou d'un immeuble de logement peut s'avérer plus pratique que la fourniture d'énergie renouvelable distincte pour chaque logement individuellement.

1.2 TECHNOLOGIES DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

1.2.1 Le présent paragraphe donne des instructions relatives au niveau minimal de technologies d'énergie renouvelable à fournir pour démontrer la conformité au règlement 8, point b).

1.2.2. Le ratio d'énergie renouvelable (RER) est le rapport entre l'énergie primaire issue des technologies liées aux énergies renouvelables et l'énergie primaire totale telle que définie et calculée dans la DEAP.

Aux fins de la présente section, on entend par «technologies des énergies renouvelables» les technologies, produits ou équipements qui fournissent de l'énergie provenant de sources d'énergie renouvelables, par exemple les systèmes solaires thermiques, les systèmes solaires photovoltaïques, les systèmes à biomasse, les systèmes utilisant des biocarburants, les pompes à chaleur, les aérogénérateurs et les autres systèmes renouvelables à petite échelle.

1.2.3 Lorsque le CPEMA de 0,30 et le CPCMA de 0,35 sont atteints, un RER de 0,20 représente un niveau très important de fourniture d'énergie à partir de technologies d'énergie renouvelable.

Article 1

Logements neufs

Un RER de 0,20 représente 20 % de l'énergie primaire issue des technologies liées aux énergies renouvelables par rapport à l'énergie primaire totale telle que définie et calculée dans la DEAP.

1.2.4 Lorsqu'un bâtiment contient plus d'un logement, une disposition raisonnable serait de démontrer que:

- chaque logement individuel satisfait au niveau de fourniture minimal d'énergie provenant de technologies d'énergie renouvelable conformément au paragraphe 1.2.3 ci-dessus, ou
- la contribution moyenne des technologies renouvelables à l'ensemble des logements du bâtiment devrait atteindre ce niveau minimal de fourniture par logement.

Lorsqu'il y a à la fois des espaces communs et des logements individuels dans un bâtiment, une disposition raisonnable serait de montrer que la contribution moyenne des technologies renouvelables à toutes les zones répond au niveau minimal de fourniture d'énergie renouvelable pour les logements individuels et les espaces communs combinés. Dans ce cas, une partie des énergies renouvelables devrait être fournie à chaque zone et logement individuel du bâtiment.

1.2.5 Dans le cas des pompes à chaleur, la DEAP fixe la procédure de calcul de la fourniture d'énergie renouvelable à utiliser dans le ratio d'énergie renouvelable. Dans le cas des systèmes à base de biocarburants ou de biomasse, les appareils doivent être conçus pour fonctionner uniquement avec ces carburants, c'est-à-dire incapables de fournir de l'énergie thermique à partir de combustibles fossiles, pour être acceptés en tant que technologies renouvelables aux fins du présent règlement. Par exemple, une chaudière pouvant utiliser soit du mazout, soit un mélange de biocombustibles, ne serait pas considérée comme une technologie renouvelable. De même, une chaudière pouvant utiliser du charbon ou de la tourbe, en plus d'un biocombustible, ne serait pas considérée comme une technologie renouvelable.

1.2.6 L'utilisation de sources d'énergie renouvelables centralisées contribuant à un système de distribution de chaleur desservant toutes les unités de logement d'un quartier, d'une zone, d'un développement ou d'une partie d'un développement, par exemple un immeuble de logement, peut s'avérer plus pratique que la fourniture d'énergie renouvelable distincte pour chaque logement individuellement et peut être comptabilisée dans le ratio d'énergie renouvelable.

1.2.7 Comme solution de rechange à la fourniture du RER (ratio d'énergie renouvelable) comme indiqué au paragraphe 1.2.2, l'utilisation d'un système de cogénération qui contribue à l'utilisation de l'énergie pour le chauffage des locaux et de l'eau serait acceptable.

Les économies d'énergie primaire dues à l'utilisation de la cogénération devraient être équivalentes au RER de 0,20 contribuant à la consommation d'énergie thermique dans le bâtiment. La méthode de calcul de la contribution aux économies d'énergie primaire est fournie dans le calcul de la DEAP.

Article 1

Logements neufs

La conception du système de cogénération devrait tenir compte de la puissance nominale de l'appareil et du profil thermique de conception pour le développement pour lequel il est conçu. Il devrait être adapté à l'application du bâtiment (exigences de profil électrique et thermique simultanées) et ne devrait pas être surdimensionné.

D'autres instructions concernant la conception des systèmes de cogénération sont disponibles dans le manuel AM 12 de la CIBSE relatif à la production combinée de chaleur et d'électricité dans les bâtiments, tant pour les aménagements à haute densité que pour les logements individuels.

Le paragraphe 4.4 du manuel AM 12 de la CIBSE détaille un modèle d'exploitation pour le dimensionnement de la cogénération et recommande l'utilisation d'un modèle heure par heure sur une année entière avec des profils de demande de chaleur et d'électricité représentant une année moyenne.

1.2.8 La partie D des dispositions réglementaires relatives à la construction prévoit que tous les travaux soient exécutés avec des matériaux adéquats et dans les règles de l'art. Les «matériaux» comprennent les produits, les composants et les équipements, et des instructions sont fournies sur la manière dont il peut être démontré que les produits, les composants et les équipements sont des «matériaux appropriés». Les technologies renouvelables devraient satisfaire aux exigences de la partie D de la même manière que d'autres produits et matériaux de construction. Une série de normes applicables aux technologies liées aux énergies renouvelables sont présentées dans le paragraphe «Autres normes et publications» du présent document.

Pour des technologies renouvelables spécifiques, la SEAI gère des bases de données de produits acceptables ainsi que des informations sur les caractéristiques de performance pertinentes. Les produits contenus dans ces bases de données peuvent être considérés comme des «matériaux adéquats» aux fins de la présente partie des dispositions réglementaires relatives à la construction. Des bases de données existent pour:

- les systèmes solaires thermiques;
- les poêles à granulés de bois;
- les chaudières à granulés/copeaux de bois;
- les pompes à chaleur.

1.2.9 Afin de garantir que les travaux sont exécutés «de manière professionnelle», la conception et l'installation de systèmes d'énergie renouvelable conformes aux présentes instructions devraient être effectuées par une personne qualifiée pour effectuer ces travaux. Un installateur dûment qualifié devrait avoir obtenu la certification Quality and Qualifications Ireland (QQI) ou une certification équivalente d'un cours de formation accrédité dans chacun des domaines technologiques dans lesquels il souhaite travailler. Les installateurs qualifiés peuvent inclure des installateurs enregistrés SEAI, des plombiers formés Solas ou des électriciens formés Solas, qui ont complété un module de technologie renouvelable approprié, ou similaire.

Article 1

Logements neufs

1.2.10 Les instructions détaillées sur la spécification des technologies renouvelables pour les logements figurent dans le document d'orientation technique à l'appui du document intitulé «Systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire pour les logements — Mise en conformité avec la partie L et la performance énergétique des dispositions réglementaires de 2019 relatives à la construction. Des instructions sur la conception, l'installation, la mise en service et l'entretien des pompes à chaleur dans les logements sont disponibles dans NSAI S.R. 50-4:2021. Des instructions sur la conception, l'installation, la mise en service et l'entretien des panneaux solaires thermiques dans les logements sont disponibles dans NSAI S.R. 50-2:2012. Des instructions sur la conception, l'installation, la mise en service et l'entretien des panneaux solaires photovoltaïques dans les logements sont disponibles dans NSAI S.R. 55:2021.

1.2.11 Lorsqu'un système de chauffage urbain efficace fournit du chauffage des locaux ou de l'eau chaude sanitaire d'un logement, le niveau minimal de fourniture d'énergie à partir de technologies renouvelables peut être atteint grâce au chauffage urbain efficace utilisant une part importante d'énergie renouvelable et de chaleur fatale.

1.2.12 Le chauffage urbain efficace désigne un système de chauffage urbain répondant aux critères énoncés à l'article 26 de la directive (UE) 2023/1791 du Parlement européen et du Conseil du 13 septembre 2023.

Cela devrait être vérifié par un organisme compétent indépendant nommé par le ministère de l'environnement, du climat et des communications, comme indiqué dans la DEAP.

1.2.13 Le ratio d'énergie renouvelable (RER) et le ratio de chaleur résiduelle (WHR) sont respectivement le ratio de l'énergie primaire provenant des technologies d'énergie renouvelable et de l'énergie primaire provenant de la chaleur résiduelle non renouvelable du système de chauffage urbain efficace par rapport à l'énergie primaire totale au niveau du logement, telle que définie et calculée dans la DEAP (méthodologie à publier).

1.2.14 Lorsque le CP_{EMA} de 0,30 et le CP_{CMA} de 0,35 sont atteints, un (RER+WHR)_{sur place et à proximité} de 0,20 représente un niveau très important de fourniture d'énergie à partir de technologies d'énergie renouvelable.

Un (RER+WHR)_{sur place et à proximité} de 0,20 représente 20 % de l'énergie primaire produite à partir de technologies fondées sur les énergies renouvelables et de la chaleur fatale du réseau urbain efficace par rapport à l'énergie primaire totale telle que définie et calculée dans la DEAP (méthodologie à publier).

1.2.15 Lorsqu'un système de chauffage urbain efficace dessert un bâtiment qui contient plus d'un logement, une disposition raisonnable consisterait à démontrer que:

- chaque logement individuel devrait satisfaire à la disposition minimale relative

Article 1

Logements neufs

aux technologies fondées sur les énergies renouvelables et à la chaleur fatale spécifiée au paragraphe 1.2.14 ci-dessus; ou

- la contribution moyenne des technologies renouvelables et de la chaleur fatale à tous les logements du bâtiment devrait atteindre ce niveau minimal de fourniture par logement.

Lorsqu'il existe à la fois des espaces communs et des logements individuels dans un bâtiment, une disposition raisonnable consisterait à démontrer que la contribution moyenne des technologies renouvelables et de la chaleur fatale à toutes les zones atteint le niveau minimal de fourniture d'énergie renouvelable pour les logements individuels et les espaces communs combinés. Dans ce cas, une partie des technologies renouvelables et de la chaleur fatale devrait être fournie à chaque zone et à chaque logement individuel du bâtiment.

1.3 ENVELOPPE DU BÂTIMENT

1.3.1 Généralités

1.3.1.1 Le présent paragraphe donne des conseils sur les niveaux acceptables de disposition pour s'assurer que la perte de chaleur à travers l'enveloppe d'un logement est limitée dans la mesure du raisonnablement possible. Des instructions sont données sur trois principaux points:

- les niveaux d'isolation que les éléments plans de l'enveloppe doivent atteindre (paragraphe 1.3.2);
- les ponts thermiques (paragraphe 1.3.3); et
- la limitation de la perméabilité à l'air (paragraphe 1.3.4).

1.3.1.2 Les zones non chauffées qui sont entièrement ou en grande partie situées dans la structure du bâtiment, qui ne disposent pas d'ouvertures de ventilation permanentes et qui ne sont pas soumises par ailleurs à une ventilation ou à des infiltrations d'air excessives, par exemple les parties communes telles que les cages d'escalier, les couloirs dans les bâtiments contenant des appartements, peuvent être considérées comme intégrées dans l'enveloppe isolée. Dans ce cas, si le tissu extérieur de ces zones est isolé au même niveau que celui obtenu par des éléments extérieurs adjacents équivalents, aucune exigence particulière d'isolation entre un logement chauffé et des zones non chauffées ne se poserait, sous réserve du respect des exigences en matière de CPE et de CPC. Il convient de noter que les déperditions de chaleur par ces zones non chauffées sont prises en considération par la méthodologie DEAP lors du calcul du CPE et du CPC du logement (voir le paragraphe 1.1).

Article 1

Logements neufs

1.3.2 Isolation de l'enveloppe

1.3.2.1 Le calcul des valeurs U, y compris celles applicables lorsque la perte de chaleur est due à un espace non chauffé, est traité aux paragraphes 0.3.4 à 0.3.8 et à l'annexe A.

1.3.2.2 Pour limiter la déperdition de chaleur par l'enveloppe du bâtiment, des mesures raisonnables devraient être prises pour réduire la perte de chaleur par transmission au niveau d'éléments plans de l'enveloppe du bâtiment. Les niveaux acceptables d'isolation thermique pour chacun des éléments plans du bâtiment permettant d'atteindre cet objectif sont spécifiés en matière de valeur U moyenne pondérée sur l'ensemble de la surface (U_m) dans le tableau 1 (colonne 2) pour chaque type d'élément d'enveloppe. Ces valeurs peuvent être assouplies pour des éléments individuels ou des parties d'éléments lorsque cela est jugé nécessaire pour des raisons de conception ou de construction. Les valeurs maximales acceptables pour ces éléments ou parties d'éléments sont spécifiées dans le tableau 1 (colonne 3). En cas d'assouplissement, les valeurs moyennes pondérées sur l'ensemble de la surface données dans la colonne 2 continuent de s'appliquer et des mesures d'isolation compensatoires peuvent être nécessaires pour d'autres éléments ou parties d'élément de ce type, afin de garantir la conformité. Lorsque la source de chauffage des locaux est le chauffage par le sol, la valeur U maximale du plancher devrait être de 0,15 W/m²K.

Article 1

Logements neufs

Tableau 1 Valeur U maximale par élément (W/m ² K) ^{1, 2}		
Colonne 1 Éléments de l'enveloppe	Colonne 2 Moyenne pondérée en fonction de la superficie Valeur U élémentaire (Um)	Colonne 3 Élément moyen Valeur U — Individuelle élément ou section d'élément
Toits		
Toit incliné		
- Isolation au niveau du plafond	0,16	0,3
- Isolation dans la pente	0,16	
Toiture plate	0,20	
Murs	0,18-	0,6
Rez-de-chaussée ³	0,18	0,6
Autres planchers exposés	0,18	0,6
Portes extérieures, fenêtres et lucarnes	1,4 ^{4,5}	3,0
Remarques: 1. La valeur U comprend l'effet des vides non chauffés ou d'autres espaces. 2. Pour une méthode alternative d'attestation de la conformité, voir le paragraphe 1.3.2.3. 3. Pour l'isolation des planchers au sol et des planchers exposés intégrant un chauffage au sol, voir le paragraphe 1.3.2.2. 4. Les fenêtres, les portes et les lucarnes devraient avoir une valeur U maximale de 1,4 W/m²K. 5. Le NSAI Window Energy Performance Scheme (WEPS) fournit une évaluation pour les fenêtres combinant la perte de chaleur et la transmission solaire. La valeur de transmittance solaire g_{perp} mesure l'énergie solaire à travers la fenêtre.		

1.3.2.3 Des mesures raisonnables seraient également prises si la déperdition de chaleur totale à travers tous les éléments opaques ne dépassait pas la valeur qui serait relevée si chacune des valeurs U moyennes pondérées sur l'ensemble de la surface (Um) visées au tableau 1 était atteinte individuellement. Lorsque cette approche est choisie, les valeurs pour les éléments individuels ou les sections d'éléments indiquées dans le tableau 1 (colonne 3) s'appliquent également. Pour les planchers au sol ou les planchers exposés intégrant un chauffage au sol, les instructions du paragraphe 1.3.2.2 s'appliquent.

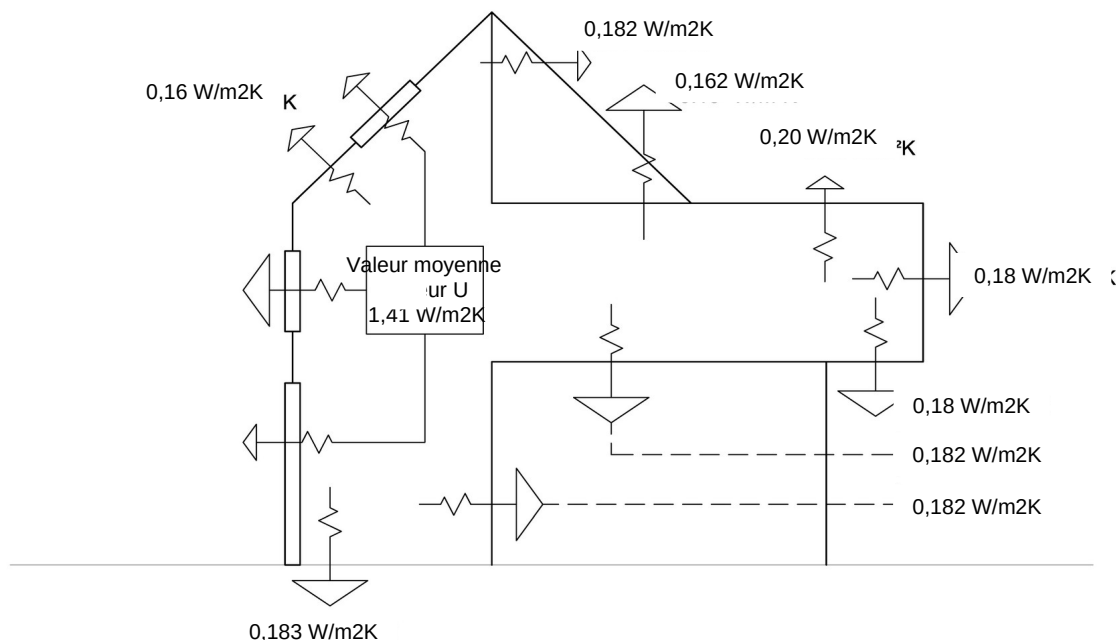
Article 1

Logements neufs

1.3.2.4 La surface des ouvertures ne devrait pas être réduite au-dessous de celle requise pour la fourniture d'une lumière du jour adéquate. La norme **I.S. EN 17037:2018+A1:2021 Lumière du jour dans les bâtiments** et le guide d'éclairage LG 10 de la CIBSE donnent des conseils sur l'apport adéquat en lumière du jour.

1.3.2.5 Le schéma 1 résume les normes minimales d'isolation de l'enveloppe applicables.

Schéma 1 Valeurs U élémentaires moyennes pondérées en fonction de la surface (paragraphe 1.3.2.2)



Remarques:

Les valeurs U moyennes de tous les éléments peuvent varier comme indiqué au paragraphe 1.3.2.3.

- 1. La valeur U moyenne de 1,4 W/m²K pour les fenêtres, les portes et les lucarnes s'applique.**
- 2. Les valeurs U comprennent l'effet des vides non chauffés et d'autres espaces.**
- 3. Cette valeur U s'applique aux sols non chauffés. Lorsque la source de chauffage des locaux est le chauffage par le sol, la valeur U au sol maximale devrait être de 0,15 W/m²K (voir le paragraphe 1.3.2.2).**

Article 1

Logements neufs

1.3.3 Ponts thermiques

1.3.3.1 Afin d'éviter des pertes de chaleur excessives et des problèmes locaux de condensation, il convient de prendre des précautions raisonnables pour assurer la continuité de l'isolation et limiter les ponts thermiques locaux aux jonctions clés, par exemple autour des fenêtres, des portes, d'autres ouvertures murales et aux jonctions entre les éléments. Aucun pont thermique ne devrait présenter de risque de condensation de surface ou interstitielle. L'annexe D.2 fournit de plus amples renseignements sur l'évaluation du risque de condensation de surface et l'annexe B.3 fournit des informations sur l'évaluation du risque de condensation interstitielle. La déperdition de chaleur associée aux ponts thermiques est prise en considération lors du calcul de la consommation d'énergie et des émissions de CO₂ à l'aide de la méthodologie DEAP. Voir l'annexe D pour de plus amples informations concernant les ponts thermiques, leur effet sur la déperdition de chaleur dans les logements et leur prise en considération dans les calculs de DEAP.

1.3.3.2 Ce qui suit représente des approches alternatives pour prendre des dispositions raisonnables en ce qui concerne la limitation des ponts thermiques:

- i) adopter des détails de construction acceptables pour les constructions typiques, comme indiqué aux articles 1 à 6 du document «Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables» pour toutes les jonctions clés;
- ii) adopter les articles 1 à 6 des détails de construction acceptables, combinées avec les détails de l'annexe 2 du document «Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables» ou d'autres détails certifiés (tels que définis au point iii) ci-dessous) pour toutes les jonctions clés;
- iii) utiliser des informations certifiées qui ont été évaluées conformément à l'annexe D et qui sont conformes à celle-ci, par exemple certifiées par un organisme de certification tiers tel qu'Agrément ou équivalent, ou certifiées par un membre d'un système de modélisation thermique agréé ou équivalent pour toutes les jonctions clés;
- iv) Utiliser d'autres caractéristiques limitant le risque de formation de moisissure et de condensation superficielle à un niveau acceptable conformément à l'annexe D, paragraphe D.2, pour toutes les jonctions.

Quelle que soit l'approche utilisée, des dispositions appropriées devraient être prises pour l'inspection sur place et les procédures connexes de contrôle de la qualité (voir les paragraphes 1.5.2 et 1.5.3).

1.3.3.3 Le calcul de DEAP de la consommation d'énergie primaire et des émissions de CO₂ (voir le paragraphe 1.1) prend en considération les effets des ponts thermiques. En général, il intègre une tolérance pour la déperdition de chaleur supplémentaire causée par les ponts thermiques, exprimée sous la forme d'un multiplicateur appliqué à la surface exposée totale ou par le calcul du coefficient de déperdition de chaleur

Article 1

Logements neufs

par transmission H_{TB} .

Lorsque des ponts thermiques sont prévus conformément au paragraphe 1.3.3.2, point i), ce multiplicateur (y) peut être pris comme 0,08 ou le coefficient de perte de chaleur de transmission (H_{TB}) peut être calculé pour chacune des jonctions clés du logement spécifique à l'aide des valeurs ψ indiquées dans les tableaux D1 à D6 de l'annexe D.

Lorsque des mesures sont prises pour pallier les ponts thermiques conformément au paragraphe 1.3.3.2, point ii), le coefficient de déperdition de chaleur par transmission (H_{TB}) devrait être calculé à l'aide des valeurs ψ associées aux caractéristiques spécifiques adoptées (par exemple, tableaux D1 à D6 et annexe 2 de «Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables» ou autres valeurs ψ certifiées).

Lorsque des mesures sont prises pour pallier les ponts thermiques conformément au paragraphe 1.3.3.2, point iii), le coefficient de déperdition de chaleur par transmission (H_{TB}) peut être calculé à l'aide des valeurs ψ associées aux caractéristiques certifiées spécifiques adoptées.

Lorsque des ponts thermiques sont prévus conformément au paragraphe 1.3.3.2, point iv), ce multiplicateur (y) devrait être pris comme 0,15.

Comme alternative à tout ce qui précède, la valeur 0,15 peut être utilisée pour le multiplicateur (y) à condition que les détails utilisés limitent le risque de croissance de moisissure et de condensation de surface à un niveau acceptable comme indiqué au paragraphe D.2 de l'annexe D pour toutes les jonctions.

Le calcul du coefficient de perte de chaleur par transmission (H_{TB}) est expliqué au paragraphe D.3 de l'annexe D et à l'annexe K du manuel DEAP.

Un exemple détaillé de calcul de la valeur (y) à l'aide de l'option (i) de 0,05 est fourni dans le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables TGD Part L des dispositions réglementaires de 2021 relatives à la construction, Édition-Introduction.

La méthodologie DEAP fournit un outil logiciel pour calculer la valeur (y) avec des ACD et/ou des jonctions personnalisées.

1.3.4 Perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment

1.3.4.1 Pour éviter toute déperdition excessive de chaleur, il convient de veiller raisonnablement à limiter la perméabilité à l'air de l'enveloppe de chaque logement. Dans ce contexte, l'enveloppe désigne la superficie totale de tous les planchers, murs (fenêtres et portes comprises) et plafonds délimitant le logement, y compris les éléments adjacents à d'autres espaces chauffés ou non.

Des niveaux élevés d'infiltration peuvent contribuer à une ventilation incontrôlée. Il est peu probable que l'infiltration assure une ventilation adéquate et au bon endroit.

Il est important, à mesure que la perméabilité à l'air est réduite, qu'une ventilation adaptée soit fournie.

Article 1

Logements neufs

Le document d'orientation technique F fournit des orientations pour une ventilation adéquate des bâtiments.

1.3.4.2 Ce qui suit représente une approche raisonnable pour la conception et la construction de logements afin d'assurer des niveaux acceptables de perméabilité à l'air:

- a) identifier les principaux éléments de barrière à l'air (par exemple, gainage, plâtre, couche de contrôle des vapeurs, membrane de respiration) au stade précoce de la conception;
- b) développer des caractéristiques et des spécifications de performance appropriées pour assurer la continuité de la barrière à l'air; les communiquer à toutes les personnes impliquées dans le processus de construction. La responsabilité de la construction des détails devrait être établie;
- c) assurer un régime d'inspection sur site et les procédures de contrôle de la qualité afférentes afin de garantir que l'intention de conception est réalisée dans la pratique.

1.3.4.3 Des niveaux raisonnables de perméabilité à l'air peuvent être atteints plus facilement en adoptant les caractéristiques normalisées mentionnées dans le paragraphe 1.3.3.2 ci-dessus, ainsi qu'une spécification de performance appropriée, un régime d'inspection sur site et les procédures de contrôle de la qualité afférentes mentionnés dans les présentes.

D'autres approches de la conception des éléments, des détails et des procédures de contrôle de la qualité peuvent également être acceptables, à condition qu'il puisse être démontré que ces approches offrent un niveau de performance équivalent, comme si les détails standard, les spécifications de performance et les procédures de contrôle de la qualité mentionnés ci-dessus avaient été adoptés.

1.3.4.4 L'essai de pression d'air devrait être effectué sur tous les logements sur tous les sites de développement. Voir le paragraphe 1.5.4 pour les détails de la procédure d'essai, l'utilisation des résultats d'essai dans les calculs DEAP et les mesures appropriées à prendre lorsque la limite fixée n'est pas atteinte. Lors des essais effectués conformément à la procédure visée au paragraphe 1.5.4, un niveau de performance de $5 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ représente une limite supérieure raisonnable de perméabilité à l'air.

1.3.5 Limitation des gains de chaleur

1.3.5.1 Des orientations sont fournies dans la DEAP pour la réalisation d'une évaluation de la surchauffe.

Une disposition raisonnable visant à limiter les gains de chaleur peut être démontrée en montrant, au moyen du calcul DEAP, que le logement ne présente pas de risque de températures internes élevées.

Article 1

Logements neufs

Lorsqu'un risque de surchauffe est indiqué dans la DEAP, des instructions supplémentaires sont fournies dans le TM 59 de la CIBSE afin d'éviter toute surchauffe dans les espaces normalement occupés et ventilés naturellement. Le code de bonnes pratiques de Construct Innovate sur la surchauffe des logements (à paraître) fournit des instructions supplémentaires sur les mesures d'atténuation de la surchauffe pour différents types de logements en Irlande.

1.3.5.2 Le TM 37 de la CIBSE fournit les recommandations suivantes et d'autres conseils pour réduire ou éviter la surchauffe solaire:

- (a) *Disposition*: le planning de l'aménagement et de l'orientation des bâtiments et des pièces afin de maximiser les avantages de la lumière du soleil et de minimiser les inconvénients.
- (b) *Protection solaire*: il peut s'agir de dispositifs d'ombrage externes, internes ou intermédiaires, ou de vitrages à contrôle solaire.
- (c) *Masse thermique*: une structure lourde exposée, avec un long temps de réponse, aura tendance à absorber la chaleur, ce qui se traduira par des températures maximales plus basses lors des journées chaudes. Les exigences en matière de ventilation nocturne et d'acoustique devraient également être prises en considération.
- (d) *Bonne ventilation*: un niveau raisonnable de ventilation sera toujours requis dans les bâtiments pour maintenir la qualité de l'air intérieur. La possibilité de passer à un taux de changement d'air beaucoup plus élevé peut être un moyen très efficace de contrôler la surchauffe solaire, par exemple la ventilation croisée, la ventilation par cheminée ou la ventilation mécanique.
- (e) *Réduction des gains internes*: par l'utilisation, par exemple, d'équipements économes en énergie, de lampes, de luminaires et de commandes.

1.4 SERVICES DU BÂTIMENT

1.4.1 Généralités

1.4.1.1 Le règlement 8, point d), exige que les systèmes de chauffage des locaux et de l'eau dans les logements soient économes en énergie, avec des sources de chaleur efficaces et des contrôles efficaces, y compris l'exigence prévue au règlement 5, point a), pour l'installation de dispositifs d'autorégulation. Plus précisément, le règlement 8, point e), prévoit que les chaudières au mazout ou au gaz doivent atteindre un rendement saisonnier minimal de 90 %. Le présent paragraphe donne des instructions pour les logements où le chauffage principal des locaux et de l'eau est basé sur des systèmes de pompage d'eau chaude à basse température, utilisant des radiateurs pour le chauffage des locaux et incorporant un ballon d'eau chaude pour le stockage de l'eau chaude domestique. Des instructions sont données sur trois principaux points:

- a) l'efficacité du générateur de chaleur (paragraphe 1.4.2);

Article 1

Logements neufs

- b) les commandes du système de chauffage des locaux et d'alimentation en eau chaude (paragraphe 1.4.3); et
- c) l'isolation des cuves de stockage, des canalisations et des conduites d'eau chaude (paragraphe 1.4.4).

1.4.1.2 Le présent paragraphe contient également des instructions concernant les aspects liés à l'efficacité énergétique:

- a) les chaudières à biomasse indépendantes (point 1.4.2.3); et
 - (b) les systèmes de ventilation mécanique (paragraphe 1.4.5)
- le cas échéant.

1.4.2 Efficacité du générateur de chaleur

1.4.2.1 L'appareil ou les appareils fournis pour entretenir les systèmes de chauffage des locaux et d'eau chaude devraient être aussi efficaces que raisonnablement possible. Pour les systèmes de chauffage central à eau chaude entièrement pompée utilisant du mazout ou du gaz, le rendement saisonnier de la chaudière ne devrait pas être inférieur à 90 %, comme indiqué dans le manuel DEAP et dans la base de données correspondante du registre des performances des appareils de chauffage domestique (HARP) gérée par le SEAI (www.seai.ie/harp).

1.4.2.2 Pour les pompes à chaleur des systèmes de chauffage central à eau chaude entièrement pompées, l'efficacité énergétique saisonnière pour le chauffage des locaux et l'efficacité énergétique pour le chauffage de l'eau ne devraient pas être inférieures aux exigences minimales prévues par les règlements en matière d'écoconception.

1.4.2.3 Pour les systèmes de chauffage central à eau chaude entièrement pompée utilisant une chaudière indépendante de la biomasse, le rendement saisonnier de la chaudière ne devrait pas être inférieur à 77 %, comme indiqué dans le manuel DEAP et dans la base de données correspondante du registre des performances des appareils de chauffage domestique (HARP) gérée par le SEAI (www.seai.ie/harp).

1.4.2.4 Les instructions sur les rendements minimaux pour les autres appareils de production de chaleur sont disponibles dans Chauffage et systèmes d'eau chaude sanitaire pour les logements — Mise en conformité avec la partie L et le règlement sur la performance énergétique des bâtiments de 2019.

1.4.3 Contrôles du système de chauffage des locaux et d'alimentation en eau chaude

1.4.3.1 Les systèmes de chauffage localisé et de chauffage d'eau devraient être contrôlés efficacement de manière à assurer la consommation efficace de l'énergie en limitant l'utilisation de l'énergie thermique à celle requise pour satisfaire aux exigences des utilisateurs, dans les limites du raisonnable. L'objectif devrait être de fournir le niveau de contrôle minimal suivant:

- le contrôle automatique du chauffage des locaux sur la base de la température

Article 1

Logements neufs

ambiante;

- le contrôle automatique de l'apport de chaleur à l'eau chaude stockée sur la base de la température de l'eau stockée;
- le contrôle avec minuterie automatique, séparé et indépendant du chauffage localisé et de l'eau chaude;
- l'arrêt de la chaudière ou d'une autre source de chaleur lorsqu'il n'y a pas de demande pour le chauffage de l'espace ou de l'eau à partir de cette source.

Les instructions énoncées aux paragraphes 1.4.3.2 à 1.4.3.5 ci-dessous s'appliquent spécifiquement aux systèmes de chauffage central à eau chaude entièrement pompée utilisant des chaudières au gaz, au mazout ou à biomasse.

Les exigences minimales applicables aux contrôles des systèmes de chauffage utilisant des pompes à chaleur sont énoncées dans les tableaux 2 et 3. D'autres instructions sont fournies dans la norme NSAI S.R. 50-4: 2021 Services de construction — Partie 4: Systèmes de pompes à chaleur dans les logements.

Les exigences minimales applicables aux contrôles pour tous les autres systèmes de chauffage sont définies dans Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Conformité à la partie L et le règlement sur la performance énergétique des bâtiments de 2019.

Des instructions supplémentaires sur la conception, l'installation, la mise en service et l'entretien des systèmes de chauffage à eau dans les logements sont disponibles dans la norme NSAI S.R. 50-1:2021.

1.4.3.2 Des mesures devraient permettre de contrôler l'apport de chaleur en fonction de la température de la zone chauffée, par exemple par l'utilisation de thermostats d'ambiance, de valves thermostatiques de radiateurs ou d'une autre forme équivalente de dispositif de détection. Pour les logements plus grands, un contrôle indépendant de la température devrait généralement être prévu pour les zones séparées qui fonctionnent normalement à des températures différentes, par exemple les zones de vie et de couchage. Des thermostats devraient être installés dans un endroit représentatif de la température de la zone sous contrôle, qui n'est pas indûment influencé par les courants d'air, l'ensoleillement direct ou d'autres facteurs pouvant directement affecter leur performance. En fonction de la conception et de l'aménagement du logement, un contrôle sur la base d'une zone unique convient généralement aux petits logements. Pour les logements plus grands, par exemple lorsque la surface au sol dépasse 100 m², un contrôle indépendant de la température sur la base de deux zones indépendantes sera généralement approprié. Dans certains cas, un contrôle de zone supplémentaire peut être souhaitable, par exemple des zones qui bénéficient d'apports solaires ou d'autres apports énergétiques considérables peuvent être contrôlées séparément des zones qui ne profitent pas de tels apports.

1.4.3.3 Les cuves de stockage d'eau chaude devraient être pourvues d'un contrôle thermostatique qui coupe l'alimentation en chaleur lorsque la température de stockage souhaitée est atteinte.

Article 1

Logements neufs

1.4.3.4 Il convient de prévoir un contrôle du temps séparé et indépendant pour le chauffage des locaux et pour le chauffage de l'eau emmagasinée. Un contrôle indépendant du temps des zones de chauffage des locaux est approprié lorsqu'un contrôle indépendant de la température s'applique.

1.4.3.5 Le fonctionnement des commandes devrait être tel que la chaudière au mazout ou au gaz soit éteinte lorsqu'aucune chaleur n'est requise pour le chauffage des locaux ou de l'eau, c'est-à-dire le verrouillage de la chaudière. Les systèmes contrôlés par des vannes thermostatiques de radiateur devraient être équipés d'un régulateur de débit ou d'un autre dispositif équivalent pour assurer l'extinction de la chaudière.

1.4.3.6 Les émetteurs de chaleur devraient être dimensionnés correctement afin que le système de chauffage des locaux puisse fonctionner efficacement aux fins de la conservation de combustibles et d'énergie. Les émetteurs de chaleur devraient être dimensionnés en fonction du générateur de chaleur. Des conseils sur le dimensionnement des émetteurs de chaleur pour divers générateurs de chaleur sont disponibles à l'adresse suivante:

- Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Conformité à la partie L 2025 (à publier) (annexe B).
- NSAI S.R. 50-4: 2021 Services de construction — Partie 4: Systèmes de pompes à chaleur dans les logements (annexe E, partie E.3).
- NSAI S.R. 50-1:2021 Services de construction — Code de bonnes pratiques — Partie 1: Systèmes de chauffage à eau dans les logements (annexe H).

Lorsqu'un logement est raccordé à un système de chauffage urbain efficace, il convient de tenir compte du débit du réseau et des températures de retour lors du dimensionnement des radiateurs afin de garantir le maintien des niveaux d'efficacité dans le système de réseau de chaleur. Des instructions supplémentaires sont disponibles dans le CP1 de la CIBSE: [Réseaux de chaleur: Code de bonnes pratiques](#) pour le Royaume-Uni — Relever les normes en matière d'approvisionnement en chaleur (2020).

1.4.4 Isolation des cuves de stockage, des canalisations et des conduites d'eau chaude

1.4.4.1 Tous les récipients de stockage d'eau chaude, les tuyaux et les conduits associés à la fourniture de chauffage et d'eau chaude dans un logement devraient être isolés pour éviter la perte de chaleur. Les conduites d'eau chaude et les conduits dans la zone normalement chauffée du logement qui contribuent aux besoins en chaleur du logement ne nécessitent pas d'isolation (à l'exception de ceux visés au paragraphe 1.4.4.4). Les tuyaux et les conduits qui sont incorporés dans la construction de murs, de planchers ou de toits devraient être isolés.

1.4.4.2 Une isolation adéquate des réservoirs de stockage d'eau chaude peut être obtenue par l'utilisation d'un réservoir de stockage avec une isolation appliquée en usine de telles caractéristiques que, lorsqu'il est testé sur un cylindre de 120 litres conforme à la norme I.S. 161: 1975 selon la méthode spécifiée à l'annexe B de la

Article 1

Logements neufs

norme BS 1566-1:2002+A1:2011, les pertes de chaleur sur pied sont limitées à 0,8 W/litre. L'utilisation d'un récipient de stockage avec un revêtement de 50 mm appliqué en usine de mousse PU ayant un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone nul et une densité minimale de 30 kg/m³ satisfait à ce critère lorsqu'il est installé dans la zone normalement chauffée du logement. D'autres mesures d'isolation offrant des performances équivalentes peuvent également être utilisées.

Tableau 2 Contrôles minimaux pour l'ECS et le chauffage des locaux pour les pompes à chaleur sol-eau, eau-eau et air-eau

- | |
|---|
| <p>a. Les commandes de l'unité de pompe à chaleur devraient inclure:</p> <ul style="list-style-type: none">le contrôle du fonctionnement de la pompe à eau (interne et externe selon le cas);le contrôle de la température de l'eau pour le système de distribution;le contrôle du fonctionnement du ventilateur extérieur pour les unités air-eau;le contrôle du dégivrage de l'échangeur de chaleur côté air externe pour les systèmes air-eau;la protection en cas de défaillance du débit d'eau;la protection pour l'eau à haute température;la protection contre la haute pression du réfrigérant;la protection de la défaillance du flux d'air sur les unités air-eau. <p>b. Les commandes externes devraient comprendre:</p> <ul style="list-style-type: none">la compensation des intempéries ou contrôle interne de la température;la minuterie ou le programmeur pour le chauffage des locaux. <p>c. Les exigences minimales en matière de débit ou de volume de la pompe à chaleur devraient être respectées. Si toutes les parties de l'habitation sont régulées à l'aide d'un thermostat, un régulateur constitue alors une méthode recevable de mise en conformité.</p> <p>d. Pour les logements plus grands, par exemple dont la surface au sol est supérieure à 100 m², un contrôle indépendant de la température sur la base de deux zones indépendantes sera généralement approprié. Dans certains cas, un contrôle de zone supplémentaire peut être souhaitable, par exemple des zones qui bénéficient d'apports solaires ou d'autres apports énergétiques considérables peuvent être contrôlées séparément des zones qui ne profitent pas de tels apports.</p> <p>e. Il convient de prévoir un contrôle du temps séparé et indépendant pour le chauffage des locaux et pour le chauffage de l'eau emmagasinée. Un contrôle indépendant du temps des zones de chauffage des locaux est approprié lorsqu'un contrôle indépendant de la température s'applique.</p> <p>f. Le système d'eau chaude sanitaire devrait avoir un contrôle de la température, par exemple un thermostat de réservoir, et un contrôle du temps pour optimiser le temps nécessaire pour chauffer l'eau. Les contrôles devraient inclure un régime de chauffage auxiliaire à 60 °C ou plus à des fins de désinfection.</p> <p>g. La pompe à chaleur peut être utilisée pour tout ou partie de la charge d'ECS. Pendant la période de chauffage de l'ECS, la pompe à chaleur ne fournit pas nécessairement de l'eau chauffée au système de chauffage des locaux.</p> |
|---|

Article 1

Logements neufs

Tableau 3
Commandes minimales pour l'ECS et le chauffage des locaux pour les systèmes de pompes à chaleur sol-air, eau-air et air-air

- a. Les commandes de l'unité de pompe à chaleur devraient inclure:
- le contrôle de la température de l'air ambiant (si non fourni à l'extérieur);
 - le contrôle du fonctionnement du ventilateur extérieur pour les unités air-air;
 - le contrôle du dégivrage de l'échangeur de chaleur côté air externe pour les systèmes air-air;
 - la commande du chauffage secondaire (le cas échéant) sur les systèmes air-air;
 - le contrôle du fonctionnement de la pompe à eau externe pour les systèmes sol-air et eau-air;
 - la protection contre la haute pression du réfrigérant;
 - la protection en cas de défaillance du flux d'air intérieur;
 - la protection contre la défaillance du flux d'air extérieur sur les unités air-air;
 - la protection contre les défaillances d'écoulement d'eau sur les systèmes sol-air et eau-air.
- b. Les commandes externes devraient comprendre:
- la compensation des intempéries ou contrôle interne de la température;
 - la minuterie ou le programmeur pour le chauffage des locaux.
- c. Les exigences minimales en matière de débit ou de volume de la pompe à chaleur devraient être respectées. Si toutes les parties de l'habitation sont régulées à l'aide d'un thermostat, un régulateur constitue alors une méthode recevable de mise en conformité.

1.4.4.3 Une canalisation ou une conduite devrait être isolée, sauf si la déperdition de chaleur de cette canalisation ou de cette conduite transportant de l'eau chaude contribue au besoin de chauffage utile d'une pièce ou d'un espace. Les niveaux d'isolation suivants devraient être suffisants:

- a) l'isolation des tuyaux ou des conduits répondant aux recommandations de la norme BS 5422:2009 Méthodes de spécification des matériaux isolants thermiques pour les tuyaux, les conduits et les équipements (dans la plage de température - 40 °C à + 700 °C); ou
- (b) l'isolation avec des matériaux présentant une épaisseur apte à assurer une diminution de la déperdition de chaleur équivalente à celle assurée au moyen de matériaux de 0,035 W/mK de conductivité thermique à 400 °C et une épaisseur égale au diamètre extérieur de la canalisation, pour les canalisations de diamètre inférieur ou égal à 40 mm, ou une épaisseur maximale de 40 mm pour les canalisations plus larges.

1.4.4.4 Le flux primaire et le retour du générateur de chaleur à l'échangeur de chaleur devraient être isolés. Les tuyaux chauds raccordés aux cuves de stockage d'eau chaude, y compris le tuyau d'évent, devraient être isolés pendant au moins un mètre de leur point de raccordement. Toute isolation des tuyaux devrait être conforme à la norme décrite au paragraphe 1.4.4.3 ci-dessus.

Article 1

Logements neufs

1.4.4.5 Il convient de noter que les conduites d'eau et les réservoirs de stockage dans les zones non chauffées devront généralement être isolés aux fins de protection contre le gel. Les orientations sur les mesures de protection appropriées sont données dans le document d'orientation technique G et le rapport BR 262 Isolation thermique: éviter les risques, publié par la BRE.

1.4.5 Systèmes de ventilation mécanique

1.4.5.1 Des orientations sur les bonnes pratiques en matière d'efficacité énergétique des systèmes de ventilation des logements figurent dans GPG 268 Ventilation économe en énergie dans les logements — un guide pour les prescripteurs, disponible auprès de la SEAI.

1.4.5.2 Lorsqu'un système de ventilation mécanique destiné à un fonctionnement continu (avec ou sans récupération de chaleur) est installé afin d'assurer la ventilation d'un logement ou d'une partie importante de celle-ci, le système devrait respecter les niveaux de performance visés dans GPG 268 et présenter une puissance de ventilateur et une efficacité de récupération de chaleur (le cas échéant) au moins égales à celles indiquées dans le tableau 4. Les données sur les performances des systèmes de ventilation mécanique des fabricants de systèmes utilisés dans la DEAP devraient être conformes à la méthodologie DEAP.

L'efficacité des systèmes de ventilation mécanique s'améliore à mesure que les valeurs de perméabilité à l'air diminuent. Les valeurs de perméabilité à l'air inférieures à 3 m³/(h.m²) à 50 Pa sont recommandées dans les logements avec ventilation mécanique, en particulier les systèmes de ventilation avec récupération de chaleur.

Le tableau 4 ne s'applique pas aux ventilateurs installés pour une utilisation intermittente dans des locaux individuels.

Tableau 4 Niveaux de performance minimaux pour les systèmes de ventilation mécanique	
Type de système	Performance
Puissance spécifique maximale du ventilateur (SFP) pour alimentation continue uniquement et extraction continue uniquement	0,6 W/litre/s
SFP maximale pour les systèmes équilibrés	1.2 W/litre/sec ¹
Efficacité minimale de récupération de chaleur	70 %
¹ Pour les systèmes équilibrés avec bobines chauffantes, ajouter 0,3 W/litre/s	

1.4.6 Infrastructure de recharge des véhicules électriques

1.4.6.1 Pour un bâtiment neuf (contenant un ou plusieurs logements), une infrastructure de conduits, composée de conduits pour câbles électriques, devrait être prévue pour chaque place de stationnement, afin de permettre l'installation ultérieure de points de recharge pour véhicules électriques lorsque:

Article 1

Logements neufs

- le parking est situé à l'intérieur du bâtiment, par exemple un parking en sous-sol; ou
- le parking est physiquement adjacent au bâtiment, c'est-à-dire qu'il se trouve à l'intérieur de l'enceinte du site.

Lorsqu'un bâtiment neuf (contenant un ou plusieurs logements) contient des utilisations mixtes, c'est-à-dire des logements et des non-logements, les dispositions minimales en matière d'infrastructure de recharge pour chaque utilisation devraient être fournies.

Le paragraphe 1.4.6.2 fournit des instructions sur les infrastructures de gainage appropriées.

Pour les bâtiments neufs (contenant un ou plusieurs logements), se référer aux instructions relatives au stationnement accessible sur place, comme indiqué au paragraphe 1.1.5 du document d'orientations techniques M 2010. L'espace supplémentaire suivant devrait être prévu lorsque des infrastructures de recharge pour véhicules électriques sont installées:

- la mise à disposition d'une zone d'accès supplémentaire de 1 200 mm à l'avant de l'aire de stationnement perpendiculaire illustrée dans le schéma 8 du document d'orientations techniques M 2010; et
- la mise à disposition d'une zone d'accès supplémentaire de 1 200 mm sur le bord de la zone de stationnement parallèle illustrée dans le schéma 9 du document d'orientations techniques M 2010.

Les instructions énoncées au paragraphe 1.1.5, point k) du document d'instruction technique M 2010 devraient être suivies afin de permettre des dispositions similaires en matière d'espace pour l'installation future de points de recharge dans ces espaces désignés.

1.4.6.2 Infrastructure de conduits

L'infrastructure de conduits comprend tous les confinements électriques, par exemple les systèmes de conduits de câbles, les échelles de câbles, les chemins de câbles, les systèmes de canalisations de câbles, les conduits, etc., comme indiqué dans les règles nationales pour les installations électriques I.S. 10101:2020+AC1:2020.

En cas d'installation d'une infrastructure de conduits, les indications ci-dessous devraient être suivies:

- (a) les infrastructures de conduits devraient être conçues de manière adéquate

Article 1

Logements neufs

pour répondre à la pleine capacité de tous les points de recharge une fois installés;

- (b) les infrastructures de conduits devraient être dimensionnées de manière appropriée pour la capacité des points de recharge des véhicules électriques;
- (c) l'infrastructure de gaine devrait être adaptée à l'usage prévu, plafonnée le cas échéant et clairement identifiée;
- (d) les infrastructures de conduits devraient être redirigées vers un endroit approprié disposant d'un accès à l'alimentation électrique et d'un espace suffisant pour accueillir toutes les connexions de conduits des points de recharge et tous les équipements d'alimentation électrique;
- (e) les infrastructures de conduits et les équipements électriques associés, etc., devraient être conçus de manière adéquate pour l'accès à des fins d'entretien; et
- (f) les infrastructures de conduits, y compris les équipements électriques associés, etc., devraient être installées conformément aux règles générales de câblage et aux exigences de sécurité énoncées dans les règles nationales pour les installations électriques I.S. 10101:2020+AC1:2020.

1.4.6.3 Infrastructure de recharge des véhicules électriques des maisons de logement

Une disposition adéquate pour permettre l'installation d'un point de recharge pour véhicules électriques devrait inclure une infrastructure de recharge appropriée pour les véhicules électriques jusqu'à l'emplacement de stationnement des voitures. L'infrastructure devrait être installée conformément à la norme I.S. 10101:2020+AC1:2020.

Une infrastructure de recharge appropriée pour véhicules électriques devrait fournir un itinéraire sûr et dégagé, par exemple une infrastructure de conduits, depuis un point d'alimentation électrique mesuré jusqu'à un futur point de recharge, afin de permettre l'installation d'un point de recharge pour véhicules électriques sans nécessiter de travaux de la part des constructeurs.

L'installation complète d'un point de recharge pour véhicules électriques peut être considérée comme fournissant une infrastructure de recharge appropriée pour véhicules électriques lorsqu'elle est installée.

Article 1

Logements neufs

1.5 QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION ET MISE EN SERVICE DES SERVICES

1.5.1 Généralités

1.5.1.1 Les exigences de la partie L et du règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) s'appliquent au bâtiment achevé. Des mesures raisonnables devraient être prises au cours de la construction et des contrôles et évaluations appropriés devraient être effectués avant l'achèvement pour garantir le respect de la partie L et du règlement de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments). Les paragraphes 1.5.2 à 1.5.4 donnent des indications sur les mesures appropriées pour satisfaire à cette exigence.

1.5.2 Continuité de l'isolation et perméabilité à l'air

1.5.2.1 Les éléments qui composent l'enveloppe extérieure du bâtiment devraient être conçus et construits de manière à garantir que la performance calculée du bâtiment et de ses composants est atteinte dans la pratique. Les modifications apportées au cours de la conception et de la construction devraient être évaluées en fonction de leur impact sur les performances d'isolation et sur la perméabilité à l'air. Les personnes qui ne sont pas directement impliquées dans l'installation de l'isolation devraient être pleinement conscientes qu'il est important de ne pas réduire l'efficacité de l'isolation installée par un retrait ou des dégradations. Un contrôle de la qualité sur site devrait inclure des vérifications de l'adéquation de l'installation de l'isolation et de toutes les barrières destinées à limiter la perméabilité à l'air, y compris une inspection des travaux finis visant à garantir que tout le gros œuvre est convenablement construit avant de le recouvrir.

1.5.3 Ponts thermiques

1.5.3.1 Il ne devrait pas y avoir de ponts thermiques raisonnablement évitables, par exemple en raison d'espaces entre les couches d'isolation et aux joints, aux jonctions et aux bords autour des ouvertures. Lorsque des ponts thermiques inévitables sont pris en considération dans la conception, il convient de s'assurer que les caractéristiques de conception retenues ont été précisément construites sur site.

1.5.4 Essais de perméabilité à l'air

1.5.4.1 La perméabilité à l'air peut être mesurée au moyen d'essais de pression d'un bâtiment avant son achèvement. La procédure d'essai est spécifiée dans la norme I.S. EN ISO 9972:2015 Performance thermique des bâtiments — Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments — Méthode de pressurisation par ventilateur. Des instructions supplémentaires sur la procédure d'essai sont données dans le document maître du système NSAI Agrément Approval Scheme pour les testeurs d'étanchéité à l'air certifiés conformément à la norme I.S. EN ISO 9972:2015 Performance thermique des bâtiments — détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments — méthode de pressurisation des ventilateurs. La méthode d'essai préférée consiste à sceller temporairement les grilles de ventilateur contrôlables plutôt qu'à les fermer simplement. Deux séries de mesures devraient être effectuées pour la pressurisation et la dépressurisation. La perméabilité est calculée en divisant le taux de fuite d'air en m^3/h par la surface de l'enveloppe en m^2 . La performance est évaluée à une différence de pression de 50 Pa. Il a été déterminé de manière empirique que, pour les logements en général, la perméabilité à une différence de pression de 50 Pa équivaut à environ 20 fois le taux de renouvellement d'air dans des conditions normales. Des indications sur l'étendue appropriée des essais sont données au paragraphe 1.5.4.3.

Article 1

Logements neufs

1.5.4.2 Des essais de pression d'air devraient être effectués sur tous les logements sur tous les sites de développement, y compris les lotissements à logement unique, comme indiqué aux paragraphes 1.5.4.3 à 1.5.4.5, afin de démontrer que la valeur de filet de sécurité de $5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ a été atteinte. Les tests devraient être effectués par une personne certifiée par un tiers indépendant pour effectuer ces travaux, par exemple l'Irish National Accreditation Board (INAB), la National Standards Authority of Ireland (NSAI) certifiée ou équivalente. Le rapport d'essai devrait contenir au moins les informations spécifiées à l'article 7 de la norme I.S. EN 9972:2015.

1.5.4.3 Si les taux de renouvellement d'air mesurés ne sont pas inférieurs au critère énoncé au paragraphe 1.3.4.4, les résultats des essais devraient être considérés comme montrant que les exigences du règlement 8, point c), dans la mesure où celles-ci concernent l'étanchéité à l'air, ont été satisfaites pour ce type de logement. Si des performances satisfaisantes ne sont pas atteintes dans un essai donné, des mesures correctrices devraient être appliquées sur le logement testé et un nouvel essai devrait être réalisé. Cette opération devrait être répétée jusqu'à ce que le logement remplisse le critère énoncé au paragraphe 1.3.4.4.

1.5.4.4 Lorsque la perméabilité à l'air supposée pour les calculs DEAP est meilleure que la valeur dérivée des résultats de l'essai de pression, un calcul de contrôle devrait être effectué pour montrer que le CPE et le CPC calculés en utilisant la perméabilité à l'air mesurée (après tout travail correctif pour satisfaire au paragraphe 1.3.4.4, si cela est nécessaire) ne sont pas pires que les CPEMA et CPCMA respectivement. Si nécessaire, des travaux de correction supplémentaires ou d'autres mesures devraient être réalisés afin de garantir que ce critère est également satisfait. Lorsque des travaux de correction supplémentaires visant à réduire la perméabilité à l'air sont entrepris, un essai supplémentaire est nécessaire afin de vérifier le chiffre révisé pour la perméabilité à l'air à utiliser dans les calculs de DEAP révisés.

1.5.4.5 Les rapports d'essai de pressurisation de l'air devraient être conservés par le promoteur du logement à titre de preuve de performance, et des copies devraient être incluses dans les informations destinées aux utilisateurs visées au paragraphe 1.6.

Des rapports d'essai de pressurisation de l'air devraient être mis à disposition pour la mise en service des systèmes de chauffage des locaux et de l'eau par pompe à chaleur et à l'évaluateur du BER pour les calculs DEAP.1.5.5 Mise en service de systèmes de chauffage des locaux et de l'eau

1.5.5.1 Le ou les systèmes de chauffage et d'eau chaude devraient être mis en service de telle sorte que, lors de l'achèvement, le ou les systèmes et leurs contrôles sont laissés en ordre de marche voulu et peuvent fonctionner efficacement en matière de conservation de combustibles et d'énergie. La procédure de mise en service de ces systèmes est définie dans Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Mise en conformité avec la partie L et le règlement sur la performance énergétique des bâtiments de 2019.

D'autres instructions sont fournies dans la norme NSAI S.R. 50-4: 2021 Services de construction — Partie 4: Systèmes de pompes à chaleur dans les logements.

Article 1

Logements neufs

1.6 INFORMATIONS DESTINÉES AUX UTILISATEURS

1.6.1 Le propriétaire du bâtiment devrait disposer d'informations suffisantes concernant le bâtiment, la gestion fixe du bâtiment et les exigences en matière de maintenance, de telle sorte que le bâtiment puisse être utilisé de manière à ne pas consommer davantage de combustible et d'énergie que nécessaire dans les limites du raisonnable et selon les circonstances. Pour se conformer à cette exigence, il est notamment possible de fournir une série adaptée d'instructions de fonctionnement et de maintenance visant à garantir une consommation économique de combustible et d'énergie, sous une forme compréhensible pour les occupants. Les instructions devraient être directement liées au(x) système(s) particulier(s) installé(s) dans le logement. Sous réserve de la nécessité de satisfaire aux exigences de santé et de sécurité, les instructions devraient expliquer aux occupants du logement comment utiliser ce ou ces systèmes efficacement. Ces instructions devraient notamment indiquer:

- (a) la réalisation d'ajustements des réglages de temporisation et de contrôle de la température;
- (b) les opérations de maintenance de routine nécessaires afin de permettre de maintenir l'efficacité de fonctionnement à un niveau raisonnable tout au long de la durée d'utilisation du ou des systèmes;
- (c) l'exploitation et l'entretien des systèmes d'énergie renouvelable; et
- (d) des informations suffisantes sur le bâtiment, les services fixes du bâtiment et leurs exigences en matière d'entretien afin que le bâtiment puisse fonctionner correctement et rester au frais par temps chaud.

Article 2

Logements existants

La Partie L de la deuxième annexe des dispositions réglementaires relatives à la construction, dans la mesure où elle concerne des travaux relatifs à des logements existants, dispose ce qui suit:

- L1 Un bâtiment est conçu et construit de manière à garantir que la performance énergétique du bâtiment est propre à limiter la quantité d'énergie requise pour l'utilisation du bâtiment et la quantité des émissions de CO₂ associées à cette consommation d'énergie, dans la mesure du raisonnable.
- L2 Pour les logements existants, les exigences visées au règlement L1 sont satisfaites en:
- (a) limitant les pertes de chaleur et, le cas échéant, en maximisant le gain de chaleur à travers la structure du bâtiment;
 - (b) contrôlant, le cas échéant, le rendement des systèmes de chauffage localisé et d'eau chaude;
 - (c) limitant la déperdition de chaleur par les canalisations, les conduites et les cuves utilisées pour transporter ou stocker l'eau chaude ou l'air chauffé;
 - (d) s'assurant que toutes les chaudières à mazout et à gaz installées en remplacement dans des logements existants atteignent un rendement saisonnier minimal de 90 %, dans la mesure du possible;
- L2A.
- (a) Un immeuble à logements multiples comprenant un ou plusieurs logements visés au point b), faisant l'objet de rénovation importante, dispose d'une infrastructure de conduits (composée de conduits pour câbles électriques) pour chaque emplacement de stationnement de voiture, afin de permettre l'installation ultérieure de points de recharge pour véhicules électriques lorsque l'emplacement de stationnement:
 - (i) est situé à l'intérieur du bâtiment concerné; ou
 - (ii) se trouve à l'intérieur de l'enceinte du bâtiment concerné.
 - (b) L'exigence du point a) s'applique à un bâtiment faisant l'objet de rénovation importante lorsque:
 - (i) dans le cas où le parking est situé à l'intérieur du bâtiment, les rénovations concernées comprennent le parking ou l'infrastructure électrique du bâtiment; ou
 - (ii) dans le cas où le parking est physiquement adjacent au bâtiment, les rénovations concernées comprennent le parking ou l'infrastructure électrique du parking.

Article 2

Logements existants

Les règlements de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2019 (S.I. n° 183 de 2019), dans la mesure où ils concernent des travaux relatifs à des logements existants, prévoient ce qui suit:

Règlement 7

Quand un logement fait l'objet d'une rénovation importante, l'exigence minimale en matière de performance énergétique du bâtiment ou des parties rénovées afin de respecter le niveau de coût optimal de performance énergétique, dans la mesure où cela est faisable sur le plan technique, fonctionnel et économique;

Les règlements de l'Union européenne (performance énergétique des bâtiments) de 2021 (S.I. n° 393 de 2021), dans la mesure où ils concernent des travaux relatifs à des logements existants, prévoient ce qui suit:

Règlement 5

- (b) Lorsqu'un générateur de chaleur est remplacé dans un bâtiment existant, lorsque cela est techniquement et économiquement réalisable, des dispositifs d'autorégulation sont également installés.

2.1 ENVELOPPE DU BÂTIMENT

2.1.1 Généralités

2.1.1.1 Le présent paragraphe donne des conseils sur les niveaux acceptables de disposition pour s'assurer que la perte de chaleur par les éléments de construction fournis par extension, modification matérielle ou changement matériel d'utilisation d'un logement existant est limitée dans la mesure où cela est raisonnablement possible. Des instructions sont données sur trois principaux points:

- les niveaux d'isolation que les éléments plans de l'enveloppe doivent atteindre (paragraphe 2.1.2);
- les ponts thermiques (paragraphe 2.1.3); et
- la limitation de la perméabilité à l'air (paragraphe 2.1.4).

En cas de changement d'usage de matériaux permettant d'utiliser un bâtiment existant en tant que logement, la performance des éléments d'enveloppe du logement neuf devrait également satisfaire aux niveaux de performance visés dans le présent paragraphe.

2.1.1.2 La présente partie des dispositions réglementaires relatives à la construction s'applique au remplacement de portes extérieures, de fenêtres ou de lucarnes dans un logement existant. La valeur U moyenne des unités de remplacement ne devrait pas dépasser la valeur de 1,4 W/m²K figurant dans le tableau 5. Dans ce contexte, la réparation, ou le renouvellement, de pièces d'éléments individuels, comme une vitre, un châssis à battant ou un vantail, devrait être considérée comme une réparation et non comme un remplacement.

2.1.1.3 Les zones non chauffées qui sont entièrement ou en grande partie situées dans la structure du bâtiment, qui ne disposent pas d'ouvertures de ventilation permanentes et qui ne sont pas soumises par ailleurs à une ventilation ou à des infiltrations d'air excessives, par exemple les parties communes telles que les cages d'escalier, les couloirs dans les bâtiments contenant des appartements, peuvent être considérées comme intégrées dans l'enveloppe isolée. Dans ce cas, si le tissu extérieur de ces zones est isolé au même niveau que celui obtenu par des éléments extérieurs adjacents équivalents, aucune exigence particulière d'isolation entre un logement chauffé et des zones non chauffées ne se poserait.

2.1.1.4 Le calcul des valeurs U, y compris celles applicables lorsque la perte de chaleur est due à un espace non chauffé, est traité aux paragraphes 0.3.4 à 0.3.8 et à l'annexe A.

2.1.2 Isolation de l'enveloppe

Extensions

2.1.2.1 Les niveaux acceptables d'isolation thermique pour chacun des éléments plans du bâtiment sont spécifiés en matière de valeur U moyenne pondérée en fonction de la surface (U_m) dans le tableau 1 (colonne 2) pour chaque type d'élément de tissu pour les extensions et ces valeurs peuvent être assouplies pour des éléments

individuels ou des parties d'éléments lorsque cela est jugé nécessaire pour des raisons de conception ou de construction. Les valeurs maximales acceptables pour ces éléments ou parties d'éléments sont spécifiées dans le tableau 1 (colonne 3). En cas d'assouplissement, les valeurs moyennes pondérées sur l'ensemble de la surface données dans la colonne 1 continuent de s'appliquer et des mesures d'isolation compensatoires peuvent être nécessaires pour d'autres éléments ou parties d'élément de ce type, afin de garantir la conformité. Lorsque la source de chauffage des locaux est le chauffage par le sol, la valeur U maximale du plancher devrait être de 0,15 W/m²K. D'autres instructions relatives à l'isolation des sols pour lesquels un chauffage par le sol est proposé figurent dans le document *Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Mise en conformité avec la partie L et le règlement sur la performance énergétique des bâtiments de 2019*.

2.1.2.2 Pour les extensions, des mesures raisonnables seraient également prises si la déperdition de chaleur totale à travers tous les éléments opaques ne dépassait pas la valeur qui serait relevée si chacune des valeurs U moyennes pondérées sur l'ensemble de la surface (U_m) visées au tableau 1 était atteinte individuellement. Lorsque cette approche est retenue, les valeurs pour les éléments individuels ou les sections d'élément indiquées dans le tableau 1 (colonne 3) s'appliquent également à chaque élément concerné. Pour les planchers au sol ou les planchers exposés intégrant un chauffage au sol, les instructions du paragraphe 2.1.2.1 s'appliquent.

2.1.2.3 La surface des ouvertures ne devrait pas être réduite au-dessous de celle nécessaire pour assurer une lumière du jour suffisante. La norme **I.S. EN 17037:2018+A1:2021 Lumière du jour dans les bâtiments** et le guide d'éclairage LG 10 de la CIBSE pour la lumière du jour donnent des conseils sur la fourniture adéquate de lumière du jour.

2.1.2.4 Pour les extensions qui:

- sont thermiquement séparés des espaces adjacents à l'intérieur du bâtiment par des murs, des portes et d'autres éléments opaques ou vitrés dont les valeurs U ne dépassent pas de plus de 10 % les surfaces exposées correspondantes du logement principal; et
- ne sont pas chauffées ou, si elles sont équipées d'une installation de chauffage, disposent d'une régulation automatique de la température et de l'arrêt indépendants de la fourniture de chauffage dans le bâtiment existant;

la valeur U moyenne de ces éléments ne devrait pas dépasser la valeur de 1,40 W/m²K.

Modifications des matériaux et changement d'utilisation des matériaux

2.1.2.5 Les niveaux acceptables d'isolation thermique pour chacun des éléments plans du bâtiment sont spécifiés en matière de valeur U moyenne pondérée en fonction de la surface (U_m) pour les modifications de matériaux et les changements d'utilisation de matériaux, comme spécifié dans le tableau 5, colonne 2. Ces valeurs peuvent être assouplies pour des éléments individuels ou des parties d'éléments lorsque cela est jugé nécessaire pour des raisons de conception ou de construction. Les valeurs acceptables maximales pour ces éléments ou parties d'élément sont indiquées dans le tableau 5, colonne 3. En cas d'assouplissement, les valeurs

moyennes pondérées sur l'ensemble de la surface données dans la colonne 5 continuent de s'appliquer et des mesures d'isolation compensatoires peuvent être nécessaires pour d'autres éléments ou parties d'élément de ce type, afin de garantir la conformité.

Lorsque la source de chauffage des locaux est le chauffage par le sol, la valeur U maximale du plancher devrait être de 0,15 W/m²K. D'autres instructions relatives à l'isolation des sols pour lesquels un chauffage par le sol est proposé figurent dans le document Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Mise en conformité avec la partie L et le règlement sur la performance énergétique des bâtiments de 2019.

Tableau 5 Valeur U élémentaire maximale (W/m²K)^{1, 2,6} pour les modifications des matériaux ou le changement d'utilisation des matériaux

Colonne 1 Éléments de l'enveloppe	Colonne 2 Valeur U moyenne par élément pondérée sur l'ensemble de la surface (U _m)	Colonne 3 Valeur U élémentaire moyenne — élément individuel ou section d'élément
Toits		
Toit incliné		
- Isolation au niveau du plafond	0,16	
- Isolation dans la pente	0,25	0,35
	0,25	
Toiture plate		
Murs		
Murs creux ⁴		
Cavité de 50 mm	0,55	0,6
Cavité de 100 mm	0,31	
Autres murs	0,35	
Rez-de-chaussée ³	0,45 ⁵	
Autres planchers exposés ³	0,25	0,6
Portes extérieures, fenêtres, lanterneaux et murs-rideaux	1,40	3,0
Remarques: 1. La valeur U comprend l'effet des vides non chauffés ou d'autres espaces. 2. Pour les modifications de matériaux, les valeurs U se rapportent aux nouveaux travaux. 3. Pour l'isolation des planchers au sol et des planchers exposés intégrant un chauffage au sol, voir le paragraphe 2.1.2.2. 4. Ceci ne s'applique que dans le cas d'un mur adapté à l'installation d'une isolation de cavité. Si tel n'est pas le cas, il convient de le traiter comme pour les «autres murs». 5. Cette valeur U ne s'applique que lorsque les planchers		

sont remplacés. 6. Pour les bâtiments d'intérêt architectural ou historique ou la construction traditionnelle perméable, se référer au paragraphe 0.6.
--

2.1.3 Ponts thermiques

2.1.3.1 Pour éviter les déperditions de chaleur excessives et les problèmes de condensation locale, il convient de veiller raisonnablement à assurer la continuité de l'isolation et à limiter les ponts thermiques locaux, par exemple autour des fenêtres, des portes et d'autres ouvertures pratiquées dans les murs, au niveau des jonctions entre les éléments et à d'autres endroits. Aucun pont thermique ne devrait présenter de risque de condensation de surface ou interstitielle. Voir l'annexe D pour de plus amples informations concernant les ponts thermiques et leur effet sur la déperdition de chaleur dans les logements.

2.1.3.2 La disposition raisonnable en ce qui concerne la limitation des ponts thermiques pour les extensions est d'adopter des détails de construction acceptables pour les constructions typiques, comme indiqué dans le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021 et à l'annexe H de la norme NSAI S.R. 54:2014&A2:2022 Code de bonnes pratiques pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements ou d'autres détails similaires ou qui ont été évalués comme limitant les ponts thermiques à un niveau équivalent.

2.1.3.3 Pour les modifications matérielles ou les changements importants d'utilisation, les modèles de linteaux, de jambières et de seuils similaires à ceux présentés à l'annexe H de la norme NSAI S.R. 54:2014&A2:2022 Code de bonnes pratiques pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements seraient satisfaisants.

2.1.3.4 Pour les modifications de matériaux ou le changement d'utilisation important, il convient de prendre soin de contrôler le risque de pont thermique sur les bords des planchers où le plancher est remplacé. L'isolation devrait présenter une résistance thermique minimale de 0,7 m²K/W (25 mm d'isolation avec une conductivité thermique de 0,035 W/mK, ou équivalent).

2.1.4 Perméabilité à l'air

2.1.4.1 Pour les extensions de logements existants, des niveaux raisonnables de perméabilité à l'air peuvent être atteints en adoptant les détails standard mentionnés au paragraphe 2.1.3.2 ci-dessus, ainsi qu'une spécification de performance appropriée et le régime d'inspection sur place et les procédures de contrôle de la qualité connexes visées aux paragraphes 1.5.2 et 1.5.3. Des approches autres que la conception des éléments, les caractéristiques et les procédures de contrôle de la qualité peuvent également être acceptables à condition de démontrer qu'elles sont équivalentes.

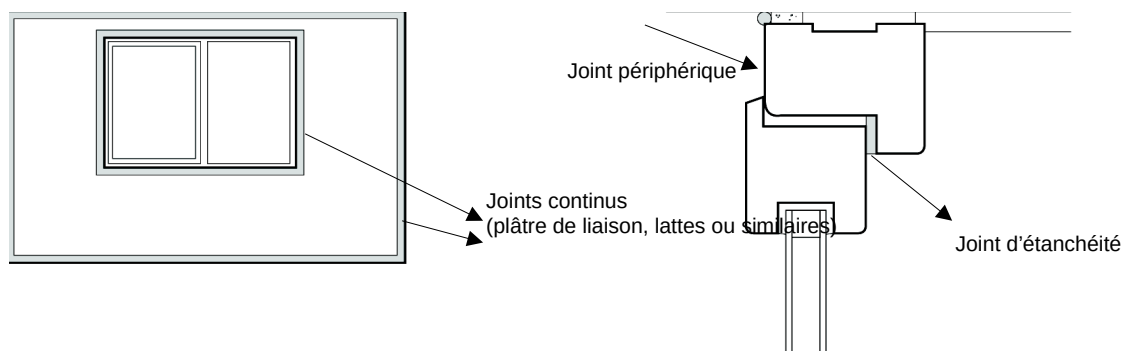
2.1.4.2 Pour les modifications de matériaux ou un changement d'usage de matériaux, l'infiltration d'air extérieur froid devrait être limitée en réduisant le plus possible les chemins d'air non intentionnels. Les mesures prises à cet effet sont notamment les suivantes:

- (a) fermer hermétiquement le vide entre les panneaux de revêtement intérieur et les murs de maçonnerie au niveau des bords d'ouvertures, comme les fenêtres et les portes, et au niveau des jonctions avec les murs, planchers et plafonds (par exemple, par des bandes continues de plâtre adhésif ou des lattes);
- (b) fermer hermétiquement les membranes pare-vapeur dans des constructions à ossature de bois;
- (c) installer des joints d'étanchéité dans les cadres des éléments ouvrants des fenêtres, portes et lucarnes;
- (d) fermer hermétiquement le tour des trappes; et
- (e) s'assurer de la fermeture hermétique des boîtiers de systèmes de gestion dissimulés au niveau des planchers et plafonds, et fermer hermétiquement les services canalisés à l'endroit où ils pénètrent ou se projettent dans des constructions creuses ou des vides.

Des informations et des illustrations sur les pénétrations de service d'étanchéité et les membranes d'étanchéité à l'air se trouvent dans le paragraphe Introduction des détails de construction acceptables et dans le schéma 2.

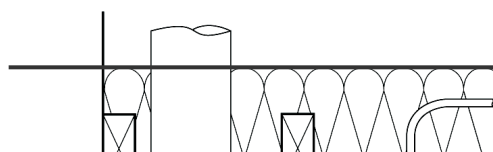
Il convient de veiller au respect des exigences en matière de ventilation de la partie F et de la partie J des dispositions réglementaires relatives à la construction.

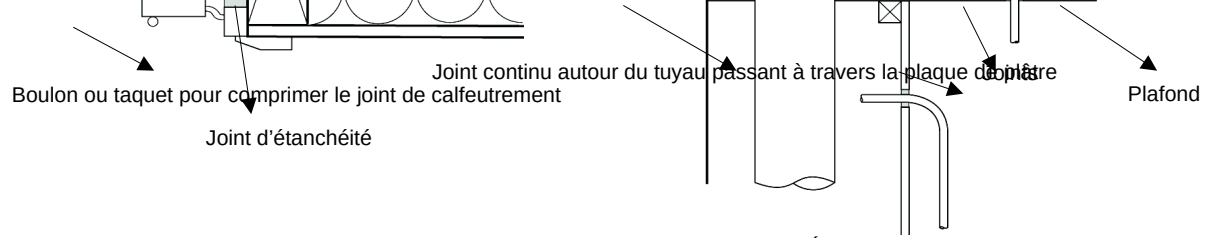
Schéma 2 Mesures d'infiltration d'air
(paragraphe 2.1.4.1)



1.POSITION DES BANDES DE SCELLAGE CONTINUES POUR LES CLOIS

2.JOINTS AU NIVEAU DE FENÊTRES ET PORTES





3.FERMETURE HERMÉTIQUE DE LA TRAPPE D'ACCÈS

4.FERMETURE HERMÉTIQUE AUTOUR DES CANALISATIONS DE SERVICE



2.2 SERVICES DU BÂTIMENT

2.2.1 Généralités

Lorsque des services de construction sont fournis ou étendus pour répondre aux exigences des réglementations relatives à la construction par extension, modification matérielle, changement d'utilisation, rénovation importante ou remplacement de générateurs de chaleur dans un bâtiment existant, une disposition raisonnable serait de respecter les instructions du présent article.

2.2.1.1 Les systèmes de chauffage des locaux et de l'eau fournis dans le cadre de modifications matérielles apportées à des logements existants ou d'extensions de logements existants devraient être économes en énergie et disposer de sources de chaleur efficaces et de contrôles efficaces, y compris de dispositifs d'autorégulation. Les mêmes considérations s'appliquent aux systèmes de chauffage localisé et de chauffage de l'eau fournis dans le cadre d'un changement d'usage de matériaux permettant d'utiliser un bâtiment existant en tant que logement. Plus précisément, le règlement L2, point d), prévoit que les chaudières au mazout ou au gaz installées en remplacement dans des logements existants devraient avoir un rendement saisonnier minimal de 90 %, lorsque cela est possible.

2.2.1.2 Dans les bâtiments existants, l'installation de dispositifs d'autorégulation est requise lors du remplacement des générateurs de chaleur, lorsque cela est techniquement et économiquement réalisable.

Il est considéré comme techniquement et économiquement faisable d'installer des dispositifs d'autorégulation lorsque:

- (a) un générateur de chaleur et un système de chauffage sont en cours de remplacement;
- (b) un système de chauffage est en cours de remplacement;
- (c) un générateur de chaleur est remplacé dans le cadre d'une mise à niveau prévue.

Il n'est généralement pas considéré comme techniquement et économiquement faisable d'installer des dispositifs d'autorégulation lorsque:

- un générateur de chaleur est remplacé en cas d'urgence, c'est-à-dire que les travaux ne sont pas planifiés; ou
- lorsqu'il n'est pas possible d'installer des dispositifs d'autorégulation sans procéder à des modifications substantielles des systèmes et/ou du bâtiment.

Toutefois, dans ces circonstances, l'installation de dispositifs d'autorégulation devrait être entreprise lors de la prochaine rénovation/mise à niveau prévue du bâtiment.

Le présent paragraphe donne des instructions lorsque le chauffage principal de l'espace et de l'eau est basé sur des systèmes de pompe d'eau chaude à basse

température. Des instructions sont données sur trois principaux points:

- a) l'efficacité du générateur de chaleur (paragraphe 2.2.2);
- b) les commandes du système de chauffage des locaux et d'alimentation en eau chaude (paragraphe 2.2.3); et
- c) l'isolation des cuves de stockage, des canalisations et des conduites d'eau chaude (paragraphe 2.2.4).

Les instructions détaillées pour les logements utilisant un large éventail de systèmes de chauffage des locaux et de l'eau figurent dans un document d'appui intitulé *Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Mise en conformité avec la partie L et le règlement sur la performance énergétique des bâtiments de 2019*.

2.2.1.3 Le présent paragraphe contient également des instructions concernant les aspects liés à l'efficacité énergétique des chaudières indépendantes de la biomasse (paragraphe 2.2.2.4) le cas échéant.

2.2.2 Efficacité du générateur de chaleur

2.2.2.1 L'appareil ou les appareils fournis pour entretenir les systèmes de chauffage des locaux et d'eau chaude devraient être aussi efficaces que raisonnablement possible. Les orientations sur l'efficacité appropriée des différents systèmes et combustibles figurent dans le document intitulé *Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Mise en conformité avec la partie L et le règlement sur la performance énergétique des bâtiments de 2019*. Pour les systèmes de chauffage central à eau chaude entièrement pompée utilisant du mazout ou du gaz, le rendement saisonnier de la chaudière ne devrait pas être inférieur à 90 %, comme indiqué dans le manuel DEAP et dans la base de données correspondante du registre des performances des appareils de chauffage domestique (HARP) gérée par le SEAI (www.seai.ie/harp). En effet, cela nécessite l'utilisation de chaudières à condensation. Dans certains cas limités nécessitant le remplacement de chaudières existantes, la fourniture d'une chaudière à condensation peut ne pas être possible. Les instructions détaillées sur l'évaluation de situations spécifiques afin d'identifier celles dans lesquelles la fourniture de chaudières à condensation n'est pas réalisable sont fournies dans le document intitulé *Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Mise en conformité avec la partie L et le règlement sur la performance énergétique des bâtiments de 2019*.

2.2.2.2 Pour les systèmes de chauffage central à eau chaude entièrement pompés utilisant des pompes à chaleur, l'efficacité énergétique saisonnière pour le chauffage des locaux et l'efficacité énergétique pour le chauffage de l'eau ne devraient pas être inférieures aux exigences minimales prévues par les règlements en matière d'écoconception.

Lorsqu'un système de pompe à chaleur est prévu dans le cadre des travaux d'un logement existant, des instructions supplémentaires sur la conception, l'installation, la mise en service et l'entretien afin de garantir une efficacité adéquate du système sont fournies dans la NSAI S.R. 50-4: 2021 *Services de construction — Partie 4: Systèmes de pompes à chaleur dans les logements*.

2.2.2.3 Les dispositifs de chauffage à accumulation neufs ou de remplacement devraient avoir une rétention de chaleur d'au moins 45 % mesurée conformément à la norme I.S. EN 60531:2000&A11:2019. Ils devraient incorporer une minuterie et un thermostat de pièce électronique pour contrôler la sortie de chaleur, réglables par l'utilisateur.

2.2.2.4 Pour les systèmes de chauffage central à eau chaude entièrement pompée utilisant une chaudière indépendante de la biomasse, le rendement saisonnier de la chaudière ne devrait pas être inférieur à 77 %, comme indiqué dans le manuel DEAP et dans la base de données correspondante du registre des performances des appareils de chauffage domestique (HARP) gérée par le SEAI (www.seai.ie/harp).

2.2.2.5 Le chauffage urbain efficace désigne un système de chauffage urbain répondant aux critères énoncés à l'article 26 de la directive (UE) 2023/1791 du Parlement européen et du Conseil du 13 septembre 2023. Cela devrait être vérifié par un organisme compétent indépendant nommé par le ministère de l'environnement, du climat et des communications, comme indiqué dans la DEAP.

2.2.3 Contrôles du système de chauffage des locaux et d'alimentation en eau chaude

2.2.3.1 Les systèmes de chauffage localisé et de chauffage d'eau devraient être contrôlés efficacement de manière à assurer la consommation efficace de l'énergie en limitant l'utilisation de l'énergie thermique à celle requise pour satisfaire aux exigences des utilisateurs, dans les limites du raisonnable. L'objectif devrait être de fournir le niveau de contrôle minimal suivant:

- le contrôle automatique du chauffage des locaux sur la base de la température ambiante;
- le contrôle automatique de l'apport de chaleur à l'eau chaude stockée sur la base de la température de l'eau stockée;
- le contrôle avec minuterie automatique, séparé et indépendant du chauffage localisé et de l'eau chaude; et
- l'arrêt de la chaudière ou d'une autre source de chaleur lorsqu'il n'y a pas de demande pour le chauffage de l'espace ou de l'eau à partir de cette source.

Les instructions figurant aux paragraphes 2.2.3.2 à 2.2.3.5 ci-dessous sont applicables spécifiquement aux systèmes de chauffage central à eau chaude entièrement pompée.

2.2.3.2 Des mesures devraient permettre de contrôler l'apport de chaleur en fonction de la température de la zone chauffée, par exemple par l'utilisation de thermostats d'ambiance, de valves thermostatiques de radiateurs ou d'une autre forme équivalente de dispositif de détection. Pour les logements plus grands, un contrôle indépendant de la température devrait généralement être prévu pour les zones

séparées qui fonctionnent normalement à des températures différentes, par exemple les zones de vie et de couchage. Des thermostats devraient être installés dans un endroit représentatif de la température de la zone sous contrôle, qui n'est pas indûment influencé par les courants d'air, l'ensoleillement direct ou d'autres facteurs pouvant directement affecter leur performance. En fonction de la conception et de l'aménagement du logement, un contrôle sur la base d'une zone unique convient généralement aux petits logements. Pour les logements plus grands, par exemple lorsque la surface au sol dépasse 100 m², un contrôle indépendant de la température sur la base de deux zones indépendantes sera généralement approprié. Dans certains cas, un contrôle de zone supplémentaire peut être souhaitable, par exemple des zones qui bénéficient d'apports solaires ou d'autres apports énergétiques considérables peuvent être contrôlées séparément des zones qui ne profitent pas de tels apports.

2.2.3.3 Les cuves de stockage d'eau chaude devraient être pourvues d'un contrôle thermostatique qui coupe l'alimentation en chaleur lorsque la température de stockage souhaitée est atteinte.

2.2.3.4 Il convient de prévoir un contrôle du temps séparé et indépendant pour le chauffage des locaux et pour le chauffage de l'eau emmagasinée. Un contrôle indépendant du temps des zones de chauffage des locaux peut être approprié lorsqu'un contrôle indépendant de la température s'applique.

2.2.3.5 Le fonctionnement des commandes devrait être tel que la chaudière soit éteinte lorsqu'aucune chaleur n'est requise pour le chauffage des locaux ou de l'eau, c'est-à-dire le verrouillage de la chaudière. Les systèmes contrôlés par des vannes thermostatiques de radiateur devraient être équipés d'un régulateur de débit ou d'un autre dispositif équivalent pour assurer l'extinction de la chaudière.

2.2.3.6 Les tableaux 2 et 3 fournissent des orientations pour les contrôles des pompes à chaleur. D'autres instructions sont fournies dans la norme NSAI S.R. 50-4: 2021 Services de construction — Partie 4: Systèmes de pompes à chaleur dans les logements.

2.2.3.7 Les émetteurs de chaleur devraient être dimensionnés correctement afin que le système de chauffage des locaux puisse fonctionner efficacement aux fins de la conservation de combustibles et d'énergie. Les émetteurs de chaleur devraient être dimensionnés en fonction du générateur de chaleur. Des conseils sur le dimensionnement des émetteurs de chaleur pour divers générateurs de chaleur sont disponibles à l'adresse suivante:

- Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Conformité à la partie L 2025 (à publier) (annexe B).
- NSAI S.R. 50-4: 2021 Services de construction — Partie 4: Systèmes de pompes à chaleur dans les logements (annexe E, partie E.3).
- NSAI S.R. 50-1:2021 Services de construction — Code de bonnes pratiques — Partie 1: Systèmes de chauffage à eau dans les logements (annexe H).

Lorsqu'un logement est raccordé à un chauffage urbain efficace, il convient de tenir compte du débit du réseau et des températures de retour lors du dimensionnement des radiateurs afin de garantir le maintien des niveaux d'efficacité dans le réseau de chaleur. Des instructions supplémentaires sont disponibles dans le CP1 de la CIBSE:

[Réseaux de chaleur: Code de bonnes pratiques](#) pour le Royaume-Uni — Relever les normes en matière d’approvisionnement en chaleur (2020).

2.2.4 Isolation des cuves de stockage, des canalisations et des conduites d’eau chaude

2.2.4.1 Tous les récipients de stockage d’eau chaude, les tuyaux et les conduits associés à la fourniture de chauffage et d’eau chaude dans un logement devraient être isolés pour éviter la perte de chaleur. Les conduites d’eau chaude et les conduits dans la zone normalement chauffée du logement qui contribuent aux besoins en chaleur du logement ne nécessitent pas d’isolation (à l’exception de ceux visés au paragraphe 2.2.4.4). Les tuyaux et les conduits qui sont incorporés dans la construction de murs, de planchers ou de toits devraient être isolés.

2.2.4.2 Une isolation adéquate des cuves de stockage d’eau chaude peut être obtenue par l’utilisation d’une cuve de stockage avec une isolation appliquée en usine de telles caractéristiques que, lorsqu’elle est testée sur une bouteille de 120 litres conforme à la norme I.S. 161:1975 en utilisant la méthode spécifiée à l’annexe B de la norme BS 1566-1:2002+A1:2011, les pertes de chaleur sur pied sont limitées à 0,8 W/litre. L’utilisation d’une cuve de stockage munie d’un revêtement de 50 mm en mousse PU appliqué en usine, présentant un potentiel de destruction de la couche d’ozone nul et une densité minimale de 30 kg/m³, satisfait à ce critère. D’autres mesures d’isolation offrant des performances équivalentes peuvent également être utilisées.

2.2.4.3 Une canalisation ou une conduite devrait être isolée, sauf si la déperdition de chaleur de cette canalisation ou de cette conduite transportant de l’eau chaude contribue au besoin de chauffage utile d’une pièce ou d’un espace. Les niveaux d’isolation suivants devraient être suffisants:

- (a) l’isolation des tuyaux ou des conduits répondant aux recommandations de la norme BS 5422:2009 Méthodes de spécification des matériaux isolants thermiques pour les tuyaux, les conduits et les équipements (dans la plage de température - 40 °C à + 700 °C); ou
- (b) l’isolation avec des matériaux présentant une épaisseur apte à assurer une diminution de la déperdition de chaleur équivalente à celle assurée au moyen de matériaux de 0,035 W/mK de conductivité thermique à 400 °C et une épaisseur égale au diamètre extérieur de la canalisation, pour les canalisations de diamètre inférieur ou égal à 40 mm, ou une épaisseur maximale de 40 mm pour les canalisations plus larges.

2.2.4.4 Les canalisations chaudes raccordées aux cuves de stockage d’eau chaude, y compris le tuyau d’évacuation et le flux et le retour primaires vers l’échangeur de chaleur, le cas échéant, devraient être isolées conformément à la norme indiquée au paragraphe 2.2.4.3 ci-dessus, sur au moins un mètre à compter de leur point de raccordement.

2.2.4.5 Il convient de noter que les conduites d’eau et les réservoirs de stockage dans les zones non chauffées devront généralement être isolés aux fins de protection contre le gel. Les orientations sur les mesures de protection appropriées sont données dans le document d’orientation technique G et le rapport BR 262 Isolation

thermique: éviter les risques, publié par la BRE.

2.3 RÉNOVATION IMPORTANTE

2.3.1 *Rénovation importante* désigne la rénovation d'un logement dont plus de 25 % de la surface de l'enveloppe du logement fait l'objet d'une rénovation.

2.3.2 Lorsqu'un logement fait l'objet d'une rénovation importante, la performance énergétique de l'ensemble du logement devrait être améliorée au niveau optimal en fonction des coûts, dans la mesure où cela est techniquement, fonctionnellement et économiquement réalisable.

2.3.3 Le niveau optimal de coût à atteindre est le suivant:

(a) une performance énergétique de 75 kWh/m²/an lorsqu'elle est calculée en DEAP comme indiqué dans le tableau 7 (colonne 2);

ou

(b) la mise en œuvre des améliorations de la performance énergétique décrites dans le tableau 7 (colonne 3) dans la mesure où elles sont techniquement, fonctionnellement et économiquement réalisables.

2.3.4 Afin de calculer le pourcentage de la surface de l'enveloppe du logement faisant l'objet d'une rénovation, le tableau 6 décrit les surfaces concernées par les travaux à inclure.

La surface de l'enveloppe thermique du logement désigne toute la surface d'un logement par laquelle elle peut perdre de la chaleur vers l'environnement extérieur ou le sol, y compris toutes les zones de perte de chaleur des murs, des fenêtres, des planchers et du toit.

L'annexe F fournit des exemples sur la manière de calculer le pourcentage de surface de rénovation pour les logements typiques.

2.3.5 Le coût de la rénovation à un niveau optimal devrait être techniquement, fonctionnellement et économiquement réalisable. Le tableau 7 (colonne 1) décrit les travaux et les éléments qui sont considérés comme des rénovations importantes.

2.3.6 Lorsqu'une nouvelle extension est ajoutée à un logement existant et affecte plus de 25 % de la surface de l'enveloppe du logement existant, la performance énergétique finale du logement achevé devrait atteindre le niveau optimal en matière de coûts.

2.3.7 Lors de la réalisation de travaux sur un bâtiment présentant un intérêt architectural ou historique ou sur une construction traditionnelle perméable, ou en rapport avec un tel bâtiment, l'objectif devrait être d'améliorer le bâtiment dans la mesure où cela est raisonnablement possible. Les travaux ne devraient pas porter atteinte au caractère du bâtiment ni augmenter le risque de détérioration à long

terme de l'enveloppe ou des équipements du bâtiment. Reportez-vous au paragraphe 0.6.

2.3.8 Lorsque des rénovations importantes sont en cours, il convient de veiller au respect des exigences en matière de ventilation de la partie F et de la partie J des dispositions réglementaires relatives à la construction. Reportez-vous à la clause 10 de la norme S.R. 54:2014&A2:2022 pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements. Une personne compétente devrait vérifier si la rénovation importante atteint ou devrait atteindre une perméabilité à l'air inférieure à 5 m³/h.m².

2.3.9 Limitation des gains de chaleur

2.3.9.1 Lors de rénovations importantes, le risque de surchauffe peut être considérablement accru, par exemple grâce à une meilleure perméabilité à l'air ou à une réduction de la masse thermique.

Des orientations sont fournies dans la DEAP pour la réalisation d'une évaluation de la surchauffe.

Une disposition raisonnable pour limiter les gains de chaleur consisterait à démontrer, par le calcul de la DEAP, que le logement ne présente pas de risque de températures internes élevées.

Lorsqu'un risque de surchauffe est indiqué dans la DEAP, des instructions supplémentaires sont fournies dans le TM 59 de la CIBSE afin d'éviter toute surchauffe dans les espaces normalement occupés et ventilés naturellement. Le code de bonnes pratiques de Construct Innovate sur la surchauffe des logements (à paraître) fournit des instructions supplémentaires sur les mesures d'atténuation de la surchauffe pour différents types de logements en Irlande.

2.3.9.2 Le TM 37 de la CIBSE fournit les recommandations suivantes et d'autres conseils pour réduire ou éviter la surchauffe solaire:

- (a) *Disposition*: le planning de l'aménagement et de l'orientation des bâtiments et des pièces afin de maximiser les avantages de la lumière du soleil et de minimiser les inconvénients.
- (b) *Protection solaire*: il peut s'agir de dispositifs d'ombrage externes, internes ou intermédiaires, ou de vitrages à contrôle solaire.
- (c) *Masse thermique*: une structure lourde exposée, avec un long temps de réponse, aura tendance à absorber la chaleur, ce qui se traduira par des températures maximales plus basses lors des journées chaudes. Les exigences en matière de ventilation nocturne et d'acoustique devraient également être prises en considération.
- (d) *Bonne ventilation*: un niveau raisonnable de ventilation sera toujours requis dans les bâtiments pour maintenir la qualité de l'air intérieur. La possibilité de passer à un taux de changement d'air beaucoup plus élevé peut être un moyen très efficace de contrôler la surchauffe solaire, par exemple la ventilation croisée, la ventilation par cheminée ou la ventilation mécanique.

(e) *Réduction des gains internes*: par l'utilisation, par exemple, d'équipements économes en énergie, de lampes, de luminaires et de commandes.

2.3.10 Infrastructure de recharge des véhicules électriques

2.3.10.1 Lorsque des rénovations importantes sont effectuées dans un bâtiment (contenant un ou plusieurs logements), une infrastructure de conduits, composée de conduits pour câbles électriques, devrait être prévue pour chaque place de parking, afin de permettre l'installation ultérieure de points de recharge pour véhicules électriques lorsque:

- le parking est situé à l'intérieur du bâtiment, par exemple un parking en sous-sol, et les mesures de rénovation comprennent le parking ou l'infrastructure électrique du bâtiment; ou
- le parking est physiquement adjacent au bâtiment, c'est-à-dire qu'il se trouve à l'intérieur de l'enceinte du site, et les mesures de rénovation comprennent le parking ou l'infrastructure électrique du parking.

2.3.10.2 Lorsque des infrastructures de recharge pour véhicules électriques sont fournies, il convient de suivre les instructions fournies au paragraphe 1.4.6.2.

2.3.10.3 Lorsqu'un bâtiment existant (contenant un ou plusieurs logements) contient des utilisations mixtes, c'est-à-dire des logements et des bâtiments autres que des logements, il convient de prévoir des dispositions minimales en matière d'infrastructures de recharge pour chaque utilisation.

Tableau 6 Travaux élémentaires inclus dans le calcul de la surface pour les rénovations importantes^{1,2,3}
Rénovation des murs extérieurs - Isolation extérieure des murs contre les pertes de chaleur - Remplacement ou modernisation de la structure des murs extérieurs - Revêtement intérieur de la surface des murs de déperdition de chaleur⁴
Rénovation de fenêtres Remplacement des fenêtres
Rénovation des toits Remplacement de la structure du toit
Rénovation des sols Remplacement des planchers
Extension Travaux d'extension qui touchent plus de 25 % de la surface du logement existant
<i>Remarques:</i> <i>L'exigence de rénovation importante peut être activée par des travaux sur un seul élément ou sur une combinaison d'éléments conformément au tableau 7 (colonne 1).</i> <i>Lorsque des rénovations importantes des murs, des toits et des rez-de-chaussée constituent des réparations essentielles, par exemple la réparation ou le renouvellement de travaux en raison d'un incendie, d'une tempête ou d'une inondation ou d'un dommage résultant d'un défaut matériel tel que la pyrite réactive dans le sous-plancher en béton dur ou les blocs de béton défectueux, il n'est pas considéré économiquement réalisable de ramener ces rénovations à un niveau optimal en matière de coûts.</i> <i>La peinture, le replâtrage, le ravalement, le ressuage, le retuilage, l'isolation des murs creux et l'isolation du plafond ne sont pas considérés comme des rénovations importantes.</i> <i>Le revêtement intérieur avec ou sans isolation intérieure est considérée comme un travail de rénovation importante.</i>

Tableau 7 — Travaux optimaux en fonction des coûts activés par des rénovations importantes		
Rénovation importante > 25 % de la surface ^{1,2,3,5}	Niveau de coût optimal tel que calculé dans DEAP (Paragraphe 2.3.3 a.)	Travaux visant à ramener le logement à un niveau optimal en matière de coûts dans la mesure où ils sont techniquement, économiquement et fonctionnellement réalisables (Paragraphe 2.3.3 b.)
Rénovation des murs extérieurs	Le niveau de performance optimal à atteindre est de 75 kWh/m²/an	Améliorer l’isolation au niveau du plafond (toit) où les valeurs U sont supérieures à celles du tableau 5 et Remplacement de chaudières au mazout ou au gaz ⁶ et mise à niveau des contrôles lorsque la chaudière au mazout ou au gaz a plus de quinze ans et un rendement inférieur à 90 % ou Remplacement des systèmes de chauffage électrique à accumulation ⁶ âgés de plus de 15 ans et dont la rétention de chaleur est inférieure à 45 %, mesurée conformément à la norme IS EN 60531&A11:2019.
Rénovation des murs extérieurs et des fenêtres		
Rénovation des murs extérieurs et du toit		
Rénovation des murs extérieurs et du sol		
Nouvelle extension affectant plus de 25 % de la surface de l’enveloppe du logement existant (voir paragraphe 2.3.6)	Le niveau de performance optimal à atteindre est de 75 kWh/m²/an	Améliorer l’isolation au niveau du plafond (toit) où les valeurs U sont supérieures à celles du tableau 5 et Remplacement de chaudières au mazout ou au gaz ⁶ et mise à niveau des contrôles ⁶ lorsque la chaudière à mazout ou à gaz a plus de quinze ans et a un rendement inférieur à 90 % ou Remplacement des systèmes de chauffage électrique à accumulation ⁶ âgés de plus de quinze ans et dont la rétention de chaleur est inférieure à 45 %, mesurée conformément à la norme IS EN 60531&A11:2019. et Améliorer l’isolation au niveau des murs où les valeurs U sont supérieures à celles du tableau 5.
Rénovation des fenêtres	Sans objet ⁴	Sans objet ⁴
Rénovation du toit		
Rénovation du sol		
Rénovation du toit et des fenêtres		
Rénovation des fenêtres et du sol		
Rénovation du toit et du sol		
Remarques:		
1. Où les travaux sont prévus comme un seul projet.		
2. Lorsque des rénovations importantes des murs, des toits et des rez-de-chaussée constituent des réparations essentielles, par exemple la réparation ou le renouvellement de travaux en raison d’un incendie, d’une tempête ou d’une inondation, ou à la suite d’un défaut matériel, par exemple la pyrite réactive dans le noyau dur du sous-plancher, il n’est pas jugé économiquement réalisable de ramener ces rénovations à un niveau		

optimal en matière de coûts.

- 3. Les rénovations importantes d'éléments de murs extérieurs devraient également satisfaire aux exigences du tableau 5.*
- 4. Il n'est pas considéré comme techniquement, fonctionnellement ou économiquement faisable d'amener l'ensemble du bâtiment à un niveau optimal en matière de coûts lors du remplacement de la surface de ces éléments.*
- 5. Sous réserve des exigences du tableau 5 pour les modifications des matériaux et le remplacement des fenêtres et des portes.*
- 6. Le remplacement de la chaudière au mazout ou au gaz et le remplacement du système de stockage électrique devraient s'effectuer par un raccordement à un réseau de chauffage urbain efficace, le cas échéant, ou à un système de pompe à chaleur (système de chauffage individuel ou collectif) ayant une efficacité conforme à celle prévue au paragraphe 2.2.2. La mise à niveau des contrôles devrait se faire conformément au paragraphe 2.2.3.*
- 7.*

ANNEXES

Annexe A

Calculs des valeurs U

GÉNÉRALITÉS

A1.1 Des instructions générales concernant le calcul des valeurs U figurent dans le rapport BR 443 de 2006 «Conventions pour le calcul des valeurs U». Pour les éléments et composants de bâtiment en général, la méthode de calcul des valeurs U est spécifiée dans la norme I.S. EN ISO 6946:2017. Quant aux valeurs U des composants impliquant un transfert de chaleur par le sol, par exemple les planchers au sol intégrant ou non des vides, ou les murs en sous-sol, elles sont calculées grâce à la méthode visée dans la norme I.S. EN ISO 13370:2017. Une conductivité thermique du sol de 2,0 W/mK devrait être utilisée, sauf vérification contraire. Les valeurs U pour les fenêtres, les portes et les volets peuvent être calculées à l'aide de la norme I.S. EN ISO 10077-1:2017&LC:2020 ou de la norme I.S. EN ISO 10077-2:2017. Les valeurs U pour les murs-rideaux devraient être calculées en utilisant la norme I.S. EN ISO 12631:2017 ou testées conformément à la norme I.S. EN ISO 12567-1:2010+AC:2010. Informations sur les valeurs U et instructions sur les procédures de calcul contenues dans la 8e édition du guide de la CIBSE, partie A3: Les propriétés thermiques des structures de bâtiment sont fondées sur ces normes et peuvent être utilisées pour démontrer la conformité à la présente partie.

Une méthode d'évaluation des valeurs U des constructions à ossature légère en acier est présentée dans le Digest 465 «Valeurs U pour les constructions en acier léger», publié par le BRE. Des orientations relatives au calcul des valeurs U pour diverses formes de construction revêtue de métal figurent dans le document technique no 14 «Orientations pour la conception de toitures et de revêtements métalliques conformes au document approuvé L2: 2001» publiée par le MCRMA, Fiche technique n° 312, «Revêtement métallique: calcul de la valeur U évaluant les performances thermiques des systèmes de revêtements métalliques de toiture et de murs encastrés utilisant des entretoises de rails et de supports» publié par SCI et IP 10/02 «Revêtement métallique: évaluation des performances thermiques des systèmes bâtis utilisant des entretoises «Z» publiées par le BRE.

Des progiciels permettant d'effectuer des calculs de valeur U conformément aux normes ci-dessus sont facilement disponibles.

A1.2 Les valeurs U calculées devraient être arrondies à deux chiffres significatifs et des informations pertinentes sur les données d'entrée devraient être fournies. Lors du calcul des valeurs U, les effets des solives en bois, des charpentes structurelles et autres, des lits de mortier, des encadrements de fenêtre et d'autres petites zones dans lesquelles un pont thermique est constaté doivent être pris en considération. De même, il convient de tenir compte de l'effet de petites surfaces lorsque le niveau d'isolation est réduit de manière significative par rapport au niveau général pour le composant ou l'élément de structure examiné. Toutefois, les ponts thermiques peuvent ne pas être pris en considération lorsque la résistance thermique générale ne dépasse pas celle de la zone couverte par les ponts de plus de 0,1 m²K/W. Par exemple, des joints en mortier normal n'ont pas besoin d'être pris en considération dans les calculs pour le briquetage ou les blocs de béton, lorsque la densité des briques ou des matériaux de bloc est supérieure à 1 500 kg/m³. Une ouverture de ventilation dans un mur ou un toit (autre qu'une ouverture de fenêtre, de lucarne ou de porte) peut être considérée comme présentant la même valeur U que l'élément dans lequel elle est aménagée.

A1.3 Exemples d'application de la méthode de calcul spécifiée dans la norme I.S. EN 6946: 2017 sont indiqués ci-dessous. Un exemple de calcul des valeurs U des

Annexe A

Calculs des valeurs U

planchers au sol à l'aide de la norme I.S. EN ISO 13370:2017 est également proposé.

A1.4 Les conductivités thermiques des matériaux de construction courants sont indiquées dans le tableau A1. Pour la plupart, elles sont tirées de la norme I.S. EN ISO 10456:2007 ou du guide A de la CIBSE, annexe 3.A7. Des valeurs pour les matériaux d'isolation courants sont également disponibles dans ces documents. Voir le paragraphe 0.3.3 concernant l'application de ces tableaux.

STRUCTURE SIMPLE SANS PONT THERMIQUE

A2.1 Pour calculer la valeur U d'un élément de bâtiment (mur ou toit) à l'aide de la norme I.S. EN ISO 6946:2017, la résistance thermique de chaque composant est calculée, et ces résistances thermiques, ainsi que

les résistances de surface, le cas échéant, sont ensuite combinées pour obtenir la résistance thermique totale et la valeur U. Si nécessaire, le résultat est corrigé afin de tenir compte des fixations mécaniques (par exemple attaches murales) ou des lames d'air. Pour un élément composé de couches homogènes sans pont thermique, la résistance totale correspond tout simplement à la somme des résistances thermiques et des résistances superficielles individuelles.

La norme I.S. EN 6946:2017 prévoit des corrections de la valeur U calculée. Dans le cas de l'exemple A1 (voir schéma A1), des corrections pour les lames d'air dans la couche isolée et pour les fixations mécaniques peuvent être appliquées. Toutefois, si la correction totale est inférieure à 3 % de la valeur calculée, elle peut être ignorée.

Dans ce cas, aucune correction pour les trous d'air ne s'applique car il est supposé que les panneaux isolants répondent aux normes dimensionnelles définies dans la norme I.S. EN ISO 6946:2017 et qu'ils sont installés sans trous de plus de 5 mm.

La construction implique l'utilisation d'attaches murales qui traversent l'intégralité de la couche d'isolation.

Un facteur de correction potentiel s'applique qui, en supposant l'utilisation d'attaches en acier inoxydable de 4 mm de diamètre à cinq attaches par m², est calculé comme 0,006 W/m²K. Ceci est égal à 3 % de la valeur U calculée et la valeur U corrigée pour cette structure serait de 0,19 W/m²K. Il convient de noter que, si des attaches murales en acier galvanisé ont été utilisées, une correction de 0,02 W/m²K s'appliquerait, et la valeur U corrigée pour cette construction serait de 0,20 W/m²K.

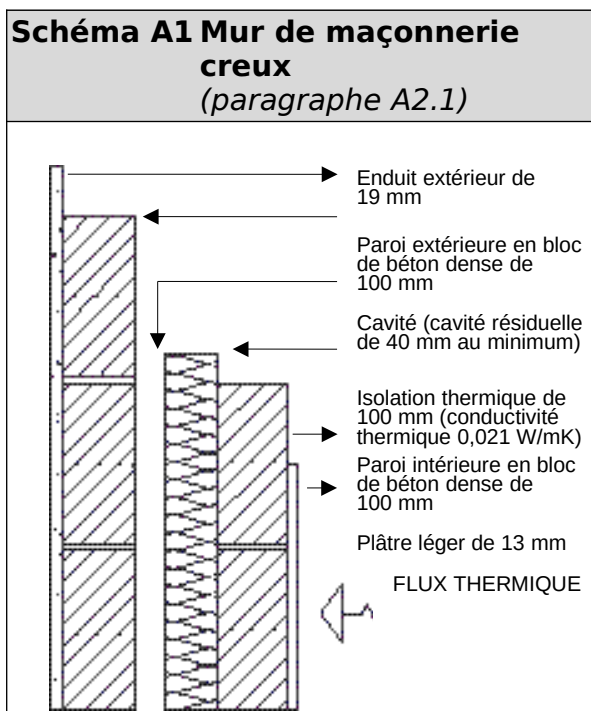
Tableau A1 Conductivité thermique de certains matériaux de construction courants

Matériau	Densité (kg/m ³)	Conductivité thermique (W/mK)
Matériaux de construction généraux	1 700	0,77
Brique de glaise (paroi extérieure)	1 700	0,56
Brique de glaise (paroi intérieure)	2 000	1,33
Bloc de béton (lourd)	1 400	0,57
Bloc de béton (poids moyen)	700	0,20
Bloc de béton (autoclavé aéré)	500	0,15
Bloc de béton (autoclavé aéré)	1800	0,835
Bloc de béton (creux)	2 400	2,00
Béton coulé, haute densité	1 800	1,15
Béton coulé, densité moyenne	500	0,16
Dalle en béton cellulaire	1 200	0,41
Chape de béton	2 300	2,30
Béton armé (1 % d'acier)	2 400	2,50
Béton armé (2 % d'acier)	7 900	17,00
Attaches murales, acier inoxydable	7 800	50,00
Attaches murales, acier galvanisé	1 750	0,88
Mortier (protégé)	1 750	0,94
Mortier (apparent)	1 800	1,00
Enduit extérieur (sable au ciment)	600	0,18
Plâtre (gypse léger)	1 200	0,43
Plâtre (gypse)	900	0,25
Plaque de plâtre	2 500	2,20
Ardoise naturelle	2 100	1,50
Carreaux de béton	2 000	1,00
Tuiles en glaise	1 800	0,45
Ardoises de fibrociment	2 300	1,30
Carreaux en céramique/porcelaine	1 000	0,20
Tuiles en plastique	2 100	0,70
Asphalte	1 100	0,23
Couches de feutre bitumé	500	0,13
Bois, résineux	700	0,18
Bois, feuillu	500	0,10
Dalle en laine de bois	500	0,13
Panneaux à base de bois (contreplaqué, particules, etc.)		

Remarque:

Les valeurs de ce tableau ne sont données qu'à titre indicatif. Les valeurs certifiées devraient être utilisées de préférence, si elles sont disponibles.

Exemple A1: Mur de maçonnerie creux



Couche/ Surface	Épaisseur (m)	Conductivité é (w/mK)	Résistance (m²K/W)
Surface extérieure	-	-	0,040
Enduit	0,019	1,00	0,019
extérieur	0,100	1,33	0,075
Pavés de béton	0,050	-	0,440
Cavité d'air à faible	0,100	0,021	4,760
émissivité	0,100	1,33	0,075
Isolation en polyisocyanurate (PIR)	0,013	0,18	0,072
Pavés de béton	-	-	0,130
Plâtre (léger)			
Surfaces internes			
Résistance totale	-	-	5,611
Valeur U de la construction = 1/5,611 = 0,18 W/m²K			

STRUCTURE AVEC COUCHE(S) PONTÉE(S)

A.2.2 La résistance thermique totale d'un

élément dans lequel une ou plusieurs couches présentent un pont thermique est calculée comme suit en trois étapes.

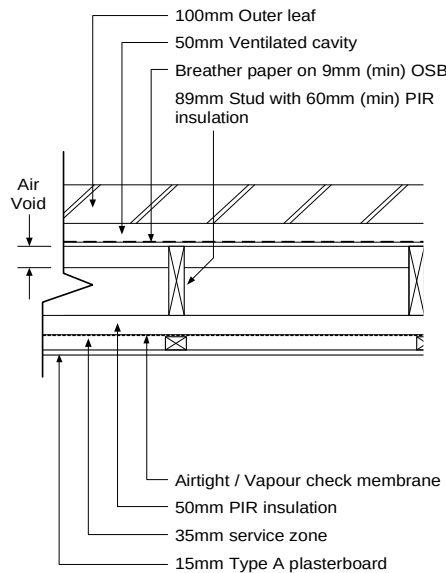
- La résistance thermique supérieure est basée sur l'hypothèse selon laquelle la chaleur traverse le composant en lignes droites perpendiculaires aux surfaces de l'élément. Pour le calculer, tous les chemins de flux de chaleur possibles sont identifiés, pour chaque chemin la résistance de toutes les couches est combinée

en série pour donner la résistance totale du chemin, et les résistances de tous les chemins sont ensuite combinées en parallèle pour donner la résistance supérieure de l'élément.

- b) La résistance thermique inférieure est basée sur l'hypothèse selon laquelle tous les plans parallèles aux surfaces du composant sont des surfaces isothermes. Pour la calculer, les résistances de tous les composants de chaque couche présentant un pont thermique sont combinées en parallèle pour déterminer la résistance effective de la couche, puis les résistances de toutes les couches sont combinées en série afin de déterminer la résistance inférieure de l'élément.
- c) La résistance thermique totale est la moyenne des résistances supérieure et inférieure.

Le pourcentage des ponts thermiques récurrents causés par le bois traversant la couche d'isolation peut être calculé à partir des valeurs connues de la taille et de la fréquence des éléments en bois. Les chiffres du tableau A2 peuvent sinon être utilisés.

Schéma A2 Mur à ossature en bois (paragraphe A2.2)



Plan

100mm Outer Leaf	Paroi extérieure de 100 mm
50mm Ventilated cavity	Cavité ventilée de 50 mm
Breather paper on 9mm (min) OSB	Papier respirant sur OSB de 9 mm (min)
89mm Stud with 60mm (min) PIR insulation	Goujon de 89 mm avec isolation PIR de 60 mm (min)
Air Void	Vide d'air
Airtight / Vapour Check membrane	Membrane étanche à l'air/pare-vapeur
50mm PIR insulation	Isolation PIR 50 mm
35mm service zone	Zone de service de 35 mm
15mm Type A plasterboard	Plaque de plâtre de type A de 15 mm

Couche/ Surface	Épaisseur (m)	Conductivité (W/mK)	Résistance (m²K/W)
Surface extérieure	-	-	0,040
Paroi extérieure en brique	0,102	0,77	0,132
Cavité d'air	0,050	-	0,180
Membrane respirante	-	-	-
Revêtement OSB	0,009	0,13	0,069
Cavité d'air à faible émissivité	0,029	-	0,440
Isolation en polyisocyanurate (PIR)	0,060	0,021	2,857
	0,089	0,12	0,742
	0,050	0,021	2,381
	-	-	-
	0,035	-	0,180
	0,035	0,13	0,269

Poutres en bois	0,015	0,25	0,006
Polyisocyanurate (PIR) Isolation	-	-	0,130
Couche de contrôle de vapeur			
Vide de service			
Lattes de bois			
Plaque de plâtre			
Surfaces internes			

Tableau A2 Fractions de bois pour couches pontées					
Couche	Murs à ossature de bois	Plafond plat/incliné		Mur avec panneaux de revêtement intérieur et lattes	Plancher flottant en bois
% Fraction	15	9	8	12	11

La résistance thermique de chaque composant est calculée (ou, pour les résistances superficielles, supposée) comme suit:

Résistance supérieure

En supposant que la chaleur circule en lignes droites perpendiculaires aux surfaces des murs, il existe quatre voies de flux de chaleur:

- Chemin 1: à travers les lattes de bois internes et à travers les poutres en bois;
- Chemin 2: à travers les lattes de bois internes et à travers l'isolation entre les poutres;
- Chemin 3: ni à travers les lattes de bois internes ni à travers les poutres en bois;
- Chemin 4: ni à travers les lattes de bois internes ni travers l'isolation entre les poutres en bois.

La résistance de chacun de ces chemins est calculée comme suit:

Résistance par le chemin 1 [$\text{m}^2\text{K/W}$]:

Résistance de la surface extérieure	0,040
Paroi extérieure en brique	0,132
Cavité d'air	0,180
Revêtement de contreplaqué	0,069
Poutres en bois	0,742
Isolation sur poutres	2,381
Lattes de bois	0,269

Plaque de plâtre	0,006
Résistance thermique superficielle interne	0,130

Total R₁ 3,949

Fraction du chemin 1: $F_1 = 0,12 \times 0,15 = 1,8 \%$

Résistance par le chemin 2 [m²K/W]:

Résistance de la surface extérieure	0,040
Paroi extérieure en brique	0,132
Cavité d'air	0,180
Revêtement de contreplaqué	0,069
Cavité d'air à faible émissivité	0,440
Isolation entre les poutres	2,857
Isolation sur poutres	2,381
Lattes de bois	0,269
Plaque de plâtre	0,006
Résistance thermique superficielle interne	0,130

Total R₂ 6,504

Fraction du chemin 2: $F_2 = 0,12 \times 0,85 = 10,2 \%$

Résistance par le chemin 3 [m²K/W]:

Résistance de la surface extérieure	0,040
Paroi extérieure en brique	0,132
Cavité d'air	0,180
Revêtement de contreplaqué	0,069
Poutres en bois	0,742
Isolation sur poutres	2,381
Cavité d'air	0,180
Plaque de plâtre	0,006
Résistance thermique superficielle interne	0,130

Total R₃ 3,860

Fraction du chemin 3: $F_3 = 0,88 \times 0,15 = 13,2 \%$

Résistance par le chemin 4 [m²K/W]:

Résistance de la surface extérieure	0,040
Paroi extérieure en brique	0,132
Cavité d'air	0,180

Revêtement de contreplaqué	0,069
Cavité d'air à faible émissivité	0,440
Isolation entre les poutres	2,857
Isolation sur poutres	2,381
Cavité d'air	0,180
Plaque de plâtre	0,006
Résistance thermique superficielle interne	0,130

Total R_4 6,415

Fraction du chemin 4: $F_4 = 0,88 \times 0,85 = 74,8 \%$

La résistance thermique supérieure R_u est définie comme suit:

$$R_u = 1/(F_1/R_1 + F_2/R_2 + F_3/R_3 + F_4/R_4)$$

où F_1 , F_2 , F_3 et F_4 sont les zones fractionnaires des voies de flux de chaleur 1, 2, 3 et 4 et R_1 , R_2 , R_3 et R_4 sont les résistances de ces chemins.

$$\text{Résistance supérieure } R_u = 1/(0,018/3,949 + 0,102/6,504 + 0,132/3,860 + 0,748/6,415) = 5,847 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Résistance réduite

En supposant qu'il existe un plan isotherme sur chaque face de la couche d'isolation qui présente un pont thermique causé par les poutres en bois, la résistance thermique de cette couche présentant un pont thermique, R_b , est calculée comme suit:

$$R_b = 1/(F_{ins}/R_{ins} + F_t/R_t)$$

où F_{ins} et F_t sont les surfaces fractionnaires d'isolation et de bois, et R_{ins} et R_t sont leurs résistances.

$$R_b = 1/(0,85/2,857 + 0,15/0,742) = 2,001 \text{ m}^2\text{K/W}$$

En supposant un plan isotherme sur chaque face de la couche du vide de service qui est pontée par des lattes de bois, la résistance thermique de cette couche pontée, R_{sc} , est calculée comme suit:

$$R_{sc} = 1/(F_{al}/R_{al} + F_{tb}/R_{tb})$$

où F_{al} et F_{tb} sont les zones fractionnaires de la couche d'air et des lattes de bois, et R_{al} et R_{tb} sont leurs résistances.

$$R_{sc} = 1/(0,88/0,18 + 0,12/0,269) = 0,187 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Les résistances de toutes les couches sont ensuite combinées en série afin de déterminer la résistance inférieure [$\text{m}^2\text{K/W}$].

Résistance de la surface 0,040

extérieure	
Paroi extérieure en brique	0,132
Cavité d'air	0,180
Revêtement de contreplaqué	0,069
Couche d'isolation présentant un pont thermique	2,001
Isolation sur poutres	2,381
Vide de service ponté	0,187
Plaque de plâtre	0,006
Résistance thermique superficielle interne	0,130

Résistance inférieure (R_L) 5,126

Résistance totale

La résistance totale R_t est déterminée comme suit:

$$R_t = (R_u + R_L)/2 = (5,847 + 5,126)/2 = 5,487 \text{ m}^2\text{K/W}$$

La valeur U est l'inverse de la résistance totale:

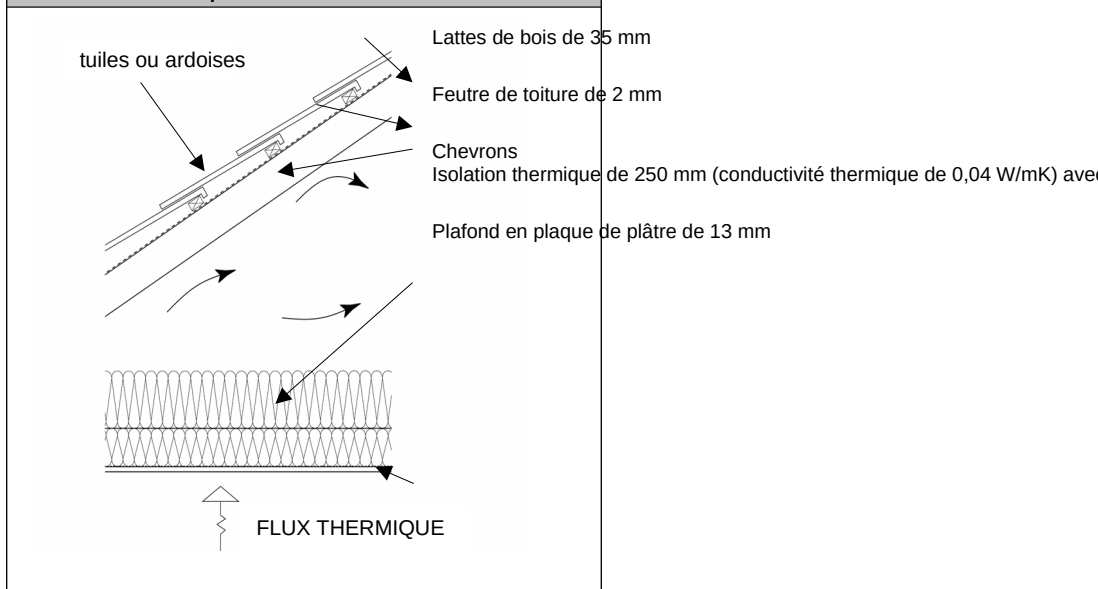
$$\text{Valeur } U = 1/5,487 = 0,18\text{W/m}^2\text{K (à deux décimales)}.$$

Une correction peut s'appliquer pour les lames d'air dans la couche d'isolation. Dans ce cas, aucune correction pour les trous d'air ne s'applique car il est supposé que les panneaux isolants sont montés en usine et répondent aux normes dimensionnelles définies dans la norme I.S. EN ISO 6946:2017 et qu'ils sont installés sans trous de plus de 5 mm.

Exemple A3: Toit incliné domestique avec isolation au niveau du plafond (entre et au-dessus des solives)

Un toit incliné comporte 100 mm de laine minérale serrée entre des poutrelles en bois de 44 mm par 100 mm, espacées de 600 mm (d'axe en axe), et 150 mm de laine minérale au-dessus des poutrelles. Le toit est couvert d'ardoises ou de tuiles, et du feutre de toiture est placé sous les ardoises ou les tuiles. Le plafond est constitué d'une plaque de plâtre de 13 mm d'épaisseur. La fraction de la surface de bois au niveau du plafond est de 9 %.

Schéma A3 Toit incliné domestique (point A2.2)



Couche/ Surface	Épaisseur r (m)	Conductivité é (W/mK)	Résistance (m²K/W)
Surface extérieure	-	-	0,040
Combles (y compris la construction en pente et la cavité du toit)	-	-	0,200
Laine minérale (couche continue)	0,150	0,04	3,750
Laine minérale (entre les solives)	0,100	0,13	0,769
	0,013	0,25	0,052
Plaque de plâtre	-	-	0,100
Surfaces internes			

Résistance supérieure (R_u)

Résistance à travers la section contenant les deux couches d'isolation [m^2K/W]:

Résistance de la surface extérieure	0,040
Résistance des combles	0,200
Résistance de la laine minérale au-dessus des solives	3,750
Résistance de la laine minérale entre solives	2,500
Résistance des plaques de plâtre	0,052

Résistance de la surface intérieure	0,100
-------------------------------------	-------

Total	6,642
--------------	--------------

Résistance à travers la section contenant les solives en bois:

Résistance de la surface extérieure	0,040
-------------------------------------	-------

Résistance des combles	0,200
------------------------	-------

Résistance de la laine	3,750
------------------------	-------

minérale au-dessus des solives	
Résistance des solives en bois	0,769

Résistance des plaques de plâtre	0,052
----------------------------------	-------

Résistance de la surface intérieure	0,100
-------------------------------------	-------

Total	4,911
--------------	--------------

La résistance thermique supérieure [R_u] est définie comme suit:

$$R_u = 1/(F_1/R_1 + F_2/R_2)$$

où F_1 et F_2 sont les fractions de surface des chemins de flux thermique 1 et 2, et R_1 et R_2 sont les résistances de ces chemins.

$$\text{Résistance supérieure } R_u = 1/(0,91/6,642 + 0,09/4,911) = 6,438 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Résistance inférieure (R_L)

En supposant qu'il existe un plan isotherme sur chaque face de la couche d'isolation qui présente un pont thermique causé par les poutres en bois, la résistance thermique de cette couche présentant un pont thermique, R_b , est calculée comme suit:

$$R_b = 1/(F_{ins}/R_{ins} + F_t/R_t)$$

où F_{ins} et F_t sont les surfaces fractionnaires d'isolation et de bois, et R_{ins} et R_t sont leurs résistances.

$$R_b = 1/(0,91/2,500 + 0,09/0,769) = 2,079 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Les résistances de toutes les couches sont ensuite combinées en série afin de déterminer la résistance inférieure [$\text{m}^2\text{K/W}$].

Résistance de la surface extérieure	0,040
-------------------------------------	-------

Résistance des combles	0,200
------------------------	-------

Résistance de la laine minérale au-dessus des solives	3,750
---	-------

Résistance de la couche présentant un pont thermique	2,079
Résistance des plaques de plâtre	0,052
Résistance de la surface intérieure	0,100

Résistance inférieure (R_L) 6,221

Résistance totale

La résistance totale R_t est déterminée comme suit:

$$R_t = (R_u + R_L)/2 = (6,438 + 6,221)/2 = 6,329 \text{ m}^2\text{K/W}$$

La valeur U est l'inverse de la résistance totale: -

$$\text{Valeur } U = 1/6,329 = 0,16\text{W/m}^2\text{K (à deux décimales)}.$$

La norme I.S. EN ISO 6946:2017 ne spécifie aucune correction potentielle pour cette construction.

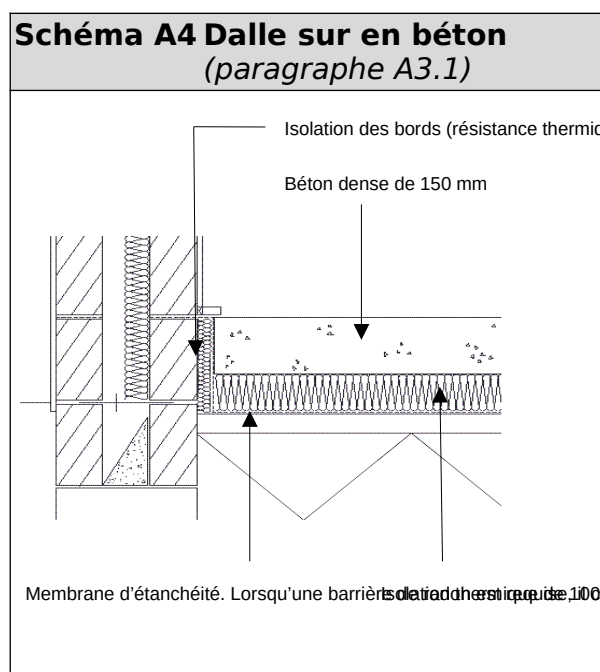
REZ-DE-CHAUSSEE ET SOUS-SOL

A3.1 La valeur U d'un rez-de-chaussée non isolé dépend d'un certain nombre de facteurs, dont la forme, la surface et la nature du sol sous le plancher. La norme I.S. EN ISO 13370:2017 traite du calcul des valeurs U des rez-de-chaussée. Des méthodes sont spécifiées pour les planchers posés directement au sol et pour les planchers placés au-dessus de cavités ventilées ou non. La norme I.S. EN ISO 13370:2017 couvre également la déperdition de chaleur à partir des planchers et des murs en sous-sol.

A3.2 Dans le cas de locaux jumelés ou mitoyens, de blocs d'appartements et de bâtiments similaires, les dimensions du sol peuvent être considérées soit comme celles des locaux individuels, soit comme celles de l'ensemble du bâtiment. Les espaces non chauffés à l'extérieur de l'enveloppe isolée, tels que les porches ou les garages, devront être exclus lors de la détermination des dimensions du plancher, mais la longueur du périmètre du plancher entre le bâtiment chauffé et l'espace non chauffé devrait être incluse lors de la détermination de la longueur du périmètre exposé. Lorsque ces zones annexes peuvent éventuellement devenir une partie de la zone habitable du logement, leurs planchers devraient être isolés au même niveau que les planchers du logement, sauf s'il est supposé qu'un nouveau plancher isolé sera installé lors de la conversion.

Exemple A4: Dalle sur sol – isolation complète du sol

La dalle sur sol se compose d'un 150 mm de dalle de rez-de-chaussée en béton dense de mm sur une isolation de 100 mm.



L'isolation présente une conductivité thermique de 0,020 W/mK. Les dimensions du sol sont de 8 750 mm sur 7 250 mm avec trois côtés exposés. L'un des côtés de 8 750 mm est attenant au plancher d'une maison jumelée adjacente.

Conformément à la norme I.S. EN ISO 13370:2017, la formule suivante indique la valeur U pour des planchers convenablement isolés:

$$U = \lambda / (0,457B' + d_t), \text{ où:}$$

$$\lambda = \text{conductivité thermique du sol non gelé (W/mK)}$$

$$B' = 2A/P \text{ (m)}$$

$$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se}) \text{ (m)}$$

$$A = \text{surface au sol (m}^2\text{)}$$

$$P = \text{périmètre de déperdition de chaleur (m)}$$

$$w = \text{épaisseur du mur (m)}$$

R_{si} , R_f et R_{se} sont respectivement la résistance de surface interne, la résistance de construction de plancher (y compris l'isolation) et la résistance de surface externe. Les valeurs normalisées de R_{si} et R_{se} pour les planchers correspondent à 0,17 m²K/W et 0,04 m²K/W, respectivement. La norme précise aussi que la résistance thermique des dalles de béton dense et des revêtements de sol fins peut être ignorée dans le calcul et que la conductivité thermique du sol devrait être estimée à 2,0 W/mK si elle n'est pas connue ou indiquée par ailleurs.

Ignorant la résistance thermique de la dalle de béton dense, la résistance thermique de la construction du sol (R_f) est égale à la résistance thermique de l'isolant seul, c'est-à-dire 0,1/0,020 ou 5,00 m²K/W. Si l'épaisseur du mur est estimée à 350 mm, on obtient:

$$d_t = 0,35 + 2,0 \cdot (0,17 + 5,00 + 0,04) = 10,77 \text{ m}$$

$$\text{Également } B' = \frac{2(8,75 \times 7,25)}{8,75 + 7,25 + 7,25} = 5,457 \text{ m}$$

$$\text{Par conséquent } U = \frac{2,0}{((0,457 \times 5,457) + 10,77)} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$$

L'isolation des bords de la dalle est prévue pour empêcher les ponts thermiques au bord de la dalle. La norme I.S. EN ISO 13370:2017 ne considère pas que cette isolation des bords contribue à l'isolation globale du plancher et qu'elle réduit donc la valeur U du plancher. Néanmoins, il est considéré qu'une isolation des bords qui s'étend en dessous du niveau extérieur du sol contribue à réduire la valeur U de plancher et une méthode prenant cela en considération est incluse dans la norme. Les murs de fondation en béton léger isolant peuvent être considérés comme isolant de bord à cette fin.

ÉLÉMENTS ADJACENTS À DES ESPACES NON CHAUFFÉS

A4.1 Comme indiqué au paragraphe 0.3.5, la procédure de calcul des valeurs U d'éléments adjacents à des espaces non chauffés (appelés précédemment éléments semi-exposés) figure dans les normes I.S. EN ISO 6946:2017 et I.S. EN ISO 13789:2017.

Les formules suivantes peuvent être utilisées pour calculer des valeurs U élémentaires (en tenant compte de l'espace non chauffé) pour des situations de logement typiques, quelles que soient les dimensions précises de l'espace non chauffé.

$$U_o = 1/(1/U - R_u) \text{ ou } U = 1/(1/U_o + R_u)$$

Où: U - valeur U de l'élément adjacent à l'espace non chauffé (W/m²K), en tenant compte de l'effet de l'espace non chauffé.

-
- U_o - Valeur U de l'élément entre les espaces chauffés et non chauffés (W/m²K) calculé comme s'il n'y avait pas d'espace non chauffé adjacent à l'élément.
 - R_u - Résistance thermique effective de l'espace non chauffé comprenant tous les éléments extérieurs (m²K/W).

Cette procédure peut être utilisée lorsque les caractéristiques précises de la structure présentant un espace non chauffé ne sont pas disponibles ou pas cruciales.

R_u pour les structures typiques non chauffées (y compris les garages, les couloirs d'accès aux appartements et les vérandas non chauffées) sont donnés dans les tableaux A3, A4 et A5.

Le tableau A5 ne s'applique que lorsqu'une véranda de style jardin d'hiver n'est pas traitée comme une partie intégrante du logement, et est donc considérée comme une extension.

Dans le cas d'une construction à combles aménagés, la valeur U des murs des combles aménagés et du plafond de la pièce sous l'espace adjacent à ces murs peut être calculée à l'aide de cette procédure. Voir le schéma A5.

Alternativement, R_u peut être calculé à l'aide de la formule suivante, telle que détaillée dans le BRE 443, afin de représenter plus précisément la résistance à travers le tissu et l'espace non chauffé, par exemple dans les murs d'appartements faisant face à des couloirs non chauffés:

$$R_u = \frac{A_i}{\sum(A_e \times U_e) + 0.33nV}$$

$A_i A_i$ et $A_e A_e$ sont les surfaces respectives des éléments intérieurs et extérieurs (m²), à l'exclusion de tout rez-de-chaussée;

$U_e U_e$ = Valeurs U des éléments externes (W/m²K)

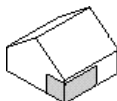
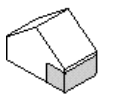
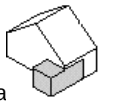
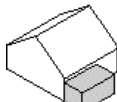
$V V$ = volume de l'espace non chauffé (m³)

$n n$ = taux de renouvellement d'air de l'espace non chauffé (ach) (voir tableau A6)

La méthodologie DEAP fournit un outil logiciel pour cette formule.

Tableau A3 Résistance type (R_u) d'un espace non chauffé

a) Garages individuels intégrés et adjacents ou autres espaces non chauffés similaires

Garage ou autre espace non chauffé similaire	Élément entre le garage et le logement	R _u	
		À l'extérieur1	À l'intérieur2
Simple entièrement intégré		Mur latéral, mur d'extrémité et plancher	0,330,68
Simple entièrement intégré		Un mur et plancher	0,250,54
Simple partiellement intégré, déca		Mur latéral, mur d'extrémité et plancher	0,260,56
Simple, adjacent		Un mur	
		0,09	

Remarques:

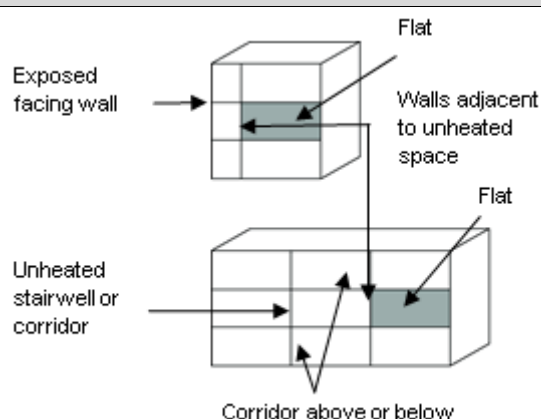
Le tableau donne R_u pour les garages individuels; utiliser (0,5 x R_u) pour les garages doubles lorsque le garage supplémentaire n'est pas entièrement intégré, et (0,85 x R_u) pour les garages doubles entièrement intégrés. Le garage simple désigne un garage pour une voiture; le garage double désigne un garage pour deux voitures.

1. Les murs séparant le garage du logement sont des murs extérieurs.

2. L'enveloppe isolée du logement fait le tour de l'extérieur du garage.

**Tableau A4 Résistance type (R_u)
d'un espace non
chauffé**

**b) Cages d'escalier et couloirs
d'accès non chauffés dans les
appartements**



Exposed facing wall	Mur de façade exposé
Flat	Appartement
Walls adjacent to unheated space	Murs adjacents à un espace non chauffé
Unheated stairwell or corridor	Escalier ou couloir non chauffé
Corridor above or below	Couloir au-dessus ou en dessous

**Espace non chauffé
 R_u**

Cages d'escalier:	
Mur de façade exposé	0,82
Mur de façade non exposé	0,90
Couloirs d'accès:	
Mur de façade exposé, couloir au-dessus ou au-dessous	0,31
Mur de façade exposé, couloir au-dessus et au-dessous	0,28

**Tableau A5 Résistance type (R_u)
d'un espace non chauffé**

c) Véranda de type jardin d'hiver

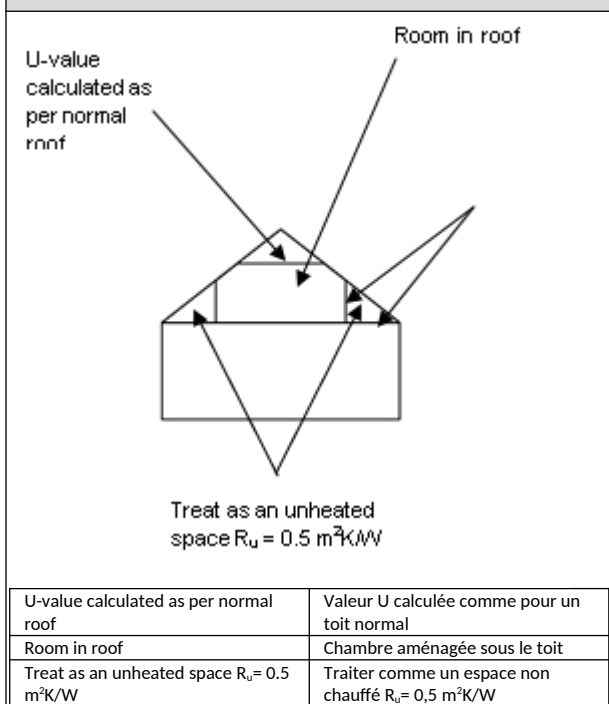
Nombre de murs entre les logements et véranda/jardin d'hiver	R_u
Un	0,06
Deux (véranda dans l'angle du logement)	0,14
Trois (jardin d'hiver en niche)	0,25

Tableau A6**Taux de renouvellement d'air
typiques pour les espaces non
chauffés (à partir de BRE 443)**

Type d'étanchéité à l'air	<i>m</i> (changements d'air par heure)
Pas de portes ou fenêtres, tous les joints entre les composants bien scellés, pas d'ouvertures de ventilation fournies	0,1
Tous les joints entre les composants sont bien scellés, aucune ouverture de ventilation n'est prévue	0,5
Tous les joints bien scellés, petites ouvertures prévues pour la ventilation	1,0
Non étanche à l'air en raison de certains joints ouverts localisés ou d'ouvertures de ventilation permanentes	3,0
Non étanche à l'air en raison de nombreux joints ouverts, ou de grandes ou de nombreuses	10,0

ouvertures de ventilation
permanentes

Schéma A5 Chambre aménagée sous le toit (paragraphe A4.1)



GÉNÉRALITÉS

B.1 La présente annexe fournit quelques conseils de base en ce qui concerne les constructions typiques de toits, de murs et de planchers. Les instructions ne sont pas exhaustives et les concepteurs et les contractants devraient également tenir compte d'autres sources d'instruction pertinentes, par exemple «BR 262: 2001 Isolation thermique éviter les risques», les normes pertinentes et les bonnes pratiques de construction.

En particulier, les schémas de la présente annexe sont destinés à illustrer la construction à laquelle ils font référence. Ils ne visent pas à fournir des instructions détaillées sur la manière d'éviter les ponts thermiques. Voir les paragraphes 1.3.3, 2.1.3 et le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021 pour obtenir des instructions sur les dispositions raisonnables à cet égard.

B.2 Pour la plupart des constructions types de toit, de mur et de plancher, l'épaisseur de l'isolation requise pour atteindre une valeur U particulière peut varier en fonction de la performance thermique du matériau d'isolation. Les matériaux isolants plus performants, c'est-à-dire ceux ayant des conductivités thermiques plus faibles, peuvent atteindre n'importe quelle valeur U donnée avec une épaisseur de matériau isolant plus faible.

B.3 Une condensation apparaît dans les bâtiments lorsque de l'air chaud et humide rencontre des surfaces présentant un point de rosée inférieur ou égal à celui de cet air. Il en existe deux types principaux: la condensation superficielle et la condensation interstitielle.

La condensation de surface se produit à la surface des murs, des fenêtres, des plafonds et des planchers et peut entraîner des moisissures

La condensation interstitielle apparaît dans la construction du bâtiment et peut endommager les matériaux structurels ou réduire l'efficacité des matériaux d'isolation.

Il convient de vérifier complètement la probabilité de condensation superficielle et interstitielle d'une caractéristique de construction conformément à la norme IS EN ISO 13788:2012. Cette norme contient des procédures recommandées pour l'évaluation du risque de:

- condensation superficielle et formation de moisissure;
- condensation interstitielle.

Les instructions du document BR 497 du BRE Conventions pour le calcul de la transmittance thermique linéaire et des facteurs de température (2^e édition) peuvent être utilisés pour effectuer les contrôles dans la norme I.S. EN ISO 13788:2012.

La norme I.S. EN 15026:2023 peut également être utilisée pour évaluer le risque de condensation de surface et interstitielle et de croissance des moisissures. Les modèles transitoires couverts dans cette norme prennent en considération le stockage de la chaleur et de l'humidité, les effets de la chaleur latente et le transport de liquide et de convection dans des conditions initiales et limites réalistes.

B.4 Une couche de contrôle de vapeur (VCL) réduit considérablement le transfert de vapeur d'eau à travers tout composant du bâtiment dans lequel elle est incorporée en limitant à la fois la diffusion de vapeur et le mouvement de l'air. Les mesures requises pour obtenir une VCL fonctionnelle doivent être examinées avec minutie au stade de la conception.

Une VCL devrait s'étendre sur l'ensemble de l'élément dans lequel elle est intégrée, et doit être intégrée hermétiquement aux éléments adjacents, comme la maçonnerie, les prolongements et les systèmes de vitrage, et à toute couche pare-vapeur dans ces éléments. Les VCL peuvent être formées avec une membrane à l'intérieur de la structure ou avec un panneau de doublure avec une membrane intégrale. Une VCL devrait présenter une résistance appropriée à la vapeur et être située du côté chaud de l'isolation.

La performance d'une VCL dépend de la résistance à la vapeur du matériau choisi, de la praticabilité de la conception et de la qualité de la main-d'œuvre l'installant. L'intégrité de la VCL devrait être assurée par une étanchéité efficace de toutes les pénétrations de service, par exemple le câblage électrique. Des méthodes permettant d'éviter ces passages devraient être examinées au stade de la conception.

Les joints latéraux et en bout dans une VCL flexible devraient être réduits au minimum. Les joints devraient être réalisés sur un support solide ou un substrat, recouverts d'un capuchon d'au moins 50 mm et émaillés avec un produit d'étanchéité approprié. De même, les déchirures et fentes devraient être réparées à l'aide du même matériau, et jointes comme décrit ci-dessus. En cas d'utilisation de revêtement en polyéthylène, ce dernier devrait être protégé de la chaleur et de la lumière du soleil pour limiter le risque de dégradation. Lorsqu'une VCL est incorporée dans un panneau rigide, les joints entre les panneaux adjacents devraient être scellés pour éviter le transfert massif de vapeur d'eau dû à une fuite d'air. Ces joints devraient être conçus de façon à permettre tout mouvement thermique ou autre pouvant avoir lieu au cours de la durée de vie du bâtiment.

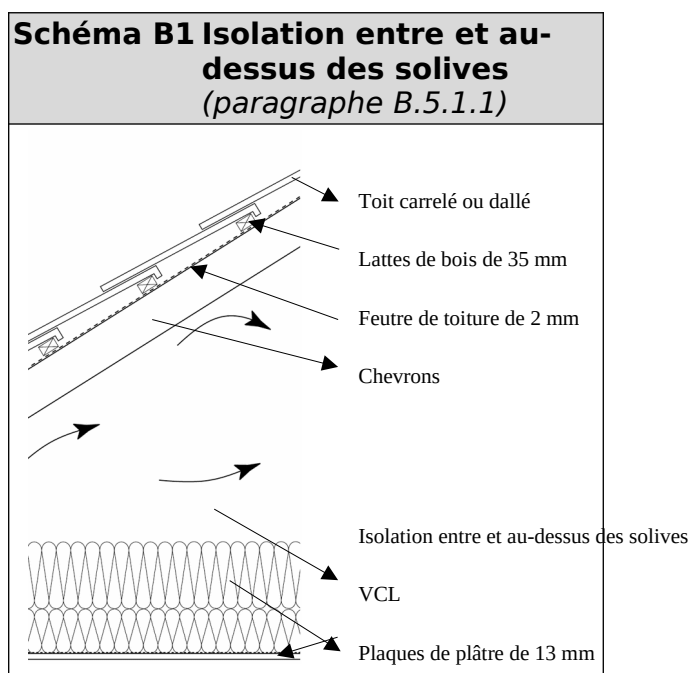
Une VCL peut également servir de barrière aux fuites d'air et, en réduisant le mouvement de l'air, elle peut réduire la déperdition de chaleur par convection.

Les éléments de construction devraient laisser suffisamment de temps pour sécher afin d'éviter l'humidité piégée avant l'installation d'une VCL ou d'une couche d'isolation interne.

B.5 CONSTRUCTIONS DE TOIT

B.5.1. Construction R1: Toit en pente carrelée ou dallée, combles ventilés, isolation au niveau du plafond

B.5.1.1. R1(a) Isolation entre et au-dessus des solives



Directives et précautions d'installation

Des précautions sont nécessaires dans la conception et la construction, en particulier en ce qui concerne les éléments suivants:

Mise à disposition d'une ventilation adéquate des combles

Une ventilation adéquate est particulièrement importante dans le but de se prémunir contre toute condensation excessive dans les zones froides des greniers. Voir les instructions pertinentes dans le document d'orientation technique F.

Minimisation du transfert de vapeur d'eau des espaces occupés du logement vers les espaces froids des greniers

En plus d'assurer une ventilation adéquate, des mesures devraient être prises pour limiter le transfert de vapeur d'eau vers les greniers froids. Il convient de veiller à sceller tous les passages de tuyaux, conduites, câbles, etc., au travers des plafonds, et de réaliser une fermeture hermétique autour de la trappe d'accès aux greniers. L'utilisation d'une VCL au niveau du plafond, sur le côté chaud de l'isolation, aidera à limiter le transfert de vapeur et devrait donc être utilisée, mais ne peut pas être utilisée comme une alternative à la ventilation. Lorsque l'inclinaison du toit est inférieure à 15° ou lorsque la forme du toit est telle qu'il est difficile d'assurer une ventilation adéquate, par exemple lorsque les combles sont aménagés, la VCL est essentielle.

Minimiser l'étendue des ponts froids

Les surfaces particulières susceptibles de présenter un pont froid incluent les jonctions avec les murs extérieurs au niveau des avant-toits et des pignons, ainsi que les jonctions avec des murs de séparation massifs. Les interstices dans l'isolation devraient être évités et l'isolation devrait s'adapter hermétiquement aux solives, tampons de bois, entretoises etc. Les joints d'isolation devraient être serrés et les joints dans les couches supérieures et inférieures d'isolation devraient être décalés (voir Détails de construction acceptables, détails G01 à G04).

Protection des réservoirs d'eau et des tuyauteries contre le risque de gel

Toute la tuyauterie installée du côté froid de l'isolation devrait être convenablement isolée. Lorsque la citerne d'eau froide est située dans le grenier, comme c'est normalement le cas, le dessus et les côtés de la citerne devraient être isolés. La surface sous le réservoir ne devrait pas être isolée et la continuité de l'isolation du réservoir et de celle du plafond devrait être réalisée, par exemple en effectuant un chevauchement de ces deux isolations. Il convient d'assurer la ventilation du réservoir. Lorsque des réservoirs surélevés sont utilisés (pour faciliter la pression de la tête), le plafond devrait être isolé normalement et le réservoir isolé séparément.

Garantie de l'absence de tout risque de surchauffe des câbles ou appareils électriques

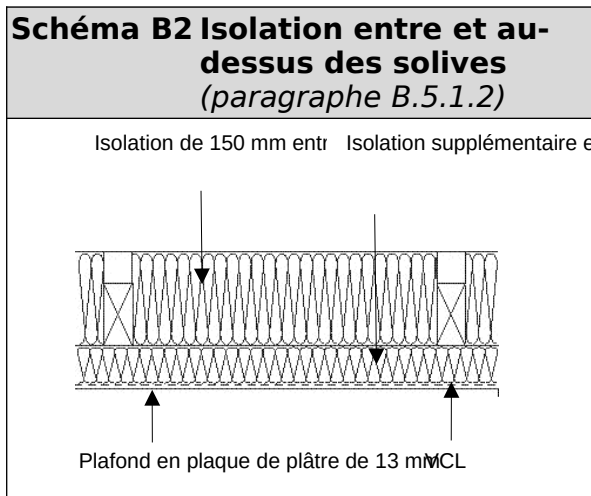
Les câbles devraient être installés sur l'isolation. Les câbles qui traversent ou sont enfermés dans l'isolation devraient être correctement évalués pour s'assurer qu'ils ne surchauffent pas. Les raccords encastrés et les transformateurs devraient avoir une ventilation adéquate ou d'autres moyens pour éviter la surchauffe.

Accès dégagé aux réservoirs, appareils et équipement de gestion installés dans les combles

Étant donné que la profondeur de l'isolation masquera l'emplacement des solives de plafond, il convient de prévoir un accès à partir de la trappe d'accès au réservoir d'eau froide et à d'autres raccords auxquels un accès pour une maintenance et un entretien occasionnels peut être nécessaire. Cela peut être fait en fournissant des passerelles sans comprimer l'isolation installée ou en utilisant une isolation à haute densité sous la passerelle ou en installant des panneaux de grenier composites.

B.5.1.2. R1(b) Isolation entre et en dessous des solives

L'isolation est posée en une couche entre les solives; elle dépasse de ces dernières lorsqu'elle est plus épaisse et laisse des lames d'air entre les solives. Un panneau composite de plaque de plâtre avec une face isolante est utilisé pour le plafond.

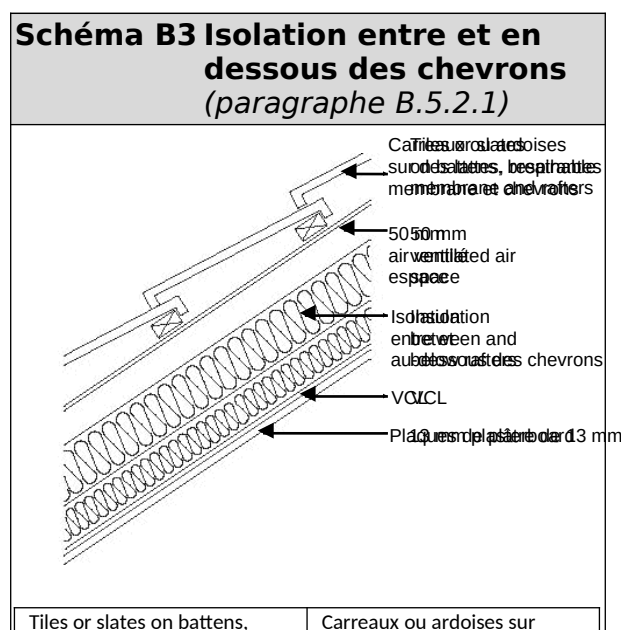


Directives et précautions d'installation

Les mêmes directives et précautions que pour R1(a) ci-dessus s'appliquent. Lorsque la conductivité thermique de l'isolation entre et sous les solives est différente, le matériau du côté chaud (c'est-à-dire sous les solives) devrait avoir une résistance à la vapeur non inférieure à celle du côté froid (c'est-à-dire entre les solives). Il est préférable que l'isolation du côté froid soit plus perméable que celle du côté chaud (comme une laine minérale à l'extérieur et du polystyrène expansé à l'intérieur).

B.5.2. Construction R2: Toit en pente carrelée ou dallée, combles occupés ou non ventilés, isolation sur la pente du toit

B.5.2.1. R2(a) Isolation entre les chevrons et au-dessous, cavité ventilée de 50 mm entre l'isolant et la membrane respirante



breathable membrane and rafters	lattes, membrane respirante et chevrons
50 mm ventilated air space	Vide de construction ventilé de 50 mm
Insulation between and below rafters	Isolation entre et en dessous des chevrons
VCL	VCL
13 mm plasterboard	Plaques de plâtre de 13 mm

Directives et précautions d'installation

L'isolation est posée en deux couches, l'une entre les chevrons (et les lattes) et l'autre sous ces derniers et en travers. Pour limiter le transfert de vapeur d'eau et minimiser les risques de condensation, une VCL est nécessaire sur le côté chaud de l'isolation. Aucun matériau présentant une résistance élevée à la vapeur, comme une couche de parement attachée à l'isolation afin de faciliter la fixation, ne devrait être inclus dans l'épaisseur totale de l'isolation. Il convient de veiller à éviter que le bois du toit et les problèmes d'accès n'interfèrent avec la continuité de l'isolation et de la VCL.

Des dispositions devraient être prises pour la ventilation en haut et en bas de l'espace de ventilation de 50 mm du côté froid de l'isolation.

Une construction alternative comprenant une membrane respirante peut être utilisée. Dans ce cas, ladite membrane devrait être certifiée conformément à la partie D des dispositions réglementaires relatives à la construction et installée conformément aux instructions visées sur le certificat.

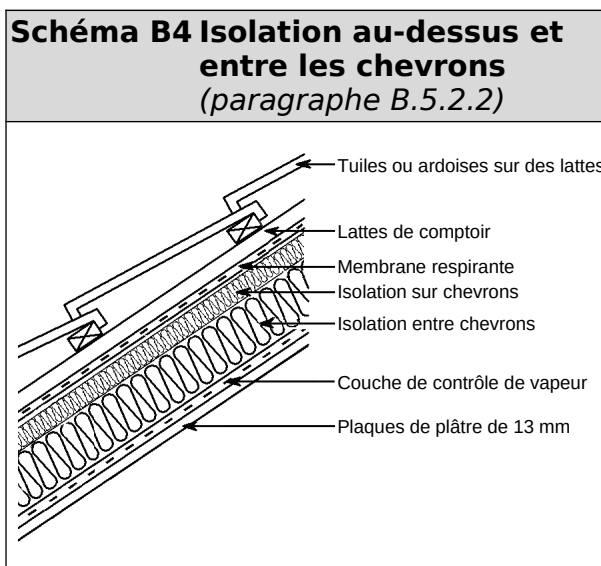
Il faut prendre soin d'éviter les ponts thermiques aux jonctions toit/mur à l'avant-toit, aux murs à pignon et aux murs de fête (voir Détails de construction acceptables, détails 1.13 et 1.16).

Lorsque la conductivité thermique de l'isolation entre et en dessous des chevrons est différente, le matériau apposé sur le côté chaud (soit en dessous des chevrons) devrait présenter une résistance à la vapeur au moins égale à celle du matériau installé du côté froid (soit entre les chevrons). Il est préférable que l'isolation du côté froid soit plus perméable que celle du côté chaud (comme une laine minérale à l'extérieur et du polystyrène expansé à l'intérieur).

Lorsque des murs sont installés dans des greniers pour des chambres aménagées sous le toit, la valeur U pour le mur devrait respecter les dispositions du tableau 1 et être prise en considération dans le calcul de la DEAP.

Les trappes et les portes d'accès au vide du grenier ventilé devraient être scellées et isolées.

B.5.2.2. R2(b): Isolation au-dessus et entre chevrons, ardoise ou sous-couche de tuiles de type membrane respirante



Directives et précautions d'installation

La performance efficace de ce système dépend essentiellement de la prévention du mouvement de l'air et de la vapeur d'eau entre les côtés chaud et froid de l'isolant. Seuls les systèmes certifiés ou ayant fait l'objet d'essais et de calculs appropriés pour cette fonction (voir le document d'orientation technique D, paragraphe 1.1, points a) et b)) devraient être utilisés. Les caractéristiques de construction précises dépendent des matériaux utilisés pour l'isolation et pour la sous-couche du toit. L'installation devrait être effectuée avec précision conformément aux procédures décrites dans le certificat correspondant.

De manière générale, le matériau d'isolation doit présenter une faible perméabilité à la vapeur, et les panneaux d'isolation voisins devraient être ajustés hermétiquement, de même que les panneaux d'isolation et les chevrons. Tous les interstices de l'isolation (par exemple au niveau des avant-toits, des faîtes, des extrémités de pignon, autour des lucarnes et des cheminées, etc.) devraient être scellés avec un matériau d'étanchéité flexible ou avec une mousse expansible.

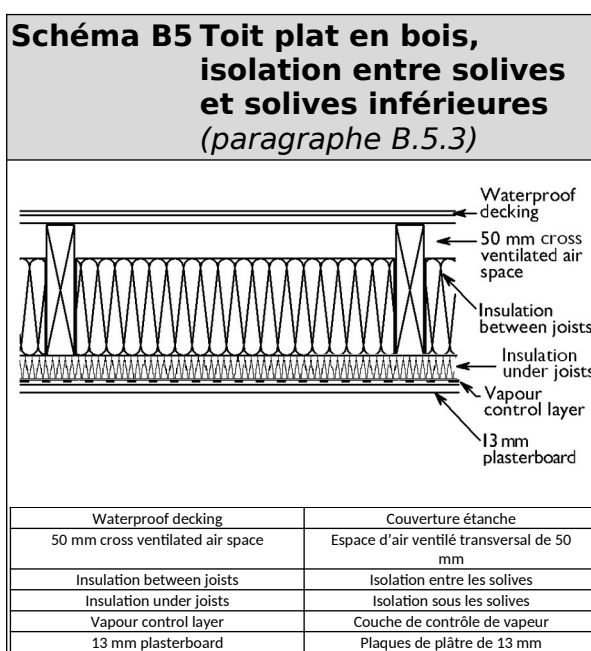
Il faut prendre soin d'éviter les ponts thermiques aux jonctions toit/mur à l'avant-toit, aux murs à pignon et aux murs de fête (voir Détails de construction acceptables, détails 1.14 et 1.18).

Lorsque des murs sont installés dans des greniers pour des chambres aménagées sous le toit, la valeur U pour le mur devrait respecter les dispositions du tableau 1 et être prise en considération dans le calcul de la DEAP.

Les trappes et les portes d'accès au vide du grenier ventilé devraient être scellées et isolées.

B.5.3. Construction R3: Toit plat, solives en bois, isolation sous le pont (Cold Deck)

B.5.3. R3. Isolation entre et en dessous des solives, espace d'air de 50 mm entre l'isolation et la terrasse du toit



Directives et précautions d'installation

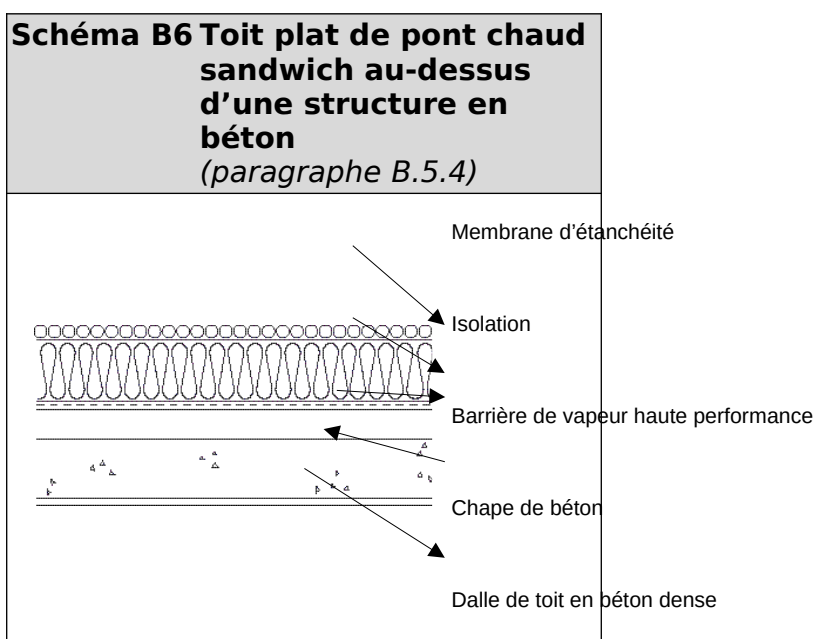
L'isolation est installée en deux couches, l'une entre les solives, et la seconde en dessous des solives. Un espace d'air ventilé tel que spécifié dans le document d'orientation technique F devrait être prévu au-dessus de l'isolation. Une ventilation croisée devrait être assurée pour chaque vide. Lors de la mise en place de l'isolation, il convient de veiller à garantir qu'elle ne bloque pas les chemins de flux de ventilation. L'isolation du toit devrait être reliée à l'isolation des murs de manière à éviter tout pont froid à cet endroit.

Cette couche inférieure peut être réalisée sous la forme de panneaux composites de plaque de plâtre avec une face isolante et une barrière de vapeur intégrale, fixés aux solives. Les bords des panneaux devraient être scellés avec du ruban adhésif résistant à la vapeur.

Lorsque la conductivité thermique de l'isolation entre et sous les solives est différente, le matériau du côté chaud (c'est-à-dire sous les solives) devrait avoir une résistance à la vapeur non inférieure à celle du côté froid (c'est-à-dire entre les solives). Il est préférable que l'isolation du côté froid soit plus perméable que celle du côté chaud (comme une laine minérale à l'extérieur et du polystyrène expansé à l'intérieur).

B.5.4. Construction R4: Toit plat de pont chaud sandwich

L'isolation est installée au-dessus de la couverture du toit mais sous la membrane étanche aux intempéries. Le tablier structural peut être en bois, en béton ou en métal.

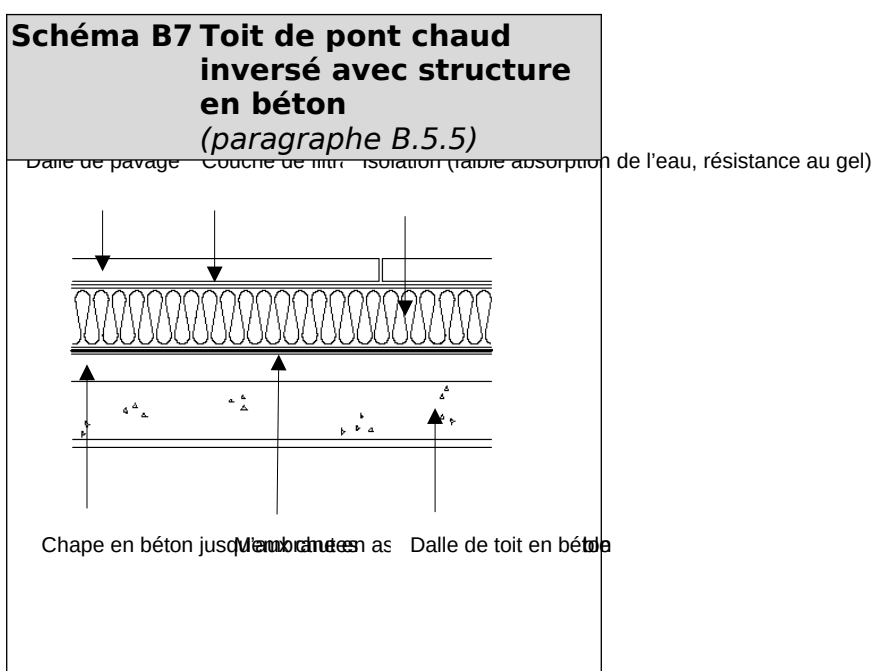


Directives et précautions d'installation

Les panneaux isolants sont posés et normalement entièrement collés à une barrière de vapeur haute performance conforme à la norme I.S. EN 13707: 2013 qui est collé à la couverture de toit. L'isolation est recouverte d'une membrane étanche, qui peut être composée d'une membrane monocouche, d'un système de toiture bitumé composite entièrement encollé, ou de mastic d'asphalte coulé sur une couche d'isolation. Sur la périphérie, la barrière de vapeur est dirigée vers le haut, avec le bas sur l'isolation et encollée à celle-ci et à la membrane étanche aux intempéries. Un soin extrême est nécessaire pour s'assurer que l'humidité ne peut pas pénétrer dans la barrière de vapeur. Il convient de faire attention à ce que l'isolation ne s'humidifie pas pendant son installation. Il ne devrait pas y avoir d'isolation sous le pont et cette zone ne devrait pas être ventilée, car cela pourrait donner lieu à un risque de condensation sur la face inférieure de la barrière de vapeur. Il convient d'éviter les ponts thermiques aux jonctions toiture/mur (voir le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021, détails 1.19 et 1.20).

B.5.5. Construction R5: Toit plat de pont chaud inversé: isolation aux chutes au-dessus de la couverture de toit et de la membrane résistante aux intempéries

Les matériaux isolants devraient avoir une faible absorption d'eau, être résistants au gel et maintenir leur performance dans des conditions humides à long terme. Pour compenser la perte de performance due aux conditions humides et à l'effet de refroidissement intermittent de l'eau qui traverse et s'écoule du côté chaud de l'isolant, la perte de chaleur supplémentaire devrait être calculée conformément à la clause F.4 de l'annexe D de la norme I.S. EN ISO 6946:2017.



Directives et précautions d'installation

L'isolation est posée sur la membrane étanche. Une couche de filtration est utilisée pour garder le gravier, ce qui pourrait éventuellement endommager la membrane résistante aux intempéries. L'isolation doit être retenue pour ne pas être soulevée par le vent et protégée contre les dégradations causées par les rayons ultraviolets. En général, des gravillons de lest, des pavés ou un système de retenue et de protection équivalent sont utilisés pour cela. L'isolation devrait avoir une résistance à la compression suffisante pour résister au poids du ballast et à toute autre charge.

L'eau de pluie pénètre dans l'isolation jusqu'à la membrane étanche. Un drainage devrait être prévu pour éliminer cette eau de pluie à la surface supérieure et au niveau de la membrane lorsque cela est possible. Pour minimiser l'effet de la pluie sur les performances, les panneaux isolants devraient être étroitement joints (des bords rabattus ou rainurés sont préférés) et taillés pour un ajustement serré autour des montants et des pénétrations de service.

Pour éviter les problèmes de condensation, la résistance thermique de la construction entre la membrane résistante aux intempéries et l'espace chauffé devrait être d'au moins $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$. Cependant, cette résistance thermique ne devrait pas dépasser

25 % de la résistance thermique de l'ensemble de la construction.

Les ponts thermiques au niveau des jonctions entre le toit et les murs devraient être évités.

B.6 CONSTRUCTIONS DES MURS

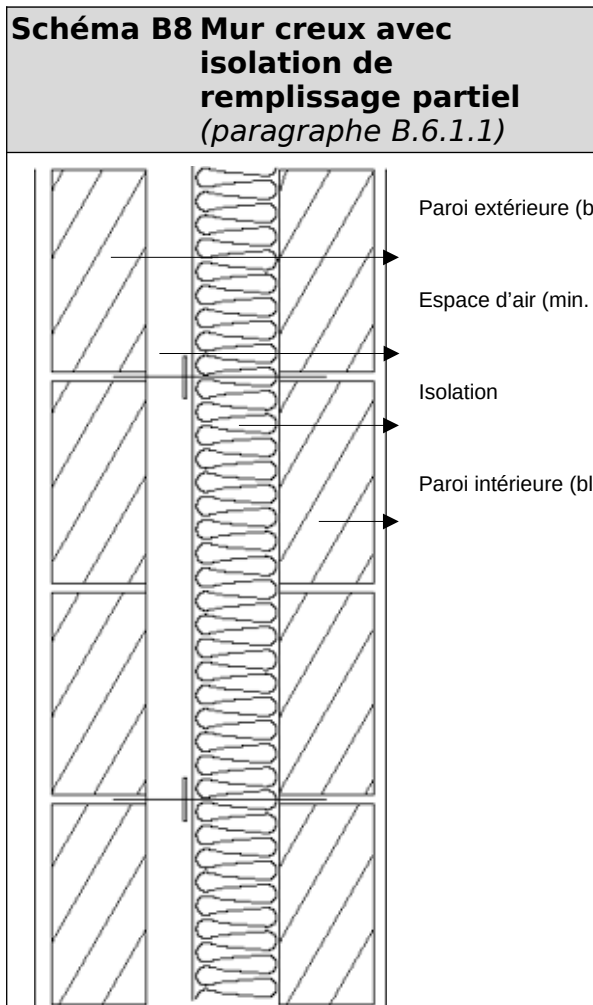
B.6.1. W1: Murs creux, isolation dans les cavités, cavité préservée (remplissage partiel)

B.6.1.1. W1(a): Paroi extérieure en brique ou en bloc de béton dense enduit, isolation par remplissage partiel, paroi intérieure en bloc de béton dense, finition intérieure en plâtre ou plaque de plâtre

Les murs de maçonnerie devraient être conformes aux exigences pertinentes de l'Eurocode 6 — Conception des structures de maçonnerie (série) et aux instructions supplémentaires données dans les recommandations S.R. 325:2013+A22018/AC:2019 pour la conception des structures de maçonnerie en Irlande à l'Eurocode 6 (+A1:2014/A2:2018). Il convient de noter que les détails ci-dessous se rapportent à des murs creux dont la largeur totale maximale de la cavité est de 150 mm. Lorsque la largeur de la cavité est supérieure à 150 mm, une conception spécialisée des attaches murales est requise et il convient de demander conseil au fabricant.

L'épaisseur d'isolation requise pour obtenir une valeur U donnée peut être réduite en utilisant des blocs d'isolation en béton léger pour la paroi intérieure. Lors du calcul de la valeur U conformément à l'annexe A, la feuille intérieure est considérée comme une couche pontée en raison du mortier d'une surface fractionnaire de 7 %.

En raison des propriétés d'atténuation acoustique des blocs légers, leur aptitude à être utilisés dans les feuilles intérieures adjacentes aux murs de la partie peut être limitée lorsque la transmission du son flanquant est envisagée.



Directives et précautions d'installation

L'isolation devrait être serrée contre la paroi intérieure. Le mortier en excès devrait être nettoyé avant la fixation de l'isolation. La couche d'isolation devrait être continue et ne pas présenter d'interstice. Les bâtons d'isolation devraient se serrer les uns contre les autres. Il convient d'éviter toute goutte de mortier sur les plaques. Les plaques devraient être coupées et leur finition devrait assurer leur adaptation hermétique autour des ouvertures, des empreintes, des linteaux, des orifices gainés et autres composants traversant de part en part la cavité, et devraient être maintenues en position de manière adéquate. BRE «Guide de bonne construction 68 Partie 2 Installation de l'isolation thermique: Bonnes pratiques du site» fournit des instructions supplémentaires sur l'installation d'isolants dans les murs creux.

On trouve, parmi les endroits critiques où des mesures particulières devraient être prises afin de limiter les ponts thermiques, les linteaux, les montants, les seuils, les jonctions entre le toit et les murs et les jonctions entre le plancher et les murs. La méthode de fermeture de la cavité utilisée ne devrait pas entraîner de pont thermique au niveau de la jonction toit/mur (voir le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021, détails de l'article 1).

B.6.1.2. W1(b): Comme W1(a), sauf que l'isolation est réalisée en partie dans la cavité et en partie sous la forme de revêtement intérieur.

Si des panneaux composites de plaque de plâtre avec une face isolante (de même conductivité que celle utilisée dans la cavité) sont installés à l'intérieur, l'épaisseur totale de l'isolation (cavité + intérieure) peut alors être utilisée pour calculer la valeur U. Si l'isolation interne est placée entre des poutres/lattes en bois, l'isolation doit être traitée comme deux couches séparées avec l'effet de pontage autorisé dans la couche interne (semblable à l'exemple A2 de l'annexe A).

Lorsque la conductivité thermique de l'isolation est différente, le matériau apposé sur le côté chaud (soit à l'intérieur) devrait présenter une résistance à la vapeur au moins égale à celle du matériau installé du côté froid (soit dans la cavité).

Des valeurs U plus faibles ou une épaisseur d'isolation réduite peuvent être obtenues en utilisant des blocs de béton isolant (plutôt que de béton dense) entre la cavité et l'isolation intérieure.

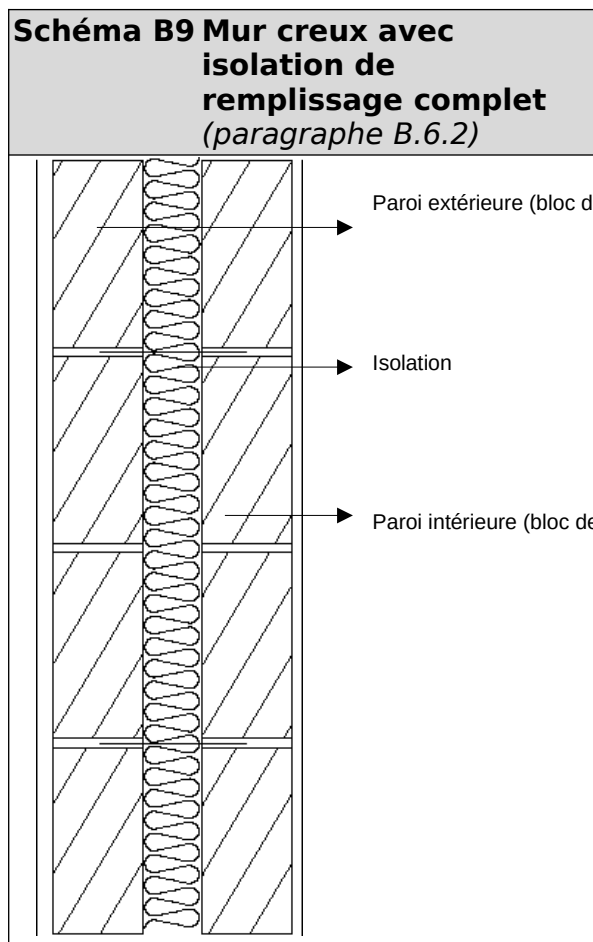
L'isolation en partie dans la cavité et en partie comme revêtement intérieur aide à minimiser les ponts thermiques. L'isolation intérieure limite les ponts thermiques au niveau des jonctions de plancher et de toit, alors que l'isolation dans la cavité minimise les ponts thermiques au niveau des murs de séparation et des fixations intérieures.

Directives et précautions d'installation

La mise en place de l'isolation dans la cavité devrait suivre les directives indiquées ci-dessus pour la construction W1(a) (isolation par remplissage partiel de la cavité), et l'installation du revêtement intérieur devrait être effectuée conformément aux directives visées ci-dessous pour la construction W4 (blocs creux). BRE «Guide de bonne construction 68 Partie 2 Installation de l'isolation thermique: Bonnes pratiques du site» fournit des instructions supplémentaires sur l'installation d'isolants dans les murs creux.

B.6.2 Construction W2: Murs creux, isolation dans la cavité, pas de cavité résiduelle (remplissage complet)

L'isolation remplit entièrement la cavité. L'isolation peut être sous la forme de matelas semi-rigides ou rigides installés au fur et à mesure de la construction du mur, ou des matériaux de remplissage en vrac soufflés dans la cavité après la construction du mur; la première solution est examinée ici. Le matériau d'isolation convenant pour le remplissage de la cavité ne devrait pas absorber l'eau par une action capillaire et ne devrait pas transmettre l'eau de la paroi extérieure à la paroi intérieure. Une telle isolation peut s'étendre au-dessous du niveau de la couche de protection contre l'humidité (dpc).



L'épaisseur d'isolation requise pour atteindre une valeur U donnée peut être réduite en utilisant des blocs de béton isolant pour la paroi intérieure, comme indiqué au W1(a) ci-dessus.

Directives et précautions d'installation

Seuls des produits d'isolation certifiés devraient être utilisés, et les exigences en matière d'installation et autres figurant dans les certificats concernés devraient être respectées dans leur intégralité. Il convient notamment de tenir compte des conditions d'exposition dans lesquelles l'utilisation est certifiée et de toute restriction éventuelle concernant les finitions extérieures associées à ces produits.

Les conseils sur la réduction des trous d'air et de l'infiltration dans l'isolation des cavités de remplissage partiel s'appliquent également à l'isolation de remplissage complet. Les mêmes remarques que pour la construction par remplissage partiel s'appliquent en matière de prévention des ponts thermiques.

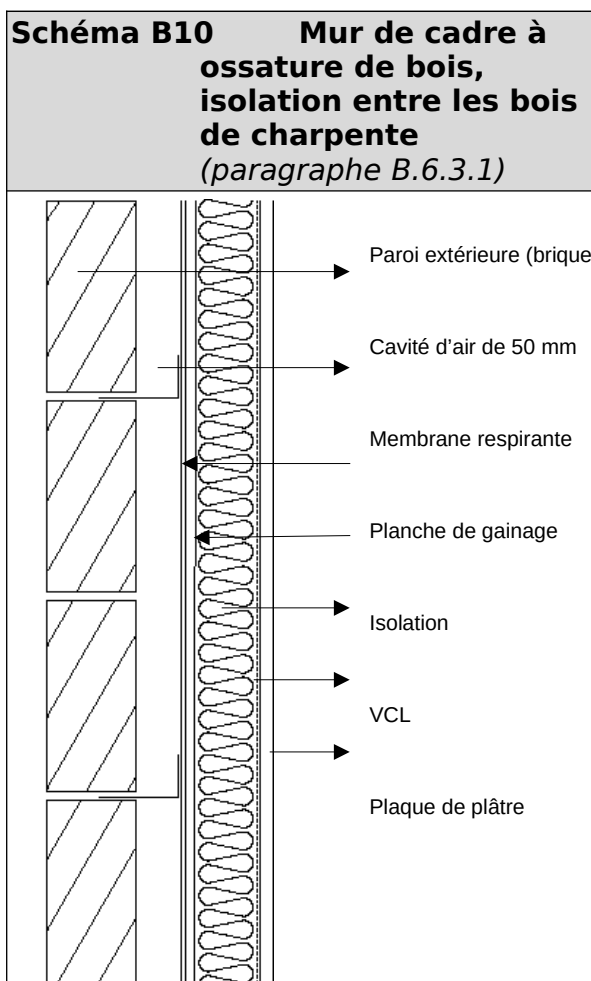
BRE «Guide de bonne construction 68 Partie 2 Installation de l'isolation thermique: Bonnes pratiques du site» fournit des instructions supplémentaires sur l'installation d'isolants dans les murs creux.

B.6.3. Construction W3: Mur à ossature de bois, brique ou paroi extérieure en bloc de béton fondu

B.6.3.1. W3(a): Isolation entre les poutres

L'isolation est réalisée entre les poutres, dont la profondeur est supérieure ou égale à l'épaisseur de l'isolation spécifiée.

Lors du calcul des valeurs U, la fraction de surface du bois traversant l'isolation devrait être contrôlée. Il convient de tenir compte de tous les éléments en bois récurrents qui traversent entièrement l'isolation. Dans le tableau A2, une surface fractionnée de 15 % est donnée comme pourcentage par défaut et est utilisée dans l'exemple A2 pour calculer la résistance thermique supérieure et inférieure de la construction pontée.



Directives et précautions d'installation

Toutes les lames d'air dans la couche d'isolation et entre cette dernière et la barrière de vapeur devraient être évitées. Les plaques d'isolation devraient être ajustées à fleur entre les poutres afin de minimiser les interstices entre l'isolation et les solives. Les pièces d'isolation adjacentes devraient se serrer étroitement les unes contre les autres. Une attention particulière doit être accordée au remplissage des interstices entre les poutres proches au niveau des jonctions entre les murs et entre les murs et le plancher, ainsi que dans les coins des murs extérieurs.

Une VCL devrait être mise en place sur le côté chaud de l'isolation. Il ne devrait pas y avoir de couches de haute résistance à la vapeur sur le côté froid de l'isolation.

Des précautions sont nécessaires pour réduire au minimum les ponts thermiques de l'isolation par des noggings en bois et d'autres inserts (voir le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021, détails de l'article 4).

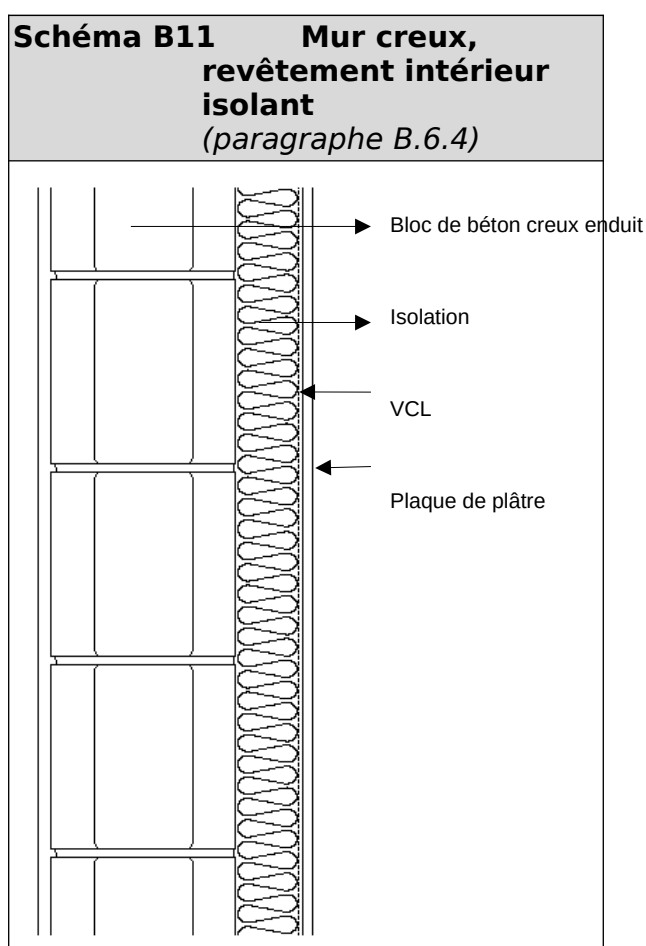
B.6.3.2. W3(b): Isolation entre et à travers les poutres

Lorsque la profondeur des poutres choisie n'est pas suffisante pour accueillir l'épaisseur d'isolation requise, l'isolation peut être installée sur toute la profondeur

entre les poutres avec une isolation supplémentaire assurée sous la forme d'un revêtement intérieur. Cette isolation supplémentaire peut être assurée sous la forme soit d'un panneau composite de plaque de plâtre/d'isolation, soit d'une isolation entre les lattes en bois sur lesquelles la plaque de plâtre est fixée.

La VCL devrait être sur le côté chaud de l'isolation. Si différents types d'isolation sont utilisés entre et dans les poutres, la résistance à la vapeur du matériau entre les poutres ne devrait pas dépasser celle du matériau à travers ces dernières (voir B.4 en ce qui concerne les VCL).

B.6.4. Construction W4: Mur creux en bloc de béton, rendu à l'extérieur, revêtement d'isolation interne avec finition en plaques de plâtre



L'isolation est placée sur la face intérieure des murs de maçonnerie. Il peut être installé entre des poutres en bois traitées aux agents de conservation fixés au mur, ou sous la forme de panneaux composites de plâtre adossés à une isolation, ou comme une combinaison de ceux-ci.

Directives et précautions d'installation

Exposition

Le tableau 11 du document S.R.325:2013 (+A1:2014) fournit des instructions sur les

catégories d'exposition pour les murs de maçonnerie à simple paroi pour l'évaluation de la résistance à la pénétration de la pluie.

Mouvement de l'air

Les lames d'air dans la couche d'isolation devraient être réduites au minimum. En cas d'utilisation d'une isolation entre les poutres en bois, il ne devrait pas y avoir d'espace entre l'isolation et les poutres, entre l'isolation et la VCL, entre les joints bout à bout dans l'isolation, autour des pénétrations de service, etc. Si des panneaux composites sont utilisés, ils devraient être aboutés hermétiquement au niveau de leurs bords et assurer une couverture complète et continue du mur extérieur.

Lorsque des panneaux composites sont montés sur des tampons de plâtre ou des lattes en bois, il existe un risque que l'air puisse circuler derrière l'isolation et réduire ainsi son efficacité. Pour minimiser ce mouvement d'air, l'espace d'air derrière les panneaux devrait être scellé le long du haut et du bas, dans les coins et autour des ouvertures des fenêtres et des portes, par exemple avec un ruban continu de plâtre ou de poutres en bois. Cela sert également de barrière coupe-feu.

Condensation

Une VCL appropriée devrait être installée sur le côté chaud de l'isolation pour minimiser le risque de condensation interstitielle sur la maçonnerie froide derrière l'isolation. Des précautions devraient être prises pour éviter tout interstice dans la VCL au niveau de tous les joints, bords et passages de systèmes de gestion. Il convient d'éviter d'installer les systèmes de gestion dans la lame d'air sur le côté froid de l'isolation. Voir le paragraphe B.4 pour plus de précisions.

Ponts thermiques

Il faut prendre soin de minimiser l'impact des ponts thermiques. Les endroits critiques où il convient de prendre soin de limiter les ponts thermiques comprennent les linteaux, les jambières, les seuils, les jonctions toit/mur et les jonctions mur/sol (voir le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021, détails de l'article 6).

Les autres emplacements où se présente un risque de pont thermique significatif sont les suivants:

Jonctions avec murs et cloisons mitoyens solides

Les cloisons internes ou les cloisons de séparation en bloc de béton dense solide peuvent créer des effets de pont thermique importants aux jonctions avec des murs extérieurs en maçonnerie à une seule paroi (voir Détails de construction acceptables, détails 6.05 et 6.06).

Jonctions avec des solivages d'étage

Les murs extérieurs de la surface au sol des solivages d'étage devraient être isolés et protégés contre les mouvements de vapeur. Le long du mur parallèle aux solives, l'isolation peut être placée entre la dernière solive et le mur. Lorsque les solives sont perpendiculaires au mur, l'isolation et la VCL devraient être continues à travers l'espace de solivage d'étage et devraient être soigneusement coupés pour s'adapter autour des extrémités des solives (voir Détails de construction acceptables, détail 6.04).

Escaliers, armoires et autres accessoires supportés sur le mur extérieur ou attenants à celle-ci

L'isolation devrait se prolonger derrière ces équipements.

Conduites, par exemple tuyaux d'évacuation et d'aération, contre les murs extérieurs

L'isolation devrait être continue à tous ces conduits, c'est-à-dire que l'isolation devrait être réalisée sur le côté externe ou interne de ces conduits. Lorsque l'isolation est réalisée sur la paroi extérieure, des précautions particulières devraient être prises afin d'empêcher la pénétration d'air extérieur froid lorsque des conduites etc. pénètrent dans l'isolation.

B.7 CONSTRUCTIONS DE PLANCHER

B.7.1. Construction F1: Rez-de-chaussée: dalle de béton sur sol. Isolation sous la dalle ou sous la chape

Pour une isolation continue et uniforme sous toute la surface du rez-de-chaussée, l'épaisseur d'isolation requise pour atteindre les valeurs U prescrites pour les planchers de dalle sur sol varie en fonction de la surface du sol par rapport au périmètre exposé, comme le montre l'exemple A4 de l'annexe A. Lors du calcul de la valeur U, la conductivité du sol devrait être prise comme 2,0 W/mK et l'épaisseur totale du mur selon la conception.

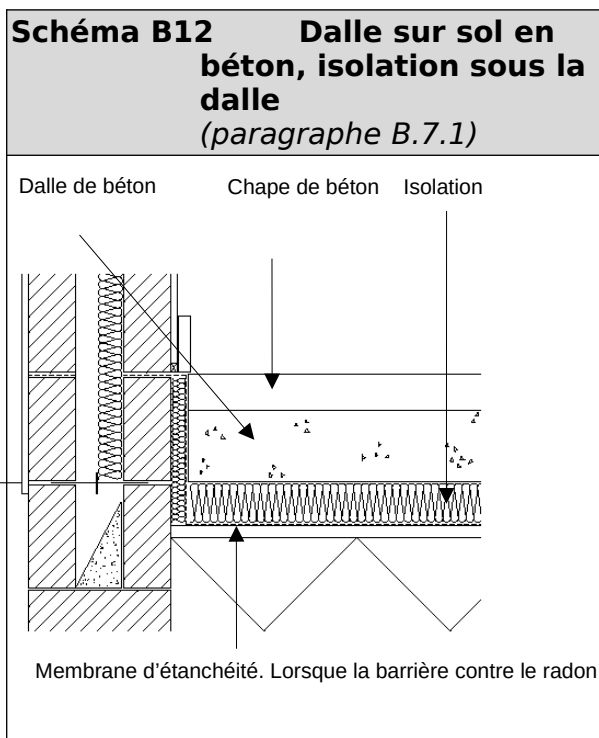


Schéma B13 Dalle sur sol en béton, isolation sous la dalle (paragraphe B.7.1)	
Screed	Chape
Insulation	Isolation
Damp proof membrane	Membrane d'étanchéité
Concrete floor slab	Dalle de béton
Where radon barrier required, ensure correct detailing to prevent passage of radon gas into dwelling - See TGD C.	Lorsqu'une barrière de radon est requise, il convient de s'assurer que ses caractéristiques permettent bien d'empêcher le passage du radon gazeux dans le logement - voir document d'orientations techniques C.

Directives et précautions d'installation

L'isolant peut être placé au-dessus ou au-dessous de la membrane d'épreuve de l'humidité (dpm)/barrière de radon. L'isolation ne devrait pas absorber l'humidité et, lorsqu'elle est placée en dessous de la membrane d'étanchéité/barrière de radon, elle devrait présenter de bonnes caractéristiques de fonctionnement en conditions humides prolongées et ne devrait pas se dégrader sous l'action de contaminants quelconques contenus dans l'eau au niveau du sol ou du remblai.

L'isolation devrait disposer d'une capacité de charge suffisante pour supporter le plancher et la mise sous contrainte qu'il induit.

L'isolation est posée horizontalement sur toute la surface du sol. Les panneaux d'isolation devraient être aboutés hermétiquement et découpés de manière à s'adapter hermétiquement au niveau des bords et autour des passages de systèmes de gestion.

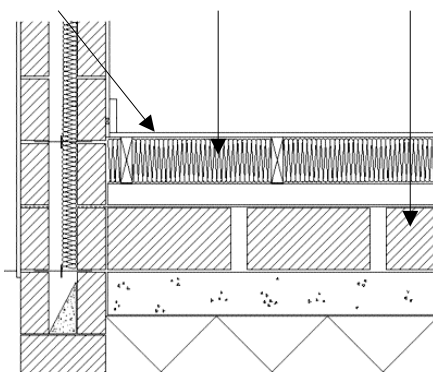
Il convient d'éviter tout dommage ou dégagement de l'isolation lors de la pose du plancher. Si le dpm est placé sous l'isolant, les joints entre les panneaux isolants devraient être collés pour empêcher la chape humide d'entrer lors du coulage. Si la dalle/chape est coulée par un moyen mécanique, les bords exposés de l'isolation périphérique devraient être protégés au cours de cette opération, par exemple grâce à des panneaux, ou les zones proches du bord du plancher devraient être travaillées manuellement à la truelle.

Les ponts thermiques aux jonctions sol/mur devraient être réduits au minimum (voir le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021, détails 1.01a et 6.02).

B.7.2. Construction F2: Rez-de-chaussée: plancher en bois suspendu, isolation entre solives

Schéma B14 Plancher en bois suspendu avec isolation de couette
(paragraphe B.7.2)

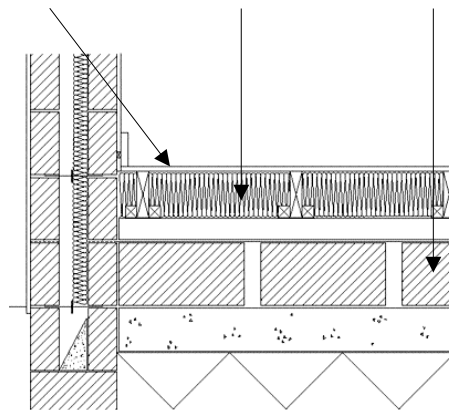
Revêtement de sol Isolation entre les solives Sous-plancher ventilé



Lorsque la barrière contre le radon est requise, veiller à ce que les détails soient corrects pour empêcher le passage du radon.

Schéma B15 Plancher en bois suspendu avec isolation en panneaux rigides ou semi-rigides
(paragraphe B.7.2)

Revêtement de sol Isolation entre les solives Sous-plancher ventilé



Lorsque la barrière contre le radon est requise, veiller à ce que les détails soient corrects pour empêcher le passage du radon.

Directives et précautions d'installation

Lorsqu'un matelas isolant en laine minérale est utilisé, l'isolation est fixée sur une membrane respirante ou un filet de polypropylène suspendu au-dessus des solives et maintenu sur les côtés au moyen d'agrafes ou de lattes. L'épaisseur totale de l'isolation devrait s'étendre sur toute la largeur entre les solives. L'isolation ne devrait pas être drapée sur les solives, mais coupée pour s'adapter étroitement entre elles.

En alternative, des panneaux isolants rigides ou semi-rigides, supportés par des lattes clouées sur les côtés des solives, peuvent être utilisés.

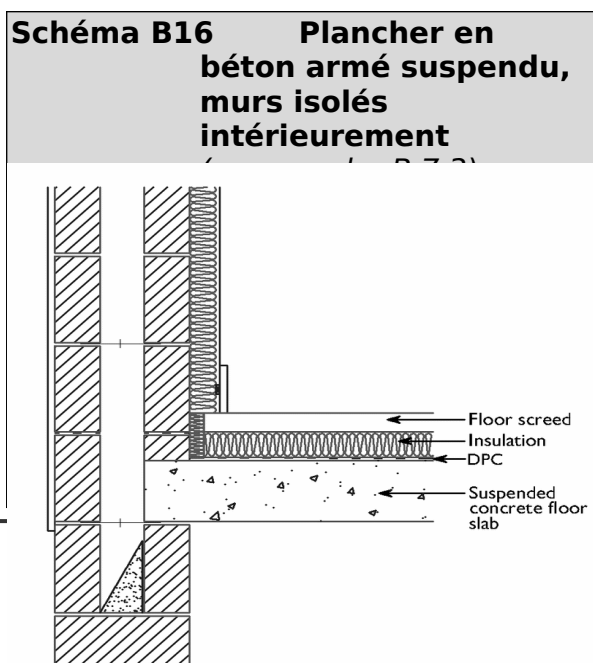
Lors du calcul de la valeur U pour un plancher en bois, la fraction de surface pour les ponts thermiques du bois peut être calculée ou estimée à 11 %, conformément au tableau A2.

Les ponts thermiques et la circulation d'air autour de l'isolant de l'espace d'air froid évacué ci-dessous devraient être réduits au minimum. L'isolation devrait s'adapter hermétiquement aux solives et au plancher au-dessus. Pour ce faire, les lattes (ou les agrafes) de support doivent être disposées précautionneusement. Aux jonctions sol/mur, l'isolation devrait s'étendre aux murs. L'espace entre la dernière poutrelle et le mur devrait être rempli d'isolation à toute la profondeur de la poutrelle. Lorsqu'une isolation intérieure des murs est utilisée, l'isolation du plancher et celle des murs devraient entrer en contact. Lorsque l'isolation des cavités est utilisée, l'isolation du sol devrait être tournée vers le bas sur la face interne et chevaucher l'isolation des cavités, ou les blocs isolants utilisés dans le mur à ce niveau (voir le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021, détails 1.03 et 6.03).

Une ventilation croisée de l'espace du sous-plancher devrait être assurée pour éliminer l'humidité.

Les canalisations d'eau dans l'espace du sous-plancher devraient être isolées contre le gel.

B.7.3. Construction F3: Rez-de-chaussée: plancher en béton suspendu

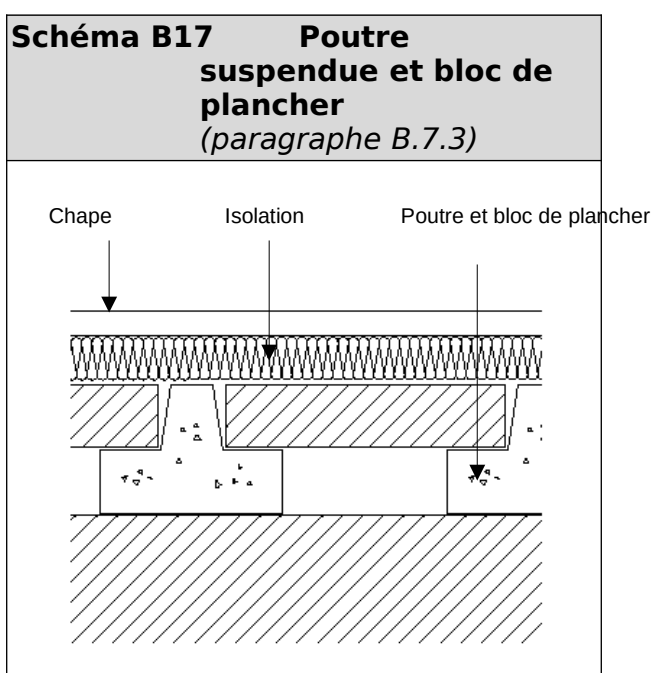


Floor screed	Chape
Insulation	Isolation
DPC	DPC
Suspended concrete floor slab	Dalle de plancher flottant en béton

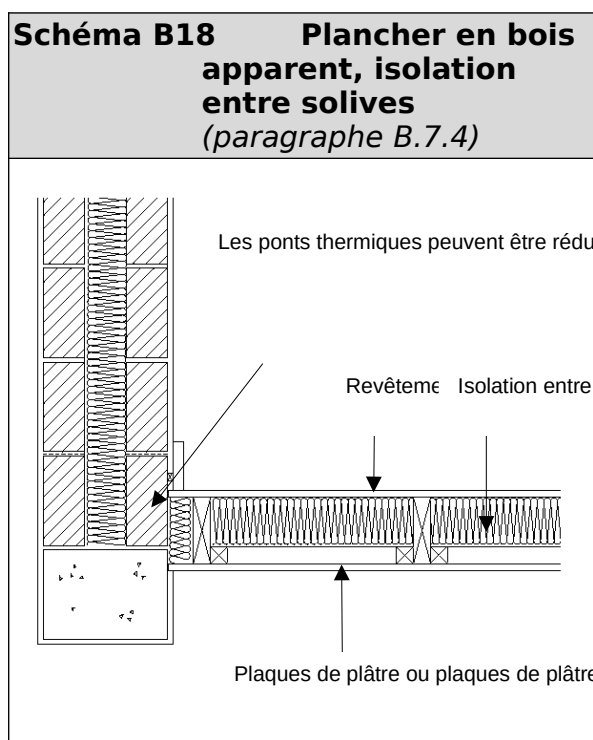
Instructions et précautions d'installation

Si les murs sont isolés intérieurement, il est recommandé de placer l'isolation du sol au-dessus de la structure du sol, car elle peut ensuite se connecter à l'isolation du mur. Il est difficile d'éviter les ponts thermiques au niveau de la jonction sol/mur lorsque l'isolation est placée sous la structure du sol (voir le document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021, détails 6.01 et 6.02).

Si les cavités des murs sont isolées, l'isolation du plancher ne peut être connectée à l'isolation des murs; les ponts thermiques sont donc inévitables. Il peut être minimisé en utilisant des blocs isolants pour la paroi intérieure entre le sol qui se chevauche et l'isolation des murs. L'isolation et les blocs isolants peuvent être posés au-dessus ou en dessous de la structure du plancher, mais une position au-dessus est recommandée. Ainsi, des blocs moins denses (de conductivité thermique moindre) peuvent être utilisés puisqu'ils n'auront pas à supporter le poids du plancher. En outre, au-dessus de la structure, ils seront au-dessus de la dpc, où leur teneur en humidité inférieure donnera une conductivité thermique inférieure à celle de la dpc. La déperdition de chaleur par le plancher peut être réduite davantage en étendant l'isolation de la cavité jusqu'au bord inférieur du plancher flottant, ou même au-delà.



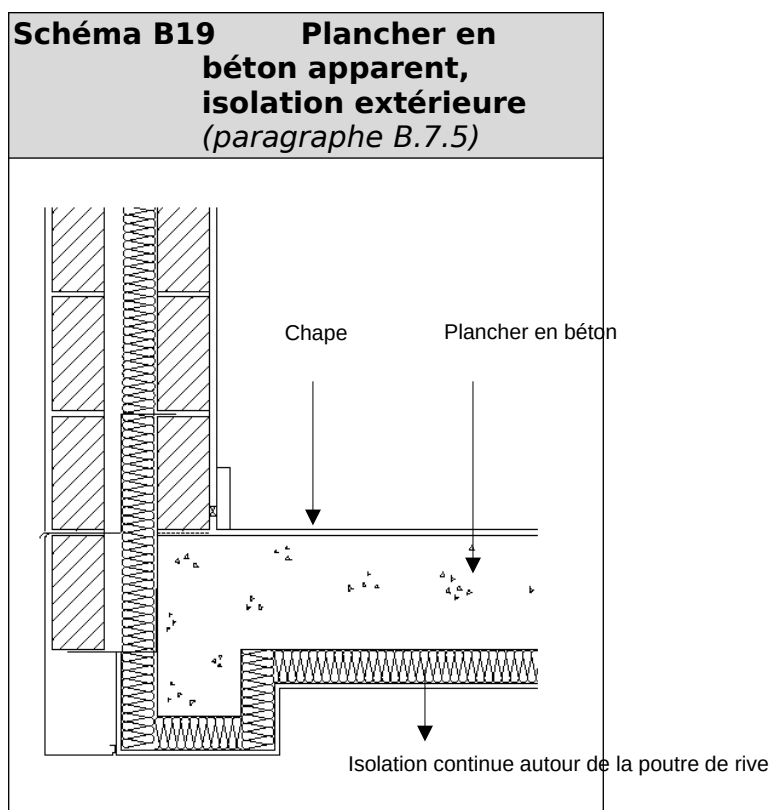
B.7.4. Construction F4: Plancher exposé: solives en bois, isolation entre solives



Instructions et précautions d'installation

Le revêtement de sol sur le côté chaud de l'isolation devrait avoir une résistance à la vapeur plus élevée que la carte extérieure du côté froid. Si nécessaire, un contrôle de vapeur devrait être posé sur le côté chaud de l'isolant. Les méthodes permettant d'éviter les ponts thermiques au niveau des jonctions avec les murs à isolation intérieure et à cavité isolée sont similaires à celles décrites ci-dessus pour les planchers au sol flottants en bois.

B.7.5. Construction F5: Plancher exposé: Béton solide, isolation extérieure



Instructions et précautions d'installation

Si les murs sont isolés intérieurement, cette construction de plancher n'est pas recommandée. Dans ce cas, l'isolation du plancher devrait être réalisée à l'intérieur afin de se raccorder à l'isolation des murs.

Avec une isolation des murs creux, les ponts thermiques peuvent être minimisés en soutenant la paroi extérieure de manière indépendante et en assurant une isolation extérieure du plancher continue autour de la poutre de rive afin d'assurer le raccord avec l'isolation de la cavité, comme illustré sur le schéma B19.

Annexe C

Valeurs de référence pour le calcul du CPEMA et du CPCMA

Généralités

C.1 La présente annexe fournit un ensemble de valeurs de référence pour les paramètres d'un calcul DEAP, qui sont utilisées dans le cadre de l'établissement d'un CPE et d'un CPC pour un logement afin de démontrer la conformité au règlement 8, point a), pour les logements neufs. Le tableau C1 est utilisé pour définir un logement de référence hypothétique de la même taille, à savoir de la même surface au sol et du même volume, et présentant la même superficie d'éléments d'enveloppe opaques, à savoir mur, toit et plancher, que le logement évalué. La superficie extérieure totale des fenêtres, lucarnes et portes correspond à 25 % de la surface au sol du logement.

C.2 La consommation d'énergie primaire et les émissions de CO₂ par unité de surface au sol calculées pour ce logement de référence sont utilisées pour calculer respectivement le coefficient de performance énergétique primaire (CPE) et le coefficient de performance carbone (CPC) pour un logement évalué. Ces valeurs sont ensuite comparées au CPEMA et au CPCMA afin de démontrer la conformité pour le logement évalué. On trouvera à l'annexe E un exemple de spécification type de logement conforme aux CPEMA et CPCMA.

C.3 Le système de chauffage principal des locaux et de l'eau dans le logement de référence est supposé fonctionner au gaz naturel, alors que le système secondaire est supposé correspondre à un feu ouvert. Environ 10 % du chauffage des locaux est supposé être assuré par la méthode de chauffage secondaire.

Élément ou système	Spécifications
Surface au sol totale et volume du logement	Identique au logement réel
Zones d'ouverture (fenêtres et portes)	La valeur la moins élevée entre 25 % de la surface au sol totale et la somme de la surface exposée de toit et de mur La valeur susvisée inclut une porte opaque de 1,85 m ² de surface, toutes les autres portes sont entièrement vitrées
Murs	U = 0,27 W/m ² K Zone: surface totale du mur, y compris les fenêtres et les portes, identique à le logement réel
Toit	U = 0,16 W/m ² K Zone: superficie totale, y compris les fenêtres de toit, identique à le logement réel
Sol	U = 0,25 W/m ² K Surface: identique à celle du logement réel
Porte opaque	U = 3,0 W/m ² K
Fenêtres et portes vitrées	U = 2,2 W/m ² K Double vitrage, faible émissivité, revêtement anti-rayure Facteur de trame 0,7 Facteur de transmission de l'énergie solaire 0,72 Facteur de transmission de la lumière 0,80
Fraction de la surface habitable	Identique au logement réel
Ensoleillement et orientation	Tous les vitrages orientés E/W; ombrage moyen
Nombre de côtés abrités	2
Indemnité pour ponts thermiques	0,11 x surface exposée totale (W/K)
Sas d'entrée	Néant
Combustible de chauffage primaire (espace et eau)	Gaz de ville
Système de chauffage	Chaudière et radiateurs

Annexe C

Valeurs de référence pour le calcul du CPEMA et du CPCMA

	Pompe à eau dans les zones chauffées
Chaudière	Rendement saisonnier de 78 % circuit étanche conduit à tirage mécanique
Contrôles du système de chauffage	Programmeur + thermostat d'ambiance + TRV verrouillage de chaudière
Système d'eau chaude	Eau chaude stockée, chauffée par chaudière contrôle séparé avec minuterie pour le chauffage localisé et de l'eau
Ballon d'eau chaude	Cylindre de 120 litres isolé avec 35 mm de mousse appliquée en usine
Pertes du système principal de chauffage d'eau	Tuyauterie primaire non isolée Température du réservoir contrôlée par un thermostat
Chauffage secondaire localisé	Feu ouvert
Lumières basse consommation d'énergie	Néant

Annexe D

Ponts thermiques aux jonctions et autour des ouvertures

D.1 Généralités

La présente annexe traite de l'évaluation des ponts thermiques distincts non pris en considération dans le calcul des valeurs U d'éléments de construction plans, par exemple au niveau des jonctions et autour des ouvertures, comme les portes et les fenêtres. Il donne des instructions sur:

- la prévention de formation de moisissure et de condensation superficielle; et
- les facteurs limitant les déperditions de chaleur supplémentaires.

Les instructions se fondent principalement sur «BRE IP 1/06: Évaluer les effets des ponts thermiques aux jonctions et autour des ouvertures».

D.2 Formation de moisissure et condensation superficielle

Le principal facteur utilisé pour évaluer le risque de formation de moisissure ou de condensation superficielle à proximité de ponts thermiques est le facteur de température (f_{Rsi}).

Le facteur de température (f_{Rsi}) est défini comme suit:

$$f_{Rsi} = (T_{si} - T_e) / (T_i - T_e)$$

où: -

T_{si} = température superficielle intérieure minimale,

T_e = température extérieure, et

T_i = température intérieure.

Pour les logements, la valeur de f_{Rsi} devrait être supérieure ou égale à 0,75, afin de prévenir tout risque de formation de moisissure et de condensation superficielle. Pour les angles tridimensionnels des rez-de-chaussée, cette valeur peut être réduite à 0,70, pour tous les points situés à moins de 10 mm du point le plus bas f_{Rsi} .

D.3 Transmission thermique linéaire et déperdition de chaleur supplémentaire

La transmission thermique linéaire (Ψ) décrit la déperdition de chaleur associée à un pont thermique. Il s'agit d'une propriété d'un pont thermique et du débit de chaleur par degré Kelvin par unité de longueur du pont qui n'est pas pris en considération dans les valeurs U des éléments de construction plan contenant le pont thermique. Le coefficient de déperdition de chaleur par transmission associé à des ponts thermiques non récurrents est calculé comme suit:

$$H_{TB} = \sum (L \times \psi) \text{ (W/K)}$$

où L est la longueur du pont thermique sur lequel ψ s'applique.

Annexe D

Ponts thermiques aux jonctions et autour des ouvertures

D.4 Procédures de calcul

La procédure de calcul permettant d'établir le facteur de température (f_{Rsi}) et la transmission thermique linéaire (Ψ) est décrite dans BRE IP 1/06. Les détails devraient être évalués conformément aux méthodes décrites dans la norme I.S. EN ISO 10211:2017. Ces calculs de flux thermiques bidimensionnels ou tridimensionnels nécessitent l'utilisation d'un logiciel de modélisation numérique. Pour être acceptable, le logiciel de modélisation numérique devrait modéliser les exemples de validation dans la norme IS EN ISO 10211:2017 et obtenir des résultats qui concordent avec les valeurs mentionnées de température et de flux thermique dans la tolérance indiquée dans la norme pour ces exemples. Plusieurs paquets sont disponibles qui répondent à cette exigence.

Les instructions détaillées concernant des entrées spécifiques choisies dans le logiciel de modélisation, et la détermination de certaines quantités à partir des données de sortie du logiciel, figurent dans le rapport de BRE BR 497 Conventions de calcul des facteurs de transmission thermique linéaire et de température. Les présentes instructions devraient être suivies lors de la réalisation de tâches de modélisation, de telle sorte que différents utilisateurs du même programme et des utilisateurs de programmes différents puissent obtenir des résultats corrects et homogènes.

D.5 Traitement des ponts thermiques dans le calcul de DEAP

La déperdition de chaleur par les ponts thermiques est prise en considération dans le calcul de DEAP. Deux méthodes alternatives de comptabilisation des pertes de chaleur sont possibles:

- a) La déperdition de chaleur par les ponts thermiques peut être comptabilisée en matière de fraction (y) multipliée par la surface exposée du bâtiment. Lorsque des détails de construction acceptables pour les articles 1 à 6 de l'édition 2021 du document «Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables» sont utilisés pour toutes les jonctions clés, la valeur de (y) peut être considérée comme 0,08. Lorsque ce n'est pas le cas, mais que cette méthode de comptabilisation des ponts thermiques est utilisée, la valeur par défaut de (y) est considérée comme étant 0,15.
- b) Les valeurs de Ψ peuvent être définies à partir des résultats de la modélisation numérique ou être calculées à partir de mesures. Le coefficient de déperdition de chaleur par transmission linéaire (H_{TB}) peut alors être calculé directement et inclus dans le calcul de DEAP. Les valeurs de ψ sont données dans les tableaux D1 à D6 de la présente annexe pour les détails de construction acceptables et pour l'annexe 2 de l'édition 2021 «Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables» afin de permettre l'utilisation de cette approche pour ces détails. Lorsque l'article 3 — détails de l'isolation interne est utilisée, les valeurs ψ indiquées dans le tableau D6 peuvent être utilisées.

Annexe D

Ponts thermiques aux jonctions et autour des ouvertures

Tableau D1	Article 1 — Isolation des murs creux	Valeurs U cibles		
Identifiant de caractéristique de jonction (2021 Édition)	Caractéristique de jonction	Valeur U = 0,18 W/m²K, cavité de 150 mm de remplissage complet ou partiel^{1, 3} (U toit = 0,16) (niveau U = 0,18)	Valeur U = 0,15 W/m²K, cavité de 150 mm de remplissage complet ou partiel et isolation interne^{2, 3} (U toit = 0,14) (niveau U = 0,15)	Valeur U = 0,15 W/m²K, cavité de 200 mm de remplissage complet ou partiel^{2, 3} (U toit = 0,14) (niveau U = 0,15)
		Valeur ψ (W/mK)	Valeur ψ (W/mK)	Valeur ψ (W/mK)
Article 1 Caractéristiques				
1,01 a	Plancher au sol — Isolation au-dessus de la dalle	0,170	0,072	0,196
1.01b.	Rez-de-chaussée — Isolation au-dessus de la dalle plus bloc léger	0,080	0,042	0,093
1,02 a	Plancher au sol — Isolation en dessous de la dalle	0,163	0,108	0,191
1.02b.	Plancher au sol — Isolation en dessous de la dalle plus bloc léger	0,070	0,061	0,083
1,03	Rez-de-chaussée suspendu en bois	0,219	0,102	0,227
1,04	Solivage d'étage en béton dans un logement	0,000	0,039	0,000
1,04 a	Plancher de séparation en béton entre les logements ⁶	0,064	0,087	0,045
1,05	Solivage d'étage en bois dans un logement	-0,001	0,020	-0,001
1,05 a	Plancher de séparation en bois entre les logements ⁶	0,041	0,051	0,029
1.06.1	Mur de séparation solide en maçonnerie (plan) ⁶	0,045	0,066	0,032
1.06.2	Mur de séparation de cavité de maçonnerie (plan) ⁶	0,051	0,072	0,036
1,07	Cloison de maçonnerie	0,000	0,000	0,000
1,08	Cloison à poutre	0,000	0,000	0,000
1,09/1,10	Avant-toit — Greniers non ventilés/ventilés	0,049	0,030	0,053
1.11.1/ 1.12.1	Avant-toit — Non ventilé/ventilé — Isolation au niveau du plafond	0,028	0,024	0,037
1.11.2/ 1.12.2	Avant-toit — Non ventilé/ventilé — Isolation entre et en dessous des chevrons — Lucarne	0,014	0,013	0,013
1.13.1	Avant-toit — Ventilé — Isolation entre et en dessous des chevrons — Plafond incliné	0,021	0,020	0,036
1.13.2	Avant-toit — Ventilé — Isolation entre et en dessous des chevrons — Incliné avec plafond plat	0,020	0,017	0,017
1,14	Avant-toit — Non ventilé — Isolation entre et au-dessus des chevrons — Lucarne	0,009	0,011	0,034
1,15	Toit ventilé — Plancher du grenier	0,272	0,152	0,210
1,16/1,17	Pignon — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide non ventilé/ventilé entre les chevrons	0,067	0,041	0,063
1,18	Pignon — Isolation entre et au-dessus des chevrons — Vide non ventilé entre les chevrons	0,096	0,058	0,071
1,19	Toit plat — Avant-toit	0,040	0,039	0,038
1,20	Toit plat — Parapet	0,152	0,059	0,206
1,21	Ope — Linteaux fendus — Acier et béton	-0,003	0,005	0,001
1,22	Ope — Linteau en acier perforé (acier inoxydable)	0,261	0,138	0,236
1.23.1	Ope — Linteaux en béton précontraint	-0,005	0,004	0,001
1.23.2	Ope — Linteaux en béton précontraint — Ferme-porte exclusif	0,007	0,012	0,006
1,24	Ope — Montant avec bloc de fermeture	0,028	0,026	0,031

1,25	Ope — Montant avec joint de cavité exclusif	0,006	0,011	0,006
1,26	Ope — Seuil avant en béton	0,006	0,015	0,019
1.27.1	Coin	0,044	0,032	0,035
1.27.2	Coin inversé	-0,069	-0,053	-0,055

Tableau D1 (suite)	Article 1 — Isolation des murs creux	Valeurs U cibles		
Identifiant de caractéristique de jonction (2021 Édition)	Caractéristique de jonction	Valeur U = 0,18 W/m ² K, cavité de 150 mm de remplissage complet ou partiel ^{1, 3} (U toit = 0,16) (niveau U = 0,18)	Valeur U = 0,15 W/m ² K, cavité de 150 mm de remplissage complet ou partiel et isolation interne ^{2, 3} (U toit = 0,14) (niveau U = 0,15)	Valeur U = 0,15 W/m ² K, cavité de 200 mm de remplissage complet ou partiel ^{2, 3} (U toit = 0,14) (niveau U = 0,15)
		Valeur ψ (W/mK)	Valeur ψ (W/mK)	Valeur ψ (W/mK)
Article G Renseignements généraux				
G.01.1.	Tête murale de séparation de la maçonnerie (cavité) — Article 6	0,511	0,484	0,484
G.01.2.	Tête de mur de séparation de la maçonnerie (solide) — Article 6	0,488	0,458	0,458
G.05.1.	Mur de séparation de maçonnerie solide à travers le rez-de-chaussée ⁶	0,201	0,240	0,240
G.05.2.	Cloison (étroite) massive de maçonnerie à travers plancher au sol	0,138	0,150	0,150
Annexe 2: Caractéristiques				
Schéma 1	Caractéristique du linteau du chapeau supérieur en acier galvanisé pontant le mur de maçonnerie creux	0,483	0,206	0,454
Schéma 2	Caractéristique de seuil arrière en béton (isolation en dessous de la section du seuil en bois)	0,383	0,174	0,395
Schéma 3	Avant-toit — Combles ventilés — Mur de tête fermé avec de l'ardoise	0,072	0,054	0,131
Autres Caractéristiques				
1.B.1.	Balcon dans le logement ⁴	0,000	0,000	0,000
1.B.2.	Balcon entre les logements ^{4, 5}	0,020	0,020	0,020

¹ Valeurs ψ pour une valeur U cible pour le mur de 0,18 W/m²K pour le type de construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,13 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,16 à 0,20 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,16 à 0,21 W/m²K.

² Les valeurs ψ pour une valeur U cible pour le mur de 0,15 W/m²K peuvent être utilisées pour une plage de valeurs U à partir de 0,12 W/m²K à 0,17 W/m²K pour le type de construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,11 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,11 à 0,17 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,12 à 0,18 W/m²K.

³ Lorsque deux éléments de bâtiment ont une valeur U supérieure à leur valeur cible tandis que l'autre est inférieure à leur valeur U cible, la variation en pourcentage agrégée par rapport aux valeurs U cibles respectives dans le tableau ne devrait pas dépasser + 20 % pour que la valeur Psi (ψ) soit valide, c'est-à-dire si, pour le mur à valeur U de 0,15, la valeur U a été augmentée de 10 % au-dessus de la valeur U cible

du mur (de 0,15 à 0,165), la valeur U du toit pourrait alors être au plus inférieure de 10 % à la valeur U cible du toit (de 0,14 à 0,126), car la variation agrégée serait alors de 20 %.

⁴ Il s'agit d'un balcon à support externe (la dalle du balcon n'est pas un prolongement de la dalle au sol), où l'isolation du mur est continue et n'est pas traversée par la dalle du balcon.

⁵ La valeur de Ψ est appliquée à chaque logement.

⁶ La valeur Psi est pour la jonction entière. La moitié de la valeur devrait être appliquée à chaque logement de chaque côté de la jonction.

Tableau D2	Article 2 — Isolation externe	Valeurs U cibles	
Identifiant de caractéristique de jonction (2021 Édition)	Caractéristique de jonction	Valeur U = 0,18 Wm²K^{1,3} (U toit = 0,16) (niveau U = 0,18)	Valeur U = 0,15 Wm²K^{2,3} (U toit = 0,14) (niveau U = 0,15)
		Valeur ψ (W/mK)	Valeur ψ (W/mK)
Article 2	Caractéristiques		
2,01	Plancher au sol — Isolation au-dessus de la dalle	0,131	0,145
2,01 a	Plancher au sol — Isolation au-dessus de la dalle	0,214	0,259
2,02	Plancher au sol — Isolation en dessous de la dalle	0,162	0,172
2,02 a	Plancher au sol — Isolation en dessous de la dalle	0,235	0,247
2,03	Rez-de-chaussée suspendu en bois	0,158	0,204
2,03 a	Rez-de-chaussée suspendu en bois	0,297	0,368
2,04	Solivage d'étage en béton dans un logement	0,001	0,000
2,04 a	Plancher de séparation en béton entre les logements ⁶	0,071	0,048
2,05	Mur de séparation de maçonnerie — plan ⁶	0,049	0,033
2,06	Cloison de maçonnerie	0,000	0,000
2,07	Cloison à poutre	0,000	0,000
2,08/2,09	Avant-toit — Combles non ventilés/ventilés	0,067	0,074
2.10.1/2.11.1	Avant-toit — Non ventilé/ventilé — Isolation entre et en dessous des chevrons — Lucarne	0,050	0,055
2.12.1	Avant-toit — Non ventilé — Isolation entre et au-dessus des chevrons — Plafond incliné	0,016	0,031
2.12.2	Avant-toit — Ventilé — Isolation entre et en dessous des chevrons — Incliné avec plafond plat	0,020	0,017
2,13	Avant-toit — Non ventilé — Isolation entre et au-dessus des chevrons	0,013	0,027
2,14	Toit ventilé — Plancher du grenier	0,347	0,335
2,15/2,16	Pignon — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide non ventilé/ventilé entre les chevrons	0,091	0,087
2,17	Pignon — Isolation entre et au-dessus des chevrons — Vide non ventilé entre les chevrons	0,131	0,106
2,18	Toit plat — Avant-toit	0,046	0,045
2,19	Toit plat — Parapet	0,349	0,327
2,20	Ope — Linteau	0,097	0,098
2,21	Ope — Montant	0,088	0,091
2,22	Seuil	0,149	0,109

2.23.1	Coin	0,099	0,070
2.23.2	Coin inversé	-0,141	-0,096
Article G Renseignements généraux			
G.01.1.	Tête murale de séparation de la maçonnerie — Article ⁶	0,511	0,484
G.01.2.	Tête murale de séparation de la maçonnerie — Article ⁶	0,488	0,458
G.05.1.	Mur de séparation de maçonnerie solide à travers le rez-de-chaussée ⁶	0,201	0,240
G.05.2.	Cloison (étroite) massive de maçonnerie à travers plancher au sol	0,138	0,150
Autres Caractéristiques			
2.B.1.	Balcon dans le logement ⁴	0,000	0,000
2.B.2.	Balcon entre les logements ^{4, 5}	0,020	0,020

¹ Valeurs ψ pour une valeur U cible pour le mur de 0,18 W/m²K pour le type de construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,13 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,16 à 0,2 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,16 à 0,21 W/m²K.

² Les valeurs ψ pour une valeur U cible pour le mur de 0,15 W/m²K peuvent être utilisées pour une gamme de valeurs U

à partir de 0,12 W/m²K à 0,17 W/m²K pour le type de construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,11 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,11 à 0,17 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,12 à 0,18.

³ Lorsque deux éléments de bâtiment ont une valeur U supérieure à leur valeur cible tandis que l'autre est inférieure à leur valeur U cible, la variation en pourcentage agrégée par rapport aux valeurs U cibles respectives dans le tableau ne devrait pas dépasser + 20 % pour que la valeur Psi (ψ) soit valide, c'est-à-dire si, pour le mur à valeur U de 0,15, la valeur U a été augmentée de 10 % au-dessus de la valeur U cible du mur (de 0,15 à 0,165), la valeur U du toit pourrait alors être au plus inférieure de 10 % à la valeur U cible du toit (de 0,14 à 0,126), car la variation agrégée serait alors de 20 %.

⁴ Il s'agit d'un balcon à support externe (la dalle du balcon n'est pas un prolongement de la dalle au sol), où l'isolation du mur est continue et n'est pas traversée par la dalle du balcon.

⁵ La valeur de Ψ est appliquée à chaque logement.

⁶ La valeur Psi est pour la jonction entière. La moitié de la valeur devrait être appliquée à chaque logement de chaque côté de la jonction.

Tableau D3	Article 3 — Isolation interne	Valeurs U cibles	
Identifiant de caractéristique de jonction (2021 Édition)	Caractéristique de jonction	Valeur U = 0,18 Wm²K. Isolation entre les poutres^{1, 3} (U toit = 0,16) (niveau U = 0,18)	Valeur U = 0,15 Wm²K. Isolation entre les poutres et isolation intérieure^{2, 3} (U toit = 0,14) (niveau U = 0,15)
		Valeur ψ (W/mK)	Valeur ψ (W/mK)
Article 3	Caractéristiques		
	Reportez-vous au tableau D6 pour les valeurs Psi de l'article 3.		

Tableau D4	Article 4 — Construction à ossature de bois	Valeurs U cibles	
Identifiant de caractéristique de jonction (2021 Édition)	Caractéristique de jonction	Valeur U = 0,18 W/m²K. Isolation entre les poutres ^{1, 3} (U toit = 0,16) (niveau U = 0,18)	Valeur U = 0,15 W/m²K. Isolation entre les poutres et isolation intérieure ^{2, 3} (U toit = 0,14) (niveau U = 0,15)
		Valeur ψ (W/mK)	Valeur ψ (W/mK)
Article 4 Caractéristiques			
4,01	Plancher au sol — Isolation au-dessus de la dalle	0,051	0,021
4,02	Plancher au sol — Isolation en dessous de la dalle	0,205	0,125
4,03	Rez-de-chaussée suspendu en bois	0,063	0,046
4.04.1	Coin	0,062	0,030
4.04.2	Coin inversé	-0,004	-0,015
4,05	Solivage d'étage en bois dans un logement	0,130	0,080
4,05 a	Plancher de séparation en bois entre les logements ⁶	0,193	0,132
4,06	Mur de séparation (plan) ⁶	0,087	0,079
4,07	Mur de séparation (section) ⁶	0,236	0,236
4,08	Cloison	0,000	0,000
4,09/4,10	Avant-toit — Combles non ventilés/ventilés	0,082	0,044
4.11.1/4.12.1	Pignon — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide non ventilé/ventilé entre les chevrons — Lucarne	0,054	0,039
4.12.2	Avant-toit — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide non ventilé/ventilé entre les chevrons — Lucarne de plafond incliné	0,014	0,013
4.13.1	Avant-toit — Ventilé — Isolation entre et en dessous des chevrons — Plafond incliné	0,075	0,040
4.13.2	Plafond de pas/Isolation sur plat	0,020	0,017
4,14	Avant-toit — Non ventilé — Isolation entre et au-dessus des chevrons	0,064	0,031
4,15	Toit ventilé — Plancher du grenier	0,081	0,051
4,16/4,17	Pignon — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide non ventilé/ventilé entre les chevrons	0,060	0,024
4,18	Pignon — Isolation entre et au-dessus des chevrons — Vide non ventilé entre les chevrons	0,062	0,037
4,19	Toit plat — Parapet	0,041	0,046
4,20	Ope — Linteau	0,144	0,084
4,21	Ope — Montant	0,064	0,043
4,22	Ope — Seuil	0,048	0,034
4.23.1	Mur de séparation à ossature de bois au rez-de-chaussée	0,118	0,149
4.23.2	Mur de cloison à ossature de bois au rez-de-chaussée	0,074	0,096
Article G Renseignements généraux			
G.01.1.	Tête murale de séparation de la maçonnerie — Article ⁶	0,511	0,484
G.01.2.	Tête murale de séparation de la maçonnerie — Article ⁶	0,488	0,458
G.05.1.	Mur de séparation de maçonnerie solide à travers le rez-de-chaussée ⁶	0,201	0,240
Autres Caractéristiques			
4.B.1.	Balcon dans le logement ⁴	0,000	0,000
4.B.2.	Balcon entre les logements ^{4, 5}	0,020	0,020

¹ Valeurs ψ pour une valeur U cible pour la paroi de 0,18 W/m²K pour le type de

construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,13 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,16 à 0,2 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,16 à 0,21 W/m²K.

² Les valeurs ψ pour une valeur U cible pour le mur de 0,15 W/m²K peuvent être utilisées pour une plage de valeurs U à partir de 0,12 W/m²K à 0,17 W/m²K pour le type de construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,11 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,11 à 0,17 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,12 à 0,18.

³ Lorsque deux éléments de bâtiment ont une valeur U supérieure à leur valeur cible tandis que l'autre est inférieure à leur valeur U cible, la variation en pourcentage agrégée par rapport aux valeurs U cibles respectives dans le tableau ne devrait pas dépasser + 20 % pour que la valeur Psi (ψ) soit valide, c'est-à-dire si, pour le mur à valeur U de 0,15, la valeur U a été augmentée de 10 % au-dessus de la valeur U cible du mur (de 0,15 à 0,165), la valeur U du toit pourrait alors être au plus inférieure de 10 % à la valeur U cible du toit (de 0,14 à 0,126), car la variation agrégée serait alors de 20 %.

⁴ Il s'agit d'un balcon à support externe (la dalle du balcon n'est pas un prolongement de la dalle au sol), où l'isolation du mur est continue et n'est pas traversée par la dalle du balcon.

⁵ La valeur de Ψ est appliquée à chaque logement.

⁶ La valeur Psi est pour la jonction entière. La moitié de la valeur devrait être appliquée à chaque logement de chaque côté de la jonction.

Tableau D5	Article 5 — Construction de cadres en acier	Valeurs U cibles	
Identifiant de caractéristique de jonction (2021 Édition)	Caractéristique de jonction	Valeur U du cadre en acier hybride = 0,18^{1, 3} (U toit = 0,16) (niveau U = 0,18)	Châssis hybride en acier avec isolation interne Valeur U = 0,15^{2, 3} (U toit = 0,14) (niveau U = 0,15)
Article 5	Caractéristiques	Valeur ψ (W/mK)	Valeur ψ (W/mK)
5,01	Plancher au sol — Isolation au-dessus de la dalle	0,033	0,038
5,02	Plancher au sol — Isolation en dessous de la dalle	0,141	0,106
5,03	Solivage d'étage léger	0,021	0,055
5,04	Mur de séparation (plan) ⁶	0,103	0,114
5,05	Mur de séparation (section) ⁶	0,520	0,189
5,06	Cloison à poutre	0,00	0,00
5,07/5,08	Avant-toit — Greniers non ventilés/ventilés	0,030	0,026
5.09.1/5.10.1	Avant-toit — Non ventilé/ventilé — Isolation entre et en dessous des chevrons — Lucarne	0,032	0,026
5.09.2/5.10.2	Avant-toit — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide non ventilé/ventilé — Lucarne de plafond incliné	0,014	0,013
5.11.1	Avant-toit — Ventilé — Isolation entre et en dessous des chevrons — Plafond incliné	0,011	0,012
5.11.2	Avant-toit — Ventilé — Isolation entre et en dessous des chevrons — Incliné avec plafond plat	0,020	0,017
5,12	Avant-toit — Isolation entre et au-dessus des chevrons — Vide non ventilé entre les chevrons	0,007	0,009
5,13	Greniers ventilés et non ventilés	0,111	0,049
5,14/5,15	Pignon — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide non ventilé/ventilé entre les chevrons	0,049	0,034
5,16	Pignon — Isolation entre et au-dessus des chevrons — Vide non ventilé entre les chevrons	0,055	0,037
5,17	Toit plat — Avant-toit	0,054	0,043
5,18	Toit plat — Parapet	0,093	0,054
5,19	Ope — Linteau	0,006	0,016
5,20	Ope — Montant	0,023	0,019
5,21	Ope — Seuil	0,012	0,021
5.22.1	Mur de séparation en acier à travers le rez-de-chaussée	0,213	0,263
5.22.2	Mur de séparation en acier à travers le rez-de-chaussée	0,125	0,148
5.23.1	Coin	0,075	0,029
5.23.2	Coin inversé	-0,045	-0,043
Article G	Renseignements généraux		
G.01.1.	Tête murale de séparation de la maçonnerie — Article ⁶	0,511	0,484
G.01.2.	Tête murale de séparation de la maçonnerie — Article ⁶	0,488	0,458
G.05.1.	Mur de séparation de maçonnerie solide à travers le rez-de-chaussée ⁶	0,201	0,240
Autres Caractéristiques			
5.B.1.	Balcon dans le logement ⁴	0,000	0,000
5.B.2.	Balcon entre les logements ^{4, 5}	0,020	0,020

¹ Valeurs ψ pour une valeur U cible pour le mur de 0,18 W/m²K pour le type de

construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,13 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,16 à 0,2 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,16 à 0,21 W/m²K.

² Les valeurs ψ pour une valeur U cible pour le mur de 0,15 W/m²K peuvent être utilisées pour une plage de valeurs U à partir de 0,12 W/m²K à 0,17 W/m²K pour le type de construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,11 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,11 à 0,17 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,12 à 0,18.

³ Lorsque deux éléments de bâtiment ont une valeur U supérieure à leur valeur cible tandis que l'autre est inférieure à leur valeur U cible, la variation en pourcentage agrégée par rapport aux valeurs U cibles respectives dans le tableau ne devrait pas dépasser + 20 % pour que la valeur Psi (ψ) soit valide, c'est-à-dire si, pour le mur à valeur U de 0,15, la valeur U a été augmentée de 10 % au-dessus de la valeur U cible du mur (de 0,15 à 0,165), la valeur U du toit pourrait alors être au plus inférieure de 10 % à la valeur U cible du toit (de 0,14 à 0,126), car la variation agrégée serait alors de 20 %.

⁴ Il s'agit d'un balcon à support externe (la dalle du balcon n'est pas un prolongement de la dalle au sol), où l'isolation du mur est continue et n'est pas traversée par la dalle du balcon.

⁵ La valeur de Ψ est appliquée à chaque logement.

⁶ La valeur Psi est pour la jonction entière. La moitié de la valeur devrait être appliquée à chaque logement de chaque côté de la jonction.

Tableau D6	Article 6 — Construction de blocs creux	Valeurs U cibles	
Identifiant de caractéristique de jonction (2021 Édition)	Caractéristique de jonction	Bloc creux avec valeur U d'isolation interne = 0,18 W/m²K^{1, 3} (U toit = 0,16) (niveau U = 0,18)	Bloc creux avec valeur U d'isolation interne = 0,15 W/m²K^{2, 3} (U toit = 0,14) (niveau U = 0,15)
		Valeur ψ (W/mK)	Valeur ψ (W/mK)
Article 6	Caractéristiques		
6,01	Plancher au sol — Isolation au-dessus de la dalle	0,039	0,031
6,02	Plancher au sol — Isolation en dessous de la dalle	0,050	0,039
6,03	Rez-de-chaussée suspendu en bois	0,029	0,021
6,04	Solivage d'étage en bois — Dans un logement	0,101	0,081
6.05.1	Mur de séparation de maçonnerie (solide) — plan ⁶	0,296	0,284
6.05.2	Mur de séparation de maçonnerie (cavité) — plan ⁶	0,316	0,309
6,06	Cloison de maçonnerie — Plan	0,155	0,156
6,07	Cloison à poutre	0,000	0,000
6,08/6,09	Avant-toit — Combles non ventilés/ventilés	0,021	0,021
6,10	Avant-toit — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide non ventilé entre les chevrons — Lucarne	0,022	0,022
6.10.2	Avant-toit — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide ventilé — Lucarne de plafond incliné	0,014	0,013
6,11	Avant-toit — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide ventilé entre les chevrons — Plafond incliné	0,003	0,002
6.11.2	Avant-toit - Ventilé - Isolation entre et en dessous des chevrons - Incliné avec plafond plat	0,020	0,020
6,12	Avant-toit — Non ventilé — Isolation entre et au-dessus des chevrons — Lucarne	0,011	0,015
6,13	Toit ventilé — Plancher du grenier	0,038	0,034
6,14/6,15	Pignon — Isolation entre et en dessous des chevrons — Vide non ventilé/ventilé entre les chevrons	0,026	0,022
6,16	Pignon — Isolation entre et au-dessus des chevrons — Vide non ventilé entre les chevrons	0,036	0,031
6,17	Toit plat — Avant-toit	0,053	0,039
6,18	Toit plat — Parapet	0,046	0,038
6,19	Ope — Linteau	0,037	0,042
6,20	Ope — Montant	0,031	0,036
6,21	Ope — Seuil	-0,004	0,003
6.C1.	Coin	0,018	0,016
6.C2.	Coin inversé	-0,047	-0,042
Article G	Renseignements généraux		
G.01.1.	Tête murale de séparation de la maçonnerie (cavité) — Article ⁶	0,511	0,484
G.01.2.	Tête de mur de séparation de la maçonnerie (solide) — Article ⁶	0,488	0,458
G.05.1.	Mur de séparation de maçonnerie solide à travers le rez-de-chaussée ⁶	0,201	0,245
G.05.2.	Cloison (étroite) massive de maçonnerie à travers plancher au sol	0,138	0,150
Autres Caractéristiques			
6.B.1.	Balcon dans le logement ⁴	0,000	0,000
6.B.2.	Balcon entre les logements ^{4, 5}	0,020	0,020

¹ Valeurs ψ pour une valeur U cible pour le mur de 0,18 W/m²K pour le type de

construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,13 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,16 à 0,2 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,16 à 0,21 W/m²K.

² Les valeurs ψ pour une valeur U cible pour le mur de 0,15 W/m²K peuvent être utilisées pour une plage de valeurs U à partir de 0,12 W/m²K à 0,16 W/m²K pour le type de construction spécifié. Les valeurs U des éléments de flanc au mur peuvent varier de la valeur U cible de l'élément de flanc comme suit: l'isolation du toit en pente, isolation au plafond = 0,11 à 0,16 W/m²K; toit plat = 0,11 à 0,17 W/m²K; rez-de-chaussée = 0,12 à 0,18.

³ Lorsque deux éléments de bâtiment ont une valeur U supérieure à leur valeur cible tandis que l'autre est inférieure à leur valeur U cible, la variation en pourcentage agrégée par rapport aux valeurs U cibles respectives dans le tableau ne devrait pas dépasser + 20 % pour que la valeur Psi (ψ) soit valide, c'est-à-dire si, pour le mur à valeur U de 0,15, la valeur U a été augmentée de 10 % au-dessus de la valeur U cible du mur (de 0,15 à 0,165), la valeur U du toit pourrait alors être au plus inférieure de 10 % à la valeur U cible du toit (de 0,14 à 0,126), car la variation agrégée serait alors de 20 %.

⁴ Il s'agit d'un balcon à support externe (la dalle du balcon n'est pas un prolongement de la dalle au sol), où l'isolation du mur est continue et n'est pas traversée par la dalle du balcon.

⁵ La valeur de Ψ est appliquée à chaque logement.

⁶ La valeur Psi est pour la jonction entière. La moitié de la valeur devrait être appliquée à chaque logement de chaque côté de la jonction.

Annexe E

Garantir la conformité en ce qui concerne le CPE et le CPC

E.1 Les tableaux suivants donnent un ensemble de spécifications qui sont calculées pour atteindre la conformité pour une maison jumelée typique de 126 m² et un appartement de 81 m². Le respect de cette exigence pourrait également être assuré par un certain nombre d'autres combinaisons de mesures.

Tableau E1.1 Exemple A: Logement jumelé avec chaudière à gaz pour le chauffage des locaux et la ventilation par extraction mécanique continue	
Élément ou système	Spécifications
Taille et forme du logement	Maison jumelée, un étage Dimensions internes globales: 7 m de largeur x 9 m de profondeur x 5,1 m de hauteur Surface au sol totale 126 m ² Forme rectangulaire sans irrégularité
Zones d'ouverture (fenêtres et portes)	25 % de la surface au sol totale La valeur susvisée inclut une porte opaque de 1,85 m ² de surface, toutes les autres portes sont entièrement vitrées
Murs	U = 0,13 W/m ² K Par exemple, mur creux de 150 mm avec isolation de cavité de 100 mm de conductivité thermique 0,022 W/mK et isolation interne de conductivité de 60 mm 0,022 W/mK
Toit	U = 0,11 W/m ² K par exemple, isolation de 360 mm de conductivité 0,04 W/mK, entre et au-dessus des solives de plafond
Sol	U = 0,14 W/m ² K Par exemple, dalle sur sol avec isolation de 120 mm de conductivité 0,023 W/mK
Porte opaque	U = 1,5 W/m ² K
Fenêtres et portes vitrées	Triple vitrage, faible E (En = 0,05, couche souple) écart de 20 mm, rempli d'argon, cadres en PVC (U = 0,9 W/m ² K, transmittance solaire = 0,6)
Fraction de la surface habitable	25 % de la surface au sol totale
Ensoleillement et orientation	28,7 m ² de vitrage orienté E/O; 0,9 m ² de vitrage orienté N; ombrage moyen
Nombre de côtés abrités	2
Tolérance de pont thermique au niveau de jonctions d'éléments	0,05 x surface exposée totale (W/m ² K)
Catégorie de capacité thermique interne	Moyenne
Système de ventilation	Ventilation mécanique continue d'extrait avec SFP 0,2 W/(l/s)
Perméabilité à l'air	Infiltration due à la structure = 0,15 ac/h (3m ³ /(h.m ²))@50pa
Cheminées	Néant
Conduits ouverts	Néant
Ventilateurs d'extraction intermittente	1 (échappement de la cuisinière)
Sas d'entrée	Néant
Combustible de chauffage primaire (espace et eau)	Gaz de ville
Système de chauffage	Chaudière et radiateurs avec pompe à eau économe en énergie dans un espace chauffé (consommation d'énergie de 52 kWh/an)
Générateur de chaleur	Chaudière à condensation à gaz de ville, rendement saisonnier de 91,3 %, circuit étanche, tirage mécanique
Contrôles du système de chauffage	Interverrouillage de la chaudière, minuterie et régulation de température localisée
Système d'eau chaude	Cylindre de 120 litres avec isolation de 100 mm Demande satisfaite par chaudière de chauffage des locaux, contrôle séparé du temps pour le chauffage des locaux et de l'eau, température du cylindre contrôlée par thermostat 2 douches, chacune avec 6 litres/min de limiteur de débit, 1 baignoire

Annexe E

Garantir la conformité en ce qui concerne le CPE et le CPC

Pertes du système principal de chauffage d'eau	Tuyauterie primaire isolée entre générateur de chaleur et cylindre
Chauffage secondaire localisé	Néant
Luminaires basse consommation d'énergie	Éclairage 100 % basse énergie, conforme à la spécification suivante: · Ampoules évaluées A+ avec une efficacité de 94 lumen/cW · Total = 504 Watts
Sources d'énergie renouvelables	1,91 kWc Photovoltaïque orienté est/ouest, sans ombrage, 30° 8,6 m ² (4,5 m) ² /kWp)

Tableau E1.2 Exemple B: Logement jumelé avec chaudière à gaz pour le chauffage des locaux et la ventilation naturelle avec extraction intermittente	
Élément ou système	Spécifications
Taille et forme du logement	Maison jumelée, un étage Dimensions internes globales: 7 m de largeur x 9 m de profondeur x 5,1 m de hauteur Surface au sol totale 126 m ² Forme rectangulaire sans irrégularité
Zones d'ouverture (fenêtres et portes)	25 % de la surface au sol totale La valeur susvisée inclut une porte opaque de 1,85 m ² de surface, toutes les autres portes sont entièrement vitrées
Murs	U = 0,13 W/m ² K Par exemple, mur creux de 150 mm avec isolation de cavité de 100 mm de conductivité thermique 0,022 W/mK et isolation interne de conductivité de 60 mm 0,022 W/mK
Toit	U = 0,11 W/m ² K par exemple, isolation de 360 mm de conductivité 0,04 W/mK, entre et au-dessus des solives de plafond
Sol	U = 0,14 W/m ² K Par exemple, dalle sur sol avec isolation de 120 mm de conductivité 0,023 W/mK
Porte opaque	U = 1,5 W/m ² K
Fenêtres et portes vitrées	Triple vitrage, faible E (En = 0,05, couche souple) écart de 20 mm, rempli d'argon, cadres en PVC (U = 0,9 W/m ² K, transmittance solaire = 0,6)
Fraction de la surface habitable	25 % de la surface au sol totale
Ensoleillement et orientation	28,7 m ² de vitrage orienté E/O; 0,9 m ² de vitrage orienté N; ombrage moyen
Nombre de côtés abrités	2
Tolérance de pont thermique au niveau de jonctions d'éléments	0,05 x surface exposée totale (W/m ² K)
Catégorie de capacité thermique interne	Moyenne
Système de ventilation	Ventilation naturelle avec ventilateurs d'extraction intermittente
Perméabilité à l'air	Infiltration due à la structure = 0,25 ac/h (5m ³ /(h.m ²))@50pa
Cheminées	Néant
Conduits ouverts	Néant
Ventilateurs d'extraction intermittente	3
Sas d'entrée	Néant
Combustible de chauffage primaire (espace et eau)	Gaz de ville
Système de chauffage	Chaudière et radiateurs avec pompe à eau économe en énergie dans un espace chauffé (consommation d'énergie de 52 kWh/an)
Générateur de chaleur	Chaudière à condensation à gaz de ville, rendement saisonnier de 91,3 %, circuit étanche, tirage mécanique
Contrôles du système de chauffage	Interverrouillage de la chaudière, minuterie et régulation de température localisée
Système d'eau chaude	Cylindre de 120 litres avec isolation de 100 mm Demande satisfaite par chaudière de chauffage des locaux, contrôle séparé du temps pour le chauffage des locaux et de l'eau, température du cylindre contrôlée par thermostat 2 douches, chacune avec 6 litres/min de limiteur de débit, 1 baignoire
Pertes du système principal de chauffage d'eau	Tuyauterie primaire isolée entre générateur de chaleur et cylindre
Chauffage secondaire localisé	Néant
Luminaires basse consommation d'énergie	Éclairage 100 % basse énergie, conforme à la spécification suivante: · Ampoules évaluées A+ avec une efficacité de 94 lumen/cW · Total = 504 Watts
Sources d'énergie renouvelables	2,08 kWc Photovoltaïque orienté est/ouest, sans ombrage, 30° 9,38

	m ² (4,5 m) ² /kWp)
--	---

Tableau E1.3 Exemple C: Logement jumelé avec chaudière à gaz pour le chauffage des locaux et la ventilation mécanique avec récupération de chaleur

Élément ou système	Spécifications
Taille et forme du logement	Maison jumelée, un étage Dimensions internes globales: 7 m de largeur x 9 m de profondeur x 5,1 m de hauteur Surface au sol totale 126 m ² Forme rectangulaire sans irrégularité
Zones d'ouverture (fenêtres et portes)	25 % de la surface au sol totale La valeur susvisée inclut une porte opaque de 1,85 m ² de surface, toutes les autres portes sont entièrement vitrées
Murs	U = 0,13 W/m ² K Par exemple, mur creux de 150 mm avec isolation de cavité de 100 mm de conductivité thermique 0,022 W/mK et isolation interne de conductivité de 60 mm 0,022 W/mK
Toit	U = 0,11 W/m ² K par exemple, isolation de 360 mm de conductivité 0,04 W/mK, entre et au-dessus des solives de plafond
Sol	U = 0,14 W/m ² K Par exemple, dalle sur sol avec isolation de 120 mm de conductivité 0,023 W/mK
Porte opaque	U = 1,5 W/m ² K
Fenêtres et portes vitrées	Triple vitrage, faible E (En = 0,05, couche souple) écart de 20 mm, rempli d'argon, cadres en PVC (U = 0,9 W/m ² K, transmittance solaire = 0,6)
Fraction de la surface habitable	25 % de la surface au sol totale
Ensoleillement et orientation	28,7 m ² de vitrage orienté E/O; 0,9 m ² de vitrage orienté N; ombrage moyen
Nombre de côtés abrités	2
Tolérance de pont thermique au niveau de jonctions d'éléments	0,05 x surface exposée totale (W/m ² K)
Catégorie de capacité thermique interne	Moyenne
Système de ventilation	Ventilation mécanique avec récupération de chaleur, SFP = 0,8, Efficacité de récupération de chaleur = 85 %, Gaines isolées
Perméabilité à l'air	Infiltration due à la structure = 0,15 ac/h (3m ³ /(h.m ²))@50pa)
Cheminées	Néant
Conduits ouverts	Néant
Ventilateurs d'extraction intermittente	1 (échappement de la cuisinière)
Sas d'entrée	Néant
Combustible de chauffage primaire (espace et eau)	Gaz de ville
Système de chauffage	Chaudière et radiateurs avec pompe à eau économe en énergie dans un espace chauffé (consommation d'énergie de 52 kWh/an)
Générateur de chaleur	Chaudière à condensation à gaz de ville, rendement saisonnier de 91,3 %, circuit étanche, tirage mécanique
Contrôles du système de chauffage	Interverrouillage de la chaudière, minuterie et régulation de température localisée
Système d'eau chaude	Cylindre de 120 litres avec isolation de 100 mm Demande satisfaite par chaudière de chauffage des locaux, contrôle séparé du temps pour le chauffage des locaux et de l'eau, température du cylindre contrôlée par thermostat

	2 douches, chacune avec 6 litres/min de limiteur de débit, 1 baignoire
Pertes du système principal de chauffage d'eau	Tuyauterie primaire isolée entre générateur de chaleur et cylindre
Chauffage secondaire localisé	Néant
Luminaires basse consommation d'énergie	Éclairage 100 % basse énergie, conforme à la spécification suivante: · Ampoules évaluées A+ avec une efficacité de 94 lumen/cW · Total = 504 Watts
Sources d'énergie renouvelables	1,51 kWc Photovoltaïque orienté est/ouest, sans ombrage, 30° 6,8 m ² (4,5 m) ² /kWp)

Tableau E1.4 Exemple D: Logement jumelé avec pompes à chaleur pour le chauffage des locaux et la ventilation par extraction mécanique continue

Élément ou système	Spécifications
Taille et forme du logement	Maison jumelée, un étage Dimensions internes globales: 7 m de largeur x 9 m de profondeur x 5,1 m de hauteur Surface au sol totale 126 m ² Forme rectangulaire sans irrégularité
Zones d'ouverture (fenêtres et portes)	25 % de la surface au sol totale La valeur susvisée inclut une porte opaque de 1,85 m ² de surface, toutes les autres portes sont entièrement vitrées
Murs	U = 0,13 W/m ² K Par exemple, mur creux de 150 mm avec isolation de cavité de 100 mm de conductivité thermique 0,022 W/mK et isolation interne de conductivité de 60 mm 0,022 W/mK
Toit	U = 0,11 W/m ² K par exemple, isolation de 360 mm de conductivité 0,04 W/mK, entre et au-dessus des solives de plafond
Sol	U = 0,14 W/m ² K Par exemple, dalle sur sol avec isolation de 120 mm de conductivité 0,023 W/mK
Porte opaque	U = 1,5 W/m ² K
Fenêtres et portes vitrées	Triple vitrage, faible E (En = 0,05, couche souple) écart de 20 mm, rempli d'argon, cadres en PVC (U = 0,9 W/m ² K, transmittance solaire = 0,63)
Fraction de la surface habitable	25 % de la surface au sol totale
Ensoleillement et orientation	28,7 m ² de vitrage orienté E/O; 0,9 m ² de vitrage orienté N; ombrage moyen
Nombre de côtés abrités	2
Tolérance de pont thermique au niveau de jonctions d'éléments	0,05 x surface exposée totale (W/m ² K)
Catégorie de capacité thermique interne	Moyenne
Système de ventilation	Ventilation mécanique continue d'extrait avec SFP 0,2 W/(l/s)
Perméabilité à l'air	Infiltration due à la structure = 0,15 ac/h(3m ³ /(h.m2)@50pa)
Cheminées	Néant
Conduits ouverts	Néant
Ventilateurs d'extraction intermittente	1 (échappement de la cuisinière)
Sas d'entrée	Néant
Combustible de chauffage primaire (espace et eau)	Électricité
Système de chauffage	Radiateurs basse température
Générateur de chaleur	Pompe à chaleur; Efficacité de chauffage des locaux = 375 %; Efficacité de l'eau chaude = 200 %
Contrôles du système de chauffage	Minuterie et régulation de température localisée
Système d'eau chaude	En ce qui concerne le chauffage des locaux, cylindre de 250 litres avec isolation de 100 mm Demande satisfaite par pompe à chaleur, contrôle séparé du temps pour le chauffage de l'espace et de l'eau, température du cylindre contrôlée par thermostat 2 douches, chacune avec 6 litres/min de limiteur de débit, 1 baignoire
Pertes du système principal de chauffage d'eau	Tuyauterie primaire isolée entre générateur de chaleur et cylindre
Chauffage secondaire localisé	Néant
Luminaires basse consommation d'énergie	Éclairage 100 % basse énergie, conforme à la spécification suivante: · Ampoules évaluées A+ avec une efficacité de 94 lumen/cW · Total = 504 Watts
Sources d'énergie renouvelables	Énergie environnementale provenant d'une pompe à chaleur

Tableau E1.5 Exemple E Appartement à mi-étage Chauffage des locaux – chaudière à gaz et ventilation mécanique avec récupération de chaleur	
Élément ou système	Spécifications
Taille et forme du logement	Appartement, de plain-pied Dimensions internes globales: 9 m de largeur x 9 m de profondeur x 2,45 m de hauteur Surface au sol totale 81 m ² Forme rectangulaire sans irrégularité
Zones d'ouverture (fenêtres et portes)	27 % de la surface au sol totale La valeur susvisée inclut une porte opaque de 1,85 m ² de surface, toutes les autres portes sont entièrement vitrées
Murs	U = 0,13 W/m ² K Par exemple, mur creux de 150 mm avec isolation de cavité de 100 mm de conductivité thermique 0,022 W/mK et isolation interne de conductivité de 60 mm 0,022 W/mK Mur adjacent au couloir non chauffé de valeur U 0,194 W/ m ² K Valeur U du mur d'origine 2,1 W/m ² K Résistance du couloir non chauffé = 4,7 m ² K/W, sur la base de ACH 0,15, valeur U murale de 0,13 W/m ² K et fenêtre U de 0,9 W/m ² K. Pas de perte de chaleur au sol ou sur le toit dans le couloir.
Porte opaque	U = 1,5 W/m ² K
Fenêtres et portes vitrées	Triple vitrage, faible E (En = 0,05, couche souple) écart de 20 mm, rempli d'argon, cadres en PVC (U = 0,9 W/m ² K, transmittance solaire = 0,6)
Fraction de la surface habitable	50 % de la surface au sol totale
Ensoleillement et orientation	10,8 m ² de vitrage orienté E/O; 9 m ² de vitrage orienté S; ombrage moyen
Nombre de côtés abrités	2
Tolérance de pont thermique au niveau de jonctions d'éléments	0,05 x surface exposée totale (W/m ² K)
Catégorie de capacité thermique interne	Moyenne
Système de ventilation	Ventilation mécanique avec récupération de chaleur, SFP = 0,8, Efficacité de récupération de chaleur = 85 %, Gaines isolées
Perméabilité à l'air	Infiltration due à la structure = 0,15 ac/h (3m ³ /(h.m ²))@50pa)
Cheminées	Néant
Conduits ouverts	Néant
Ventilateurs d'extraction intermittente	1 (échappement de la cuisinière)
Sas d'entrée	Un
Combustible de chauffage primaire (espace et eau)	Gaz de ville
Système de chauffage	Radiateurs
Générateur de chaleur	Chaudière à condensation à gaz de ville, rendement saisonnier de 91,3 %, circuit étanche, tirage mécanique
Contrôles du système de chauffage	Interverrouillage de la chaudière, minuterie et régulation de température localisée
Système d'eau chaude	120 litres avec isolation de 100 mm Demande satisfaite par chaudière de chauffage des locaux, contrôle séparé du temps pour le chauffage des locaux et de l'eau, température du cylindre contrôlée par thermostat, 1 douche avec limiteur de débit de 6 litres / min, 1 baignoire
Pertes du système principal de chauffage d'eau	Tuyauterie primaire isolée entre générateur de chaleur et cylindre
Chauffage secondaire localisé	Néant
Luminaires basse consommation d'énergie	Éclairage 100 % basse énergie, conforme à la spécification suivante: · Ampoules évaluées A+ avec une efficacité de 94 lumen/cW · Total = 324 Watts
Sources d'énergie renouvelables	1,0 kWc Photovoltaïque orienté est/ouest, sans ombrage, 30° 4,5 m ² (4,5 m) ² /kWp)

Tableau E1.6 Exemple F Appartement à mi-étage Pompe à chaleur pour le chauffage des locaux et ventilation par extraction mécanique continue

Élément ou système	Spécifications
Taille et forme du logement	Appartement, de plain-pied Dimensions internes globales: 9 m de largeur x 9 m de profondeur x 2,45 m de hauteur Surface au sol totale 81 m ² Forme rectangulaire sans irrégularité
Zones d'ouverture (fenêtres et portes)	27 % de la surface au sol totale La valeur susvisée inclut une porte opaque de 1,85 m ² de surface, toutes les autres portes sont entièrement vitrées
Murs	U = 0,13 W/m ² K Par exemple, mur creux de 150 mm avec isolation de cavité de 100 mm de conductivité thermique 0,022 W/mK et isolation interne de conductivité de 60 mm 0,022 W/mK Mur adjacent au couloir non chauffé de valeur U 0,194 W/ m ² K Valeur U du mur d'origine 2,1 W/m ² K Résistance du couloir non chauffé = 4,7 m ² K/W, sur la base de ACH 0,15, valeur U murale de 0,13 W/m ² K et fenêtre U de 0,9 W/m ² K. Pas de perte de chaleur au sol ou sur le toit dans le couloir.
Porte opaque	U = 1,5 W/m ² K
Fenêtres et portes vitrées	Triple vitrage, faible E (En = 0,05, couche souple) écart de 20 mm, rempli d'argon, cadres en PVC (U = 0,9 W/m ² K, transmittance solaire = 0,6)
Fraction de la surface habitable	50 % de la surface au sol totale
Ensoleillement et orientation	10,8 m ² de vitrage orienté E/O; 9 m ² de vitrage orienté S; ombrage moyen
Nombre de côtés abrités	2
Tolérance de pont thermique au niveau de jonctions d'éléments	0,05 x surface exposée totale (W/m ² K)
Catégorie de capacité thermique interne	Moyenne
Système de ventilation	Ventilation mécanique continue d'extrait avec SFP 0,2 W/(l/s)
Perméabilité à l'air	Infiltration due à la structure = 0,15 ac/h (3m ³ /(h.m ²))@50pa
Cheminées	Néant
Conduits ouverts	Néant
Ventilateurs d'extraction intermittente	1 (échappement de la cuisinière)
Sas d'entrée	Un
Combustible de chauffage primaire (espace et eau)	Électricité
Système de chauffage	Radiateurs basse température
Générateur de chaleur	Pompe à chaleur; Efficacité de chauffage des locaux = 400 %; Efficacité de l'eau chaude = 210 %
Contrôles du système de chauffage	Interverrouillage de la chaudière, minuterie et régulation de température localisée
Système d'eau chaude	180 litres avec isolation de 100 mm Demande satisfaite par pompe à chaleur, contrôle séparé du temps pour le chauffage de l'espace et de l'eau, température du cylindre contrôlée par thermostat, 1 douche avec limiteur de débit de 6 litres / min, 1 baignoire.
Pertes du système principal de chauffage d'eau	Tuyauterie primaire isolée entre générateur de chaleur et cylindre
Chauffage secondaire localisé	Néant
Luminaires basse consommation d'énergie	Éclairage 100 % basse énergie, conforme à la spécification suivante: · Ampoules évaluées A+ avec une efficacité de 94 lumen/cW · Total = 324 Watts
Sources d'énergie renouvelables	Chaleur ambiante provenant de la pompe à chaleur

E2 La consommation normalisée d'énergie primaire et les émissions de CO₂ pour le chauffage localisé, le chauffage de l'eau, la ventilation et l'éclairage pour ce logement sont calculées par la DEAP, données dans le tableau E2 et exprimées en m² de surface au sol par an. Le tableau montre que le CPE calculé est conforme à l'exigence CPEMA de 0,30 et que le CPC est conforme à l'exigence CPCMA de 0,35.

Tableau E2 Exemples de logements — Résultats						
	Exemple A — Maison jumelée chauffée au gaz de réseau et cMEV	Exemple B — Maison jumelée chauffée au gaz de ville et au NV avec extraction intermittente	Exemple C — Maison jumelée chauffée au gaz de ville et au MVHR avec extraction intermittente	Exemple D — Maison jumelée chauffée par pompe à chaleur et cMEV	Exemple E — Appartement chauffé au gaz et MVHR	Exemple F — Appartement chauffé par pompe à chaleur et cMEV
Énergie primaire [kWh/m ² par an]	35	35	32	33	31	33
Émissions de CO ₂ [kg/m ² par an]	7	7	6	4	6	4
CPE	0,25	0,25	0,22	0,23	0,24	0,26
CPC	0,26	0,26	0,22	0,15	0,24	0,17
RER	0,35	0,37	0,32	0,43	0,33	0,38

Annexe F

Exemples de conformité pour des rénovations importantes

Exemple 1:

Maison jumelée (126 m²): murs en blocs creux avec isolation interne en laine minérale de 25 mm, toit en pente avec isolation en laine minérale de 50 mm au plafond, double vitrage avec espace d'air de 6 mm, chaudière à gaz à 80 % installée sans commandes de chauffage, chauffage secondaire de poêle à combustible solide.

Travaux proposés pour les éléments ¹	Rénovation importante (Oui/Non)	Travaux supplémentaires requis
A) Remplacement de la fenêtre (13 % de l'enveloppe)	Non	SO
B) EWI ou IWI des murs (35 % de l'enveloppe)	Oui	Améliorer l'isolation au niveau du plafond pour 0,16 W/m ² K ou mieux selon le tableau 5, et Remplacement de la chaudière à gaz à condensation avec un rendement de 90 % et mise à niveau des commandes: réglages du temps et de la température pour le chauffage des locaux + réglages du temps et de la température sur l'eau chaude sanitaire
C) EWI ou IWI de remplacement des murs et fenêtres (48 % de l'enveloppe)		
D) EWI ou IWI des Murs et remplacement de la structure du toit (61 % de l'enveloppe)		
E) EWI ou IWI des murs et remplacement du sol (61 % de l'enveloppe)		

¹ Les rénovations importantes de tous les éléments devraient satisfaire aux exigences du tableau 5 lorsque des modifications matérielles s'appliquent.

Consommation d'énergie primaire avant rénovation importante: 230 kWhr/m²/an

Le lot de travaux proposé B) est basé sur la spécification suivante: 100 mm EWI, 300 mm d'isolation de grenier, pompe à chaleur de source d'air (Eff. de chauffage des locaux: 385 %, Efficacité du chauffage de l'eau: 176 %), nouveaux émetteurs de chauffage des locaux, contrôle de l'heure et de la température en zone complète sur le chauffage des locaux avec compensation météorologique, contrôle de l'heure et de la température sur l'eau chaude sanitaire avec tuyauterie primaire isolée.

Consommation d'énergie primaire après rénovation importante: 68 kWhr/m²/an

Exemple 2:

Maison mitoyenne (96 m²): mur massif, toit en pente avec isolation en laine minérale de 50 mm au plafond, double vitrage avec espace d'air de 12 mm et valeur U de 2,8 W/m²K, chaudière à gaz à 68 % d'efficacité installée sans contrôle.

Travaux proposés pour les éléments ¹	Rénovation importante (Oui/Non)	Travaux complémentaires
A) Remplacement de la fenêtre (15 % de l'enveloppe)	Non	SO
B) EWI ou IWI des murs (22 % de l'enveloppe)	Non	SO
C) EWI ou IWI d'isolation des murs et plafonds (53 % de l'enveloppe)	No ²	SO
D) EWI ou IWI de remplacement des murs et fenêtres (37 % de l'enveloppe)	Oui	Amélioration de l'isolation au niveau du plafond à 0,16 W/m ² K ou mieux selon le tableau 5, et Remplacement de la chaudière à gaz à condensation avec un rendement de 90 % et mise à niveau des commandes: réglages du temps et de la température pour le chauffage des locaux + réglages du temps et de la température sur l'eau chaude sanitaire
E) EWI ou IWI des Murs et remplacement de la structure du toit (53 % de l'enveloppe)		
F) EWI ou IWI des Murs et remplacement du plancher (53 % de l'enveloppe)		

¹ Les rénovations importantes de tous les éléments devraient satisfaire aux exigences du tableau 5 lorsque des modifications matérielles s'appliquent.

² L'isolation du plafond ne remplace pas la structure du toit.

Consommation d'énergie primaire avant rénovation importante: 275 kWh/m²/an

Le lot de travaux proposé D) est basé sur la spécification suivante: 80 mm IWI, fenêtres à 1,4 W/m²K, isolation du grenier de 300 mm, raccordement à un réseau de chauffage urbain efficace (facteur d'énergie primaire 0,8, facteur d'émission de carbone 0,08 kg CO₂/kWh), nouveaux émetteurs de chauffage des locaux, contrôle des zones de temps et de température sur le chauffage des locaux avec compensation météorologique, contrôle du temps et de la température sur l'eau chaude sanitaire avec tuyauterie primaire isolée.

**Consommation d'énergie primaire après rénovation importante: 65
kWh/m²/an**

Normes et publications

Normes citées:

I.S. 161:1975 Cylindres directs en cuivre à usage domestique

I.S. 10101:2020+AC1:2020 Règles nationales pour les installations électriques

I.S. EN 1745:2020 Maçonnerie et éléments de maçonnerie — Méthodes pour la détermination des propriétés thermiques

Eurocode 6 — Calcul des ouvrages en maçonnerie (série)

I.S. EN 1996-1-1:2005+A1:2012/NA:2010+A1:2014 Eurocode 6 — Calcul des ouvrages en maçonnerie — Partie 1-1: règles générales pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée

I.S. EN 1996-2:2006 Eurocode 6 — Calcul des ouvrages en maçonnerie — Partie 2: conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries

I.S. EN 1996-3:2006 Eurocode 6 — Calcul des ouvrages en maçonnerie — Partie 3: méthodes de calcul simplifiées pour les ouvrages de maçonnerie non armée

I.S. EN 60531:2000&A11:2019 Appareils électrodomestiques de chauffage à accumulation des locaux — Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction

I.S. EN ISO 6946:2017 Composants et parois de bâtiments — Résistance thermique et coefficient de transmission thermique — Méthodes de calcul

I.S. EN ISO 8990:1997 Isolation thermique — Détermination des propriétés de transmission thermique en régime stationnaire — Méthode à la boîte chaude gardée et calibrée

I.S. EN ISO 9972:2015 Performance thermique des bâtiments — Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments — Méthode de pressurisation par ventilateur

I.S. EN ISO 10077-1:2017&LC:2020 Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures — Calcul du coefficient de transmission thermique — Partie 1: généralités

I.S. EN ISO 10077-2:2017 Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures — Calcul du coefficient de transmission thermique — Partie 2: méthodes numériques pour les encadrements

I.S. EN ISO 10211:2017 Ponts thermiques dans les bâtiments — Flux thermiques et températures superficielles — Calculs détaillés

I.S. EN ISO 10456:2007 Matériaux et produits pour le bâtiment — Propriétés hygrothermiques — Valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles

I.S. EN ISO 12567-1:2010+AC:2010 Isolation thermique des fenêtres et des portes — Détermination de la transmission thermique par la méthode de la boîte chaude — Partie 1: fenêtres et portes complètes

Normes et publications

I.S. EN ISO 12631:2017 Performance thermique des façades-rideaux. Calcul du coefficient de transmission thermique

I.S. EN 13707:2013 Feuilles souples d'étanchéité — Feuilles bitumineuses armées pour l'étanchéité de toiture — Définitions et caractéristiques

I.S. EN ISO 13370:2017 Performance thermique des bâtiments — Transfert de chaleur par le sol — Méthodes de calcul

I.S. EN ISO 13788:2012 Performance hygrothermique des composants et parois de bâtiments — Température superficielle intérieure permettant d'éviter l'humidité superficielle critique et la condensation dans la masse — Méthodes de calcul (ISO 13788: 2001)

I.S. EN ISO 13789:2017 Performance thermique des bâtiments — Coefficients de transfert de chaleur par transmission et par renouvellement d'air — Méthode de calcul

I.S. EN 15026:2023 Performance hygrothermique des composants et parois de bâtiments — Évaluation du transfert d'humidité par simulation numérique

I.S. EN 16883:2017 Conservation du patrimoine culturel — Principes directeurs pour l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments d'intérêt patrimonial

S.R. 50-1:2021 Services du bâtiment — Code de bonnes pratiques — Partie 1: systèmes de chauffage à eau dans les logements

S.R. 50-2:2012 Code de bonnes pratiques pour les services de construction — Partie 2: panneaux solaires

S.R. 50-4: 2021 Services de construction — Partie 4: systèmes de pompes à chaleur dans les logements

S.R. 54:2014&A2:2022 Code de bonnes pratiques pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements

S.R. 55:2021 Microgénérateurs solaires photovoltaïques pour logements — conception, installation, mise en service et maintenance

S.R. 325:2013+A22018/AC:2019 Recommandations pour la conception de structures de maçonnerie en Irlande selon l'Eurocode 6

BS 1566 Partie 1:2002 Cylindres indirects en cuivre à usage domestique, cylindres en cuivre ventilés ouverts. Prescriptions et méthodes d'essai.

BS 5422:2009 Méthode de spécification des matériaux isolants thermiques pour les tuyaux, les réservoirs, les récipients, les canalisations et les équipements (fonctionnant dans la plage de température - 40 °C à + 700 °C)

BS 8206 Partie 2:2008 Éclairage des bâtiments. Code de bonnes pratiques pour la lumière naturelle

Publications citées:

Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments traditionnels, ministère du logement, des collectivités locales et du patrimoine 2023

Essais d'étanchéité à l'air pour les logements neufs, A BSRIA Guide, Chris Knights et Nigel Potter, BSRIA 2006

BRE Digest 465, U-values for light steel frame construction (valeurs U pour constructions à charpente légère en acier), BRE, 2002.

BRE «Guide de bonne construction 68 Partie 2 Installation de l'isolation thermique: Bonnes pratiques du site, BRE 2006

BRE Information Paper 1/06 Assessing the effects of thermal bridging at junctions and around openings (Évaluation des effets des ponts thermiques aux jonctions et autour des ouvertures), BRE 2001

BRE Information Paper 10/02, Metal cladding: assessing the thermal performance of built-up systems using 'Z' spacers (Blindage métallique: évaluer la performance thermique de systèmes bâtis utilisant des écarteurs «Z»), BRE, 2002.

BRE Report BR 262, Thermal Insulation: avoiding risks (Isolation thermique: éviter les risques), BRE, 2001.

Rapport BRE BR 364, Solar shading of buildings (Ombre solaire des bâtiments), BRE 1999

BRE Report BR 443, Conventions for U-value Calculations (Conventions pour le calcul des valeurs U), BRE 2019.

BRE Report BR 497 Conventions for calculating linear thermal transmittance and temperature factors (Conventions de calcul des facteurs de transmission thermique linéaire et de température), BRE 2016

CP1 de la CIBSE: [Réseaux de chaleur: Code de bonnes pratiques](#) pour le Royaume-Uni — Relever les normes en matière d'approvisionnement en chaleur, CIBSE 2020

Guide A de la CIBSE Conception environnementale — Article 3: Propriétés thermiques des bâtiments et des composants, CIBSE 2015

Guide d'éclairage SLL 10 de la CIBSE: Éclairage naturel – un guide pour les concepteurs, CIBSE 2014

Manuel AM 12 de la CIBSE: Production combinée de chaleur et d'électricité dans les bâtiments, CIBSE 2013

TM 23 de la CIBSE: Test des fuites d'air dans les bâtiments, CIBSE 2000

TM 37 de la CIBSE: Conception pour un meilleur contrôle de l'ombrage solaire, CIBSE 2006

TM 59 de la CIBSE: Méthodologie de conception pour l'évaluation du risque de

Normes et publications

surchauffe dans les maisons, CIBSE 2017

Procédure d'évaluation de l'énergie domestique (DEAP), SEAI 2006 (www.seai.ie)

Dispositions réglementaires de 1994 relatives aux Communautés européennes (exigences d'efficacité applicables aux chaudières à eau chaude alimentées en combustibles liquides ou gazeux), dispositions légales n° 260 de 1994, ministère des transports, de l'énergie et des communications 1994

Energy Saving Trust – Good Practice Guide 268, Energy efficient ventilation in dwellings – A guide for specifiers (La ventilation économe en énergie dans les logements – Guide à l'intention des prescripteurs), 2006

Base de données du registre des performances des appareils de chauffage domestique (HARP), SEAI (www.seai.ie)

Systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire pour les logements — Mise en conformité avec la partie L et règlement sur la performance énergétique des bâtiments de 2019.

Document d'orientation technique L — Limitation des ponts thermiques et de l'infiltration d'air — Détails de construction acceptables, édition 2021

MCRMA Technical Paper N° 14, Instructions pour la conception de toitures et de revêtements métalliques conformes au document approuvé L2: 2001, Association des fabricants de revêtements et de toitures métalliques 2002

Protection du patrimoine architectural — Lignes directrices à l'intention des autorités responsables de l'aménagement du territoire, ministère des Arts, du Patrimoine et du Gaeltacht 2011

SCI Fiche d'information technique 312, Revêtement métallique: Calcul de la valeur U — Évaluation de la performance thermique des systèmes de revêtement de toits et de murs métalliques construits à l'aide d'entretoises de rails et de supports, Institut de la construction métallique 2002

Norme technique L1, Mesure de la perméabilité à l'air dans les enveloppes d'air des logements, ATTMA 2010

Système de certification de la performance énergétique des fenêtres (WEP), National Standards Authority of Ireland

Autres normes et publications

CE 82 Meilleures pratiques en matière d'efficacité énergétique dans le secteur du logement: Pompes à chaleur géothermiques domestiques: conception et installation du système en boucle fermée.

CIBSE Bonnes pratiques dans la conception de maisons TM60:2018

Conception de systèmes de chauffage domestique à basse température — Guide à l'intention des concepteurs et des installateurs de systèmes. FB 59. HIS BRE Press. Disponible à partir de www.brebookshop.com

SEAI — Panneaux solaires domestiques — Code de bonnes pratiques pour les installateurs. Version 1.7, juillet 2023.

HVCA TR30 Guide de bonnes pratiques: Pompes à chaleur (2013)

I.S. EN 303-5 2021+A1:2022 Chaudières de chauffage — Chaudières spéciales pour combustibles solides, à chargement manuel et automatique, puissance utile inférieure ou égale à 500 kW — Définitions, exigences, essais et marquage

I.S. EN 378-1:2016+A1:2020 Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité d'environnement — Partie 1: exigences de base, définitions, classification et critères de choix

I.S. EN 378-2:2016 Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 2: conception, construction, essais, marquage et documentation.

I.S. EN 378-3:2016+A1:2020 Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 3: installation in situ et protection des personnes.

I.S. EN 378-4:2016+A1:2019 Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 4: fonctionnement, maintenance, réparation et récupération.

I.S. EN 12664: 2001 Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment — Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique — Produits secs et humides de moyenne et basse résistance thermique

I.S. EN 12667: 2001 Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment — Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique — Produits de haute et moyenne résistance thermique

I.S. EN 12828: 2012+A1:2014 Systèmes de chauffage dans les bâtiments — Conception des systèmes de chauffage à eau

I.S. EN 12939: 2000 Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment — Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique — Produits épais de haute et moyenne résistance thermique

I.S. EN 12975: 2022 Capteurs solaires — Exigences générales

Autres normes et publications

I.S. EN ISO 9806:2013 Énergie solaire — Capteurs thermiques solaires — Méthodes d'essai

I.S. EN 12976-1 2021 Installations solaires thermiques et leurs composants — Installations préfabriquées en usine — Partie 1: exigences générales

I.S. EN 12976-2 2019 Installations solaires thermiques et leurs composants — Installations préfabriquées en usine — Partie 2: méthodes d'essai

I.S. EN 14785: 2006 Appareils de chauffage domestique à convection à granulés de bois — Exigences et méthodes d'essai

I.S. EN 14511-1 2022 Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur pour le chauffage et le refroidissement des locaux et refroidisseurs industriels avec compresseur entraîné par moteur électrique — Partie 1: Termes et définitions

I.S. EN 14511-2 2022 Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur pour le chauffage et le refroidissement des locaux et refroidisseurs industriels avec compresseur entraîné par moteur électrique — Partie 2: conditions d'essai

I.S. EN 14511-3 2022 Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur pour le chauffage et le refroidissement des locaux et refroidisseurs industriels avec compresseur entraîné par moteur électrique — Partie 3: méthodes d'essai

I.S. EN 14511-4 2022 Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur pour le chauffage et le refroidissement des locaux et refroidisseurs industriels avec compresseur entraîné par moteur électrique — Partie 4: exigences

I.S. EN 15270: 2007 Brûleurs à granulés pour petites chaudières de chauffage — Définitions, exigences, essais, marquage

I.S. EN 15316-4:2 2017&AC:2017 Performance énergétique des bâtiments — Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes systèmes de génération de chaleur, systèmes de cogénération intégrés au bâtiment.

I.S. EN 15450: 2007 Systèmes de chauffage dans les bâtiments. Conception des systèmes de chauffage par pompe à chaleur.

I.S. EN 12977-1 2018 Installations solaires thermiques et leurs composants — Installations assemblées à façon — Partie 1: Exigences générales pour chauffe-eau solaires et installations solaires combinées

I.S. EN 12977-2 2018 Installations solaires thermiques et leurs composants — Installations assemblées à façon — Partie 2: méthodes d'essai pour chauffe-eau solaires et installations solaires combinées

I.S. EN ISO 9806:2017 Énergie solaire — Capteurs thermiques solaires — Méthodes d'essai

ISO 13256-1:2021 Pompes à chaleur à eau. Essais et détermination des caractéristiques de performance. Pompes à chaleur eau-air et eau glycolée-air

ISO 13256-2:2021 Pompes à chaleur à eau. Essais et détermination des caractéristiques de performance. Pompes à chaleur eau-eau et eau glycolée-eau

Norme du système de certification de microgénération MIS 3005 Exigences pour les entrepreneurs MCS qui effectuent la fourniture, la conception, l'installation, la mise en service, la mise en service et la remise des systèmes de pompes à chaleur de microgénération

gov.ie/housing

