A-9.10.9.6. 1) Équipements traversant un ensemble ayant un degré de résistance au feu. Ce paragraphe, de concert avec l'article 3.1.9.1., vise à assurer l'intégrité des ensembles pour lesquels un degré de résistance au feu est exigé lorsqu'ils sont traversés par divers types d'équipements.

Dans les bâtiments visés par la partie 3, les matériaux coupe-feu utilisés pour obturer les ouvertures autour des équipements comme les tuyaux, les conduits et les boîtes de sortie électrique doivent répondre à des critères de performance prévus par des essais normalisés. Cette approche diffère de celle de la partie 9 où, à cause du type de construction normalement utilisé pour les bâtiments réglementés par cette partie, on suppose que cette exigence est satisfaite par l'emploi des matériaux coupe-feu génériques comme la laine minérale, le plâtre de gypse ou le mortier de ciment Portland.

A-9.10.9.16. 4) Séparation entre un logement et un garage de stationnement ou de réparation. 73 La barrière étanche aux gaz entre un logement et un garage contigu doit fournir une protection contre le monoxyde de carbone et les vapeurs d'essence pénétrant dans le logement. Les ensembles de construction comportant un système d'étanchéité à l'air assurent une étanchéité adéquate aux gaz si tous les joints dans le matériau assurant l'étanchéité à l'air sont étanchéisés et si certaines précautions sont prises aux endroits où les installations techniques traversent le mur ou le plafond. Si un garage communique avec le comble du logement, une barrière étanche aux gaz dans le plafond du logement servira également de protection. Les murs en éléments de maçonnerie formant la séparation entre un logement et un garage adjacent doivent être recouverts de 2 couches de produit d'étanchéité ou de plâtre ou encore revêtus de plaques de plâtre du côté du garage. Tous les joints doivent être étanchéisés afin d'assurer la continuité de la barrière (voir les paragraphes 9.25.3.3. 3) à 8)).

A-9.10.12.5. 1) Protection du débord de toit en présence d'un vide sous toit commun.

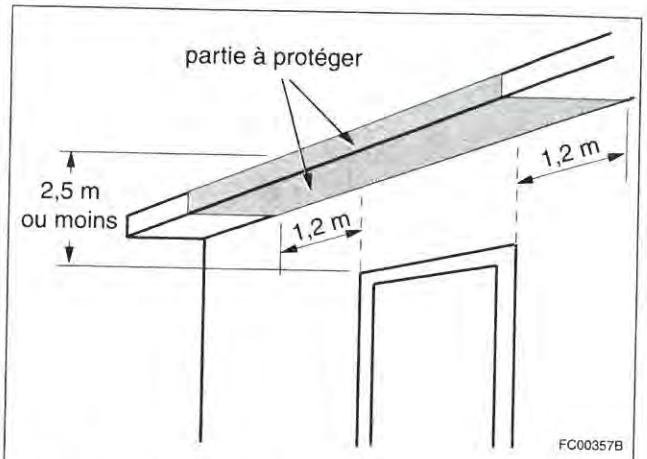


Figure A-9.10.12.5.
Protection du débord de toit en présence d'un vide sous toit commun

A-9.10.13.2. 1) Portes en bois dans les séparations coupe-feu. La norme CAN4-S113 fournit aux fabricants des détails de construction permettant de réaliser des portes en bois à âme massive ayant un degré de résistance au feu de 20 min qui n'ont pas besoin de subir d'essai. La norme exige que sur chaque porte soient indiqués :

1) le nom ou le symbole du fabricant ou du distributeur;
2) les mots « porte coupe-feu »; et
3) la référence au degré de résistance au feu de 20 min.

A-9.10.14.12. 1) Façades de rayonnement des maisons. Des études menées par le CNRC ont démontré que si la façade de rayonnement d'un bâtiment se trouve en retrait de la limite de la propriété, ou si elle forme un angle avec cette dernière, il est possible d'augmenter le pourcentage de la surface des baies vitrées dans les parties de cette façade de rayonnement les plus éloignées de la limite de la propriété sans augmenter la quantité d'énergie de rayonnement susceptible d'atteindre la limite de la propriété en cas d'incendie à l'intérieur de ce bâtiment. Les schémas suivants illustrent l'application du paragraphe 9.10.14.12. 1) aux façades de rayonnement qui se trouvent en retrait de la limite de la propriété ou qui ne sont pas parallèles à celle-ci.

A-9.10.14.12. 1)

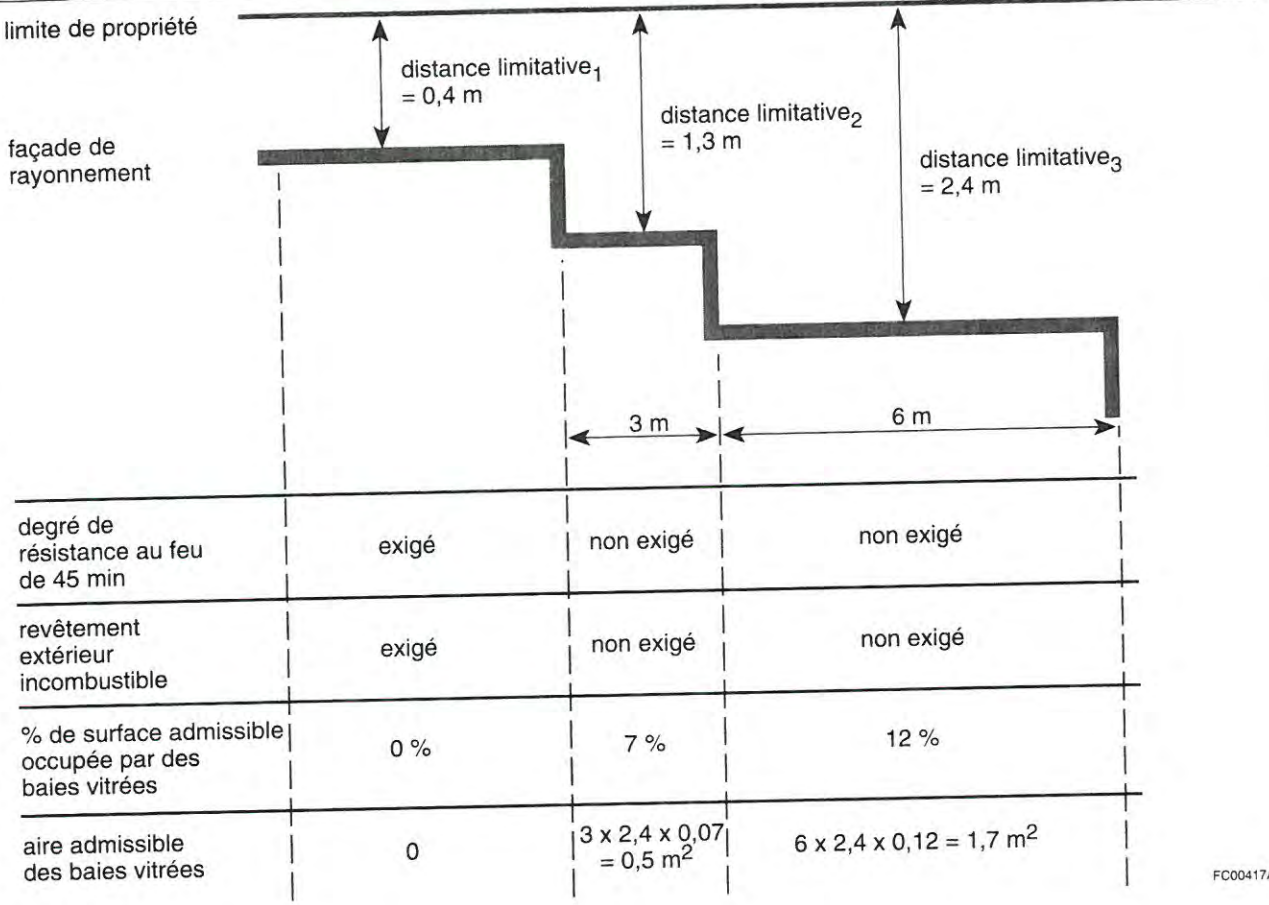
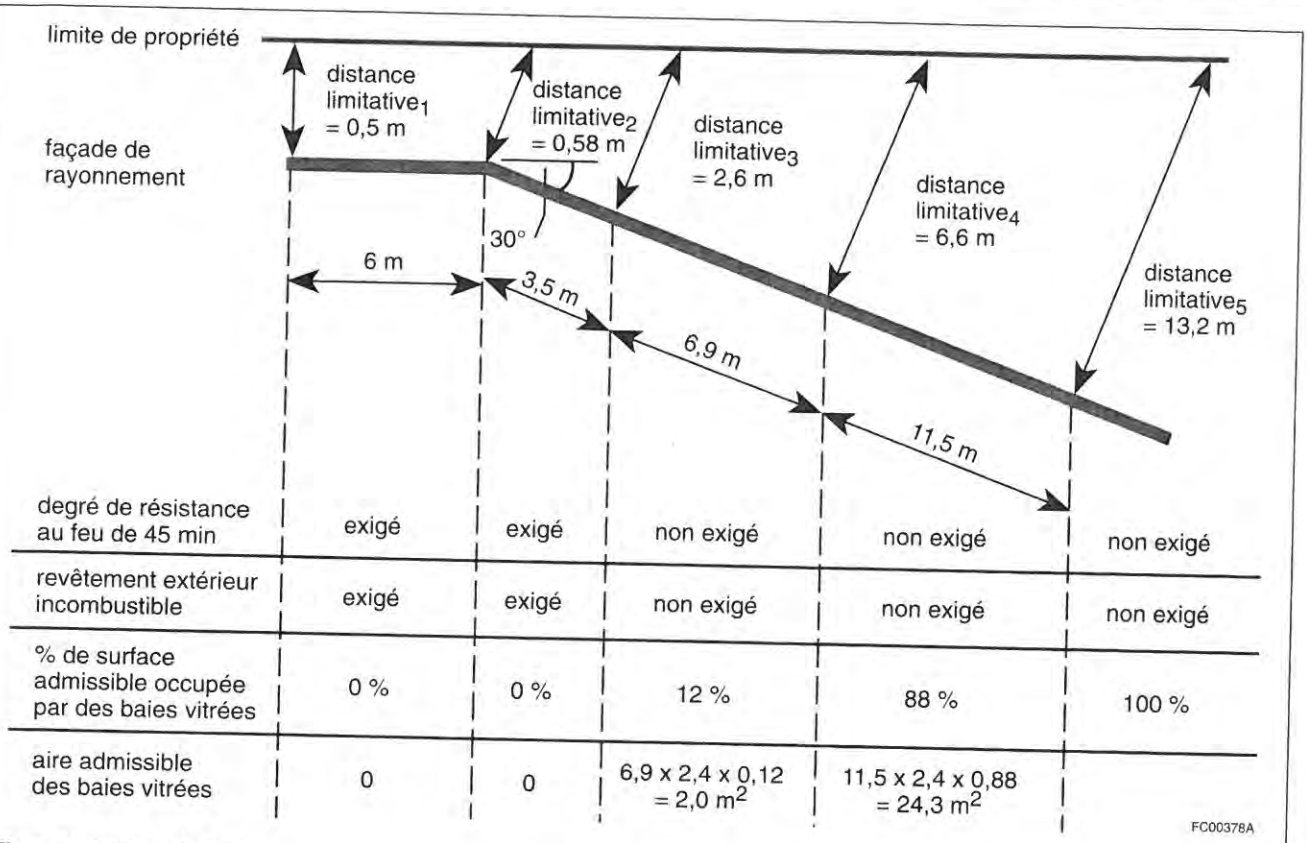


Figure A-9.10.14.12.A.
Exemple de détermination de critères pour des façades de rayonnement en retrait

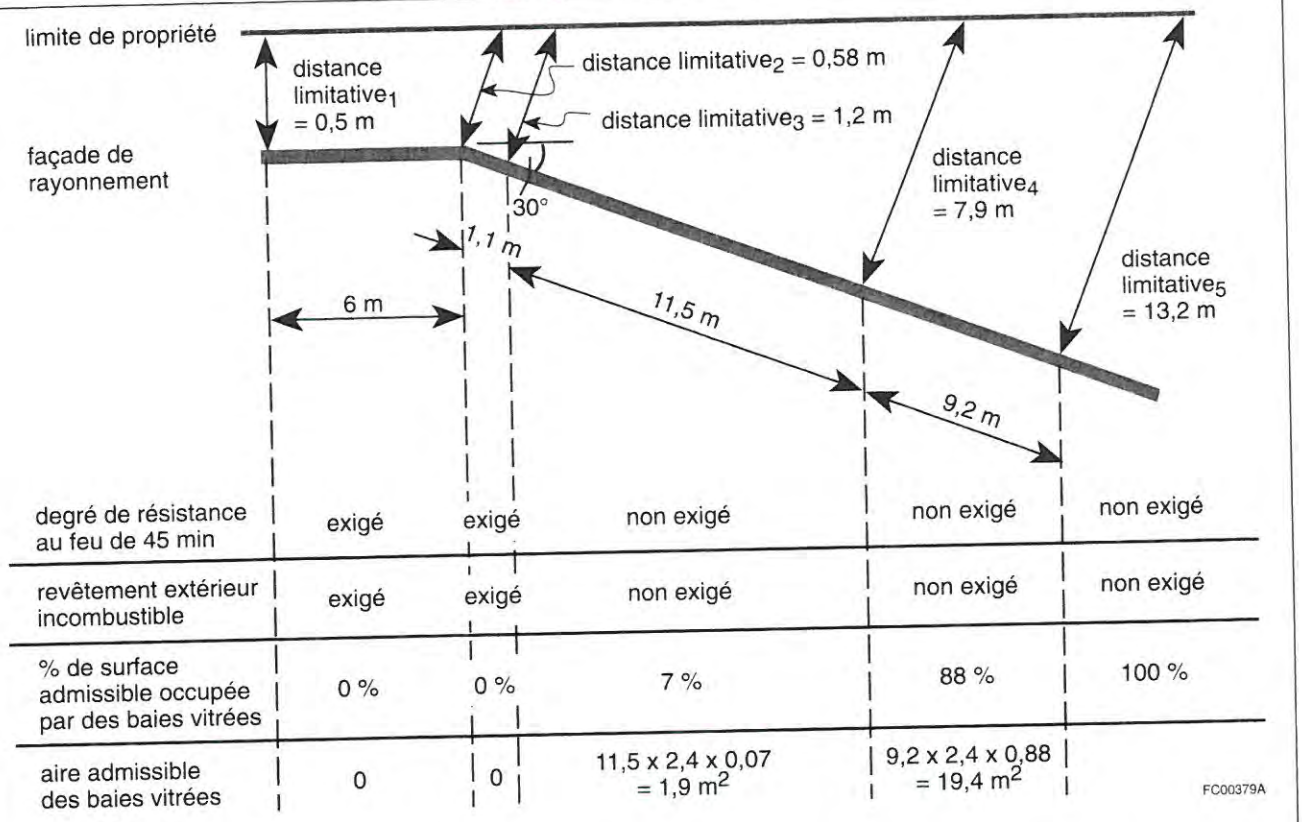


degré de résistance au feu de 45 min	exigé	exigé	non exigé	non exigé	non exigé
revêtement extérieur incombustible	exigé	exigé	non exigé	non exigé	non exigé
% de surface admissible occupée par des baies vitrées	0 %	0 %	12 %	88 %	100 %
aire admissible des baies vitrées	0	0	6,9 x 2,4 x 0,12 = 2,0 m^2	11,5 x 2,4 x 0,88 = 24,3 m^2	

Figure A-9.10.14.12.B.

Exemple de détermination des critères applicables à la façade de rayonnement d'un mur formant un angle par rapport à la limite de propriété avec division arbitraire de la façade de rayonnement

A-9.10.14.12. 1)



degré de résistance au feu de 45 min	exigé	exigé	non exigé	non exigé	non exigé
revêtement extérieur incombustible	exigé	exigé	non exigé	non exigé	non exigé
% de surface admissible occupée par des baies vitrées	0 %	0 %	7 %	88 %	100 %
aire admissible des baies vitrées	0	0	11,5 x 2,4 x 0,07 = 1,9 m^2	9,2 x 2,4 x 0,88 = 19,4 m^2	

Figure A-9.10.14.12.C.
Exemple de détermination des critères applicables à la façade de rayonnement d'un mur formant un angle par rapport à la limite de propriété avec une autre division arbitraire de la façade de rayonnement

A-9.10.18.2. 1) Emplacement des avertisseurs de fumée. Il faut tenir compte de deux facteurs importants au moment de déterminer l'emplacement des avertisseurs de fumée dans les logements :

- Le plus souvent, les incendies prennent naissance dans l'aire de séjour.
- Les avertisseurs de fumée doivent être situés à un endroit où l'alarme sera entendue des personnes qui dorment dans les chambres.

Par conséquent, la solution idéale est d'installer un avertisseur de fumée dans l'aire de séjour et de le relier à un deuxième avertisseur placé près des chambres. Il est toutefois difficile de définir précisément ce qu'on entend par aire de séjour. L'obligation de poser un avertisseur de fumée dans chaque partie d'un logement pouvant être considérée comme une « aire de séjour » (par exemple, salle de séjour, salle commune, cabinet de travail, etc.) est peut-être trop restrictive. C'est pourquoi, aux termes du paragraphe 9.10.18.2. 1), on exige qu'au moins un avertisseur de fumée soit installé à chaque étage et on fixe une distance maximale entre un point donné d'un étage et un avertisseur. Ainsi, dans un logement conforme au paragraphe 9.10.18.2. 1), les avertisseurs de fumée se trouveront à une distance raisonnable de chaque aire de séjour. Néanmoins, si l'on doit choisir entre plusieurs emplacements, il vaut mieux privilégier celui situé le plus près possible de l'aire de séjour tout en respectant la distance maximale exigée pour les chambres.

La solution la plus économique consiste généralement à placer un avertisseur de fumée dans le corridor si ce dernier donne sur plusieurs chambres. Cependant, dans les petits logements où les chambres sont à proximité de la cuisine, il est préférable de placer un avertisseur dans chaque chambre, là où il risque moins de se déclencher inopinément.

A-9.10.19.3. 1) Modification à la voie d'accès pour le matériel de lutte contre l'incendie. En plus des autres considérations prises en compte dans la planification des voies d'accès pour le matériel de lutte contre l'incendie, certaines variantes pourraient être permises pour une maison ou un bâtiment résidentiel protégé par un système de gicleurs. Un tel système doit être conçu en conformité avec la norme NFPA appropriée et il faut s'assurer que la pression et la quantité d'eau ne risquent pas de faire défaut. Ces mesures pourraient s'appliquer à des bâtiments qui se trouvent à flanc de côteau et qu'il n'est pas facile de desservir par une route conçue pour le matériel de lutte contre l'incendie ainsi qu'aux maisons qui sont situées derrière d'autres bâtiments sur une même propriété.

A-9.10.21. ◪ Dégagements autour des cuisinières au gaz ou des cuisinières électriques. La norme CSA-C22.1, « Code canadien de l'électricité, Première partie », incorporée par renvoi dans l'article 9.34.1.1., et la norme CAN/CGA-B149.1–M, « Code d'installation du gaz naturel », incorporée par renvoi dans l'article 9.10.21.1., précisent les dégagements exigés directement au-dessus, à l'avant, à l'arrière et sur les côtés des appareils. Lorsque les appareils sont installés sans dégagements sur les côtés, les normes ne précisent pas les dégagements à assurer pour les éléments de construction situés au-dessus du niveau des éléments ou des brûleurs et sur les côtés des appareils. Le CNB précise tous les dégagements par renvoi au Code canadien de l'électricité et au Code d'installation du gaz naturel et dans les articles 9.10.21.2. et 9.10.21.3. Lorsque les dégagements sont prescrits dans le CNB et le Code canadien de l'électricité ou le Code d'installation du gaz naturel, il faut se conformer aux exigences pertinentes les plus rigoureuses. ***QC***

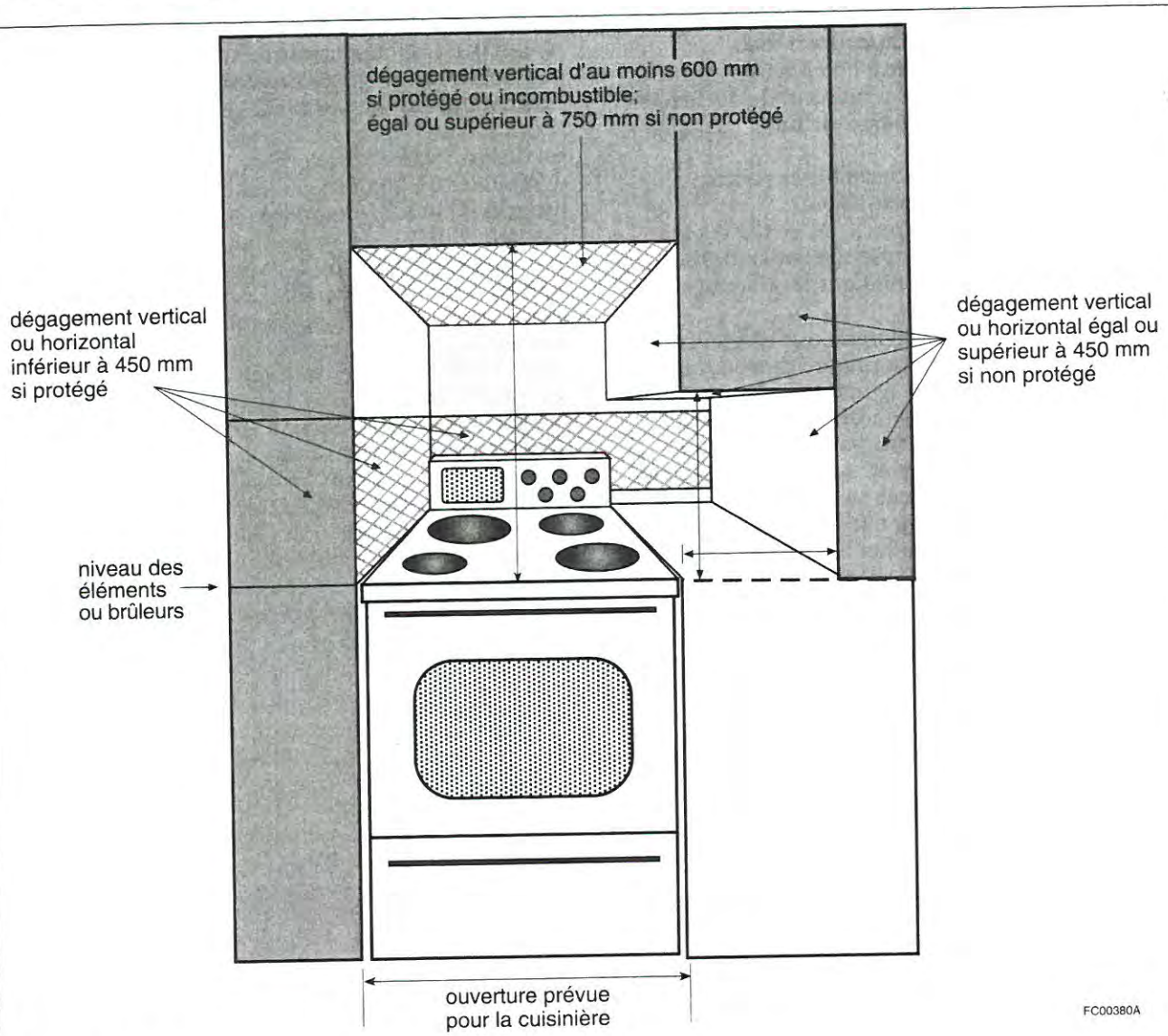


Figure A-9.10.21.
Dégagements entre la cuisinière et les murs ou les armoires

A-9.11.1.1. 1) Indice de transmission du son. L'indice de 50 spécifié est un minimum. De nombreux constructeurs préfèrent un indice de 55 ou plus pour les logements de qualité.

Même si les murs et planchers ont obtenu l'indice prescrit lors des essais, il se peut très bien que la transmission du son entre logements soit insatisfaisante. Cela peut être dû à des ouvertures par lesquelles le son peut s'infiltrer, au non-respect des plans, à une mauvaise qualité d'exécution ou à des parcours de transmission indirects qui n'ont pas été pris en compte à la conception. Pour avoir une marge de sécurité et compenser ces défauts, les entrepreneurs choisissent souvent des murs et des plafonds dont l'indice a obtenu au moins 5 points de plus lors des essais en laboratoire.

Le son peut passer par les interstices à la jonction de deux murs ou d'un mur et d'un plancher ou d'un plafond. De même, si l'on perce les murs pour faire passer des câbles ou des conduits, le son peut se transmettre par ces ouvertures. Il faut éviter de placer dos à dos des prises électriques ou des armoires de salle de bains encastrées. Il faut bien calfeutrer les interstices ou les trous de façon que la construction soit étanche à l'air. Il faut appliquer des produits de calfeutrage sous les lisses, entre le bas des plaques de plâtre et l'ossature, autour des trous pour le passage des câbles, des tuyaux et, en général, partout où il y a une fente, un trou ou une possibilité de formation d'une fente ou d'un trou. Dans un mur bien conçu, la présence de matériau insonorisant réduit la transmission du son. Cela permet aussi de réduire la

transmission due, par exemple, à une piètre qualité d'exécution.

Il y a transmission indirecte si différentes parties d'un bâtiment sont reliées rigidement et s'il y a des vides dans les murs creux ou les planchers ou si un support de revêtement de sol léger est continu d'un appartement à l'autre. Les ondes sonores empruntent les cavités, se propagent le long des surfaces et traversent les plafonds et les planchers pour atteindre les pièces adjacentes. Outre la transmission directe par un mur ou un plancher commun, il peut y avoir de nombreux trajets indirects. Pour avoir une bonne insonorisation, il faut réduire au minimum les trajets indirects en plaçant des coupures ou des joints souples dans la construction. Les figures illustrent de bons et de mauvais détails de construction.

On ne devrait pas entreprendre de modifications d'une construction sans consulter des spécialistes de l'acoustique. La pose d'une paroi supplémentaire sur les murs pour les insonoriser peut en fait augmenter la transmission du son si les travaux ne sont pas exécutés correctement. Par exemple, si on pose sur des profilés souples une paroi supplémentaire de mur ou de plafond, la transmission des basses fréquences augmente. Si l'on ajoute une paroi supplémentaire à l'intérieur d'un mur à double paroi, là encore la transmission du son augmente de beaucoup. L'ajout de coupe-feu à l'intérieur des murs doit être fait de manière à ne pas accroître la transmission des vibrations.

Pour vérifier si le bâtiment est bien insonorisé, on peut faire un essai en début de construction. La norme ASTM-E 336 donne une méthode de mesure complète, mais celle de la norme ASTM-E 597, « Determining a Single Number Rating of Airborne Sound Insulation in Multi-Unit Building Specifications » est plus simple et moins coûteuse. Les mesures effectuées avec cet essai diffèrent de moins de 2 points de l'indice de transmission du son obtenu en utilisant la norme ASTM-E 336. C'est un moyen très utile de vérifier l'insonorisation et de déceler les problèmes à l'étape de la construction. On peut ainsi entreprendre des modifications avant que la construction ne soit achevée.

Bruits d'impact

La section 9.11. ne contient aucune exigence limitant la transmission des bruits d'impact. Les bruits de pas et autres bruits d'impact peuvent être très dérangeants dans les résidences multifamiliales. Les entrepreneurs qui se préoccupent de la qualité et de la satisfaction des occupants devraient s'assurer que les planchers sont conçus pour réduire la transmission des bruits d'impact. On recommande un critère de 55 comme catégorie d'isolation d'impact pour les planchers nus (sans moquette). Certains planchers légers qui satisfont à ce critère peuvent néanmoins faire l'objet de plaintes au sujet des bruits d'impact à basse fréquence. Si l'on pose de la moquette sur un plancher, son indice d'isolation d'impact augmentera, mais la transmission des bruits à basse fréquence ne diminuera pas nécessairement. Pour éliminer les bruits de pas, il faut une dalle assez lourde ou un plancher flottant. Des exigences pour la réduction des bruits d'impact sont prévues pour de futures éditions du CNB.

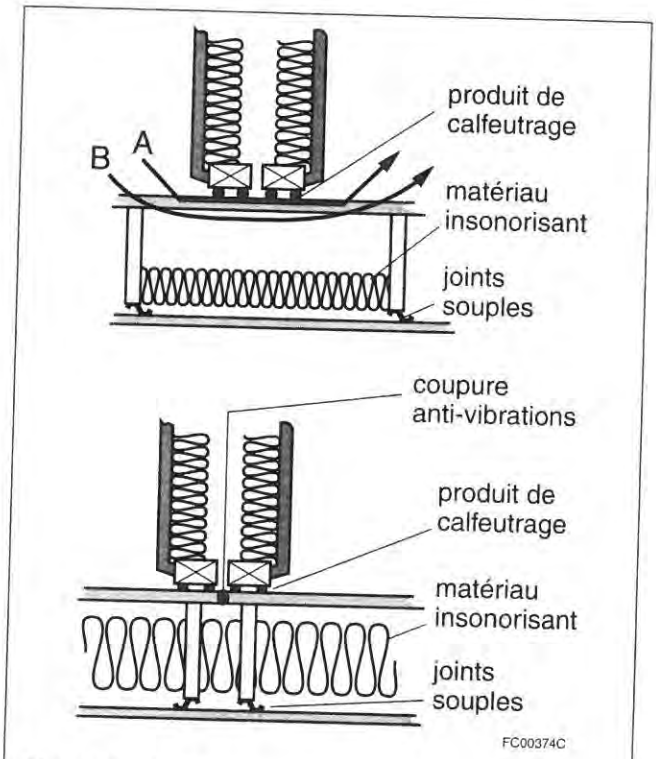


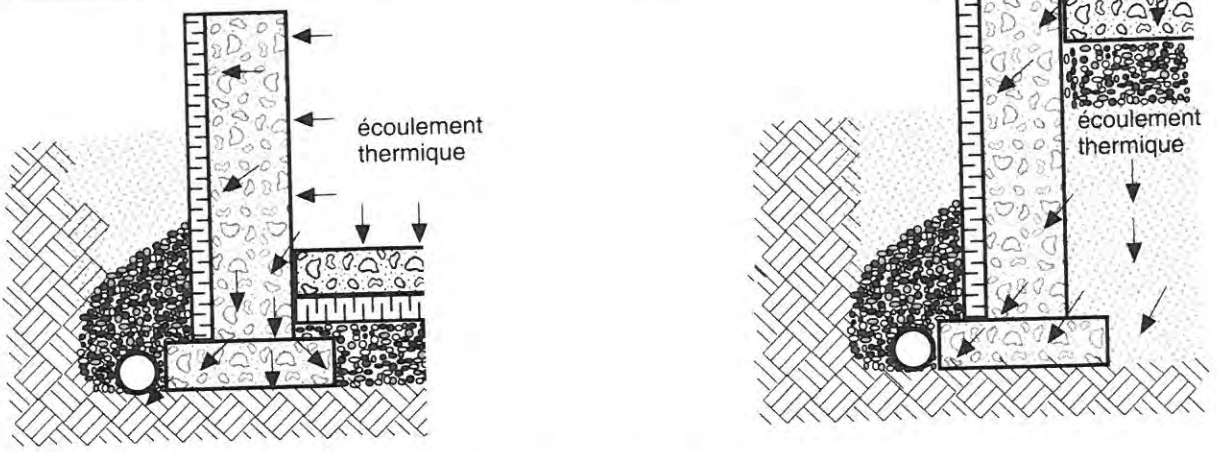
Figure A-9.11.1.1.
Coupe transversale de jonctions mur-plancher

Les méthodes de mesure des bruits d'impact les plus fréquemment utilisées sont la norme ASTM-E 492, « Laboratory Measurement of Impact Sound Transmission Through Floor-Ceiling Assemblies Using the Tapping Machine », ou la norme ASTM-E 1007, « Field Measurement of Tapping Machine Impact Sound Transmission Through Floor-Ceiling Assemblies and Associated Support Structures ».

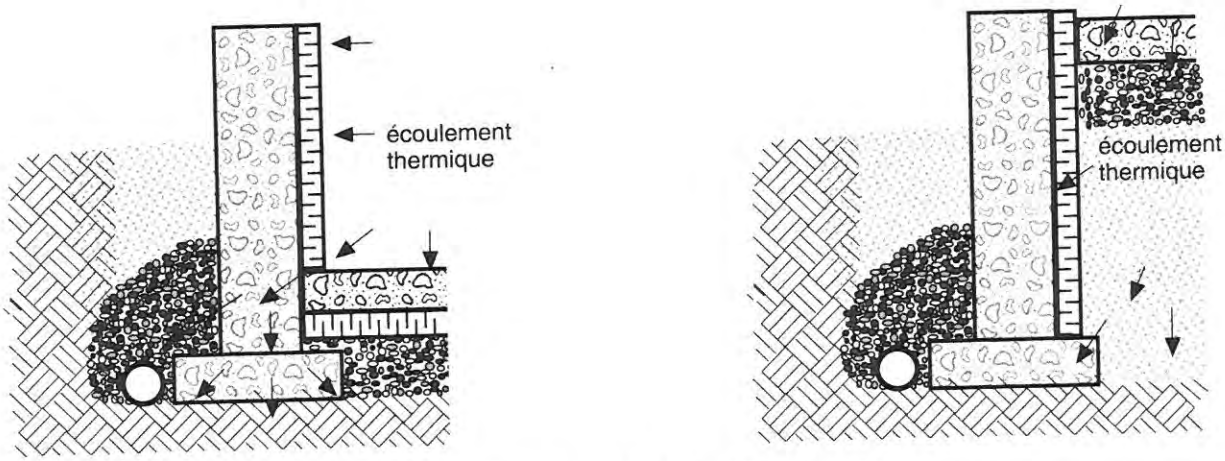
Bruits mécaniques

Les ascenseurs, vide-ordures, tuyauteries, ventilateurs et pompes à chaleur sont des sources de bruit courantes dans les bâtiments. Pour réduire la gêne qu'ils causent, ils devraient être placés loin des zones sensibles. Les pièces qui vibrent devraient être isolées de la structure du bâtiment en utilisant des matériaux souples comme le néoprène ou le caoutchouc.

A-9.12.2.2. 2) Profondeur et isolation des fondations.



a) Isolées de manière à permettre l'écoulement thermique vers le sol sous les semelles



b) Isolées de manière à réduire l'écoulement thermique vers le sol sous les semelles

FC00381A

Figure A-9.12.2.2. 2) e3
Isolation des fondations et transfert de chaleur sous les semelles

A-Tableau 9.12.2.2. 2) Profondeurs minimales des fondations. Les exigences relatives aux argiles et aux sols qui ne sont pas clairement définis s'appliquent aux sols susceptibles de changer de volume si leur teneur en eau varie.

A-9.13.1.3. Réduction des infiltrations de gaz souterrains. Normalement, l'air extérieur qui pénètre dans un logement par des fuites de l'enveloppe au-dessus du niveau du sol améliore la qualité de l'air dans le logement en réduisant la concentration de polluants et la teneur en vapeur d'eau. Les infiltrations d'air ne sont indésirables que parce qu'elles ne sont pas contrôlées. En revanche, l'air qui s'infiltre par des fuites de l'enveloppe sous le niveau du sol peut accroître la teneur en vapeur d'eau de l'air intérieur et introduire des polluants provenant du sol. Le radon est l'un des polluants souvent contenus dans le sol.

Le radon est un gaz radioactif incolore et inodore produit par la décomposition naturelle du radium. Il est l'un des constituants, à différents degrés, des gaz souterrains dans toutes les régions du Canada et s'infiltre dans les sous-sols et les vides sanitaires des maisons. La présence de radon en quantités suffisantes peut accroître les risques de cancer du poumon. e3

Comme les risques d'infiltration de fortes concentrations de radon sont très difficiles à évaluer avant la construction, ce n'est souvent que lorsqu'un bâtiment est construit et occupé que le radon est décelé. C'est pourquoi diverses sections de la partie 9 exigent la mise en oeuvre de certaines mesures pour réduire les infiltrations de radon dans les logements. Ces mesures sont :

- peu coûteuses;
- difficiles à mettre en oeuvre après la construction; et
- recommandées à cause des autres avantages qu'elles procurent.

Il existe 2 principales méthodes :

- Isoler l'espace occupé du sol de la façon la plus étanche qui soit. Les sections 9.13. et 9.18. contiennent des exigences de protection contre l'infiltration de gaz souterrains dans les vides sanitaires. Il faut prévoir des joints de construction pour réduire la fissuration des murs de fondation, des couvercles étanches à l'air pour les puisards ainsi que d'autres mesures qui permettront de réduire les infiltrations. Les exigences de la sous-section 9.13.7., de l'article 9.13.8.1., et de l'article 9.13.8.3., sont décrites dans les notes A-9.13.7. et 9.13.8. et A-9.13.8.1. 2) et 3).
- S'assurer que la différence de pression à l'interface sol-sous-sol est positive (vers l'extérieur) de façon à éviter les infiltrations de gaz (par les interstices difficiles à colmater).

Les exigences de l'article 9.13.8.2., qui portent sur la dépressurisation sous la dalle, sont décrites à la note A-9.13.8.2.

A-9.13.7. et 9.13.8. Membranes de protection contre l'infiltration des gaz souterrains. Les exigences de la sous-section 9.13.7., de l'article 9.13.8.1. et de l'article 9.13.8.3. sont illustrées dans les figures A-9.13.7.A. et A-9.13.7.B.

L'exigence du paragraphe 9.13.8.3. 2), qui porte sur l'étanchéisation de tous les points de pénétration de la dalle, s'applique aussi aux poteaux métalliques creux et aux poteaux de maçonnerie. Ces poteaux doivent être étanches sur leur périmètre et leur partie centrale doit être fermée et étanchéisée.

L'exigence du paragraphe 9.13.8.3. 3) relative aux orifices d'évacuation d'eau des dalles peut être satisfaite par l'utilisation d'appareils brevetés qui sont commercialisés et qui permettent d'empêcher les infiltrations de gaz par les avaloirs de sol. Certains modèles comportent un siphon alimenté par un robinet qui se trouve à proximité. Chaque fois qu'on ouvre le robinet, le siphon se remplit, ce qui empêche les gaz d'égout de remonter et les gaz souterrains de s'infiltrer.

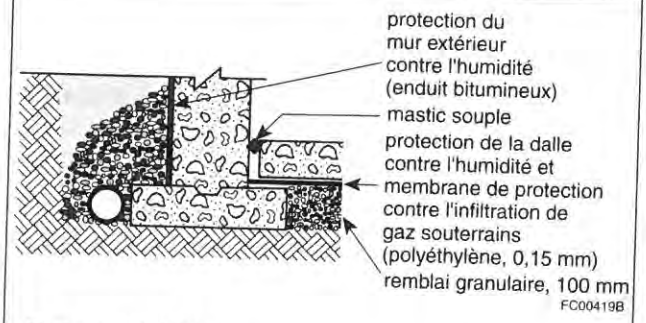


Figure A-9.13.7.A.
Protection contre l'humidité et les gaz souterrains à la jonction des murs et du plancher de la fondation avec des murs pleins

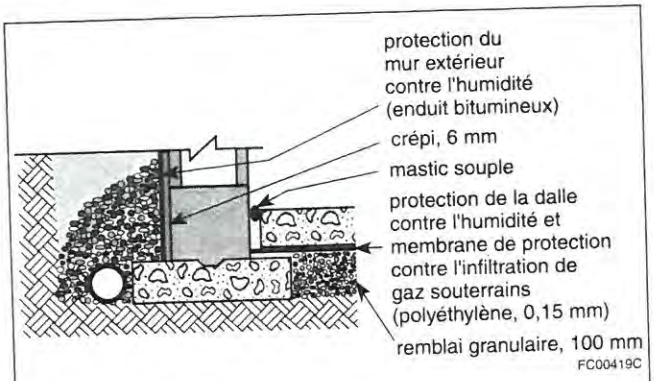


Figure A-9.13.7.B.
Protection contre l'humidité et les gaz souterrains à la jonction des murs et du plancher de la fondation avec des murs creux

A-9.13.8.1. 2) et 3) Protection contre l'infiltration de gaz souterrains par une feuille de polyéthylène placée sous la dalle.
Les planchers sur sol de tous les autres types d'usages que les garages doivent être construits de façon à réduire le risque d'infiltration de radon ou d'autres gaz dégagés par le sol. Dans la plupart des cas, la protection est réalisée en plaçant du polyéthylène d'au moins 0,15 mm d'épaisseur sous le plancher.

Dans bien des cas, la finition d'une dalle de béton posée directement sur du polyéthylène peut susciter des difficultés à un finisseur inexpérimenté. L'une des règles de la finition, que le béton soit placé ou non sur du polyéthylène, est de ne jamais finir ni « travailler » la surface d'une dalle lorsqu'elle ressue encore ou avant que toute l'eau de ressuage ait remonté et se soit évaporée. Si les opérations de finition sont exécutées trop tôt, avant que toute l'eau de ressuage se soit évaporée, des défauts de surface, comme les cloques, les craquelures, l'écaillage ou l'efflorescence, peuvent apparaître. C'est souvent le cas des dalles coulées directement sur du polyéthylène. La quantité d'eau de ressuage est plus importante et le temps qu'elle met à remonter à la surface est plus long que dans le cas d'une dalle coulée sur fond granulaire compacté. La présence du polyéthylène empêche l'eau excédentaire du fond de la dalle de sortir par le bas et d'être absorbée par le matériau granulaire. Par conséquent, toute l'eau de ressuage, y compris celle du fond de la dalle, doit remonter jusqu'à la surface de la dalle. Il arrive très souvent, en pareilles circonstances, que la finition ait lieu trop tôt, provoquant ainsi des défauts de surface.

L'une des solutions souvent proposées consiste à prévoir une couche de sable entre le polyéthylène et le béton. Malheureusement, cette solution est inacceptable parce qu'il est peu probable que le polyéthylène demeure intact après le coulage de la dalle. En effet, s'il est en contact étroit avec le béton, le polyéthylène, même endommagé, retarde encore efficacement l'infiltration de gaz qui ne pourront s'infiltrer dans le bâtiment qu'aux endroits où une déchirure du polyéthylène coïncidera avec une fissure dans le béton. Il est probable que la plupart des fissures du béton se produiront au-dessus du polyéthylène intact. En revanche, s'il y a une couche intermédiaire d'un matériau poreux, comme le sable, les gaz souterrains pourront circuler latéralement depuis une déchirure du polyéthylène jusqu'à la fissure du béton la plus proche et l'ensemble résistera donc beaucoup moins bien à l'infiltration de gaz souterrains.

Pour limiter la fissuration des dalles de béton, il faut bien comprendre la nature et les causes des changements de volume du béton ainsi que le retrait lors du séchage. La quantité globale d'eau dans un mélange est de loin le principal facteur déterminant l'importance du retrait et de la fissuration. Moins la quantité d'eau globale est élevée, moins le volume variera (en raison de l'évaporation de l'eau) et moins il se produira de retrait pendant le séchage. Pour réduire la variation de volume et la fissuration éventuelle due au retrait, il faut toujours utiliser un mélange contenant la plus faible quantité d'eau possible. Pour abaisser la teneur en eau des mélanges, on utilise souvent des superplastifiants pour donner au béton l'ouvrabilité nécessaire aux opérations de coulage. Les bétons à rapport eau/matériaux cimentaires élevé ont généralement une forte teneur en eau. Il faut les éviter si l'on veut réduire au minimum le retrait par séchage et la fissuration de la dalle. Le rapport eau/matériaux cimentaires pour les dalles sur sol ne devrait pas dépasser 0,55.

A-9.13.8.2. Protection contre l'infiltration de gaz souterrains par dépressurisation.
Comme l'indique la note A-9.13.1.3., l'une des façons d'empêcher que les gaz souterrains n'atteignent les pièces du sous-sol consiste à produire à l'interface sol-bâtiment une surpression du côté intérieur pour empêcher les infiltrations de gaz par les interstices. Pour ce faire, on doit tenir compte de la pression du côté intérieur de l'enveloppe et de la pression dans le sol, chacune influencée par des facteurs très différents.

Il y a une plage des pressions intérieures admissibles pour les maisons. La limite supérieure est essentiellement imposée par la nécessité de minimiser les fuites d'air intérieur humide et chaud par l'enveloppe. La limite inférieure dépend du type de chauffage à combustion et de la pression à l'intérieur du sol pour éviter que les gaz ne s'infiltrent, comme le mentionnent les notes A-9.13.1.3. et A-9.33.1.1. 2).

La pressurisation de la maison ou du sous-sol pour empêcher les infiltrations de gaz pourrait créer des problèmes de condensation à cause des fuites d'air par l'enveloppe du bâtiment. La réduction de la pression à l'extérieur de l'enveloppe est donc la