Série technique 97-114

Estimation des concentrations de gaz souterrains polluants dans les habitations

INTRODUCTION

La réutilisation de terrains contaminés à des fins d'aménagement résidentiel ne requiert pas nécessairement des travaux coûteux d'assainissement pour être conforme aux directives établies par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME). L'évaluation du risque adaptée au site devient une solution de rechange, puisque certains types de bâtiments, de maisons ou de pratiques d'utilisation des sols peuvent permettre d'occuper en toute sécurité ces terrains sans devoir procéder à des travaux d'assainissement d'envergure. Les évaluateurs ne peuvent apprécier le risque lié à l'occupation résidentielle d'un terrain contaminé qu'en comprenant bien le bâtiment qui s'y trouve. L'évaluation qui ne tient pas compte du bâtiment et de ses caractéristiques fait fausse route et l'exposition prévue pourrait être faussée par un facteur de 1 000. Dans le cadre d'une recherche visant à évaluer comment s'effectuent présentement les évaluations de risque de sites à vocation résidentielle, la SCHL et un consultant averti en science du bâtiment ont rédigé un guide qui permet d'estimer les concentrations de gaz souterrains polluants à l'intérieur des habitations, tout en aiguillant le spécialiste appelé à mener l'évaluation sur les caractéristiques de performance de la maison à considérer.

LE GUIDE

Le guide identifie les mécanismes clés pouvant favoriser l'infiltration de contaminants du sol et fournit une méthode approfondie, pourtant simple, d'estimation de leurs concentrations à l'intérieur. La méthode tient compte de la concentration des gaz souterrains polluants, de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment, ainsi que de la conception fondamentale des systèmes de chauffage et de ventilation.

Exploité comme outil d'examen préalable, le guide peut aider à cerner les problèmes possibles en matière de conception de bâtiment. Le guide vaut pour tous les types de bâtiment, sauf que les données présentées ne visent que les habitations de faible hauteur. Les grands bâtiments diffèrent tellement par leur enveloppe et leurs installations mécaniques qu'ils requièrent généralement une investigation d'ingénierie.

MÉTHODE D'EXAMEN PRÉALABLE

Des essais sur place et des modélisations ont indiqué que le taux d'infiltration des gaz souterrains dans des bâtiments neufs bien conçus et bien construits est généralement inférieur à 5 % du taux de ventilation du bâtiment. Par conséquent, la concentration intérieure d'un polluant ne doit pas dépasser 5 % de la concentration des gaz souterrains polluants se trouvant sous les fondations. Cette proportion de 5 % laisse supposer que la plupart des estimations d'exposition prudentes indiquent une dilution de 95 % de la concentration des gaz souterrains contaminants, simplement en prenant en considération les caractéristiques du bâtiment. Le guide propose d'exploiter ce processus d'examen préalable simplifié pour éviter de devoir procéder à une investigation, pourvu que le bâtiment comporte les éléments suivants :

- des fondations bien conçues et bien construites (en général, en béton coulé sur place, en bois traité ou l'équivalent);
- des voies de fuite d'air minimales par les fondations par suite d'une attention soignée portée à la conception et à la réalisation sur place;

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

- un système de drainage raccordé à l'extérieur ou équipé d'un siphon empêchant d'évacuer des gaz à l'intérieur du bâtiment;
- un système de ventilation mécanique équilibré ou un système sans ventilateur d'extraction continue majeur.

Si le bâtiment n'est pas conforme à n'importe quel des critères susmentionnés, la méthode de calcul détaillée du guide permettra d'améliorer l'exactitude des estimations d'infiltration des gaz souterrains.

MÉTHODE INTÉGRALE FAISANT APPEL AU MODÈLE

Les gaz d'origine souterraine peuvent s'introduire par l'enveloppe du bâtiment située sous le niveau du sol ou migrer à la surface du sol avant d'être aéroportés et de pénétrer dans le bâtiment au-dessus du niveau du sol. Le gaz qui migre de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment a besoin d'une ouverture pour traverser et d'un gradient de pression pour induire le mouvement. Les concentrations intérieures de gaz souterrains contaminants peuvent se représenter par un équilibre massique entre leur taux d'infiltration et leur taux d'élimination. L'équation comporte les éléments essentiels suivants :

- la concentration des gaz souterrains;
- la concentration de contaminants de l'air extérieur au-dessus du niveau du sol;
- le taux d'admission d'air de ventilation de l'extérieur;
- le taux d'introduction des gaz souterrains dans le bâtiment (par rapport au mouvement d'air); et
- le flux de contaminants parvenant jusque dans le bâtiment.

Bien que l'examen préalable établisse un rapport de dilution des gaz souterrains de 20 : 1, les calculs peuvent, en fait, établir une dilution de leur concentration par un facteur de 1 000 ou plus. Dans la mesure du possible, les prélèvements sur place des éléments susmentionnés doivent être pris sur le site et être utilisés dans la méthode de calcul. En l'absence de données, le guide fournit des valeurs implicites types pour les habitations de faible hauteur. Le modèle présume que la concentration des gaz souterrains est connue ou a été calculée par la modélisation des gaz souterrains. Le meilleur modèle d'évaluation du risque des gaz souterrains incorporerait certes les caractéristiques du sol et du bâtiment, mais le comportement d'un gaz contaminant à l'intérieur du sol déborde la portée du guide.

Le guide fournit des estimations pour les taux de ventilation naturelle et mécanique des maisons à ossature de bois, d'après l'âge. Il comporte également des facteurs de redressement selon le climat et la saison, puisque le taux de renouvellement d'air naturel est moindre lorsque la vélocité du vent ou les écarts de températures sont faibles.

La différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur d'un bâtiment risque d'avoir un effet appréciable sur le mouvement d'un contaminant traversant l'enveloppe. Le phénomène de pression, connu sous le nom d'*effet de tirage* se produit dans une maison lorsque la température intérieure diffère de celle de l'extérieur. Ainsi, généralement pendant les mois d'hiver, la partie inférieure de la maison subit une pression négative par rapport à l'environnement extérieur, alors que la partie supérieure subit une surpression par rapport à l'extérieur. La situation a pour effet d'entraîner vers l'intérieur un mouvement d'air et de gaz souterrains. Le mouvement peut être accru sous l'effet du fonctionnement de ventilateurs d'extraction ou de matériel de ventilation semblable. Le guide offre des estimations pour des différences de pression maximales types en hiver pour l'enveloppe du bâtiment située sous le niveau du sol. Des valeurs de redressement tout indiquées sont données, compte tenu de l'influence d'autres facteurs d'ordre mécanique comme la présence d'un conduit d'admission d'air frais, l'alimentation en air comburant, un foyer à feu ouvert, et un système d'extraction central. Le guide précise également des valeurs de redressement saisonnières.

CONCLUSIONS

De coûteux travaux d'assainissement de sites résidentiels ne sont peut-être pas nécessaires si une analyse de risque détaillée permet d'établir qu'un bâtiment ne risque pas d'être contaminé par des gaz souterrains polluants. Une évaluation peut également aider à améliorer la conception du bâtiment en vue d'atténuer ou d'éliminer le risque de contamination. Un guide, qui s'adresse aux praticiens, énonce les caractéristiques de performance des maisons, éléments fondamentaux d'une évaluation significative du risque en milieu résidentiel.

Le modèle, dont le guide donne un aperçu, prend en considération la concentration connue des gaz souterrains, la concentration du polluant à l'extérieur, le taux de ventilation du bâtiment, le taux de mouvement d'air ainsi que le taux d'infiltration du polluant. Il traite de l'influence de l'enveloppe du bâtiment et du système mécanique sur l'infiltration d'air et la pressurisation de l'intérieur du bâtiment sous le niveau du sol. Il aide également à définir les influences de la pression risquant d'occasionner l'infiltration de contaminants à l'intérieur d'une maison type. Comme les caractéristiques de la maison peuvent facilement faire varier par un ordre de grandeur de 10 à 1 000 le niveau du risque estimatif en raison des contaminants souterrains, il est primordial que les praticiens en tiennent compte dans leurs calculs.

Directeur de projet à la SCHL : Don Fugler

Rapport de recherche : Estimation des concentrations de gaz souterrains polluants dans les habitations

Consultants pour le projet de recherche : Marbek Resource Consultants Ltd. and Figley Consulting Associates Ltd.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la ***Loi nationale sur l'habitation,*** le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets ***Le Point en recherche*** et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web au

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

©1997, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.