

#4234-FR

**ACTIVITÉS DE LA SCHL CONCERNANT
LA QUALITÉ DE L'AIR
DES HABITATIONS**

1980 - 1990

Voici un aperçu des activités de la Société canadienne d'hypothèques et de logement concernant la qualité de l'air des habitations. Vous découvrirez la raison d'être de la participation de la SCHL sur ce plan et aurez une idée générale de sa démarche. Le document fait ressortir les principaux thèmes de la recherche et comporte en annexe une description détaillée des projets de recherche passés, présents et projetés. Il vous renseignera également sur les activités de la Société en matière de diffusion d'information et d'élaboration de lignes de conduite.

Pour de plus amples détails ou pour obtenir des copies des rapports, veuillez vous adresser au:

Centre canadien de documentation sur l'habitation
682, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

(613) 748-2367

Rédigé par
Terry Robinson
Division de la recherche

Mars 1990

INTRODUCTION

L'environnement dans son ensemble vient actuellement au tout premier rang des préoccupations du public et des médias, mais le cadre de vie intérieur peut également porter préjudice à la santé. Lors d'une récente étude des risques respectifs des facteurs ambiants, l'agence américaine de protection de l'environnement attribuaient à la pollution de l'air et à la concentration de radon à l'intérieur des habitations les deux menaces les plus sérieuses pour la santé. Elle estimait que de 10 à 15 p. 100 des maladies respiratoires et de 5 à 20 p. 100 des cas de cancer du poumon étaient causés par les polluants présents dans l'air des habitations.

Même si la pollution de l'air ambiant est souvent considérée comme un problème des temps modernes, bon nombre de ses aspects ont des racines lointaines. En effet, les mineurs à pied d'oeuvre comptaient sur les canaris pour juger de la salubrité de l'air, alors qu'à la maison, les gaz de combustion non évacués provenant de la cuisson ou du chauffage avaient probablement pour effet d'écourter la vie des gens. Le radon a indubitablement affecté l'homme des cavernes il y a de cela des millénaires. Les études le prouvent, notre traditionnelle avidité d'air pur répond à un besoin tant physiologique que psychologique.

La piètre qualité de l'air intérieur ne date peut-être pas d'hier, mais il n'en demeure pas moins que depuis quinze ans quatre facteurs ont progressivement attiré l'attention sur ce problème. Premièrement, l'usage accru de matières synthétiques dans les matériaux de construction, le mobilier et les articles de décoration, ainsi que les produits de consommation, a favorisé l'infiltration de composés chimiques volatils dans l'air des maisons. Deuxièmement, la crise de l'énergie des années 1970 a contribué à améliorer l'étanchéité à l'air des bâtiments tout en réduisant du même coup le taux de renouvellement d'air et la dilution des contaminants. Troisièmement, l'évolution de la technologie des capteurs permet maintenant de détecter des taux beaucoup plus faibles de polluants intérieurs. Quatrièmement, de plus en plus d'informations sont diffusées sur les effets nuisibles qu'entraîne pour la santé une exposition aux polluants de l'air intérieur.

De nos jours, le public connaît mieux les risques de la piètre qualité de l'air ambiant, non seulement en milieu industriel, mais aussi au travail et à la maison. À preuve, les expressions comme «le syndrome des édifices à bureaux», «la maladie liée aux bâtiments», «la sensibilité aux polluants environnementaux», «les sols toxiques» et «les émanations de gaz» font de plus en plus partie du langage quotidien. Malgré l'intérêt grandissant que les médias y ont porté, le public a souvent eu de la difficulté à voir la question sous son vrai jour.

Parmi les 100 000 substances chimiques en usage, il n'existe d'informations exactes en matière de santé que pour une poignée d'entre elles, sans compter qu'elles sont habituellement fondées sur des taux d'exposition élevés à court terme, plutôt que sur une longue exposition à de faibles concentrations de polluants. La synergie et la difficulté de déterminer les véritables expositions illustrent d'autres effets cumulatifs. Les

bâtiments ne se comparent certes pas à des instruments de précision, puisque, a-t-on découvert, leur tenue en service peut extrêmement varier de l'un à l'autre. La raison exacte des plaintes concernant la qualité de l'air des habitations reste souvent évasive. Il y a insuffisance de données sur les émissions des matériaux. L'air, l'humidité, les polluants et les formes d'énergie peuvent, à l'intérieur des bâtiments, donner lieu à une interaction très complexe. Les installations mécaniques conçues pour améliorer la qualité de l'air peuvent, en fait, constituer l'une des sources du problème.

Il faut de toute évidence se livrer à une recherche approfondie aussi bien sur les effets préjudiciables à la santé que sur la science du bâtiment, et aussi fournir à une vaste gamme d'auditoires des conseils judicieux sur les moyens d'améliorer la qualité de l'air.

POURQUOI LA SCHL S'INTÉRESSE-T-ELLE À LA QUALITÉ DE L'AIR DES HABITATIONS?

La Société canadienne d'hypothèques et de logement s'intéresse activement, depuis le début des années 1980, à de nombreux aspects de la qualité de l'air des habitations. Voici d'ailleurs quelques-unes des raisons qui l'ont initialement poussée à agir.

Importante incidence du cadre de vie intérieur sur la santé. On s'est tout d'abord soucié de la qualité de l'air en milieu de travail, étant donné qu'on tenait pour acquis que les travailleurs réintégraient un environnement «propre» chez eux. De nombreuses études ont révélé après coup que certains polluants présents dans les maisons pouvaient enregistrer des concentrations aussi élevées, voire supérieures au milieu de travail. Le climat froid qui sévit au Canada nous pousse à passer au foyer une très grande proportion de nos heures de loisir. Cette situation vaut particulièrement pour la population de santé fragile, notamment les tout-petits, les personnes âgées ou infirmes.

Besoin d'une science du bâtiment et de compétences en habitation. Les effets de la qualité de l'air des habitations en font essentiellement une question de santé, mais la solution met surtout en cause la science du bâtiment. L'amélioration de la qualité de l'air s'est avérée particulièrement problématique pour certaines raisons : les logements varient énormément de l'un à l'autre; les constructions de faible hauteur sont principalement vulnérables à certains polluants provenant entre autres du sol ou d'appareils à combustion; l'industrie de l'habitation est tellement fragmentée et décentralisée; les démarches des autorités de réglementation prennent beaucoup de temps à influencer sur les logements existants; et enfin les propriétaires-occupants y sont peu sensibilisés. À titre d'organisme fédéral du logement, la SCHL estime que ses compétences à la fois en matière d'habitation et de science du bâtiment lui confèrent le rôle d'apporter une contribution appréciable aux travaux touchant la qualité de l'air ambiant.

Incidence des mesures d'économie d'énergie. Certaines mesures d'économie d'énergie d'abord adoptées dans les années 1970 et au début des années 1980, aussi bien dans les logements neufs qu'améliorés, ne tenaient pas

suffisamment compte de leurs répercussions sur d'autres aspects du comportement des maisons. En conséquence, l'éconergie en est malheureusement venue à être associée aux problèmes de qualité de l'air et d'humidité. La SCHL a commencé à s'intéresser à la qualité de l'air des habitations dans le cadre de son approche «systémique» à l'égard de la technologie du bâtiment résidentiel et de l'éconergie.

Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des habitations du Canada. En 1981, le Comité consultatif fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail mettait sur pied un groupe de travail chargé de formuler des recommandations touchant 18 substances dangereuses découvertes en milieu résidentiel. Les travaux se sont soldés en 1987 par la publication des «Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des résidences», faisant par le fait même du Canada le premier pays à se doter de telles directives. La recherche effectuée par la SCHL dans les années 1980 visait à compléter les études du groupe de travail en cernant la science du bâtiment en cause, en réunissant des données sur les concentrations de polluants dans l'habitation, en en déterminant la provenance et en mettant au point des correctifs pratiques.

En plus des facteurs précités, plusieurs autres ont fait surface dans la deuxième moitié des années 1980 et renforcé l'importance du rôle de la SCHL sur ce plan.

Sensibilité aux polluants environnementaux. La situation pénible des personnes sensibles aux polluants environnementaux vient tout juste d'être reconnue par Finances Canada à titre d'invalidité admissible à des crédits d'impôt fédéraux. Dans la même veine, les modifications que la SCHL a apportées à son Programme d'aide à la remise en état des logements (PAREL) prévoient une aide financière à l'égard des travaux de rénovation nécessaires pour rendre plus habitable le logement existant des personnes sensibles aux polluants environnementaux. Il a fallu entreprendre de la recherche en vue de déterminer les mesures les plus efficaces.

Sols toxiques. Les logements situés sur ou à proximité de sols toxiques tels les dépotoirs, les décharges ou les anciens emplacements industriels, soulèvent de plus en plus d'inquiétude. La SCHL se préoccupe particulièrement de leur incidence possible sur ses opérations d'assurance hypothécaire, ses programmes de logement social et d'aménagement de terrains. Il a donc fallu se livrer à de la recherche sur les méthodes tendant à protéger le logement contre les risques du sol.

Nouvelle directive du Canada concernant l'exposition au radon. Vers la fin de 1988, un comité consultatif fédéral-provincial convenait d'une directive concernant l'exposition au radon dans les maisons du pays. La directive précise qu'étant donné que tous les niveaux d'exposition au radon comportent certains risques, les propriétaires de maisons pourront vouloir réduire la concentration de radon «au niveau le plus faible possible». La recherche a permis de fournir aux propriétaires et aux entrepreneurs des renseignements exacts et de faire en sorte que les mesures visant à réduire la concentration de radon ne nuisent pas à d'autres facettes du comportement des maisons.

Liens entre les problèmes d'humidité et la santé. La SCHL a appris que les premières conclusions de l'étude entreprise en 1988 par Santé et Bien-Être social Canada au sujet de la qualité de l'air des résidences et de la santé établissent une forte corrélation entre les maladies respiratoires et l'humidité des habitations, corroborant les résultats semblables d'études effectuées en Hollande, en Écosse et aux États-Unis. La moisissure serait surtout en cause. Ces conclusions ont amené la SCHL à accentuer encore plus ses vastes recherches effectuées dans ce domaine, en vue de trouver des solutions aux sempiternels problèmes de moisissure et d'humidité dans l'habitation.

Sensibilité aux attentes de l'industrie de l'habitation. La SCHL a toujours siégé activement au Comité de recherche technique de l'Association canadienne des constructeurs d'habitations et tenté d'adapter ses recherches aux attentes de l'industrie. Depuis le milieu des années 1980, la ventilation et la qualité de l'air constituent deux points d'intérêt majeur pour l'industrie, de sorte que la SCHL leur a consacré une grande part de sa recherche.

Développement durable. L'inquiétude grandissante quant à l'avenir de l'environnement a suscité l'intérêt d'appliquer les principes du «développement durable» à l'habitation. Cela contribuera sans contredit à mettre davantage l'accent sur les travaux d'économie d'énergie qui, s'ils n'étaient pas bien exécutés, pourraient empirer la qualité de l'air des habitations. Une récente enquête atteste que les logements neufs sont déjà 30 p. 100 plus étanches à l'air que les habitations construites en 1982. Il a fallu entreprendre de la recherche pour établir l'équilibre optimal entre l'éconergie, la ventilation et la qualité de l'air.

FAÇON DE LA SCHL D'ABORDER LA RECHERCHE SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Objectif et buts

L'objectif global de la SCHL en matière de recherche touchant la technologie résidentielle consiste à bien saisir le comportement des habitations, surtout des systèmes employés, de manière à pouvoir conseiller les autres. Les activités de recherche courantes de la Société sur la qualité de l'air visent les buts suivants :

- Réduire les sources de polluants dans l'habitation;
- Réduire les émanations des gaz de combustion à l'intérieur;
- Diminuer les risques en provenance des sols toxiques;
- Protéger les maisons contre le radon sans pour autant nuire à leurs éléments;
- Trouver des solutions efficaces adaptées aux personnes sensibles aux polluants environnementaux;

- Mettre au point des techniques de construction et de rattrapage axées sur l'élimination de la moisissure dans l'habitation;
- Travailler de concert avec l'industrie de l'habitation à mettre au point des systèmes de ventilation efficaces, réglables; et
- Communiquer efficacement les résultats de cette recherche à l'industrie de l'habitation, aux organismes de réglementation, aux agents du bâtiment résidentiel et au public.

Besoin d'une approche systémique

Adopter une approche fragmentée de la question de la qualité de l'air peut solutionner un problème, mais en créer d'autres. Citons l'exemple du propriétaire qui, voulant éliminer la fumée de cigarette, installe dans sa maison un puissant ventilateur d'extraction qui la dépressurise au point d'entraîner une concentration plus élevée de radon et des émanations supplémentaires de gaz de combustion en provenance du générateur.

La recherche de la SCHL tend à considérer, d'une part, la maison comme un système complexe d'éléments interdépendants et, d'autre part, les rapports entre l'enveloppe du bâtiment, les systèmes mécaniques, le milieu extérieur, le sol, les occupants et le milieu intérieur.

Approche globale

Le programme de recherche dirigée de la SCHL suppose une approche intégrée de la question de la qualité de l'air, dont des enquêtes à pied d'oeuvre destinées à cerner les problèmes, des études théoriques, de la modélisation informatique, des essais en laboratoire, la mise à l'essai sur place des solutions avancées, et une foule d'activités de diffusion technologique. La Société a certes affecté son personnel à certains travaux sur le terrain et à des analyses théoriques, mais en a confié la majeure partie à des experts-conseils et organismes externes, par voie d'appel de propositions ouvert.

En outre, la SCHL accorde des fonds grâce à ses programmes de recherche complémentaires. En effet, le Programme d'encouragement à la technologie du bâtiment résidentiel subventionne la mise au point de produits ou procédés innovateurs. Le Programme de subventions de recherche verse une aide financière aux chercheurs de l'extérieur à l'égard d'un vaste éventail de questions d'habitation. Le Programme de bourses d'études subventionne les études reliées au logement de diplômés universitaires. Ces programmes ont permis de financer des projets axés sur la qualité de l'air des habitations et ainsi de compléter la recherche dirigée.

Collaboration avec d'autres organismes

Reconnaissant l'interdisciplinarité de la question de la qualité de l'air, la SCHL collabore activement avec d'autres organismes de recherche. Elle a ainsi offert sa contribution financière et les compétences de ses experts pour réaliser des projets dirigés par Santé et Bien-Être social Canada, le Conseil national de recherches, et Énergie, Mines et Ressources Canada.

En 1987, la SCHL a mis sur pied le «Groupe de travail sur la qualité de l'air des habitations» dans le cadre des activités du Comité national de recherche sur le logement en vue d'accroître l'esprit de collaboration. Ce Groupe de travail réunit la plupart des principaux intervenants en recherche sur la qualité de l'air au Canada et a pour objectif de caractériser les questions et priorités, de partager l'information et d'encourager la coentreprise.

La Société siégeait au sous-comité de la qualité de l'air des résidences du Comité interministériel des produits chimiques toxiques avant sa dissolution en 1987.

En 1989, les chercheurs de la SCHL ont aidé, par leurs renseignements techniques, Finances Canada à élaborer sa ligne de conduite sur les crédits d'impôt à l'intention des personnes sensibles aux polluants environnementaux. De plus en plus de dialogue s'engage avec Santé et Bien-Être social Canada à propos de la sensibilité aux polluants environnementaux.

La Société s'efforce de travailler en étroite collaboration avec l'industrie de l'habitation en ce qui concerne la qualité de l'air et la ventilation, et joue un rôle particulièrement actif au sein du Comité de recherche technique de l'ACCH et du Comité directeur de la ventilation de l'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération (HRAI). La SCHL est aussi représentée à divers comités de codes et normes.

RECHERCHE

La recherche de la SCHL en matière de qualité de l'air porte sur les sept thèmes suivants :

- émanations des gaz de combustion
- enquêtes, techniques d'échantillonnage, émissions des matériaux et études générales
- sols toxiques, gaz souterrains et radon
- sensibilité aux polluants environnementaux
- ventilation dans les bâtiments de faible hauteur
- ventilation dans les bâtiments de grande hauteur
- qualité de l'air et ventilation dans les logements du Nord et des régions éloignées

Revêtent aussi de l'importance ses travaux étendus sur l'humidité, d'ailleurs traités plus loin sous la rubrique «Recherche connexe».

Voici un aperçu des principales questions que recèlent ces sept thèmes, l'orientation de la recherche de la SCHL, et le public cible. Vous trouverez également en annexe un répertoire détaillé des recherches passées, présentes et projetées.

Émanations des gaz de combustion

Les premières recherches de la SCHL en matière de qualité de l'air des habitations consistaient à aborder de façon systématique l'évacuation des gaz de combustion. La SCHL y a consacré des ressources considérables et développé des compétences qui lui valent d'être maintenant reconnues sur le plan international.

Une étude réalisée au début des années 1980 attribue l'une des causes majeures des cas d'empoisonnement au monoxyde de carbone aux émanations de gaz de combustion dégagées dans l'air ambiant par les appareils de chauffage mal ventilés. D'autres gaz de combustion, dont l'oxyde d'azote, l'anhydride sulfureux et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), risquent aussi d'être fort préjudiciables à la santé. L'étanchéité à l'air supérieure, l'emploi de ventilateurs d'extraction puissants et l'insuffisance d'air de compensation peuvent avoir pour effet combiné de dépressuriser la maison au point qu'il devienne dangereux de se fier au tirage naturel pour évacuer les gaz de combustion. De plus, négliger l'entretien des appareils et de la cheminée peut occasionner des fuites ou empêcher l'évacuation satisfaisante des gaz. Un foyer pose un double risque, en ce sens que la combustion vive peut entraîner le dégagement d'émanations de la part du générateur, et qu'un feu sur le point de s'éteindre peut en dégager. Les services d'utilité publique, l'industrie du bâtiment et le public ignorent dans une large mesure la gravité du problème.

La SCHL a approfondi sa démarche dans le but de régler la question. Elle a mis au point et éprouvé sur place toute une série d'essais de sécurité ou de listes de contrôle permettant de déterminer assez rapidement, sans matériel très poussé, les risques d'émanations dans la maison. Une enquête nationale portant sur environ 1 000 maisons révélait que beaucoup étaient aux prises avec des émanations de combustion. Une foule d'études menées dans certaines maisons touchées, dont de nombreuses sont indiquées dans l'enquête nationale, visaient à mieux connaître les causes de la rupture de tirage et des émanations de gaz.

La SCHL a consacré plusieurs années de recherche à mettre au point des modèles théoriques de simulation de l'évacuation de gaz de différents appareils de combustion et cheminées, dont les générateurs et chauffe-eau alimentés au gaz et au mazout (FLUESIM), les foyers et les poêles à bois (WOODSIM). Ces modèles, qui fournissent des approximations du processus physique en cause, se sont révélés d'une précieuse utilité pour prévoir des systèmes de conception optimale.

Des mesures correctives pour les générateurs de chaleur et les foyers existants ont été mises au point et éprouvées. Des recommandations visant à améliorer la conception des cheminées, l'installation des générateurs et l'apport d'air de compensation ont été formulées. En plus de poursuivre les travaux sur les problèmes des foyers dans les maisons modernes, des recherches portent sur les poêles à bois et les générateurs de chaleur à tirage induit.

Les activités sont maintenant axées davantage sur la diffusion d'information auprès notamment d'organismes responsables de codes et de

normes, de l'Association canadienne du gaz et autres services, du personnel d'entretien des générateurs de chaleur, de l'Institut canadien de l'énergie du bois et du grand public.

Enquêtes, techniques d'échantillonnage, émissions des matériaux et études générales

La tendance à améliorer l'étanchéité des habitations soulève également des préoccupations à l'égard de la qualité générale de l'air intérieur, surtout dans les maisons neuves, rénovées ou redécorées, où une quantité considérable de gas peuvent se dégager des matériaux et de l'ameublement et des articles de décoration. L'usage répandu ou abusif de produits de consommation comme les agents de nettoyage, les pesticides, les solvants et d'autres substances chimiques, peut occasionner des risques pour la santé. À l'heure actuelle, nous n'en connaissons pas assez sur les concentrations types des polluants dans les habitations canadiennes. Les techniques et les instruments d'échantillonnage destinés aux établissements industriels sont rarement tout indiqués pour les faibles teneurs enregistrées dans les habitations. Il vaut généralement mieux enrayer les polluants à la source que d'accroître la ventilation en vue de réduire les concentrations.

Les premières études de la SCHL sur la qualité de l'air intérieur au début des années 1980 se rattachaient souvent au contrôle des maisons étanches éconergétiques. Le rapport intitulé "Indoor Air Pollution and Housing Technology", une des premières études importantes sur la qualité de l'air des habitations au Canada, ainsi qu'un projet ultérieur portant sur les règlements et les données de recherche, ont servi de fondement aux activités permanentes de la SCHL. Ensuite, divers projets ont permis de mettre au point ou de découvrir des techniques appropriées d'échantillonnage dans les milieux résidentiels, de réunir des données sur les concentrations de polluants dans les logements types et d'examiner des problèmes précis de qualité de l'air intérieur. Une étude en cours porte sur l'habitation usinée. La SCHL établira les caractéristiques des habitations dans le cadre de l'enquête que projette d'effectuer Santé et Bien-Être social Canada sur les composés organiques volatils.

Les travaux précités étaient destinés à toute l'industrie de la construction, au grand public et aux groupes d'intérêt, dont l'Institut canadien de l'habitation usinée.

Sols toxiques, gaz souterrains et radon

L'habitation est particulièrement vulnérable à l'infiltration des polluants sous terre en raison du manque d'étanchéité du sous-sol type et de son usage répandu comme aire habitable supplémentaire. Le radon, associé à l'augmentation des cas de cancer du poumon, a capté l'attention des médias et du public, mais ne s'avère en fait qu'un seul des nombreux gas souterrains indésirables s'infiltrant dans la maison sous le niveau définitif du sol. À la fin des années 80, les sols toxiques, contaminés par les industries, les installations d'élimination des déchets, les décharges et les dépotoirs, commencent à semer l'inquiétude. Parmi les polluants, on retrouve du méthane, des BPC, divers composés organiques, des pesticides, du plomb et d'autres métaux lourds, de l'essence et des huiles, de même que de la matière radioactive. Les sols toxiques constituent un

problème pour les raisons suivantes : les polluants peuvent être transportés ailleurs par l'air souterrain en mouvement et l'eau s'y trouvant; le coût de nettoyage peut excéder la valeur de la propriété; ces terrains à risques sont insuffisamment répertoriés; il est difficile de déterminer à qui incombent les responsabilités; et enfin, la réaction du public peut passer d'un extrême à l'autre.

La SCHL a collaboré à mettre au point divers produits et technologies destinés à contrer l'infiltration du radon et d'autres gaz souterrains dans l'habitation. Les techniques d'échantillonnage élaborées facilitent l'analyse des gaz souterrains s'introduisant dans le sous-sol. Les enquêtes sur le radon et les gaz souterrains visaient à mieux évaluer l'ampleur du problème. De meilleures techniques de construction des sous-sols ont été documentées. La SCHL a pu transposer les résultats de ses recherches dans ses tentatives de remettre en état un ensemble résidentiel assuré par elle, mais abandonné par la suite en raison de l'infiltration de méthane. Une importante enquête sur le logement affecté par les sols toxiques est en cours, et d'autres études sur les mesures correctives sont prévues.

La recherche sur le radon et les gaz souterrains intéresse un vaste auditoire, dont l'industrie du logement, les nouveaux services orientés vers la réduction des concentrations de radon, les établissements financiers, les organismes de logement, et enfin, le grand public.

Sensibilité aux polluants environnementaux

Des interventions vigoureuses de la part des personnes sensibles aux polluants environnementaux ont fait en sorte que leur état est enfin reconnu comme une invalidité. Cependant, il existe un dilemme: comment peut-on loger ces gens de façon efficiente? Le degré de sensibilité varie énormément; certaines gens ne font qu'une petite réaction allergique, alors que d'autres sont complètement invalidés. Une fois le processus déclenché, des éléments naturels ou d'ordinaire inoffensifs peuvent provoquer des réactions parfois mortelles. Malgré les avis partagés au sein de la collectivité médicale quant aux causes de ces réactions, celle-ci constate de plus en plus l'importance de la situation. Le concept de "l'évaluation globale de l'environnement" dans le but de déterminer le taux d'absorption par personne de polluants de diverses sources, par exemple, l'air, l'eau, la nourriture, le sol et les biens de consommation, recueille de plus en plus d'adeptes.

Lors de ses premières études au début des années 80, la SCHL comptait parmi les premiers organismes à reconnaître la situation pénible des personnes sensibles aux polluants environnementaux et l'importance de leur milieu domiciliaire. Les travaux de recherche d'alors cherchaient à catégoriser les matériaux de construction, les installations mécaniques, le mobilier, les articles de décoration et autres biens de consommation, en fonction de leurs effets probables sur les occupants sensibles aux polluants environnementaux, et à proposer des solutions de logements sans polluants. Les travaux en cours documentent et établissent des façons efficaces de construire des habitations à leur intention.

Ces recherches sont surtout destinées à ces personnes sensibles, ainsi qu'à leurs associations, aux constructeurs s'intéressant à leur sort et aux organismes offrant des programmes pour handicapés. On s'attend à ce que le nombre d'intéressés augmente au fur et à mesure que le public et l'industrie se rendront compte des avantages des maisons «salubres» tant pour la santé que pour la commercialisation.

Ventilation dans les bâtiments de faible hauteur

La ventilation naturelle, a-t-on constaté, varie trop pour s'y fier tout au long de l'année. Un appareil de ventilation mécanique, comme la hotte de cuisinière, évacue efficacement les polluants à la source, alors que l'installation de ventilation centrale assure un renouvellement d'air suffisant dans toute la maison. Par contre, l'utilisation combinée d'appareils de mauvaise qualité et d'une installation inadéquate réduisent de plus de moitié le débit d'air dans la plupart des cas. L'efficacité de la ventilation dépend de l'élimination des sources de pollution; par exemple, le taux de renouvellement d'air dans une pièce remplie de fumeurs devra être incroyablement élevé pour minimiser la concentration de polluants. Depuis le milieu des années 80, l'Association canadienne de normalisation travaille à l'élaboration d'une norme de ventilation (CSA F326), qui, quoique à l'état de projet, fait toutefois l'objet d'une controverse au sein de l'industrie du bâtiment, sans compter que la nécessité d'une ventilation continue et équilibrée n'est pas encore reconnue. La mise au point et la démonstration de solutions réalisables se révélait donc nécessaire. La purification et la filtration de l'air constituent d'autres moyens d'améliorer la qualité de l'air intérieur, mais la plupart des dispositifs actuels sont soit inefficaces, comme les ventilateurs de générateurs traditionnels, soit trop onéreux, comme les électrofiltres.

Les premiers travaux de la SCHL en matière de ventilation dans les bâtiments de faible hauteur portaient sur le contrôle de divers genres de systèmes, notamment les ventilateurs-récupérateurs de chaleur (échangeurs de chaleur air-air). Des techniques de filtrage à efficacité moyenne ont été examinées et soumises à des essais en service. Un dispositif de mesure du rendement de l'installation de ventilation a été mis au point en vue d'en déterminer les défaillances. Une étude des techniques d'admission d'air de compensation ayant révélé que les méthodes courantes ne fonctionnent pas bien a donné lieu à l'élaboration d'un capteur basse pression en commandant le débit. Une enquête nationale, entreprise en collaboration avec ÉMR et le CNR, confirment l'étanchéité à l'air véritablement supérieure des logements neufs, mais l'insuffisance de ventilation dans la majorité. Divers projets entrepris cherchent à évaluer les répercussions de la norme de ventilation CSA F326, à mettre à l'essai sur place d'autres méthodes conformes à l'esprit de la norme, à faire la démonstration d'installations intégrées de chauffage et de ventilation, à vérifier le rendement des ventilateurs d'extraction en service, puis à mettre au point des systèmes «commandés sur demande» pouvant faire varier le débit et le lieu de ventilation en fonction de la concentration de polluants.

Les travaux de la SCHL en la matière s'adressaient à l'Association canadienne des constructeurs d'habitations (ACCH), à l'Institut canadien du

chauffage, de la climatisation et de la réfrigération (HRAI) et aux fabricants d'appareils de ventilation.

Ventilation dans les bâtiments de grande hauteur

D'après les travaux de la SCHL sur la ventilation dans les bâtiments de faible hauteur et les études sur la qualité de l'air des tours de bureaux effectuées par d'autres organismes, il y a lieu de croire que les tours d'habitations connaissent également des déficiences en matière de ventilation. En effet, la ventilation dans celles-ci dépend dans une grande mesure de l'infiltration d'air frais. Les infiltrations imprévues entre les appartements et les retraits techniques seraient présumément répandues. La plupart des immeubles n'assurent la ventilation que dans les corridors et les aires communes. Les occupants se plaignent fréquemment des fluctuations de température et des odeurs, ce qui laisse planer la possibilité de problèmes de qualité de l'air. À l'heure actuelle, on en connaît peu sur les taux réels de renouvellement d'air, de concentration des polluants, ou encore, sur le rendement des installations de chauffage, de ventilation et de climatisation. Les tours d'habitation sont donc devenues pour la SCHL un autre sujet de recherche sur la qualité de l'air.

La SCHL met actuellement au point des méthodes de vérification de la qualité et des mouvements de l'air en prévision d'une enquête sur un échantillon représentatif de tours d'habitation. Parallèlement, une enquête sur les pratiques de l'industrie en matière d'installations de chauffage, de ventilation et de climatisation cherchera à relever les problèmes éventuels de conception, d'installation et d'entretien. Ces deux projets devraient permettre d'orienter les recherches à venir.

Ces travaux s'adressent principalement à l'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération (HRAI), aux sections locales de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), regroupant concepteurs, fournisseurs et installateurs, et au nouveau réseau des conseils sur l'enveloppe du bâtiment.

Qualité de l'air et ventilation dans les logements du Nord et des régions éloignées

Le logement du Grand Nord et des régions septentrionales des provinces subit un climat plus rigoureux que dans le Sud où sont regroupés les secteurs plus urbanisés du Canada. Le climat extrême, en plus du coût de transport du combustible, exige la construction de bâtiments très éconergétiques, d'où la préoccupation pour la ventilation. Vu le manque de personnel technique et de pièces de rechange, les installations mécaniques doivent être faciles à entretenir et à toute épreuve. De nombreux facteurs peuvent entraîner des problèmes de qualité de l'air, notamment le taux d'occupation élevé, le style de vie rigoureux (sculpture sur pierre, réparation d'équipement, dépeçage), les longues périodes passées à l'intérieur pendant l'hiver et le fonctionnement continu des appareils de chauffage et de cuisson.

La SCHL a entrepris plusieurs projets, souvent en collaboration avec ÉMR et les administrations territoriales, portant sur l'élaboration et l'essai en service d'installations de ventilation passives et mécaniques convenant au

rude climat. On procède actuellement à une enquête majeure sur les polluants intérieurs, dont les gaz de combustion et les moisissures, dans les logements sociaux des Territoires du Nord-Ouest.

Ces recherches sont surtout destinées aux sociétés d'habitation des territoires et au comité NORTH (Northern and Remote Technology in Housing). De même, les technologies réalisables élaborées pour le Nord sont souvent transposables dans les climats plus doux et peuvent intéresser l'industrie du logement dans l'ensemble.

RECHERCHE CONNEXE

La SCHL effectue des travaux d'envergure dans des domaines de recherche touchant de près la qualité de l'air intérieur et la ventilation, par exemple, l'humidité, l'efficacité énergétique et l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment. En abordant la technologie résidentielle de façon systémique, les chercheurs de la SCHL découvrent comment la modification d'un aspect de l'habitation peut influencer sur les autres.

Les études sur l'humidité, effectuées auparavant surtout à cause de la détérioration de la charpente et de l'esthétique, sont axées de plus en plus sur les façons de réduire les moisissures, lesquelles peuvent causer un fort préjudice à la santé. La SCHL a entrepris un vaste programme de recherche sur l'humidité depuis la fin des années 70, dont de nombreuses études effectuées sur le terrain concernant les problèmes d'humidité précis dans les murs extérieurs, les vides sous toit, les sous-sols et les vides sanitaires; le contrôle de bâtiments d'essai pour établir le comportement de divers types de murs dans différentes zones climatiques; la modélisation théorique de l'interaction complexe des mouvements de l'humidité, de l'air et de l'énergie dans les murs et les toits; et l'élaboration et l'essai sur le terrain de mesures correctives. Il est également à signaler que bon nombre des travaux de la SCHL sur la ventilation se rattachaient aux moyens d'enrayer l'humidité.

Les mesures d'économie d'énergie risquent d'atténuer ou d'aggraver les problèmes d'humidité et de qualité de l'air. Une bonne partie des recherches financées par le GRDE ont servi à examiner ces rapports. En raison du souci croissant de l'environnement global, on assiste à une reprise des activités en matière d'efficacité énergétique. Sous le thème du "logement durable", la SCHL entreprend divers projets énergétiques en poursuivant toujours sa démarche systémique pour que les futures mesures d'économie d'énergie ne compromettent pas la qualité du cadre de vie intérieur.

Les études sur les moyens d'améliorer l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment sont également étroitement reliées à l'efficacité énergétique. D'abord préconisée pour les besoins d'économie d'énergie, l'étanchéité à l'air est de plus en plus jugée essentielle à la prévention de divers genres de problèmes d'humidité et à la préservation de l'enveloppe du bâtiment. Sur le plan de la qualité de l'air intérieur, l'étanchéité à l'air réduit l'infiltration des polluants se dégageant des matériaux de

construction et des gaz souterrains, mais renforce l'exigence de la ventilation mécanique contrôlée pour éviter l'accumulation de polluants. Une enveloppe étanche et une installation de ventilation contrôlée ont pour effet combiné d'exiger moins de celle-ci et par conséquent de réduire la consommation d'énergie totale.

ÉCHANGE D'INFORMATION

La SCHL adopte une démarche intégrée face à l'échange d'information en reliant étroitement ses objectifs de recherche aux besoins et problèmes de logement au Canada et en communiquant les résultats directement dans le réseau de diffusion. Les chercheurs de la SCHL sont engagés à mettre en oeuvre les changements et à améliorer le logement au Canada.

Les travaux de la SCHL sur la qualité de l'air intérieur et la ventilation s'adressent:

- à l'industrie de l'habitation; aux constructeurs, aux rénovateurs, aux corps de métiers, aux fabricants, aux concepteurs et aux services d'utilité publique;
- aux propriétaires et aux occupants;
- aux organismes de réglementation, tant canadiens qu'américains;
- aux décideurs et aux organismes de logement; et
- aux collectivités de recherche canadienne et internationales.

Les pages suivantes présentent quelques importants moyens de diffusion.

Publications

Voici quatre publications destinées principalement aux consommateurs:

Façons d'améliorer la qualité de l'air de votre logement, LNH 6177 (1989): Caractérisation des principales sources de pollution de l'air intérieur, de leurs effets sur la santé, des moyens de les réduire, accompagnée d'une description des installations de ventilation, de purification de l'air et d'évacuation des gaz de combustion en toute sécurité (2 dollars).

Guide: Réduction de la concentration de radon, LNH 6182 (1990): Description des répercussions du radon sur la santé, des méthodes de vérification, ainsi que des mesures préventives et correctives (2 dollars).

L'air et l'humidité, LNH 5969 (1983, révisé en 1989): Une petite partie de cette brochure traitant des problèmes d'humidité dans l'habitation est consacrée à la moisissure (publication gratuite).

Moisture, Mould, Your House and You (en cours de préparation): Information détaillée à l'intention des occupants des habitations sur les causes de l'humidité et les problèmes de moisissure, les effets sur la santé, les causes de ces problèmes et les mesures préventives ou correctives à prendre.

Les publications suivantes s'adressent en premier lieu à l'industrie de l'habitation et servent souvent de documentation pour les activités de formation décrites dans la section suivante:

Rendement des systèmes en usage dans l'habitation, LNH 6130 (1989): Guide conseillant aux entrepreneurs de rénovation de considérer la maison comme un "système" au moment de procéder à des travaux de rénovation pour éviter que la solution de certains problèmes en entraîne d'autres; la publication fournit de l'information sur les rapports entre la ventilation, l'efficacité énergétique, la qualité de l'air, l'évacuation des produits de la combustion et les problèmes d'humidité (1 dollar).

Qualité de l'air à l'intérieur des habitations, LNH 6070 (1988): Publication à l'intention des constructeurs portant sur les causes des problèmes de qualité de l'air dans les maisons neuves et les façons de les éviter; information sur l'infiltration des gaz souterrains, sur le formaldéhyde, sur les émanations des revêtements de finition, des appareils de combustion, des matières particulaires, de la moisissure, sur les essais de vérification de la qualité de l'air et sur la nécessité de renseigner les propriétaires-occupants (1 dollar).

Réduction de la concentration de radon dans les maisons neuves, LNH 6068 (1989): Publication expliquant aux constructeurs le problème du radon, de même que la façon d'en mesurer les concentrations et de remédier à la situation dans les habitations neuves (1 dollar).

Guide de la ventilation d'extraction dans les habitations, LNH 6115 (1989): Conseils aux constructeurs et aux corps de métiers sur la façon de choisir les appareils d'extraction d'air et sur les techniques d'installation tout indiquées (1 dollar).

La ventilation: santé et sécurité, LNH 5889 (1986, réimprimé en 1990): Publication expliquant aux constructeurs la nécessité de la ventilation pour remédier aux problèmes d'humidité, de qualité de l'air et d'émanations de gaz de combustion (1 dollar).

Guide pratique de ventilation à l'intention des constructeurs et des inspecteurs (en cours): Coentreprise du bureau chargé du programme de garantie des maisons neuves de l'Ontario et du ministère du Logement de l'Ontario, portant sur le choix et l'installation de systèmes de ventilation conformes au Code national du bâtiment 1990, et relevant toutes les améliorations nécessaires pour les rendre conformes à la norme F326.

Compendium des projets concernant la ventilation (en cours): Dossier sur la ventilation exposant les résultats de nombreux projets innovateurs en matière de ventilation achevés ou entrepris récemment par la SCHL ou d'autres organismes de recherche.

Mesures à l'intention des personnes sensibles aux polluants environnementaux (en cours): Mesures conseillées aux constructeurs et aux clients pour adapter les maisons neuves ou ayant fait l'objet d'une amélioration thermique à la situation des personnes sensibles aux polluants environnementaux.

Risques de la rénovation (en cours): Document résumant les risques de divers genres de travaux de rénovation préjudiciables à la santé et mettant l'accent sur la qualité de l'air et les problèmes respiratoires.

Mesures visant à réduire la concentration de radon (en cours): Information détaillée sur les mesures correctives et leur coût respectif, destinée aux entrepreneurs spécialisés dans la réduction des concentrations de radon.

Ateliers et séminaires

Ateliers à l'intention des constructeurs (en cours): Parrainés par la SCHL, en collaboration avec l'Association canadienne des constructeurs d'habitations (ACCH) et l'Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec (APCHQ), ces ateliers offrent depuis 1985 des conseils pratiques aux constructeurs dans un climat d'apprentissage interactif. Les modules présentés avant 1989-1990 traitaient de la qualité de l'air intérieur, de la ventilation (santé et sécurité) et de la réduction de la concentration de radon dans les maisons neuves. Cette année, ils seront regroupés en une séance d'une journée complète, intitulée "Ventilation et qualité de l'air", où il sera également question des problèmes d'humidité. De 1985 à 1990, environ 4 400 personnes ont assisté aux ateliers.

Séminaires à l'intention des entrepreneurs de rénovation (en cours): Cette série, également parrainée en collaboration avec l'ACCH et l'APCHQ, donne au nombre croissant d'entrepreneurs de rénovation du Canada l'occasion d'acquérir des compétences techniques et des connaissances en affaires. Un des modules, portant sur le comportement des systèmes employés dans l'habitation, présente une façon de rénover de façon systématique, accompagnée de données sur la ventilation et l'évacuation sans risque des gaz de combustion.

Cours sur les émanations de gaz de combustion à l'intention du personnel d'entretien des générateurs de chaleur (en cours d'élaboration): La SCHL est en train d'élaborer, en collaboration avec l'Association canadienne du gaz (CGA), un cours de formation en vue d'aider le personnel d'entretien des générateurs à gaz et à mazout à déceler les signes d'émanations de gaz de combustion, à en découvrir les causes et à recommander des mesures correctives aux occupants. Des brochures à distribuer aux consommateurs seront également remises aux préposés à l'entretien.

Conférence Ambiance 90

La SCHL figure au nombre des parrains de la cinquième Conférence internationale sur la qualité de l'air dans les habitations qui se tiendra au Canada pour la première fois, soit à Toronto du 29 juillet au 3 août. La Société y participe financièrement, fournit des locaux de bureaux et le soutien administratif au président de la conférence, siège au comité d'organisation de la conférence et confie à des experts l'examen des documents techniques. D'ailleurs, cinq chercheurs de la SCHL en présenteront à la conférence.

En outre, la SCHL parraine un forum public dans le but de sensibiliser davantage le public et les médias à l'importance de la qualité de l'air intérieur.

Autres forums, conférences et présentations

Afin de réunir les intervenants de l'industrie du logement, la SCHL organise de temps à autre des forums en vue de discuter des résultats de recherche, notamment le forum sur les produits de combustion du gaz (1987), le forum 88 sur les produits de combustion du mazout et Woodfire '88 (parrainé en collaboration avec ÉMR et l'Institut canadien de l'énergie du bois), lesquels ont permis de largement diffuser les résultats des recherches pertinentes.

Le personnel de la SCHL a fait de nombreuses présentations sur la qualité de l'air intérieur à l'occasion d'autres forums et conférences. En voici quelques-uns:

- Forum sur le chauffage au gaz et au bois parrainé par l'Institut canadien de l'énergie du bois;
- Conférences de l'Association de la gestion de l'air et des résidus (AWMA), autrefois l'Association pour le contrôle de la pollution de l'air (APCA);
- Conférences annuelles de l'Association canadienne des constructeurs d'habitations et rencontres triennales du Comité de recherche technique;
- Conférences de l'Energy Efficient Builders' Association (EEBA);
- Forum des constructeurs de l'Ontario;
- Réunions de l'Association canadienne de l'immeuble;
- Réunions et conférences de l'Association canadienne du gaz (CGA);
- Programme bilatéral canado-américain sur les affaires urbaines et le logement - Séminaire sur l'économie d'énergie;
- Ambiance 84;
- Comité de gestion et de direction de l'Association canadienne de normalisation (ACNOR);
- Réunions de l'American Society for the Testing of Materials (ASTM);
- Réunions de l'Agence internationale de l'énergie (AIE);
- Conférences Affordable Comfort;
- Conférences de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE);
- Conseils scolaires, associations d'établissements hospitaliers et associations représentant les personnes souffrant d'allergies.

Les expositions de la SCHL au cours des diverses conférences, notamment les conférences de l'ACCH, les conférences "Our World" présentées à Toronto à l'automne 1989, la conférence "Globe 90" en mars 1990 et la prochaine conférence Ambiance 90, portent souvent sur la recherche en matière de qualité de l'air intérieur et de ventilation.

Comités de codes

La SCHL reconnaît depuis longtemps que les changements apportés aux codes du bâtiment et aux normes constituent un des meilleurs moyens de modifier les pratiques de construction, surtout lorsqu'il s'agit de la santé et de la sécurité des occupants. La SCHL a par conséquent prêté son concours à de nombreux comités de codes et normes s'occupant de ventilation et de qualité de l'air intérieur.

La SCHL a principalement axé ses efforts sur l'élaboration de normes et de codes destinés à réduire ou à éliminer les émanations des gaz de combustion. Certaines de ces normes ont paru grâce au parrainage de l'Association canadienne du gaz (CGA), de l'Association canadienne de normalisation (CSA) et des Laboratoires des assureurs du Canada (ULC):

CGA B149	Installation Code for Natural Gas Burning Appliances and Equipment (Venting Subcommittee)
CSA B139	Code d'installation pour équipement de combustion d'huile
CSA B365	Installation Code for Solid Fuel Burning Appliances and Equipment
CSA A405	Design and Construction of Masonry Chimneys and Fireplaces
ULC S461	Factory-Built Fireplaces, Chimneys and Vents
ULC S604	Cheminées préfabriquées de type A
ULC S629	Cheminées préfabriquées pour des températures n'excédant pas 650 °C
CNRC	Comité de coordination sur l'évacuation des produits de la combustion.

Le personnel de la SCHL a pendant plusieurs années joué un rôle prédominant au sein du comité de la CSA chargé de la norme F326 de ventilation mécanique, notamment en participant au groupe de travail intéressé aux exigences techniques.

En outre, la SCHL a également participé aux comités des normes suivantes, également reliées à la ventilation:

CSA C260.2	Residential Air Exhaust Equipment
CSA C439	Standards Methods of Test for Rating the Performance of Heat Recovery Ventilators
CSA C444	Installation Requirements for Heat Recovery Ventilators

La SCHL a prêté son concours financier à l'Office des normes générales du Canada (ONGC) et a collaboré à l'élaboration des normes:

CGSB 51.71	Standardization of Combustion Venting Safety Tests
CGSB	Indoor Air Quality Test Methods

Les chercheurs de la SCHL jouent au sein d'organismes américains un rôle actif prenant de plus en plus d'importance à cause des répercussions possibles de l'accord de libre-échange canado-américain:

ASTM D22.05	Indoor Air Quality Test Methods
ASTM E06.41	Infiltration Performance (comprend le radon)
EPA	Standard on Radon

Conseils techniques et intervention

La SCHL donne suite à de nombreuses demandes de renseignements émanant de l'industrie de l'habitation, d'experts-conseils et de consommateurs au sujet de la qualité de l'air. Bon nombre de chercheurs possèdent l'expérience pratique de la vérification de la qualité de l'air et de l'inspection d'habitations, et en conséquence assurent occasionnellement le suivi en effectuant des visites à domicile pour examiner des problèmes particuliers. Malgré la possibilité de résoudre la plupart des problèmes au téléphone, des visites et des vérifications sur place s'imposent parfois.

Les compétences de la SCHL en matière de qualité de l'air intérieur sont de plus en plus reconnues. En 1989, par exemple, la SCHL était invitée à participer aux entreprises internationales organisées par l'Organisation mondiale de la santé et l'OTAN.

Centre canadien de documentation sur l'habitation

La SCHL regroupe la plus grande collection de documents sur l'habitation au Canada, dont énormément d'ouvrages et de bibliographies touchant à la qualité de l'air. Le CCDH constitue le dépôt et le lieu de distribution des nombreux rapports produits par la SCHL. D'ici à l'été 1990, le Centre deviendra aussi le point de vente des publications de la SCHL.

ANNEXE: DESCRIPTION DES PROJETS DE RECHERCHE ET DES DOCUMENTS TECHNIQUES

Vous trouverez décrits ci-après des projets de recherche passés, présents et projetés sur la ventilation et la qualité de l'air, ainsi que des documents techniques connexes rédigés par les chercheurs de la SCHL.

Émanations des gaz de combustion

Hazardous Heating and Ventilating Conditions in Housing (1984): Cette coentreprise d'ÉMR et de Santé et Bien-Être social Canada examine les cas d'empoisonnement à l'oxyde de carbone. D'après les statistiques, environ 14 personnes meurent chaque année des suites de l'évacuation inadéquate des produits de la combustion. Cette augmentation pourrait s'expliquer entre autres par la défektivité des installations de chauffage, la détérioration des cheminées existantes, l'étanchéité accrue des maisons dépourvues de ventilation mécanique appropriée et la connaissance insuffisante du problème.

Identifying Ventilation Troubled Houses (1984): Ce document étudie les écarts considérables de l'étanchéité à l'air des maisons au Canada, en plus de souligner les problèmes pouvant surgir lorsque la quantité d'air qu'une maison requiert en raison du fonctionnement des appareils de combustion et des ventilateurs d'extraction dépasse le débit d'air admis par l'enveloppe.

Residential Chimney Backdraft Checklist: Design and Evaluation (1984): Ce projet, entrepris en collaboration avec ÉMR, consistait à élaborer, à éprouver et à améliorer une liste de contrôle en vue d'établir les conditions risquant d'entraîner la rupture de tirage.

Carbon Monoxide Poisoning in Housing: Contributing Factors and Remedial Measures (1984): Ce document rédigé à l'intention de l'Association pour le contrôle de la pollution de l'air décrit l'enquête relative aux cas d'empoisonnement au monoxyde de carbone dû à l'évacuation inadéquate des gaz de combustion, ainsi que l'élaboration de la liste de contrôle visant à prévenir une rupture de tirage.

Ventilation Compliance Tests for Houses (1984): Ce document à l'intention de l'Association précitée décrit les problèmes d'évacuation des gaz de combustion à l'intérieur des maisons et expose les vérifications à y effectuer.

The Thermal and Flow Performance of Chimney Flues in Houses (1985): Cette étude se penche sur l'élaboration du modèle micro-informatique FLUESIM simulant l'interdépendance complexe de l'évacuation des appareils de chauffage au gaz ou au mazout, de l'étanchéité de l'enveloppe et des autres appareils d'extraction d'air. Les travaux englobaient la description conceptuelle du processus physique en cause, l'élaboration du cadre de modélisation, un premier essai de validation en regard des données obtenues sur le terrain et une analyse soulignant les orientations futures des recherches axées sur les émanations de gaz de combustion. (2 volumes: résumé et annexes).

Avoidance of Chimney Backdrafting in Houses: Identifying the Critical Conditions (1985): Ce document destiné à l'Association pour le contrôle de la pollution de l'air donne un aperçu de la question des émanations de gaz de combustion tout en décrivant les travaux d'élaboration d'un modèle de simulation informatique entrepris jusqu'à ce jour.

The Investigation of Backdrafting at 200 Linacre Road in Winnipeg (1985): L'étude d'une maison constamment aux prises avec une rupture de tirage a révélé que le puissant ventilateur d'extraction de la cuisine était la principale cause du problème; aussi y a-t-on mis à l'essai un ventilateur d'admission d'air et un chauffe-conduit pour remédier à la situation.

Thermal and Aerodynamic Performance of Chimney Flues: Armstrong House Field Testing, phases 1 et 2 (1985): Il s'agissait de contrôler l'évacuation des gaz de combustion de divers types de cheminées dans une maison d'essai pour éprouver le modèle FLUESIM.

Residential Combustion Safety Checklists (1985): Deux listes de contrôle, fondées sur les travaux effectués antérieurement, ont été élaborées à l'intention des corps de métiers et des propriétaires-occupants, puis mises à l'essai dans 20 maisons. Des mesures correctives ont également été adoptées et évaluées.

Evaluation of System Performance by Dimensional Analysis and Determination of Key Parameters (1985): Ce document établit certains principes fondamentaux de la modélisation technique de phénomènes complexes reliés aux systèmes, notamment l'évacuation des gaz de combustion, la concentration des polluants et le mouvement de l'humidité.

Evaluation of the Potential for Fuel-Fired Appliance Backdraft in Ten Houses Equipped with Whole-House Exhaust Fans (1986): Divers essais de dépressurisation ont été effectués dans dix maisons de la Nouvelle-Écosse en vue d'établir les effets des ventilateurs d'extraction sur la rupture de tirage des poêles à bois et autres appareils de chauffage.

Residential Combustion Venting Failure: A Systems Approach (1987): Cette étude répartie sur plusieurs années examine toutes les facettes du problème des émanations de gaz de combustion; elle a d'ailleurs donné lieu à la production de treize rapports techniques, en plus d'un résumé.

Vol. 1, Canada-Wide Survey: Development and Testing: En plus d'évaluer des méthodes de détection des émanations de gaz de combustion, ce rapport établit la possibilité d'arriver à des résultats optimaux en plaçant des pastilles thermiques à proximité des prises d'air de dilution des générateurs et chauffe-eau domestiques au gaz, en ayant recours à des détecteurs à variation d'ionisation pour les générateurs au mazout ainsi qu'à une combinaison de détecteurs de fumée et de monoxyde de carbone pour les foyers à feu ouvert.

Vol. 2, Canada-Wide Survey Results: Cette enquête a permis de contrôler environ mille maisons dans cinq régions. Les maisons chauffées au gaz subissaient dans une proportion de 10 p. 100 des émanations prolongées de gaz de combustion et, dans 65 p. 100 des cas, elles se produisaient au moment du démarrage du générateur; les émanations provenant des générateurs au mazout se révélaient importantes dans 55 p. 100 des cas; enfin, tous les foyers en dégageaient à divers degrés.

Vol. 3, Modifications and Refinements to the Flue Simulator Model: Ces mesures ont servi à accroître comme à améliorer les possibilités du modèle informatique FLUESIM, et à créer un modèle provisoire de simulation des foyers à bois, WOODSIM.

Vol. 4, Refinements to the Chimney Safety Tests: Determining House Depressurization Limits: Ce document fixe des limites sûres de dépressurisation à l'intérieur d'une maison en fonction de différents appareils de combustion.

Vol. 5, Refinements to the Chimney Safety Tests: Remedial Measures for Houses with Pressure-Induced Spillage Problems: A Prototype Guide for Contractors and Tradesmen: Ce rapport expose dix techniques visant à régler la question des émanations de gaz de combustion attribuables à une dépressurisation excessive de la maison.

Vol. 6, Assessing the Impact of Combustion Gas Spillage on Indoor Air Quality: Cette étude établit des techniques de contrôle appropriées, puis livre les résultats de la vérification de plusieurs maisons de Vancouver.

Vol. 7, Remedial Measures for Wood-Burning Fireplaces: A Fireplace Spillage Advisor: Ce document définit les paramètres de conception d'un détecteur d'émanations pour le foyer, valable autant pour la fumée que le monoxyde de carbone.

Vol. 8, Remedial Measures for Wood-Burning Fireplaces: Airtight Doors with Direct Air Supply: D'après cette étude, le recours à des portes de foyer étanches et à une prise d'air extérieure raccordée à l'âtre même peut contribuer à réduire les émanations, mais à accroître le risque d'incendie.

Vol. 9, Remedial Measures for Gas-Fired Appliances: L'évaluation de mesures correctives attribuée à un modèle amélioré de ventilateur à tirage induit la capacité de réduire efficacement les émanations, mais des résultats moins convaincants à une chambre antirefoulement.

Vol. 10, Remedial Measures for Oil-Fired Appliances: Cette étude, s'étant intéressée à diverses mesures correctives, conclut à l'efficacité de l'électrovanne à action différée, du ventilateur à tirage induit et au kit de rattrapage (chemisage isolé de conduit de fumée isolé et scellé, tuyau de raccordement scellé sans registre barométrique et brûleur haute pression).

Vol. 11, Make-Up Air Supply Remedial Measures: Ce rapport conclut que les prises d'air de compensation passives se révèlent généralement inefficaces et qu'il faut donc compter sur un système mécanique pour prévenir le dégagement d'émanations sous l'effet de la pression.

Vol. 12, Case Studies of Houses with Combustion Gas Spillage Problems: A Follow-Up to the Canada-Wide Survey: L'examen de vingt maisons problématiques, cernées lors de l'enquête précitée, a permis de déterminer par des vérifications de sécurité de la cheminée la cause des émanations dans la majorité des cas. Dans une proportion de 75 p. 100, la dépressurisation de la maison s'expliquait par l'étanchéité de la construction et le fonctionnement de puissants ventilateurs d'extraction.

Vol. 13, Communication Strategy: Ce document présente une stratégie de suivi pour communiquer l'information sur les émanations de gaz de combustion aux fabricants, aux corps de métiers, aux consommateurs et aux organismes gouvernementaux.

Vol. 14, Résumé: Ce rapport résume les résultats des treize volumes susmentionnés.

Residential Combustion Venting Failure: A Systems Approach: A Survey of Fireplace Spillage Incidents in Twenty-Four Houses (1987): Donnant suite à l'étude précitée, ce rapport constate que les émanations des foyers sont monnaie courante et que les émanations de monoxyde de carbone se produisent moins fréquemment, mais durent plus longtemps que les émanations de fumée.

The Influence of Flue Dampers on the Venting Performance of Flues (1987): Les registres des conduits de fumée augmentent, d'après cette étude, les risques de rupture de tirage des appareils de combustion, surtout lorsque la cheminée se trouve adossée à un mur extérieur et que les occupants de la maison abaissent le réglage du thermostat.

The Influence of Flue Sharing on Venting Performance (1987): Raccorder au même conduit d'évacuation le générateur et le chauffe-eau au gaz naturel augmente les risques de rupture de tirage.

The Influence of Termination Configuration on the Flow Performance of Flues (1987): D'après les essais en soufflerie, le vent peut grandement influencer la tenue en service de diverses mitres de cheminée; par conséquent, il serait tout indiqué de choisir une mitre en fonction des vents dominants.

Monitoring Combustion Gas Spillage Frequency and Duration in 20 Problem Prone Houses (1987): Le contrôle en hiver de maisons chauffées au gaz et au mazout, réparties dans quatre régions, corrobore que plus des trois quarts d'entre elles connaissent des problèmes d'émanations de gaz de combustion.

The Performance of Sealed and Insulating Venting Systems in Combination with High Pressure Oil Burner (1987): Selon les résultats du contrôle, le système d'évacuation "Econotech" de Esso réduit considérablement les risques d'émanations de gaz de combustion.

Residential Combustion Spillage Monitoring (1987): Le contrôle et la vérification de la qualité de l'air de seize maisons présentant des problèmes intermittents d'émanations ont établi que les concentrations de polluants s'inscrivaient tout de même généralement dans les limites recommandées par Santé et Bien-Être social Canada.

Study of Flue Parameters Affecting Backdrafting and Spillage (1987): Des simulations informatiques ont servi à déterminer dans quelle mesure le modèle de conduit de fumée influe sur les émanations; on a également constaté que le démarrage après une période de refroidissement prolongée constituait la pire condition, que la masse thermique avait peu d'effet et que la section des conduits devait être dimensionnée selon le débit de gaz prévu.

Residential Gas Combustion Venting Issues Forum (1987): Aperçu des activités ayant eu lieu dans le cadre de ce forum parrainé avec le concours de l'Association canadienne du gaz et de l'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération.

Guide des vérifications de sécurité des cheminées: méthodes de vérification de la sécurité des cheminées d'habitations (1987, 1988): Description de cinq façons de vérifier la sécurité d'évacuation des cheminées d'habitations raccordées à tout genre d'appareil de combustion (révisé en 1988).

FLUESIM - A Program for the Analysis of Combustion Venting (1988): Ce document, rédigé à l'intention de l'Association pour le contrôle de la pollution de l'air, aborde la physique du bâtiment en matière d'évacuation de gaz de combustion et décrit l'élaboration du modèle informatique FLUESIM, ainsi que les résultats obtenus de la simulation.

WOODSIM - A Wood Combustion Venting Analysis Program (1988): Ce document, également destiné à l'Association pour le contrôle de la pollution de l'air, décrit la raison d'être, l'élaboration et le fonctionnement du modèle informatique WOODSIM, ainsi que ses premières prévisions.

Flue Gas Spillage: Status of Technology Transfer (1988): L'examen par une tierce partie des recherches de la SCHL sur les émanations de gaz de combustion fait ressortir la nécessité de communiquer davantage les résultats à l'industrie.

Flue Simulator: Version 4.2: User's Manual (1988): Mode d'emploi de la version révisée du modèle FLUESIM, servant à l'étude du mouvement des produits de la combustion, de l'air et de la chaleur dans les conduits de fumée.

Study of Flue, Furnace and Envelope Parameters Affecting Oil Furnace Start-up Spillage (1988): Le recours au modèle FLUESIM a donné lieu aux recommandations déconseillant le sousdimensionnement ou le surdimensionnement des conduits de fumée, les masses thermiques considérables de même que les registres barométriques à grande ouverture, et aux recommandations d'installer des ventilateurs à tirage induit et d'opter pour des conduits de fumée intérieurs plutôt qu'extérieurs.

Woodstove/Electric Heating Systems in British Columbia: Field Testing (1988): Le document évalue le débit et les risques d'émanations de divers modèles innovateurs d'appareils de chauffage au bois et électriques, puis propose des recommandations d'amélioration.

Testing of Various Chimneys and Chimney Connectors at the CMHC-Owned Armstrong House (1989): L'essai en service de divers modèles de cheminées a permis d'établir les conditions optimales d'évacuation tout en démontrant que les cheminées bien dimensionnées et isolées donnent moins lieu au dégagement d'émanations et à la formation de condensation, quoique les effets des cycles du générateur et la masse thermique des conduits de fumée atténuent l'efficacité de l'isolant.

Wood Gaz Forum Report (1989): Aperçu du forum tenu les 11 et 12 juin 1989, mettant en évidence les séances techniques de la SCHL sur les foyers et les cheminées.

Fireplace Air Requirements (1989): D'après les essais en laboratoire de divers foyers préfabriqués, les portes en verre permettent aux foyers de résister à des niveaux plus élevés de dépressurisation avant que ne se dégagent des émanations, en plus de réduire la quantité d'air évacuée de la maison. Les prises d'air frais raccordées au plénum de circulation ne fournissent aux foyers qu'une infime partie de l'air comburant requis. Les prises d'air raccordées directement à l'âtre admettent suffisamment d'air, mais peuvent présenter un risque d'incendie en cas d'inversion de tirage.

Évacuation des gaz de combustion des poêles à bois (en cours): L'adaptation du modèle informatique WOODSIM permettra d'analyser l'évacuation des gaz des poêles à bois. Le projet englobe également une enquête sur le terrain au sujet des conditions dangereuses que présentent les poêles à bois, ainsi que la mise au point de mesures correctives appropriées.

Émanations des générateurs au gaz à efficacité moyenne (en cours): Ayant trait à un problème soulevé par l'Association canadienne des constructeurs d'habitations, cette étude examine les risques d'émanations de gaz de combustion des générateurs à tirage induit, puis comprendra l'élaboration d'essais simples de mise en marche et de propositions d'améliorations aux essais d'homologation.

Voici les projets prévus en 1990-1991:

Prises d'air améliorées pour les foyers

Enquêtes, techniques d'échantillonnage, émissions des matériaux et études générales

Updating Health Standards for Residential Construction (1982):

Caractérisation des risques, tant actuels que possibles pour la santé, de la construction résidentielle et formulation de recommandations à l'égard des bâtiments étanches (Programme de subventions de recherche).

An Investigation of the Biomethylation of Arsenic in Preserved Wood

Foundations (1983): Examen des phénomènes à l'origine de cette réaction et étude de cas.

Indoor Air Pollution and Housing Technology (1983): Cette première étude d'importance sur la qualité de l'air entreprise par la SCHL constitue toujours un excellent document de référence; elle présente des données bibliographiques générales sur une vaste gamme de polluants se trouvant normalement dans les maisons canadiennes et leurs effets respectifs sur la santé. Les causes des problèmes de qualité de l'air et des solutions y sont décrites, ainsi que des modèles de maisons à faible pollution.

Pollution de l'air des habitations et technologie résidentielle: Résumé (1983): Résumé de l'étude précédente rédigée par un autre expert-conseil.

Performance Evaluation of Apple Hill Energy Efficient Homes (1984): Le contrôle de la qualité de l'air de logements éconergétiques à Kanata (Ontario) dans le cadre de cette étude d'envergure a permis de déceler la présence de concentrations élevées de formaldéhyde, de radon et de gaz carbonique. On a également examiné les problèmes des locaux techniques scellés pour ensuite formuler des recommandations à l'encontre de cette pratique.

Indoor Air Quality in Canadian Homes: Policy, Regulatory and Consumer Education Issues (1984): Ce document traite des restrictions de réglementer la qualité de l'air intérieur et propose l'innovation technique, ainsi que la sensibilisation du consommateur et de l'industrie comme solution de rechange.

Studies on Indoor Air Quality in Canadian Homes (1985): Ce document en trois volumes constitue une excellente source d'information pour les recherches à venir sur la qualité de l'air intérieur.

Vol. 1, Legislation, Regulations and Standards: Étude exposant tous les aspects réglementaires de la question de la qualité de l'air intérieur au Canada.

Vol. 2, Research and Information Base: Document de référence exhaustif en matière de qualité de l'air intérieur.

Vol. 3, Exploring Low-Pollution Design: Sujet traité sous le thème Sensibilité aux polluants environnementaux.

Indoor Air Pollutants: Types, Sources et Control (1985): Ce document, en plus de résumer les sources de pollution examinées par Santé et Bien-Être social Canada, traite en détail de quatre groupes de polluants, des produits de la combustion, des émissions des matériaux, du radon, ainsi que de l'humidité, et décrit des façons d'améliorer la qualité de l'air.

Testing and Monitoring Methods for the National Survey of Housing Conditions (1986): Ce rapport, réunissant et évaluant les méthodes connues de vérification de la qualité de l'air intérieur, cherche à distinguer celles (peu coûteuses, mais fiables) qui se prêteraient le mieux à une enquête d'envergure sur la qualité de l'air intérieur.

Investigation of the Indoor Air Quality, Airtightness and Air Infiltration Rates of a Statistically Random Sample of 78 Houses in Winnipeg (1987): Vérification des concentrations de gaz carbonique, de monoxyde de carbone, de formaldéhyde, de radon, d'ozone et de matière particulaire dans un échantillon de maisons en vue de constituer une base de données pour référence ultérieure.

Calibration of the RCS Sampler (1988): Des essais en laboratoire ont permis de calibrer un dispositif d'échantillonnage de spores fongiques.

Contamination fongique de l'air intérieur (1988): Les techniques d'échantillonnage des spores fongiques, à l'aide du dispositif d'échantillonnage RCS, et les méthodes d'inspection mises au point, se sont révélées efficaces pour déterminer les concentrations d'unités formant colonie d'une vaste gamme de spores de tailles diverses.

Prediction of Long-Term Exposure to Indoor Air Pollutants Using Short-Term Measurement (1989): Ce document, produit à l'intention de l'ASTM, expose une méthode de prédiction à long terme des concentrations moyennes de polluants, fondée sur des mesures ponctuelles associées à d'autres données sur les taux de renouvellement instantané de l'air, l'étanchéité de l'enveloppe, les caractéristiques de ventilation, la température et l'exposition de la maison.

Indoor Air Quality Survey: CMHC IAQ Kit (1989): Trousse de vérification de base de la qualité de l'air, accompagnée de directives sur les méthodes d'essai, destinée aux constructeurs et aux chercheurs dans le domaine de l'habitation.

Étude de la qualité de l'air des logements préfabriqués (en cours): Ce projet, entrepris en collaboration avec le CNR, l'Alberta et l'Institut canadien de l'habitation usinée, porte sur les concentrations de polluants, le taux de ventilation et les sources de pollution dans les maisons mobiles. Les améliorations caractérisées seront ensuite recommandées à l'industrie de la préfabrication.

Abatement of Indoor Pollutants by the Use of Reactive Polymeric Coatings on Filters (en cours): Essais en laboratoire et sur le terrain visant à établir si les filtres en fibre de verre des générateurs éliminent efficacement le formaldéhyde (Programme de subventions de recherche).

Voici les projets prévus pour 1990-1991:

Étanchéité à l'air et qualité de l'air des maisons érigées sur des fondations en bois traité

Vérification sur le terrain des taux d'émission de polluants

Établissement des caractéristiques des maisons pour les besoins de l'enquête sur les composés organiques volatils de Santé et Bien-Être social Canada

Polluants biologiques et ventilateurs de circulation

Sols toxiques, gaz souterrains et radon

DRANJER Floor Drain Seal (1987): Élaboration et mise à l'essai d'un dispositif d'obturation mécanique devant contrer l'infiltration de radon et d'autres gaz souterrains par l'avaloir de sol de la maison (Programme d'encouragement à la technologie du bâtiment résidentiel).

Development and Evaluation of Soil Gas Sampling Techniques (1987): Deux techniques d'échantillonnage de l'air s'infiltrant sous le niveau du sol, faisant appel à des sondes à gaz souterrains et à des collecteurs à l'intérieur, ont été mises au point pour établir les concentrations de radon, de composés organiques, de pesticides et de spores fongiques.

Additional Soil Gas Sampling Procedures (1988): Chacune des trois techniques évaluées emploie un obturateur d'avaloir de sol et un couvercle de puisard (réussite), comporte l'échantillonnage par un trou perforé dans le mur du sous-sol (réussite), et l'échantillonnage à même les fissures des murs et du plancher (échec).

Radon, Just Another Soil Gas Pollutant? (1988): Ce document destiné à l'Association pour le contrôle de la pollution de l'air souligne que le radon ne constitue qu'un des nombreux éléments indésirables s'infiltrant dans les maisons sous le niveau du sol; il en ressort également que le fait de sceller le sous-sol, de réduire la dépressurisation de la maison et d'évacuer les gaz souterrains s'avèrent nécessaires pour en minimiser l'infiltration.

Radon Exposures in Fredericton Area Houses and Wells (1988): La mesure de la concentration de radon dans un échantillon aléatoire de 200 maisons a révélé que 30 p. cent d'entre elles enregistraient une concentration supérieure à la limite fixée par les É.-U., 4 p. 100 accusaient une concentration supérieure à la limite fixée par le Canada; les concentrations étaient en général plus élevées en milieu rural qu'en milieu urbain; et enfin le radon contenu dans l'eau de puits ne posait généralement pas de problème (Programme de subventions de recherche).

Enclosed Conditioned Housing (ECHO) System (1988): Ce projet consistait à élaborer et à mettre à l'essai des planchers et murs de sous-sol à cavités conçus pour recueillir et évacuer à l'extérieur les polluants de l'air, notamment le radon et les autres gaz souterrains, avant qu'ils ne s'infiltrèrent dans la maison (Programme d'encouragement à la technologie du bâtiment résidentiel).

Isolation of Mould Spores in Dwelling (1988): Mise au point et à l'essai d'un système de cavités murales contrant l'infiltration de spores fongiques dans les maisons reposant sur d'anciennes fondations en moellons (Programme d'encouragement à la technologie du bâtiment résidentiel).

Kitchener Townhouse Study of Soil Gas Ventilation as a Remedial Measure for Methane Entry into Basements (1989): Un ensemble résidentiel de 81 logements, assuré par la SCHL, a été construit en 1970 sur l'emplacement d'un ancien dépotoir à côté d'une décharge importante; il a dû être abandonné à cause de la présence de méthane dans le sous-sol des maisons. L'installation de puits intérieurs d'extraction des gaz a permis de réduire la concentration d'autant que 99 p. 100.

Advances in Basement Technology (1989): Étude globale de la technologie actuelle et future des sous-sols portant notamment sur la nécessité de contrer l'infiltration des gaz souterrains et sur les diverses solutions. Le rapport présente un modèle simplifié de mur de sous-sol à haute efficacité.

Concentrations de radon au Canada (en cours): Étude comparant divers résultats de vérifications effectuées par des organismes et des laboratoires privés afin de déterminer les concentrations types des habitations du Canada.

Enquête sur les gaz souterrains (en cours): Un échantillon représentatif de maisons du pays fait l'objet d'une enquête visant à établir le genre de polluants s'infiltrant dans les sous-sols, comme le radon, le méthane, les substances chimiques utilisées pour le traitement des pelouses, les composés organiques volatils et les moisissures, ainsi que leur taux d'infiltration approximatif.

Techniques de prévention de l'infiltration de méthane dans un ensemble de maisons en bande de Kitchener, phase 2 (en cours): On a décidé d'adopter la technique de ventilation sous la dalle dans les 81 maisons en bande, puisqu'elle s'est révélée efficace au cours de la première phase du travail, et d'effectuer un contrôle après coup.

Sols toxiques et logement (en cours): Cette enquête effectuée à l'échelle nationale évalue l'incidence sur le logement existant ou futur des sols à risques, entre autres les décharges, les dépotoirs et les anciens terrains industriels, et documente les diverses mesures prises pour nettoyer les terrains et protéger les logements.

Agents de scellement de cire (en cours): Ce projet consiste à mettre au point et à l'essai un agent de scellement de cire non toxique devant empêcher l'infiltration de radon et des autres gaz souterrains par les fissures, les joints et autres ouvertures du sous-sol (Programme d'encouragement à la technologie du bâtiment résidentiel).

Mesure des taux d'émanation de radon provenant des matériaux de construction (en cours): Enquête destinée à mesurer la quantité de radon que dégagent à l'intérieur les matériaux de construction (Programme de subventions de recherche).

Première étude des effets de la technique de ventilation sous la dalle (en cours): Cette étude traite des effets des diverses mesures correctives sur la température du sol, ainsi que sur la pression et l'humidité dans un bâtiment d'essai à Winnipeg (Programme de subventions de recherche).

Voici les projets prévus en 1990-1991:

Effets de l'évacuation des gaz souterrains

Modélisation de l'infiltration de radon

Coût et efficacité de mesures correctives reliées au radon

Sensibilité aux polluants environnementaux

Implications of Chemical Hypersensitivity for Housing Design (1984): Premier aperçu des besoins des personnes hypersensibles aux substances chimiques, dissipant les idées fausses et tirant des conclusions à l'égard du logement type.

Studies on Indoor Air Quality in Canadian Homes (1985): Ce document en trois volumes contient de l'information sur le logement des personnes hypersensibles (les volumes 1 et 2 sont décrits sous la rubrique "Enquêtes, techniques d'échantillonnage, émissions des matériaux et études générales").

Vol. 3, Exploring Low-Pollution Design: Ce volume traite de la conception des habitations et du choix des matériaux en fonction des besoins des personnes sensibles aux polluants environnementaux.

Logement des personnes hypersensibles aux polluants environnementaux (en cours): Étude sur la construction ou la rénovation de maisons en fonction des besoins des occupants sensibles aux polluants environnementaux. Les mesures entreprises sont évaluées d'après leur efficacité et leur coût.

Voici les projets prévus en 1990-1991:

Mesures efficaces à l'intention des personnes sensibles aux substances chimiques

Ventilation dans les immeubles de faible hauteur

A Review of Ventilation Requirements for Residential Buildings in Canada (1980): Examen des systèmes de ventilation mécanique et naturelle, des besoins de ventilation et des techniques d'essai.

Upgrading Residential Forced Air Filtration (1982): Étude sur les possibilités d'améliorer l'efficacité des filtres des installations de chauffage à air pulsé (Programme de subventions de recherche).

Air-to-Air Heat Exchangers (1982): Analyse des caractéristiques et de l'efficacité de divers échangeurs de chaleur, fournissant également des conseils sur les normes de comportement visant la récupération de la chaleur.

Development of Air Purifiers (1983): Étude des filtres les plus efficaces pour éliminer les neuf polluants de l'air les plus répandus (Programme de subventions de recherche).

Strategies for Healthful Residential Environments (1984): Ce document propose des techniques de filtrage à efficacité moyenne avec circulation d'air continue pour améliorer la qualité de l'air, ainsi que diverses techniques de purification et d'élimination des polluants à la source (Programme de subvention de recherche).

NUTECH Heat Recovery Ventilator (1984): Élaboration et mise à l'essai d'un premier modèle d'échangeur de chaleur air-air, récupérant une quantité importante de la chaleur de l'air évacué.

Field Evaluation of Residential Ventilation Systems Guidelines (1985): D'après cette évaluation, les installations de ventilation mises en place par huit constructeurs, conformément aux directives formulées par le groupe de travail de l'ACCH sur l'étanchéité à l'air, la récupération de la chaleur et la ventilation contrôlée ne se sont pas comportées comme prévu.

Monitoring of Air-to-Air Heat Exchangers (1986): Le contrôle du rendement de quatre échangeurs en service a permis de déceler des problèmes reliés aux commandes; on a également pu se rendre compte des températures froides près des prises d'air.

Cross-Contamination and Intermittent Testing of Residential Air-to-Air Heat Exchangers (1986): Cette thèse de maîtrise, qui se penche sur le fonctionnement de deux échangeurs de chaleur en régime permanent et intermittent, établit que l'intercontamination peut réduire l'efficacité de la ventilation de 10 p. 100 (Programme de bourses d'études).

Medium Efficiency Filtration: Improved Filters for Residential Forced Air Furnaces (1986): Les divers filtres à efficacité moyenne mis à l'essai se sont révélés considérablement supérieurs aux filtres standards de générateurs de chaleur pour le dépoussiérage de l'air; les deux types sont cependant inefficaces pour éliminer la fumée de tabac.

Appareil d'essai des conduits (1988): Mise au point et à l'essai d'un appareil destiné à mesurer le débit et la pression d'air des installations de ventilation des habitations.

Residential Exhaust Equipment (1988): Dans le cadre de cette étude globale sur l'état des connaissances en matière de ventilateurs d'extraction, on a réuni des données sur les débits d'air des installations et des conduits, puis mené des essais sur place ayant permis d'établir que le débit d'air de la plupart des ventilateurs ne correspond qu'à la moitié du débit prévu, le plus souvent à causes de mauvaises pratiques d'installation. L'étude s'est également traduite par la rédaction d'un guide provisoire en la matière destiné aux constructeurs.

A Survey of Ventilation Systems for New Housing (1988): Enquête et évaluation sur les installations de ventilation actuelles, tenant compte de la quincaillerie, des fournisseurs, des méthodes de conception, de la conformité aux nouvelles exigences du code et au projet de norme CSA F326 sur la ventilation, des avantages, des inconvénients et des coûts connexes (Programme de subventions de recherche).

Meilleur apport d'air de compensation (1989): D'après cette étude globale, la plupart des systèmes actuels ou proposés d'apport d'air de compensation se sont révélés inefficaces; on a donc mis au point un système pourvu d'un capteur basse pression peu coûteux commandant un ventilateur d'amenée d'air tempéré dès que la dépressurisation de la maison atteint un certain niveau.

Enquête sur les conduits et les cheminées des habitations (1989): L'appareil d'essai des conduits mis au point par la SCHL a permis de vérifier les débits d'air réels des conduits, des ventilateurs et des cheminées dans plus de 200 maisons du pays. L'étude signale des écarts considérables dans la tenue en service, les ventilateurs de cuisine et de salle bain ne déplaçant très peu d'air, les prises d'air passives se révélant à peu près inefficaces et bon nombre des cheminées évacuant une grande quantité d'air pendant les cycles d'arrêt du générateur. Le rapport cite plusieurs cas de mauvaise installation et le manque de connaissances de la part des occupants.

Evaluation of Laminar Air Flow Super-Window Humidity Controlled Air Inlet (1989): Ce système innovateur faisant appel aux fenêtres pour ventiler et récupérer la chaleur a été mis à l'essai dans une maison de Winnipeg pour vérifier les débits, les températures, le renouvellement d'air et la pression (Programme d'encouragement à la technologie du bâtiment résidentiel).

Enquête sur l'étanchéité à l'air des habitations (1989): Cette enquête effectuée en collaboration avec le CNR et ÉMR sur un échantillon de 200 maisons révèle que les logements sont 30 p. 100 plus étanches qu'en 1982, que 50 p. 100 enregistrent des concentrations de formaldéhyde supérieures à la limite fixée par Santé et Bien-Être social Canada et que, sauf à Vancouver, l'infiltration naturelle de l'air dans la plupart des nouveaux logements ne satisfait pas aux besoins de ventilation.

Ventilation and Airtightness in New, Detached Canadian Housing (1990): Les résultats de l'enquête précitée, jumelés à ceux des enquêtes connexes de la SCHL sur la ventilation, donnent un aperçu global de la ventilation dans le logement neuf. L'analyse démontre que 60 p. 100 des logements neufs devront être améliorés pour satisfaire aux exigences de la norme CSA F326 et que 18 p. 100 présenteraient des dangers quant à l'évacuation des gaz de combustion.

Ventilation sur la Côte ouest (en cours): Plusieurs options de ventilation, conformes aux exigences du Code du bâtiment de la C.-B., sont contrôlées en collaboration avec l'Association des constructeurs d'habitations de Victoria. L'étude porte notamment sur l'utilisation d'un ventilateur-récupérateur de chaleur à faible débit, d'une prise d'air à humidité contrôlée, et du vide sanitaire comme plénum.

Incidence du projet de norme F326 de la CSA: Exigences de ventilation mécanique dans l'habitation (en cours): Évaluation des conséquences de cette nouvelle norme sur les coûts en immobilisations, les frais énergétiques, les taux de ventilation et la mise en oeuvre.

Stratégies axées sur une réduction des coûts, conformes à la CSA F326 (en cours): Vérification sur place d'installations de ventilation simplifiées, conformes à l'esprit de la norme proposée par la CSA. Au nombre des cas à l'étude figure la possibilité de réduire la quantité de conduits dans la maison en faisant appel au chauffage par plinthes et en utilisant les appareils à combustion pour extraire l'air.

Élaboration d'un programme de dimensionnement des conduits assisté par ordinateur (en cours): La SCHL participe financièrement à une entreprise commune de mise au point d'un logiciel destiné à aider les entrepreneurs de chauffage et de ventilation, ainsi que les fournisseurs, à concevoir des installations.

Mise au point d'installations intégrées de chauffage et de ventilation (en cours): Le projet consistait à concevoir et à éprouver deux installations intégrées de chauffage et de ventilation, répondant aux exigences du projet de norme F326 de la CSA. La première installation admet l'air frais dans le système de recirculation d'où est évacué mécaniquement l'air vicié dont le débit est équilibré en fonction du débit d'alimentation grâce à un capteur de pression permettant d'éviter la dépressurisation de la maison. La seconde incorpore un système de gestion d'air qui tempère l'air et en contrôle le débit, alors qu'un système central évacue l'air vicié. Le déséquilibre de pression est évité en contrôlant le débit d'air évacué et le fonctionnement de certains ventilateurs.

Mise au point et à l'essai de capteurs de débit et de pression peu coûteux (en cours): Les capteurs commandent les registres d'un ventilateur-récupérateur de chaleur pour prévenir la dépressurisation excessive de la maison. L'installation complète fait l'objet d'un contrôle visant à établir ses applications commerciales.

Ventilation commandée sur demande (en cours): Le projet consiste à étudier des technologies portant notamment sur les systèmes réagissant selon le taux de gaz carbonique, l'humidité et le nombre d'occupants. Ce genre d'installation, faisant l'objet d'une étude de faisabilité autant d'ordre technique qu'économique, fait varier le taux de renouvellement d'air en fonction des besoins des occupants. Des prototypes sont mis à l'essai.

Essais de ventilateurs d'extraction (en cours): Des ventilateurs d'extraction de qualité moyenne ont fait l'objet d'essais relatifs à leur débit et à leur niveau de bruit, conformément à la nouvelle norme CSA F260, dans le but de comparer leur tenue en service et leur comportement en laboratoire.

Voici les projets prévus en 1990-1991:

Démonstration d'installations de ventilation types

Mise à jour sur les nouveaux filtres à efficacité moyenne et démonstration
Évaluation des modèles de ventilation et d'accumulation de polluants dans
les habitations

Ventilation dans les tours d'habitation

Mouvement de l'air dans les bâtiments de moyenne et de grande hauteur (en cours): Élaboration et mise à l'essai de méthodes de vérification pour déceler les voies d'infiltration, les fuites, comme pour établir le mouvement de l'air dans chaque logement, à chaque étage et dans tout le bâtiment.

Qualité de l'air des tours d'habitation (en cours): Élaboration de méthodes de vérification de la qualité de l'air des bâtiments résidentiels de grande hauteur.

Installations de chauffage, de ventilation et de climatisation des tours d'habitation - Ventilation (en cours): Cette étude des pratiques courantes en matière de conception, d'installation et d'entretien des installations de chauffage, de ventilation et de climatisation des tours d'habitation permettra de déceler les problèmes et les points à améliorer, en plus de découvrir de nouvelles technologies.

Voici les projets prévus en 1990-1991:

Installations de chauffage et de ventilation innovatrices

Qualité de l'air et ventilation dans les logements du Nord et des régions éloignées

Northern Ventilation Project: Data Collection and Report for Iqaluit, NWT (1988): Le contrôle comparatif de quatre ventilateurs-récupérateurs en service dans l'Extrême-Arctique démontre que leur efficacité se détériore à des températures inférieures à -20°C , mais qu'ils réduisent toujours l'humidité relative à l'intérieur.

CMHC/EMR Northern Initiatives: R2000 Home Program Technology Project: Northwest Territories Housing Corporation Technical Support (1989): Cette coentreprise avec ÉMR, s'échelonnant sur plusieurs années, traite de certaines questions du bâtiment reliées à la construction éconergétique dans le Nord. Sur le plan de la qualité de l'air et de la ventilation, on a mis à l'essai des ventilateurs-récupérateurs de chaleur, contrôlé les systèmes de ventilation passive à Aklavik (Annexe D du rapport) et étudié des techniques de ventilation requérant peu d'énergie (annexe G).

Évaluation d'un ventilateur-récupérateur de chaleur pouvant fonctionner à -40°C (en cours): Ce projet consiste à vérifier le comportement, en matière de ventilation et d'efficacité énergétique, d'un modèle amélioré de ventilateur-récupérateur de chaleur à Dawson City.

Évaluation d'une installation de ventilation commandée sur demande dans les T.N.-O. (en cours): Installation qui, étant commandée par le fonctionnement des ventilateurs d'extraction de la cuisine, de la salle de bain et de la sècheuse, contrôle le degré d'humidité et les concentrations de gaz carbonique dans un logement où des conduits de ventilation ont été placés dans les cloisons.

Enquête sur la qualité de l'air intérieur dans le Nord (en cours): L'enquête vise à mesurer dans 60 logements sociaux des T.N.-O. le formaldéhyde, le monoxyde de carbone, le gaz carbonique, l'anhydride sulfureux, le dioxyde d'azote, les matières particulaires, l'humidité relative et le taux moyen de renouvellement d'air. La vérification portera également sur l'évacuation des gaz de combustion et la moisissure.