RAPPORT DE RECHERCHE

Analyse des coûts-avantages de l'installation d'extincteurs automatiques à eau dans les maisons (Phase II)

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

LA SCHL : AU CŒUR DE L'HABITATION

La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) est l'organisme national responsable de l'habitation au Canada, et ce, depuis plus de 65 ans.

En collaboration avec d'autres intervenants du secteur de l'habitation, elle contribue à faire en sorte que le système canadien de logement demeure l'un des meilleurs du monde. La SCHL aide les Canadiens à accéder à un large éventail de solutions de logements durables, abordables et de qualité, favorisant ainsi la création de collectivités et de villes dynamiques et saines partout au pays.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, veuillez consulter le site Web de la SCHL à l'adresse suivante : **www.schl.ca**

Vous pouvez aussi communiquer avec nous par téléphone, au 1-800-668-2642, ou par télécopieur, au 1-800-245-9274.

De l'extérieur du Canada : 613-748-2003 (téléphone); 613-748-2016 (télécopieur).

La Société canadienne d'hypothèques et de logement souscrit à la politique du gouvernement fédéral sur l'accès des personnes handicapées à l'information. Si vous désirez obtenir la présente publication sur des supports de substitution, composez le 1-800-668-2642.

INSTALLATION DE SYSTÈMES D'EXTINCTEURS AUTOMATIQUES À EAU DANS LES MAISONS NEUVES : COÛTS REQUIS POUR SAUVER DES VIES ET ÉVITER DES PERTES MATÉRIELLES

Phase 2 de l'étude de la SCHL intitulée "Analyse des coûts-avantages de l'installation d'extincteurs automatiques à eau dans les maisons"

Rapport rédigé pour la

Société canadienne d'hypothèques et de logement

à l'attention de Monsieur Jacques Rousseau

par

Scanada Consultants Limited

A.T. Hansen, R.E. Platts

Ottawa

Juin 1989

La Société canadienne d'hypothèques et de logement, l'organisme du logement du gouvernement du Canada, a pour mandat d'appliquer la Loi nationale sur l'habitation.

Cette loi a pour objet d'aider à améliorer les conditions d'habitation et de vie au Canada. C'est pourquoi la Société s'intéresse à tout ce qui concerne l'habitation, l'expansion et le développement urbains.

Aux termes de la Partie IX de la Loi, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats. La SCHL a donc l'obligation légale de veiller à faire largement connaître tout renseignement de nature à améliorer les conditions d'habitation et de vie.

La présente publication est l'un des nombreux moyens d'information que produit la SCHL grâce au concours financier du gouvernement fédéral.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION..... 1

PERTES DE VIE DUES AUX INCENDIES..... 3
Âge de la maison et risque d'incendie..... 3
Diminution des pertes de vies dues aux incendies..... 6
Vieillissement des maisons..... 7
Avertisseurs de fumée et taux de mortalité..... 9
Taux de mortalité dans les maisons neuves dépourvues d'extincteurs automatiques à eau..... 9
Effet des extincteurs automatiques sur les taux de mortalité imputables aux incendies..... 10
Pertes de vie chez les pompiers..... 12

BLESSURES..... 13
Blessures dans les maisons dépourvues d'extincteurs automatiques..... 13
Blessures dans les maisons équipées d'extincteurs automatiques..... 14
Blessures subies par les pompiers..... 15
Coût des blessures..... 15

PERTES MATÉRIELLES..... 16
Pertes matérielles dans les maisons dépourvues d'extincteurs automatiques..... 16
Pertes matérielles dans les maisons munies d'extincteurs automatiques..... 17

COÛTS INDIRECTS..... 19

COÛT DES SERVICES D'INCENDIE..... 19
Coûts de la protection contre l'incendie selon le NBS..... 21
Méthode de la NAHB..... 22
Méthode de Harmathy..... 22
Choix de l'estimation appropriée de la réduction des coûts des services d'incendie..... 23

COÛT DES EXTINCTEURS..... 25
Coûts initiaux..... 26
Coûts annuels..... 29

AUTRES ASPECTS DES COÛTS ET AVANTAGES..... 31
Assurance..... 31
Mesure de compromis du code..... 31

ANALYSE DES COÛTS-AVANTAGES..... 32

(suite de la Table des matières)

EXPOSÉ..... 33
Sauver une vie représente combien?..... 33
Facteurs d'occupation influant sur le risque d'incendie..... 34

RÉFÉRENCES..... 42

TABLEAUX..... 44

FIGURES..... 61

ANNEXES A À H

RÉSUMÉ ... pages i, ii et iii

RÉSUMÉ

La présente analyse des coûts et avantages de l'installation d'extincteurs automatiques à eau dans les maisons neuves comporte de nombreuses interprétations discrétionnaires des données connues. Puisqu'il n'a pas toujours été possible d'obtenir des données canadiennes, les données américaines ont servi à combler certaines lacunes de taille. Nous nous sommes efforcés d'effectuer une évaluation juste des coûts et avantages pour la société en général plutôt que pour le propriétaire ou le locataire.

Les principales conclusions de l'analyse se résument comme suit :

- Les maisons neuves sont déjà beaucoup plus sécuritaires que les anciennes. Une estimation prudente attribue à l'ensemble du parc résidentiel un taux de mortalité par suite d'incendie environ 3 fois et demie plus élevé que pour les maisons construites depuis cinq ans.

- Dans les nouvelles habitations, les extincteurs automatiques pourraient contribuer à sauver 7,7 vies d'occupants par million de maisons par année ainsi que 0,09 vie de pompier.

- En général, toutes les maisons deviennent de plus en plus sécuritaires (figure 1). Divers facteurs expliquent cette amélioration, le principal étant l'usage plus répandu des avertisseurs de fumée. On note également d'autres raisons, mais la tendance se poursuivra probablement.

- Malgré le nombre réduit d'incendies, le taux de blessures reliées aux incendies dans les maisons neuves est tout juste inférieur de 10 p. 100 au taux relevé pour le parc en général. (Cette constatation s'explique peut-être par le fait que les occupants de maisons neuves survivent à l'incendie, certains subissant des blessures.)

- Les pertes matérielles par maison, en ce qui a trait au parc résidentiel général, correspondent à peu près à ce qu'on observe pour les maisons neuves, soit environ 45 dollars par maison par année. (Les maisons neuves subissent moins d'incendies, mais la valeur des dommages matériels y est plus élevée.)

- Il est peu probable que les services municipaux de lutte contre l'incendie constatent une baisse significative de leurs activités à la suite de l'installation d'extincteurs automatiques à eau dans les maisons. (Si la possibilité de réduire considérablement leur intervention existait, on l'aurait déjà attribué en grande partie à l'utilisation répandue des avertisseurs de fumée.)

- Selon une étude qui vient d'être achevée en Alberta, le coût d'installation d'extincteurs automatiques dans une maison à mi-étages d'une aire de plancher de 140 m^2 (1 500 pi^2) varie de 4 158 dollars (canalisations de cuivre) à 2 779 dollars (canalisations de plastique), dans une ville où la pression d'eau du réseau municipal est de 310 kPa (45 lb/po^2). Ces chiffres n'incluent pas les frais généraux des constructeurs.

De même, l'installation dans la même maison qui ne serait pas desservie par le réseau municipal d'alimentation en eau coûterait respectivement 6 667 dollars (canalisations de cuivre) et 4 792 dollars (canalisations de plastique).

- Le coût requis pour sauver une vie en équipant les maisons neuves d'extincteurs automatiques varie entre 38 millions de dollars et plus pour l'installation la plus économique (canalisations de plastique, approvisionnement en eau de la municipalité), et environ 95 millions de dollars et plus (puits, canalisations de cuivre), en supposant le même risque de mortalité. Le tableau 22 présente un sommaire des principaux points de cette analyse.

- Le coût requis pour sauver une vie, en rendant obligatoire l'installation d'extincteurs automatiques, ne soutient pas la comparaison avec d'autres mesures de sécurité obligatoires qui entraînent des coûts se situant entre 160 000 et 2 100 000 dollars (figure 3).

- L'utilisation d'extincteurs automatiques dans les seuls endroits à risque élevé (chambres, salle de séjour et cuisine) n'est pas plus efficiente que l'installation complète requise par la norme NFPA 13D.

- La mise au point d'une installation complète ou partielle d'extincteurs automatiques utilisant une faible pression résiduelle et ne nécessitant pas de canalisations particulières devrait être envisagée comme mesure prometteuse à l'égard des maisons existantes à risque élevé.

- Le fait de destiner les mesures de sécurité aux maisons et aux situations à risque élevé pourrait être bénéfique. Par exemple, les taux de mortalité imputables aux incendies varient selon les groupes d'âges. Les personnes âgées de 75 ans et plus accusent un taux trois fois plus élevé que la moyenne nationale. De plus, les groupes à faible revenu représentent également un risque trois plus élevé que la moyenne et ce, pour diverses raisons.

- Le nombre remarquablement élevé d'incendies causés par des enfants jouant avec des allumettes incite à envisager la création d'emballages à l'épreuve des enfants, un peu comme pour les médicaments.

- Les incendies attribuables à la cigarette, lesquels semblent être les plus dévastateurs, constituent la cause la plus importante d'incendies mortels, en raison surtout de l'inflammation des tissus. D'autres démarches visant à rendre plus sécuritaires les tissus d'ameublement, les tentures et la literie pourraient s'avérer efficientes.

INTRODUCTION

Certains groupes canadiens préconisent l'installation obligatoire d'extincteurs automatiques à eau dans les maisons neuves. Cette mesure de prévention des incendies se conçoit mieux surtout depuis l'apparition sur le marché de systèmes d'extincteurs automatiques résidentiels se caractérisant par des têtes à réaction ultra-rapide, une forte diminution de la consommation d'eau et une réduction des coûts. Malgré cela, ces nouveaux systèmes entraînent des coûts considérables rendant encore moins abordables les maisons neuves.

Les coûts additionnels se justifieraient si les vies et les pertes matérielles ainsi épargnées étaient également considérables. On doute cependant que ce soit le cas. Grâce aux dispositions de sécurité incendie intégrées depuis quelques années, les maisons contemporaines risquent très rarement d'être victimes du feu et, par le fait même, de subir des pertes en vies humaines et des dommages matériels.

Pour donner suite à ces préoccupations, la Société canadienne d'hypothèques et de logement a parrainé la présente étude afin d'évaluer les coûts et les avantages de l'installation d'extincteurs automatiques dans les maisons neuves. La phase I de l'étude, qui consistait à examiner l'information existante et à recommander une technologie permettant de mener à bien cette analyse, a été confiée à A.T. Hansen qui remettait à la SCHL en août 1988 son rapport intitulé : "Analysis of costs and benefits of installing fire sprinklers in houses - Phase I - Selecting an appropriate assessment procedure."

Le présent rapport constitue la phase 2 de cette étude, à savoir l'analyse. Il procède selon les recommandations de la phase 1, analysant les données canadiennes et américaines en vue de déterminer les risques, les coûts, les avantages et le coût net requis pour sauver une vie. Puisque son objectif consiste à fournir ce type de renseignement aux organismes publics de réglementation, l'étude a été menée dans l'optique de la société plutôt que du propriétaire d'habitation. Cette façon de procéder simplifie l'analyse et élimine des facteurs de complication artificiels ayant peu de rapport avec les mérites économiques globaux des extincteurs automatiques à eau.

D'autres études de coûts-avantages portant sur les extincteurs automatiques ont déjà été conduites par différents organismes (cités dans le rapport de la phase 1) à l'aide de données américaines. Cependant, contrairement à celle-ci, elles présumaient en partie que toutes les maisons, malgré leur âge, présentaient des risques d'incendie similaires. Cette étude met plutôt l'accent sur les risques d'incendie guettant les maisons neuves, auxquelles s'intéressent principalement les codes du bâtiment.

L'une de nos tâches a été d'établir à l'égard des installations d'extincteurs automatiques des prévisions de coûts conformes à la norme 13D de la NFPA, "Norme relative à l'installation des systèmes d'extincteurs automatiques à eau dans les résidences unifamiliales et bifamiliales et dans les maisons mobiles". Fort heureusement, le ministère des affaires municipales de l'Alberta, par l'entremise de son programme d'encouragement à l'innovation en habitation, s'est livré à un travail semblable. Les prévisions de l'Alberta ont été entièrement mises à notre disposition pour les besoins de notre étude. Des estimations de coût nous ont également été fournies par le ministère québécois du Travail.

Davantage de ressources ont donc pu être consacrées à l'extraction, à la mise au point et à l'analyse des données relatives aux risques et aux avantages, améliorant ainsi la fiabilité de l'étude et reflétant mieux la réalité canadienne.

Les commissaires des incendies et les directeurs de services d'incendie provinciaux nous ont aussi fourni d'utiles renseignements. Pour leur part, les autorités en matière de plomberie ont collaboré aux questions portant sur le branchement des systèmes d'extincteurs automatiques au réseau domestique d'alimentation en eau potable. La Société de logement de l'Ontario nous a procuré des données qui nous ont aidés à aborder les facteurs socio-économiques qui semblent influer sur les risques d'incendie et à désigner les secteurs qui pourraient justifier des mesures additionnelles de protection contre l'incendie.

La firme Scanada doit également beaucoup à la coopération qu'elle a reçue, aux États-Unis, de la National Association of House Builders et du National Bureau of Standards qui ont fourni de précieux renseignements généraux sur lesquels repose grandement la méthodologie utilisée pour les analyses de la phase 2 de l'étude. Informetrica Limited, d'Ottawa, a contribué à la révision des méthodes de coûts-avantages en évaluant leur logique fondamentale dans le contexte canadien.

Ce rapport est la propriété exclusive de la Société canadienne d'hypothèques et de logement qui a d'ailleurs financé l'étude, et, à ce titre, protégé par des droits d'auteur. Toute reproduction intégrale ou partielle est interdite sans le consentement de la Société.

PERTES DE VIE DUES AUX INCENDIES

Les probabilités de décès, de blessures et de dommages matériels dus aux incendies constituent des composantes fondamentales de l'analyse des coûts-avantages des extincteurs automatiques à eau. En comparant les taux observés pour les maisons munies d'extincteurs automatiques et pour celles qui en sont dépourvues, on peut estimer les réductions de pertes causées par les incendies, et en connaissant les coûts reliés à l'installation d'extincteurs automatiques (y compris, bien sûr, les économies réalisées), on arrive à déterminer le coût net requis pour sauver une vie.

Il est courant dans ce genre d'étude de fonder le risque d'incendie sur les statistiques nationales, lesquelles englobent toutes les habitations formant le parc résidentiel. Cette façon de faire, toutefois, présume intrinsèquement que les vieilles maisons courent le même risque que les maisons neuves. On constate cependant de plus en plus qu'il n'en est rien.

Le but de cette étude est de déterminer si, du point de vue économique, il est justifié ou non de prescrire l'installation d'extincteurs automatiques dans les codes du bâtiment. Puisque ceux-ci visent essentiellement les maisons neuves, il importe tout particulièrement de savoir si ces maisons présentent ou présenteront le même risque que les maisons anciennes. Si elles s'avéraient considérablement plus sécuritaires, l'analyse fondée sur les moyennes générales touchant l'ensemble du parc résidentiel livrerait des conclusions trompeuses et risquerait même d'inciter à doter d'une protection additionnelle les maisons qui, en fait, n'en ont pas besoin et de donner lieu à une mauvaise affectation d'une quantité considérable de capitaux.

Âge de la maison et risque d'incendie

L'étude menée aux États-Unis par la National Home Builders Association, en 1987, indique que le taux de mortalité enregistré dans les maisons neuves est considérablement moins élevé que celui des vieilles maisons (1). Pour un échantillon représentant 8,2 p. 100 de tout le parc de maisons, le taux général de mortalité est d'environ 4,7 fois supérieur à celui des maisons construites entre 1981 et 1986.

On doit cependant user de prudence à l'égard de ces données puisque le nombre total de décès au sein de l'échantillon n'est que de 191. Deux pertes de vies seulement sont survenues dans des maisons datant d'au plus quatre ans et deux autres dans des maisons âgées de cinq à neuf ans. De toute évidence, quelques incidents seulement suffiraient à modifier de façon significative le taux de mortalité apparent dans les maisons neuves. Néanmoins, ces statistiques se basent sur un échantillon de 4,7 millions de maisons et révèlent une forte tendance vers la sécurité supérieure des maisons neuves.

La relation possible entre l'âge de la maison et le risque d'incendie a été prise en considération au cours de la phase 2 de

l'étude. En effet, au début de l'étude, nous avons demandé à tous les commissaires des incendies et directeurs de services d'incendie provinciaux de nous fournir des données établissant un lien entre le risque d'incendie et l'âge d'un bâtiment. Bien que plusieurs responsables aient donné suite à notre demande, deux d'entre eux seulement ont pu nous transmettre des renseignements se prêtant bien aux besoins de l'étude. Ainsi, les tableaux 1 et 4 ont été dressés à partir des données fournies par la Colombie-Britannique et l'Alberta. Les taux de mortalité par million de maisons (unifamiliales ou bifamiliales) ont été calculés à la fois pour les maisons neuves et pour le parc résidentiel en général.

Dans les tableaux 1 et 2, on a présumé que les "maisons récentes" incluaient celles qui avaient été construites dans les cinq ans précédant l'année d'établissement du dossier d'incendie. Dans les tableaux 4 et 5, les maisons récentes ont aussi été considérées comme âgées de cinq ans ou moins, mais on a inclus l'année de la statistique incendie. Toutefois, dans ce dernier cas, le dénombrement des maisons ne tient compte que de la moitié des maisons construites durant l'année de consignation des données. En effet, on a tenu pour acquis que les maisons se construisaient à un rythme uniforme pendant toute l'année de sorte que, en moyenne, la moitié seulement des maisons auraient été effectivement achevées au cours de cette période de douze mois.

Les tableaux 1 à 4 permettent de constater que le nombre de décès survenus dans des maisons récentes, au cours d'une année donnée, est relativement faible et qu'en changeant il fait varier substantiellement le taux apparent de mortalité par million de maisons. Pour augmenter la taille de l'échantillon et améliorer sa pertinence statistique, les données des deux provinces ont été réunies et cumulées année après année comme en fait foi le tableau 5. À la consultation de ces tableaux, il semble évident que le taux de mortalité s'accentue à mesure que l'on recule dans le temps et que les données incluent des maisons construites à des époques antérieures. (Il est intéressant d'observer que le taux des récentes années s'apparente à celui obtenu par l'étude de la NAHB.)

Le tableau 6 expose des données similaires concernant l'ensemble du parc résidentiel de l'Alberta et de la ColombieBritannique. Nous les avons fournies afin d'établir une base de comparaison égale entre les deux groupes.

En comparant le tableau 6 au tableau 5, on s'aperçoit que le taux de mortalité des deux groupes augmente au fur et à mesure que les données des années antérieures s'ajoutent au total. On peut aussi y constater que le taux de mortalité enregistré pour les maisons récentes est de beaucoup inférieur à celui du parc résidentiel en général. Et c'est surtout le cas des maisons très récentes. Bien que l'écart entre les taux de mortalité relevés pour les maisons neuves et le parc résidentiel général soit moins prononcé que celui de l'étude de la NAHB, on s'aperçoit que les maisons récentes sont plus sécuritaires. Notons également que l'échantillonnage des maisons récentes ayant servi à l'établissement du taux de mortalité est

quelque peu supérieur à celui de l'étude de la NAHB et que, malgré le fait qu'il soit tout de même relativement petit, il arrive à brosser, avec le concours de l'étude américaine, un tableau réaliste de la situation.

La construction des maisons récentes représentées dans les tableaux 1 à 5 date de 1978 à 1987, selon les données utilisées. C'est à cette époque que le Code national du bâtiment rendait obligatoire l'installation d'avertisseurs de fumée câblés (1980), et après coup que les diverses autorités provinciales adoptaient cette exigence. Les répercussions de cette mesure sur les taux de mortalité figurant aux tableaux 1 à 6 seront traitées plus loin.

Statistiques des décès au Québec : Les statistiques des incendies fournies par le directeur général de la prévention des incendies du Québec sont reproduites à l'annexe A. Pour les besoins de ces statistiques, les relevés d'incendie des années 1978 à 1987 ont été combinés d'après les rapports des municipalités comptant 5 000 habitants et plus. Ces chiffres établissent un lien entre le nombre de décès et de blessures enregistré pour les maisons unifamiliales et bifamiliales, et l'âge de la maison.

Bien que leur mode de présentation ne se prête pas à une comparaison directe avec celles de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, les statistiques du Québec montrent nettement la plus grande sécurité des maisons récentes. Une comparaison des taux de mortalité révèle que le plus petit nombre de décès pour 100 incendies survient dans les maisons âgées de moins de cinq ans (1,04). Or, plus les maisons prennent de l'âge, plus ce nombre augmente. Les maisons de plus de 51 ans, par exemple, accusent un taux de mortalité plus de quatre fois (4,60) supérieur à celui des maisons récentes.

Si les incendies survenaient au même rythme dans toutes les maisons, ces chiffres correspondraient au risque par maison. Mais tel n'est pas le cas; les maisons récentes subissent moins d'incendies que les anciennes et dénombrent moins de décès par incendie.

Entre 1978 et 1987, le taux annuel de construction de maisons individuelles venant s'ajouter au parc résidentiel du Québec correspondait à environ 3,3 p. 100. Si l'on suppose que le même pourcentage vaut également pour les maisons bifamiliales et que la catégorie des maisons de moins de cinq ans s'applique aux maisons pendant une période de quatre ans, alors cette dernière catégorie représente environ 13,2 p. 100 du parc résidentiel total des maisons unifamiliales et bifamiliales. Cette catégorie de maisons n'enregistre que 3,4 p. 100 de tous les décès dus aux incendies. En d'autres termes, il semble que le taux de mortalité à l'égard de tout le parc résidentiel soit quatre fois plus élevé que celui des maisons récentes.

Quoique imprécis, ces chiffres indiquent néanmoins une forte tendance qui, compte tenu de l'échantillon de la NAHB dont il a été question précédemment, semble corroborer les résultats enregistrés

dans les relevés d'incendie de la Colombie-Britannique et de l'Alberta.

Diminution des pertes de vies dues aux incendies

On ne sait pas avec certitude pourquoi les maisons récentes affichent un taux de mortalité plus faible. Plusieurs facteurs pourraient expliquer ce phénomène. Cette tendance ne touche pas exclusivement les maisons récentes, mais semble toucher la majeure partie du parc résidentiel.

Une raison importante explique la diminution des pertes de vies dues aux incendies : l'usage répandu des avertisseurs de fumée. L'apparition sur le marché des avertisseurs de fumée autonomes à piles remonte à 1970, mais ce n'est qu'au milieu des années 70 qu'ils ont atteint un prix abordable pour le propriétaire ou le locataire moyen. Leur emploi de plus en plus généralisé a eu pour effet de continuer à en faire baisser les prix, si bien qu'en 1982 67 p. 100 des maisons aux États-Unis en étaient dotées (2). Aujourd'hui, on évalue cette proportion à plus de 80 p. 100 (3). Selon Statistique Canada, approximativement 83 p. 100 des maisons occupées par leur propriétaire et 74 p. 100 des maisons louées étaient munies d'avertisseurs de fumée en 1988 (4).

Le Code national du bâtiment requiert l'installation d'avertisseurs de fumée depuis 1980, mais les autorités provinciales n'en ont pas aussitôt rendu l'usage obligatoire dans les maisons. Un certain nombre de provinces, dont la Colombie-Britannique et l'Alberta, passent les nouveaux codes du bâtiment en revue avant de mettre en application leurs dispositions. Le processus d'adoption du code varie d'une province à l'autre; en Alberta et en Colombie-Britannique, par exemple, il peut s'écouler un ou deux ans avant que les nouvelles exigences aient force exécutoire.

Ainsi, dans les tableaux 1 à 6, on peut présumer que les maisons construites en 1982 ou plus tard ont toutes été dotées, au moment de leur construction, d'avertisseurs de fumée câblés. Une proportion significative des maisons construites en 1981 en sont probablement munies, mais on en trouvera vraisemblablement certaines avec des appareils à piles et d'autres sans avertisseur. Les maisons construites en 1980 ou avant comptent généralement sur des avertisseurs à piles ou n'en ont tout simplement pas.

Un autre élément ayant sans doute contribué à la baisse du taux de mortalité dû aux incendies est le nombre décroissant d'occupants par logement, surtout dans les maisons neuves. Puisque les activités des occupants causent la plupart des incendies (5), il est tout à fait logique de supposer que le nombre de pertes de vies par suite d'incendies, par logement, diminue en fonction du nombre d'occupants.

L'usage impropre d'articles pour fumeurs constitue une importante cause d'incendie dans les maisons, la literie et les meubles rembourrés étant le plus susceptibles de s'enflammer. Selon les

études de la NFPA (6), 27 p. 100 de tous les sinistres ayant entraîné des pertes en vies humaines dans des maisons unifamiliales ou bifamiliales aux États-Unis ont été provoqués par l'inflammation de meubles et 18 p. 100 par l'inflammation de la literie. Les articles pour fumeurs sont à l'origine de l'inflammation dans 36 p. 100 de tous les incendies mortels. Les relevés établis par la Société de logement de l'Ontario concernant 24 pertes de vies indiquent que 54 p. 100 de ces décès résultent de la négligence d'un fumeur et que 21 p. 100 sont imputables à des enfants qui jouaient avec des allumettes (7). Il est évident qu'améliorer la résistance des tissus à des sources d'inflammation comme les cigarettes ou les allumettes aurait une incidence considérable sur le taux de mortalité.

Depuis 1982, au Canada, la résistance des matelas à l'inflammation fait l'objet d'une réglementation en vertu de la Loi sur les produits dangereux, laquelle a certainement contribué à réduire les risques d'incendie du genre. Bien que les tissus d'ameublement n'y soient pas encore assujettis, un programme de coopération entre le gouvernement et l'industrie visant à améliorer la sécurité des tissus est en vigueur depuis plusieurs années. Ce programme volontaire aurait censément amené la diminution globale de l'inflammabilité des tissus d'ameublement. Le remplacement des meubles existants s'effectue lentement au fil des ans, de sorte que toute amélioration des statistiques des incendies sur ce plan se fera graduellement sentir, mais probablement plus rapidement à l'égard des maisons neuves.

La diminution du nombre de fumeurs explique sans doute l'amélioration du dossier de la sécurité. En effet, les acheteurs de maisons neuves sont généralement mieux nantis et plus instruits que la moyenne, et c'est cette catégorie qui a connu ces dernières années la plus grande diminution du nombre de fumeurs (8). Enfin, la sécurité accrue des installations électriques modernes et l'amélioration des normes de sécurité touchant les appareils constituent probablement un autre facteur de réduction du taux de mortalité.

Vieillissement des maisons

La sécurité apparemment accrue des maisons récentes diminue-t-elle à mesure qu'elles prennent de l'âge? Voilà la question à envisager si l'on veut se fonder sur les taux de mortalité des maisons récentes pour évaluer les avantages à long terme des extincteurs automatiques à eau. Si la diminution de la sécurité est une conséquence normale du vieillissement des maisons, l'analyse doit en tenir compte.

Il semble peu probable que le vieillissement des maisons entraîne une réduction marquée de la sécurité. Cet énoncé se fonde en partie sur le fait que la sécurité tend à augmenter de façon générale dans l'ensemble du parc résidentiel (figure 1). De 1980 à 1987, les taux de mortalité touchant les maisons unifamiliales et bifamiliales ont connu une baisse constante, passant de 79 décès par million de maisons à 45 décès par million. (Se référer à l'annexe B pour

connaître la base de données nationales ayant servi lors de la phase 2 de l'étude.) Puisque le parc résidentiel n'a augmenté que de 11 p. 100 durant cette période, on doit présumer que l'accroissement du stock n'est pas le principal facteur ayant permis d'en arriver à une augmentation globale de la sécurité.

La figure 1 montre aussi une baisse régulière des taux de pertes matérielles au cours de la même période. De 71 dollars par maison qu'elles étaient en 1980, ces pertes sont passées à 45 dollars par maison en 1987, en dollars de 1989. On constate donc une tendance vers l'accroissement de la sécurité au sein du parc résidentiel général qui ne touche pas seulement les maisons neuves. Parmi les divers facteurs qui semblent être à l'origine de la diminution des taux de mortalité, aucun (sauf peut-être les avertisseurs de fumée qui peuvent nécessiter un entretien ou un remplacement périodiques) ne semble être perturbé par le vieillissement de la maison. À moins de changements socio-économiques imprévus, il y a fort à parier que la tendance à la baisse du taux de mortalité ne sera pas renversée. En effet, plus la population est instruite et la technologie avancée (sans que l'on doive nécessairement assister à de grandes et coûteuses innovations techniques), plus la tendance vers l'amélioration de la sécurité devrait se poursuivre.

Les enquêtes américaines portant sur la fiabilité des avertisseurs de fumée attribuent leur non-fonctionnement à l'absence de piles, soit la principale cause, dans une proportion de 61 p. 100 et à la mauvaise installation, dans 36 p. 100 des cas (3). Puisque les codes du bâtiment actuellement en vigueur au Canada prescrivent l'usage d'avertisseurs de fumée câblés (plutôt qu'à piles), le taux d'avertisseurs en dérangement dans les maisons neuves devrait être beaucoup plus faible que le taux actuel global de 25 p. 100 relevé aux États-Unis (3). Selon une étude d'une durée de sept ans (de 1977 à 1983) qu'a menée la Société de logement de l'Ontario à l'égard du parc résidentiel de la province, les avertisseurs de fumée câblés présentent un taux de "dérangement" (étant la plupart du temps déconnectés) de 2,4 p. 100, taux beaucoup plus élevé que celui des avertisseurs à piles. (Se référer à l'annexe C.) La tenue en service des avertisseurs de fumée peut certes fléchir avec le temps, mais leur taux de rendement généralement élevé ne justifie pas de dévaloriser leur présumée efficacité. De toute façon, le remplacement des avertisseurs défectueux est un travail de peu d'envergure que l'occupant peut effectuer à peu de frais. Encore une fois, éduquer les utilisateurs permettrait de leur faire prendre conscience de l'importance qu'ils doivent accorder à cet aspect de la sécurité.

Compte tenu de tous les facteurs contribuant à la sécurité accrue des maison récentes, on ne doit pas s'attendre, selon toute vraisemblance, à une diminution significative de la sécurité au fur et à mesure que les maisons vieillissent. Les facteurs de risque touchant les maisons récentes semblent être plus justifiés à l'égard de la présente étude que les taux moyens visant la totalité du parc résidentiel.

Avertisseurs de fumée et taux de mortalité

Diverses autorités ont tenté d'évaluer l'efficacité des avertisseurs de fumée à réduire les taux de mortalité. Une étude du CNRC portant sur 342 sinistres ayant entraîné des pertes en vies humaines estime que les avertisseurs de fumée auraient sans doute pu sauver environ 41 p. 100 des victimes (9). En 1984, l'étude sur les coûts-avantages des extincteurs automatiques résidentiels, menée par le National Bureau of Standards (NBS), évalue que les avertisseurs de fumée pourraient faire passer le taux de mortalité lié aux incendies de 0,00821 à 0,00390 (réduction de 52 p. 100) (10). Le tableau 6 de l'étude du NBS est reproduit à l'annexe D à titre de référence. Cette estimation se fonde sur une évaluation systématique de scénarios d'incendie types et de données d'essais concernant les caractéristiques de comportement des avertisseurs de fumée dans des conditions simulées.

D'autres statistiques des incendies (3) provenant des États-Unis révèlent que le taux moyen de décès par incendie relevé entre 1980 et 1986 était de 0,0095 pour les maisons dépourvues d'avertisseurs de fumée et de 0,0053 pour les maisons dotées d'avertisseurs. Ces taux ont été obtenus même si le tiers des maisons disposaient d'avertisseurs qui n'étaient pas en état de marche. Par conséquent, ces statistiques favorables à l'endroit des maisons avec avertisseurs de fumée peuvent, en fait, être en partie le reflet d'attitudes prudentes de la part des occupants qui décident d'installer ce type de dispositif.

Taux de mortalité dans les maisons neuves dépourvues d'extincteurs automatiques à eau

Les observations précédentes témoignent bien de la difficulté de choisir un facteur approprié pour évaluer le taux de mortalité dans les maisons neuves.

Contrairement à l'étude NBS, il est contre-indiqué d'attribuer un facteur de risque commun à toutes les maisons sans considérer leur âge puisque l'âge des maisons joue effectivement un grand rôle dans ce contexte. Il apparaît donc plus juste de recourir à des statistiques établies pour des maisons récentes à partir de données canadiennes. C'est pourquoi avons-nous décidé de nous fonder sur le tableau 5 pour déterminer le facteur relatif au taux de mortalité dans les maisons neuves. En choisissant les données correspondant aux maisons construites depuis 1981, on peut tenir pour acquis qu'elles ne représentent essentiellement que des maisons munies d'avertisseurs de fumée câblés ou du moins des maisons construites selon les normes actuelles de sécurité en matière d'électricité, de chauffage et d'ameublement et de décoration. L'emploi de facteurs modificatifs distincts pour les avertisseurs de fumée, comme ceux de l'étude NBS, n'est donc pas requis. Cette méthode restreint toutefois les résultats du tableau 5 aux données de 1986 et 1987, pour ce qui est des données fondées sur les tableaux 1 et 2, et aux données de 1985 à 1987, pour les données fondées sur les tableaux 3 et 4. On en arrive à un taux de mortalité de 12 personnes par

million de maisons. Le taux de mortalité correspondant, que le tableau 6 attribue au parc résidentiel général de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, combiné pour les années 1985 à 1987, est de 41, soit environ trois fois et demie celui des maisons récentes.

On peut contester la décision d'utiliser directement les statistiques de ces deux provinces de l'Ouest pour représenter le pays entier, ou de s'en servir pour modifier les données nationales sur tout le parc résidentiel. Les données cumulées de 1985 à 1987 en ce qui a trait au parc résidentiel national (annexe B) montrent que le taux de mortalité est d'environ 48 personnes par million de maisons (approximativement 17 p. 100 de plus que les provinces de l'Ouest). Cet écart traduit peut-être le fait que les maisons des provinces du Centre et de l'Est, composant la majorité du parc, comptent une plus grande proportion de vieilles maisons, ou que le taux d'installation des avertisseurs de fumée est moins élevé dans l'est du Canada, ou encore les disparités socio-économiques des diverses régions.

Nous avons jugé approprié, pour les besoins de cette étude, de faire appel aux résultats obtenus en Alberta et en Colombie-Britannique à l'égard des maisons neuves, mais en réduisant le taux de mortalité national d'un coefficient de 3,5 pour mieux représenter le risque lié aux maisons neuves. Bien que moins élevé que le coefficient de 4,7 estimé par les statistiques américaines et que le facteur de quatre établi par les statistiques québécoises, nous avons cru qu'un facteur plus élevé de réduction du risque ne pourrait clairement se justifier à ce stade-ci. En conséquence, le taux de mortalité dans les maisons neuves munies d'avertisseurs de fumée câblés a été fixé, pour cette étude, à 14 par million de maisons.

Effet des extincteurs automatiques sur les taux de mortalité imputables aux incendies

Il existe une multitude de données sur la fiabilité et l'efficacité des systèmes commerciaux et industriels d'extincteurs automatiques à eau, mais le nombre d'installations résidentielles à réaction ultra-rapide n'est pas suffisant pour fournir de tels renseignements. Ces systèmes ont été mis au point dans le but premier de protéger la vie plutôt que la propriété. Ces systèmes réagissent beaucoup plus rapidement à l'accumulation de chaleur que les extincteurs automatiques traditionnels et leur fonctionnement nécessite un débit d'eau considérablement moindre.

Même si l'absence de données statistiques nous empêche de les évaluer, leurs caractéristiques de fonctionnement ont été éprouvées systématiquement en laboratoire et sur le terrain. On s'est, en effet, penché sur les conditions susceptibles de se produire dans une pièce munie d'extincteurs automatiques au cours d'un incendie. En connaissant les réactions et les conditions ambiantes probables, on a abordé divers scénarios d'incendie pour déterminer dans quelle mesure ces systèmes accroissent la sécurité des occupants (à

l'instar d'une évaluation similaire de l'efficacité des avertisseurs de fumée). Ces études, réalisées par le NBS, ont permis d'estimer la réduction probable des pertes résultant d'incendies dans les immeubles dotés d'extincteurs automatiques à eau lors de l'étude de 1984 que le même organisme a consacrée aux coûts-avantages des extincteurs automatiques résidentiels (10).

Malheureusement, les fondements du modèle d'évaluation du NBS n'ont pas été publiés ou offerts à la consultation. Il est donc impossible d'évaluer l'applicabilité de ce modèle à la conjoncture et aux données canadiennes. En l'absence de renseignements complémentaires, nous ne pouvons qu'avoir recours aux coefficients de réduction du risque établis dans le cadre de l'étude (consulter l'annexe D). Nous estimons pouvoir agir ainsi puisque cette étude a été menée sous les auspices d'un organisme et par des personnes dont la réputation n'est plus à faire.

L'annexe D montre que lorsque les maisons comportent des avertisseurs de fumée, un risque de 0,00390 décès par incendie est attribué aux maisons dépourvues d'extincteurs automatiques, et un risque de 0,00146 décès par incendie à celles en étant dotées. Pour obtenir ces estimations, nous avons établi la fiabilité des avertisseurs de fumée à 84,7 p. 100 (d'après des études sur le terrain en cours au moment de la nôtre) et celle des extincteurs automatiques à 92 p. 100 (selon les constatations mettant en cause ce genre d'extincteurs installés dans des établissements commerciaux et industriels). D'autres enquêtes menées après l'étude du NBS attribuent une fiabilité moindre aux avertisseurs de fumée, soit 75 p. 100. Si l'on considère que la principale cause de dérangement s'explique par l'absence de piles (2) (3), le taux de défaillance tacite de l'étude du NBS semble contre-indiqué dans le cas des avertisseurs câblés. À preuve, l'étude de la Société de logement de l'Ontario qui porte leur fiabilité à 97,6 p. 100, taux beaucoup plus approprié. (Se référer à l'annexe C)

Par contre, le degré de fiabilité de 92 p. 100 accordé aux extincteurs automatiques résidentiels apparaît quelque peu élevé, puisqu'il se fonde sur celui des installations commerciales et industrielles qui font probablement l'objet d'inspections et de tests plus rigoureux que les systèmes des maisons privées. Aucunes données appropriées ne nous permettent cependant de dresser d'autres estimations.

Si, en pratique, la fiabilité des avertisseurs de fumée est supérieure à ce que suppose l'étude du NBS, on conçoit que la réduction présumée du risque attribuable aux seuls extincteurs automatiques devrait être diminuée. D'après l'annexe D, si les vies sauvées grâce aux avertisseurs de fumée équivalent à (0,00821 - 0,00390) par incendie et que les avertisseurs en place offrent une fiabilité de 84,7 p. 100, alors le taux de vies sauvées lorsque les avertisseurs sont fiables à 97,6 p. 100 devrait correspondre à 0,00497 (97,6 / 84,7) x (0,00821 - 0,00390). Cela signifie que le taux de mortalité relatif aux maisons pourvues d'avertisseurs de fumée (colonne 5) serait de (0,00821 - 0,00497), soit 0,00324 vie

par incendie. Le facteur de réduction du risque, compte tenu de la présence d'extincteurs automatiques et d'avertisseurs de fumée câblés, se calcule comme suit : (0,00324 - 0,00146) / 0,00324 = 55 p. 100.

Au Canada, le taux de mortalité dans les maisons neuves dotées d'extincteurs automatiques à eau s'évalue donc à 0,45 x 14, soit 6,3 personnes par million de maisons, par année. En d'autres mots, on estime que les extincteurs automatiques épargnent environ 7,7 vies par année par million de maisons unifamiliales et bifamiliales.

Pertes de vie chez les pompiers

Le métier de pompier, c'est bien connu, est l'un des plus risqués qui soient. Selon les dossiers d'incendie, cette occupation a entraîné la perte de sept vies au Canada en 1987 (5). Malheureusement, le mode de présentation des statistiques ne permet pas de déterminer directement si les incendies combattus sont survenus dans des maisons unifamiliales et bifamiliales.

On peut toutefois parvenir à une estimation en établissant un rapport avec le nombre de décès de civils. Par exemple, en 1987, environ 516 civils ont perdu la vie, d'où un rapport entre les décès de civils et de pompiers d'environ 1 sur 74. En présumant ce rapport constant, on peut tenir compte de ces pertes de vies en multipliant le nombre de décès chez les occupants par un coefficient de 0,013, valeur presque identique au rapport ayant servi lors de l'étude du NBS (qui se fondait sur le nombre de décès par sinistre). En transposant ces données dans notre étude, on peut faire passer le nombre annuel de vies sauvées par les extincteurs automatiques installés dans les maisons neuves de 7,7 à 7,79 par million de maisons.

BLESSURES

Blessures dans les maisons dépourvues d'extincteurs automatiques

Bien que le nombre de blessures subies par les occupants de maisons unifamiliales et bifamiliales canadiennes soit demeuré relativement constant depuis huit ans, le nombre total d'incendies signalés a connu une baisse importante (consulter l'annexe B). La diminution du nombre de blessures, étant passé de 29 510 en 1980 à 20 443 en 1987, indique que les blessures par incendie ont en fait augmenté durant cette période (de 4,3 pour 100 incendies en 1980 à 6,4 en 1987). En l'exprimant toutefois par rapport au nombre de logements, on obtient 229 blessures par million de maisons en 1980 et 211 pour l'année 1987, donc peu de changement.

La proportion relativement constante du nombre de blessures par million de maisons et l'accroissement du nombre de blessures par incendie constituent des phénomènes imprévus compte tenu de la présence d'avertisseurs de fumée. Il faut toutefois penser que parmi ces cas de blessures, on aurait pu déplorer des décès (en l'absence d'avertisseurs de fumée). La marge de manoeuvre additionnelle a permis à beaucoup plus de victimes d'échapper à la mort, sans pour autant éviter les blessures.

(Ce phénomène explique peut-être aussi d'autres aspects de la question. Ainsi, comme l'avertisseur donne beaucoup plus souvent le temps aux occupants d'éteindre un petit incendie, moins d'incendies sont rapportés, ce qui justifie la diminution du nombre d'incendies signalés dans des maisons dotées d'avertisseurs de fumée. Mais les incendies suffisamment graves pour nécessiter l'intervention des pompiers sont davantage susceptibles d'occasionner des blessures aux occupants qui survivent et qui tentent de les combattre.)

Pour déterminer l'effet de l'âge des maisons sur les blessures, nous avons reproduit le nombre de blessures subies en Alberta et en Colombie-Britannique pendant chacune des années s'échelonnant entre 1983 et 1987 dans des maisons construites cinq ans avant l'incendie (comme pour le taux de mortalité dû aux incendies dont nous avons déjà fait état). Ces chiffres figurent aux tableaux 7 à 12. Les tableaux 7 et 8 excluent les maisons construites durant l'année où l'incendie est survenu, tandis que les tableaux 9 et 10 incluent ces données (fondées sur la moitié des maisons achevées cette année-là). Le tableau 11 se fonde sur les données combinées de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, cumulées au cours des diverses périodes annuelles indiquées. Enfin, le tableau 12 combine des données cumulatives de la Colombie-Britannique et de l'Alberta en ce qui a trait au parc résidentiel général.

Le nombre de blessures subies lors d'incendies dans des maisons récemment construites accuse une légère tendance à la baisse en dépit du fait que beaucoup plus d'occupants restent en vie et risquent donc de se blesser. C'est pourquoi la présence des avertisseurs de fumée ne semble pas avoir d'effet très marqué. Quant aux maisons construites après 1981, la proportion des blessures est

de 10 à 23 p. 100 inférieure à ce qui est indiqué pour le parc résidentiel total (selon que les maisons récentes sont visées ou non par les données de 1987). Le total cumulatif des données de 1983 à 1987 concernant les maisons récentes est également de 10 p. 100 inférieur à celui du parc résidentiel total durant la même période.

Le nombre de blessures dans toutes les maisons canadiennes cumulé pendant les mêmes années touchait 218 personnes par million de maisons comparativement à 222 pour l'Alberta et la Colombie-Britannique. Ces observations nous permettent de conclure que la proportion de blessures subies, au Canada, dans les maisons neuves dépourvues d'extincteurs automatiques était approximativement de 10 p. 100 inférieure à 218, soit environ 200 blessures par million de maisons.

Blessures dans les maisons équipées d'extincteurs automatiques

Comme nous l'avons mentionné en abordant les taux de mortalité, nous en savons trop peu sur les systèmes d'extincteurs automatiques résidentiels pour être en mesure d'évaluer leur effet sur la sécurité incendie dans les maisons. L'évaluation de cet effet à partir d'études inédites du NBS, citées précédemment, a toutefois servi à déterminer, dans le cadre de l'étude des coûts-avantages du NBS, leur comportement lors d'incendies. L'annexe D reproduit le tableau 6 de ce rapport et expose divers facteurs de risque basés sur l'étude du NBS, notamment l'effet des avertisseurs de fumée et des extincteurs automatiques à eau sur les taux de fréquence prévus.

Il est intéressant de noter que le risque de blessure par incendie, en l'absence d'avertisseurs de fumée ou d'extincteurs automatiques, s'établit à 0,02676 par incendie, mais on présume que le recours à des avertisseurs de fumée le fait descendre à 0,02546 (soit une baisse de 5 p. 100). (Les observations faites lors de l'évaluation des données canadiennes indiquaient que le nombre de blessures subies dans des maisons récentes était d'environ 10 p. 100 inférieur à celui du parc résidentiel général, les avertisseurs de fumée n'exerçant pratiquement pas d'influence perceptible.)

L'usage combiné d'extincteurs automatiques et d'avertisseurs de fumée fait passer le taux de blessures prévisible par incendie à 0,01436, marquant ainsi une diminution de 43,6 p. 100. Puisque les avertisseurs de fumée influent peu ou pas sur le taux de blessures, la différence entre les taux de fiabilité des dispositifs à piles et câblés importe relativement peu, de sorte que les facteurs de risque de blessure ne nécessitent pas de rajustement comme c'était le cas pour le facteur de risque de décès. Ainsi, un taux de risque de blessure égal à (100 - 0,436) x 200 donne un taux de blessures présumé de 113 personnes par million de maisons pour ce qui est des maisons récentes dotées d'extincteurs automatiques au Canada. Par conséquent, on estime que les extincteurs automatiques évitent environ 87 blessures par année par million de maisons unifamiliales et bifamiliales.

Blessures subies par les pompiers

Le rapport entre les décès chez les pompiers et chez les civils est certes faible, mais non celui des blessures subies par les deux groupes. Selon des chiffres de 1987 (5), le nombre total de blessures subies par les pompiers était de 1 296 comparativement à 3 843 chez les civils. Comme pour les relevés de mortalité, leur présentation ne permet pas d'analyser le nombre de pompiers blessés lors d'incendies dans des maisons unifamiliales ou bifamiliales. En supposant toutefois un rapport de blessures constant entre les pompiers et les civils, on peut estimer le nombre de blessures chez les pompiers au tiers du taux de blessures chez les civils.

Cette méthode d'estimation est peut-être simpliste, mais nous croyons qu'elle est suffisamment précise pour les besoins de notre étude. Les blessures subies par les pompiers ont tendance à être très différentes de celles que subissent les civils en raison de la nature même de leur travail. Il peut également y avoir un surnombre des cas de blessures rapportés chez les pompiers comparativement aux blessures des civils en raison du mode de rassemblement des statistiques.

Quoiqu'il faille évidemment améliorer cette base de données, nous croyons qu'il est pertinent, pour les besoins de notre étude, de présumer que le taux de blessures des pompiers se situe au tiers de celui des civils, à savoir 200/3=67 par million de maisons ne disposant pas d'extincteurs automatiques, et 113/3=38 par million de maisons munies d'extincteurs automatiques.

Coût des blessures

Le nombre de blessures pouvant être évitées grâce aux extincteurs automatiques s'estime en évaluant systématiquement les divers scénarios d'incendie et les caractéristiques de comportement des extincteurs automatiques résidentiels, mais il n'est pas si facile d'établir le coût moyen des blessures.

Le coût des blessures ne découle pas seulement des frais médicaux directs, mais doit également tenir compte de la douleur et la souffrance qu'elles infligent. L'étude du NBS a choisi la méthode la plus simple en établissant que le coût moyen global par blessure s'élevait à 20 000 dollars, sans livrer trop d'explications.

Le problème se complique du fait que l'évaluation des blessures, dans l'étude américaine, semble être imprécise. Selon de récentes statistiques, les cas de blessures subies dans des incendies de bâtiments résidentiels aux États-Unis se chiffreraient à 38 pour 1 000 incendies, soit la moitié de ce que relèvent les statistiques canadiennes (environ 64 cas de blessures pour 1 000 incendies). La différence provient peut-être de la méthode statistique utilisée et du type de blessures signalées. De toute évidence, beaucoup de travail complémentaire sera nécessaire pour établir avec plus de certitude le véritable coût des blessures dues aux incendies. Une

étude distincte, d'une portée dépassant celle de la présente, devra cependant s'en charger.

Par conséquent, aux fins de la présente étude, nous avons décidé d'utiliser les valeurs présentées par l'étude des coûts-avantages du NBS, valeurs qui, exprimées en dollars canadiens courants, se chiffrent à 30 000 dollars par blessure pour les civils et les pompiers.

PERTES MATÉRIELLES

Pertes matérielles dans les maisons dépourvues d'extincteurs automatiques

Puisque les pertes matérielles se fondent sur des estimations plutôt que sur des coûts réels, l'analyse statistique doit faire appel au jugement, aspect jusque là étranger aux autres statistiques de base traitées jusqu'ici. Étant donné que les statistiques sont subordonnées à de nombreuses circonstances et comportent de nombreuses estimations, on s'attend généralement à ce qu'elles soient raisonnablement représentatives des pertes totales subies lors d'incendies.

En ce qui a trait aux coûts, toutefois, leur estimation est inévitablement influencée par l'expérience. Il doit en être ainsi pour réaliser de bonnes estimations. Au sein d'une économie stable sans inflation, plus l'estimateur peut compter sur une grande expérience, plus l'estimation sera juste. Mais dans un monde marqué par la fluctuation des valeurs monétaires, on se demande si l'estimateur pense effectivement en termes de dollars courants ou bien en dollars historiques, lesquels peuvent accuser un certain décalage.

Dans le présent rapport, lorsqu'il est question des pertes financières, nous considérons comme pertinent de transposer les statistiques des pertes matérielles des années précédentes en dollars de 1989, à partir de l'indice du coût de la vie de ces années. Il est difficile de déterminer si cette façon de procéder fausse l'estimation des pertes matérielles et en invalide quelque peu les résultats. En période de taux d'inflation constant, ce facteur peut être dénué d'importance puisque l'estimation, possiblement quelque peu basse, doit refléter les tendances relatives à l'estimation des pertes totales. Si, toutefois, le taux d'inflation varie autant qu'au cours de la dernière décennie, les jugements actualisés refléteront les valeurs des dollars historiques, sans nécessairement exprimer les récentes tendances. Nous tenons à mettre le lecteur en garde que les valeurs redressées des pertes peuvent inclure une marge d'erreur. Cependant, à moins d'études complémentaires corroborant nos suppositions, il nous est impossible de proposer une meilleure solution.

L'annexe B permet de constater que, d'après les pertes en dollars courants relevées, les pertes matérielles ont peu fluctué de 1980 à

1987. Cependant, en les transposant en dollars de 1989 et en exprimant les pertes par maison, on s'aperçoit que les pertes accusent une forte tendance à la baisse.

En vue de déterminer si les maisons récentes subissaient ou non autant de pertes que les anciennes, nous avons dressé une liste des pertes survenues lors d'incendies de maisons récentes en Colombie-Britannique et en Alberta pour chacune des années se situant entre 1983 et 1987, ainsi que des pertes dans l'ensemble du parc résidentiel. Grâce aux mêmes méthodes qui ont servi à l'examen des pertes de vies et des blessures attribuables aux incendies, dont nous avons déjà traité, nous avons combiné les données des deux provinces et les avons cumulées année par année pour obtenir des résultats statistiques plus significatifs. Les données concernant la Colombie-Britannique et l'Alberta sont présentées de façon séparée dans les tableaux 13 à 16, en fonction des deux bases de données ayant servi à cette étude. Les données cumulatives des maisons récentes figurent au tableau 17 et celles du parc résidentiel général au tableau 18. L'analyse des données s'est faite suivant la même méthode qui a été employée à l'égard des taux de mortalité et de blessures.

La comparaison des données annuelles cumulatives portant sur les maisons récentes et sur le parc résidentiel général ne permet de déceler aucune tendance distinguant nettement les maisons récentes du parc résidentiel en général. Si l'on compare les maisons pourvues d'avertisseurs de fumée câblés avec le parc résidentiel général (c'est-à-dire les données de 1986 et 1987 figurant aux tableaux 13 et 14, et celles de 1985 à 1987 aux tableaux 15 et 16), les pertes matérielles par maison récente se situent entre 50 et 51 dollars par maison comparativement à 52 dollars pour le parc résidentiel général. En d'autres termes, il ne se dessine aucune tendance statistique évidente. Pour les besoins de la présente étude, nous avons décidé de faire usage des données nationales de 1987 et de les convertir en dollars de 1989. C'est donc dire que nous avons présumé que les pertes matérielles moyennes touchant les maisons unifamiliales et bifamiliales se chiffrent à 44,80 $ par maison, selon la valeur du parc résidentiel total.

Quoique ce montant soit de 10 p. 100 inférieur à ce qu'indiquent les statistiques des deux provinces de l'Ouest, on peut de nouveau en conclure que le stock résidentiel du centre et de l'est du Canada compte une plus grande proportion de vieilles maisons que les provinces de l'Ouest, et que ces maisons ont une moins grande valeur et coûtent plus cher à remettre en état que les maisons récentes.

Pertes matérielles dans les maisons munies d'extincteurs automatiques

La méthode utilisée par le NBS pour évaluer l'effet des extincteurs automatiques sur les pertes matérielles repose sur l'évaluation de divers scénarios d'incendie et des caractéristiques de fonctionnement des extincteurs automatiques résidentiels, tel que déjà mentionné au sujet des taux de mortalité et des taux de

blessures. Le tableau 8 tiré de l'étude du NBS, d'ailleurs reproduit à l'annexe E à titre de référence, montre le mode de calcul théorique des pertes directement attribuables aux incendies dans les maisons pourvues d'extincteurs automatiques ou non, dotées d'avertisseurs de fumée ou non.

Un coup d'oeil au tableau permet de constater que le seul usage d'avertisseurs de fumée se traduit théoriquement par une diminution totale des pertes imputables aux incendies de l'ordre de 22 p. 100, lesquelles passent de 3 360 dollars à 2 626 dollars par incendie. La présence d'extincteurs automatiques en plus d'avertisseurs de fumée fait chuter les pertes par incendie de 2 626 dollars à 924 dollars, soit une baisse de 65 p. 100. Encore une fois, les réductions théoriques des pertes sont fondées sur la fiabilité des extincteurs étant supposément de 92 p. 100 et celle des avertisseurs de fumée de 84 p. 100.

L'examen des données de l'Alberta et de la Colombie-Britannique ne dégage cependant pas de tendance perceptible vers une diminution des dommages là où des avertisseurs de fumée ont été installés. Bien que les pertes matérielles attribuables aux incendies accusent une tendance générale à la baisse, comme en fait foi l'annexe B, il semble qu'un tel résultat s'explique par un moins grand nombre de sinistres et non par des pertes moins importantes par incendie. En dollars courants, les pertes matérielles par incendie signalé demeurent pratiquement inchangées depuis 1980, se situant autour de 13 000 dollars par sinistre. (Grâce aux avertisseurs, les occupants sont en mesure d'éteindre rapidement de nombreux incendies avant qu'ils ne causent trop de dégâts, et souvent ne les signalent même pas. Les pertes par incendie peuvent donc être encore plus faibles que ce que prévoit le National Bureau of Standards.)

Précédemment, nous avons rajusté les estimations du NBS concernant les effets des extincteurs automatiques parce que nous jugions trop faible le facteur de fiabilité attribué aux avertisseurs de fumée. D'après les registres d'incendie de l'Alberta et de la Colombie-Britannique et les tendances des données nationales, la diminution des dégâts que le NBS (22 p. 100) impute à la présence d'avertisseurs de fumée ne semble pas justifiée. En tout cas, le NBS différencie peu les dommages que subissent les maisons munies d'extincteurs automatiques, qu'elles soient dotées ou non d'avertisseurs de fumée. Nous n'avons donc pas cru bon de modifier le calcul du NBS quant aux réductions de dommages découlant de la présence d'extincteurs automatiques. Nous avons décidé de recourir au facteur de réduction de 65 p. 100 proposé par l'étude du NBS afin d'estimer les effets des extincteurs automatiques sur les pertes attribuables aux incendies au Canada. Cette façon de procéder exagère tant soit peu l'effet des extincteurs automatiques. Nous présumons donc que les maisons dotées d'extincteurs automatiques, au Canada, subissent des pertes moyennes unitaires de 15,70 dollars ([100 - 0,65] x 44,8 dollars).

Bien que les dégâts causés par l'eau des extincteurs automatiques puissent être considérés comme des pertes matérielles, nous estimons

plus pertinent de traiter cet aspect dans la catégorie des coûts des extincteurs automatiques que nous abordons plus loin.

COÛTS INDIRECTS

Les pertes matérielles dont il vient d'être question rendent compte des coûts directement attribuables aux incendies. Viennent s'y ajouter des décaissements indirects, pas aussi évidents, dont les dépenses d'hébergement temporaire, les pertes de revenu, les frais de démolition, les honoraires juridiques, le transport et d'autres conséquences financières d'un sinistre. Même si aucune étude ne semble avoir été effectuée au Canada à ce propos, des estimations ont été établies à partir d'une étude américaine d'il y a quelques années, utilisée pour appuyer les estimations de l'étude de coûts-avantages du NBS (11). L'annexe F résume les coûts indirects tels qu'ils ont paru dans l'étude du NBS, laquelle les a transposés en dollars américains de 1982. Les valeurs converties en dollars canadiens de 1989 figurent au tableau 19.

Dans l'étude de coûts-avantages du NBS, on présume que les frais indirects sont réduits par les extincteurs automatiques en proportion des coûts directs ou des pertes matérielles. On suppose les mêmes facteurs de réduction des pertes tant pour les extincteurs automatiques que pour les avertisseurs de fumée. Le tableau 10 de la référence n° 10 faisant état de ces réductions est reproduit à l'annexe G.

Lors de l'exposé sur les pertes matérielles, nous avons fait remarquer que, selon les données canadiennes, la présence d'avertisseurs de fumée ne donne pas lieu à une diminution significative des pertes matérielles par incendie signalé. Par souci de cohérence, les pertes indirectes ne doivent pas non plus accuser de réduction à cet égard. Au moyen des estimations extraites du tableau 19 et des statistiques nationales touchant le parc résidentiel total, on peut alors fixer la moyenne des coûts indirects totaux par habitation à environ 2,9 dollars malgré la présence d'avertisseurs de fumée, et, en cas d'extincteurs automatiques, à 1,0 dollar par maison (0,35 x 2,9) . De même, on pourrait évaluer les décaissements indirects de l'occupant à 1,1 dollar par maison dépourvue d'extincteur automatique et à 0,4 dollar par maison dotée d'extincteurs automatiques.

COÛT DES SERVICES D'INCENDIE

Étant donné que les extincteurs automatiques à eau réduisent considérablement l'ampleur des incendies, on est tout à fait porté à conclure que plus il y aura de maisons dotées de telles installations, moins les services d'incendie d'une collectivité s'imposeront. En théorie, le fléchissement de la demande de protection incendie dans une collectivité devrait ultérieurement se traduire par une diminution des taxes foncières et figurer parmi les avantages des extincteurs automatiques résidentiels.

En réalité, ces avantages s'expriment très difficilement en termes quantitatifs fiables en raison d'une foule de facteurs. Ainsi, le Bureau du commissaire des incendies de l'Ontario (2), sur la foi d'antécédents, considère comme inadéquates les généralisations concernant ces coûts et les zones de protection types.

Le Bureau du commissaire fait en outre remarquer que la force du service d'incendie de la collectivité témoigne généralement de sa capacité à engager les frais nécessaires ainsi que de la demande du public à l'égard du service. Ne faisant pas l'objet d'une réglementation provinciale, ces frais varient énormément d'une collectivité à l'autre.

Les statistiques américaines semblent corroborer ces affirmations. Le tableau 30 de la référence 13 montre que le coût par habitant des services d'incendie augmente à mesure que la population grossit. En 1984, il en coûtait en moyenne 65 dollars (US) par personne dans les collectivités comptant 1 000 000 d'habitants ou plus et presque 30 dollars par personne dans les collectivités de moins de 50 000 habitants. Les statistiques font état de coûts par habitant variant entre environ 16 dollars, au Delaware, et 108 dollars dans le district de Columbia. On croit pouvoir s'attendre à des tendances similaires au Canada, mais il demeure très difficile de tracer la moyenne des économies annuelles types à la suite de la réduction des services d'incendie. Les statistiques américaines établissant une relation entre la hausse des coûts par habitant et l'augmentation de taille des collectivités peuvent aussi dénoter un plus grand nombre de pompiers volontaires dans les petites collectivités et la tendance à situer les postes d'incendie à proximité des quartiers âgés et congestionnés où coexistent un fort volume de circulation et un risque élevé d'incendie (comme l'indique le Bureau du commissaire des incendies de l'Ontario). La hauteur des immeubles, la charge de travail, les risques de pertes de vies et de pertes matérielles, voilà autant de facteurs à envisager pour décider si l'on doit se doter de postes d'incendie comptant plusieurs compagnies de pompiers.

Le Bureau du commissaire des incendies de l'Ontario note, en substance, que les postes d'incendie desservent immanquablement une gamme de bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels, si bien que la petite maison serait donc peu représentative du scénario d'incendie le plus exigeant au sein de son secteur d'intervention. Par conséquent, toute réduction générale du service d'incendie fondée sur une proportion d'habitations munies d'extincteurs automatiques est contre-indiquée. Toutefois, l'installation d'extincteurs automatiques dans des habitations se trouvant en périphérie du secteur d'intervention d'un poste d'incendie peut permettre de retarder la construction d'un nouveau poste d'incendie dans des limites raisonnables. Cependant, on doit tenir compte du fait que le service d'incendie dispense souvent d'autres précieux services comme donner suite à des appels de réanimation, lesquels exigent une intervention rapide. Les citoyens habitués à un service rapide seront peut-être peu enclins à le voir réduit.

Les observations selon lesquelles les services d'incendie modernes s'acquittent de diverses tâches en plus de combattre le feu sont appuyées par des données provenant du service d'incendie du Maryland (tableau 15 de la référence 13). En effet, ces données révèlent que les incendies de bâtiments ne représentent environ que 13 p. 100 du nombre total des activités, tandis que les feux dans les véhicules et les autres types d'incendie comme les feux d'herbes et d'ordures comptent pour environ 12 p. 100 du total. Par contre, les traitements médicaux d'urgence représentent 27 p. 100 des activités, alors que les sauvetages et les interventions dans des situations dangereuses sont à l'origine de 13 p. 100 des appels. Quant aux "personnes bien intentionnées" et aux fausses alertes, elles constituent 27 p. 100 des appels. Par conséquent, même si un poste d'incendie devait servir uniquement un secteur résidentiel, le nombre de fonctions additionnelles dont il devrait s'acquitter rendrait difficile l'estimation des possibilités d'économies grâce à l'installation d'extincteurs automatiques dans les maisons neuves. L'étude du Maryland peut ne pas s'appliquer précisément aux postes d'incendie canadiens, mais elle indique néanmoins que le travail des pompiers modernes est très diversifié et qu'il serait effectivement irréaliste d'espérer une baisse des coûts annuels des services d'incendie en proportion du nombre de maisons munies d'extincteurs automatiques dans un quartier desservi par le poste en question.

Coûts de la protection contre l'incendie selon le NBS

Dans son étude des coûts-avantages des extincteurs automatiques résidentiels, le NBS présume que toutes les maisons se trouvent à moins de 1,5 mille du poste d'incendie. La façon la plus efficiente d'y arriver consiste à supposer que le poste d'incendie dessert une zone hexagonale dont il occupe le centre. En tenant compte d'une densité moyenne de population de 360 personnes par mille carré et d'une moyenne d'occupants par ménage de 3,28 personnes, on calcule que le poste dessert 642 maisons.

Le coût annuel d'exploitation d'un futur poste a été déterminé à partir d'une étude de 1972 portant sur cinq villes de l'Ouest. En se basant sur un coût moyen par habitant de 32,04 dollars (transposés en dollars de 1982), on fonde l'actualisation des coûts d'exploitation sur une période de 30 ans. Le coût d'un poste d'incendie moyen en maçonnerie incluant le terrain est évalué à 327 500 dollars, soit une valeur actualisée totale (immobilisations et exploitation) d'environ 1 256 300 dollars, ou 1 955 dollars pour chaque maison (avant impôt).

Un scénario de l'étude du NBS présume que si toutes les maisons étaient dotées d'extincteurs automatiques, les coûts du poste d'incendie pourraient être éliminés si les secteurs hexagonaux avoisinants étendaient leurs services. On n'a pas pu justifier cette assertion sans réduire considérablement le niveau de service dans toutes ses facettes, y compris sauver des vies.

On peut concevoir, à la lumière des commentaires du Bureau du commissaire des incendies de l'Ontario reproduits précédemment,

qu'une telle approximation des économies possibles à l'égard des services d'incendie soit difficile à qualifier de raisonnable.

Méthode de la NAHB

Dans les analyses de coûts-avantages à perspective sociétale qu'a utilisées le National Research Center de la NAHB (13), la méthode du NBS permettant d'estimer les économies en matière de lutte contre les incendies était effectivement considérée comme irréaliste. On a présumé, dans l'estimation NAHB/NRC, que seulement 25 p. 100 des postes d'incendie pourraient être éliminés si toutes les maisons étaient pourvues d'extincteurs automatiques. On a en outre jugé que la portion des services de lutte contre les incendies de bâtiments résidentiels ne constitue que 40 p. 100 des coûts totaux des services, de sorte que les économies possibles résultant de l'installation d'extincteurs représenterait 25 p. 100 de 40 p. 100, soit seulement 10 p. 100 du coût total de la lutte contre les incendies.

L'étude NAHB/NBS établit le coût par habitant de la prestation des services municipaux de lutte contre les incendies à 64 dollars par année. Ce montant se fonde sur les estimations d'un recensement américain et inclut aussi bien les dépenses en immobilisations que les frais d'exploitation. (Le coût de 64 dollars est représentatif des villes dont la population se situe entre 300 000 et 500 000 habitants, mais excède largement la moyenne nationale établie à 37 dollars.

En présumant que le ménage américain moyen se compose de 2,56 personnes, le coût total par maison s'évalue à 164 dollars. Puisque l'installation d'extincteurs automatiques dans les maisons neuves ne peut le réduire que de 10 p. 100, on estime l'économie annuelle à seulement un pou plus de 16 dollars. En l'assortissant du taux d'intérêt réel de 6 p. 100 du NBS et d'un cycle de 30 ans, on arrive à une valeur actualisée d'environ 225 dollars (comparativement aux économies de 1 955 dollars obtenues par le NBS).

Des écarts aussi prononcés entre les deux méthodes n'inspirent pas confiance, bien que la méthode NAHB/NRC paraisse être beaucoup plus réaliste.

Méthode de Harmathy

La méthode de Harmathy visant à estimer les économies annuelles des coûts de la lutte contre les incendies que l'installation d'extincteurs automatiques permettrait de réaliser envisage également une perspective sociétale (14). Bien qu'elle s'adresse au public américain en raison de ses données et statistiques, on reconnaît que cette méthode peut servir, dans la phase 2 de notre étude, à estimer les économies réalisables au sein des services d'incendie des municipalités canadiennes lorsque les maisons disposent d'extincteurs automatiques.

Harmathy exprime l'opinion que les réductions de coût seront directement proportionnelles à la réduction prévue de la "charge de la lutte contre les incendies". Cette notion, proposée par Harmathy, suppose que les services municipaux connaîtront une expansion directement proportionnelle à la "charge de la lutte contre les incendies", laquelle variera en proportion directe du produit des pertes matérielles et du nombre d'incendies. Cette hypothèse suscite la curiosité, mais sans aucun argument à l'appui.

Les économies annuelles attribuables aux extincteurs automatiques se déterminent en fonction de la différence entre la "charge de la lutte contre les incendies" requise d'une part, pour les maisons avec extincteurs et, d'autre part, pour les maisons sans extincteurs. De là, on estime l'économie proportionnellement au nombre de postes d'incendie et au total national des frais de personnel correspondant (plus 10 p. 100 pour les frais d'exploitation). Le coefficient du NBS permettant d'évaluer la réduction des pertes dues aux incendies dans les maisons munies d'extincteurs automatiques a été utilisé pour déterminer la charge totale annuelle de la lutte contre les incendies à l'égard des maisons munies d'extincteurs automatiques. Le coût en capital par poste d'incendie correspond, selon les estimations, à 1,5 million de dollars. À partir de ces hypothèses, la valeur actualisée des économies réalisables en matière de lutte contre les incendies, grâce à l'installation d'extincteurs automatiques, s'établit à environ 147 dollars (dollars US de 1985), comparativement à 225 dollars dans le cas de l'étude NAHB/NRC et à 1 955 dollars pour l'étude du NBS.

La méthode de Harmathy, quoique relativement simple et directe, semble quelque peu optimiste dans ses prédictions. Elle présume intrinsèquement que les coûts annuels des postes d'incendie sont élastiques et augmentent ou diminuent en proportion directe des sollicitations qu'ils reçoivent. En réalité, il en va tout autrement. Comme l'a fait remarquer le Bureau du commissaire des incendies de l'Ontario, les postes d'incendie existent principalement grâce à la faculté contributive des gens. Leur élasticité face à la demande qui découlerait d'une généralisation des extincteurs automatiques dans les habitations est limitée, surtout en tenant compte de la diversité des bâtiments habituellement desservis et de la nature variée des services à la collectivité qu'assurent les postes d'incendie.

Choix de l'estimation appropriée de la réduction des coûts des services d'incendie

Les évaluations susmentionnées semblent toutes trop optimistes en regard des économies dues aux extincteurs automatiques. Ainsi, chacune d'elles attribue le même coefficient de risque à toutes les maisons, quelles soient neuves ou âgées. Or, on a bel et bien démontré que cette hypothèse était fausse. Les maisons neuves posent déjà un risque beaucoup moins élevé que les maisons existantes et nécessitent donc une moins grande protection contre le feu, même dépourvues d'extincteurs automatiques. Les extincteurs automatiques

n'auraient qu'une incidence minime sur toute réduction qui pourrait déjà être justifiée.

En dépit de la diminution des pertes de vies et des pertes matérielles observées ces dernières années, on n'a constaté aucune tendance vers une réduction des services d'incendie proportionnelle à la sécurité accrue. En fait, des statistiques américaines indiquent que le coût par habitant des services d'incendie a augmenté en termes réels en dépit d'une amélioration de la sécurité incendie (13).

Chacune des méthodes passées en revue pose un aspect hypothétique d'importance et manque d'arguments de soutien valables. Parmi les trois, toutefois, les méthodes de Harmathy et celles de l'étude de la NAHB/NRC semblent évaluer de façon plus réaliste les réductions de coût possibles, encore qu'elles soient tout de même optimistes. La méthode du NBS fait preuve d'irréalisme. En effet, le fait de proposer l'élimination des services d'incendie pour les bâtiments munis d'extincteurs automatiques et de supposer que les services existants seraient étendus en conséquence ignore que les postes d'incendie s'occupent habituellement d'une variété de bâtiments et de fonctions.

La méthode NAHB/NRC, qui fait appel à une composante résidentielle de 40 p. 100 et à une réduction du risque de 25 p. 100 si toutes les maisons sont dotées d'extincteurs automatiques, semble plus réaliste. Cependant, le coût annuel par habitant des services d'incendie municipaux (64 dollars par année) utilisé pour cette étude semble élevé puisqu'il s'applique aux villes de 300 000 à 500 000 habitants. La moyenne nationale de 37 dollars (dollars US de 1984) par personne par année, aux États-Unis, semble être plus plausible. Ce montant équivaut approximativement à 58 dollars par année en dollars canadiens courants. Si l'on se fonde sur une moyenne de 3,1 personnes par famille (1986), on obtient 180 dollars par maison, par année. De ce montant, on estime qu'environ 25 p. 100 du risque de la composante résidentielle de 40 p. 100 disparaîtrait grâce à l'installation d'extincteurs automatiques, entraînant une économie annuelle d'environ 18 dollars par maison.

(Cette méthode a été quelque peu préférée à celle de Harmathy qui apparaît comme encore plus théorique. Néanmoins, les deux méthodes, livrent, en l'occurrence, des résultats semblables. En dollars canadiens courants, la méthode de Harmathy indique des économies annuelles d'environ 16 dollars par maison.)

Comme aucune de ces approximations ne tient compte du fait que la réduction du risque qu'amène l'installation d'extincteurs automatiques n'est vraiment minime par rapport à celle qu'offrent déjà les maisons modernes, l'estimation de 18 dollars par maison par année exagère les possibilités d'économiser dans les coûts des services d'incendie grâce aux extincteurs automatiques.

COÛT DES EXTINCTEURS

Plomberie : Les extincteurs automatiques à eau se caractérisent notamment par le débit d'eau relativement faible qu'ils exigent par rapport aux installations commerciales et industrielles. Cette particularité donne lieu à une réduction des coûts, car elle permet aux conduites d'eau potable d'approvisionner directement les extincteurs, éliminant ainsi le besoin de canalisations destinées spécifiquement aux extincteurs. Néanmoins, le débit d'eau est élevé pour la plupart des installations résidentielles d'alimentation en eau potable. Selon la norme NFPA 13D (15), toute installation d'extincteurs automatiques requiert un débit minimal de 68 L par minute, et le déclenchement simultané de deux têtes d'extincteur requiert pour chacune un débit de 49 L par minute.

Dans une maison approvisionnée en eau par le réseau municipal, le débit dépend de la pression disponible à la conduite maîtresse, de sa différence d'élévation par rapport à l'extincteur le plus élevé et des pertes de charge des conduites séparant la conduite maîtresse des extincteurs. Les pertes de charge des conduites augmentent en fonction de la diminution de la section des tuyaux. Elles incluent les pertes survenant dans les canalisations, les robinets, les raccords et, le cas échéant, le compteur d'eau. La longueur totale des canalisations, le nombre et le type de raccords et de robinets ainsi que la vitesse d'écoulement influent tous directement sur l'ampleur des pertes de charge et par le fait même sur la pression de la conduite maîtresse. Bien que la norme NFPA 13D spécifie pour l'alimentation d'extincteurs l'emploi de canalisations de cuivre d'un diamètre minimal de ¾ po, une telle section fournit rarement le débit de calcul exigé. La norme requiert d'effectuer des calculs hydrauliques afin de vérifier l'obtention du débit requis.

Dans le but d'avoir un aperçu à l'échelle du pays des diverses pressions d'eau disponibles et des exigences courantes visant les canalisations de service, nous avons communiqué avec les différentes autorités provinciales compétentes en matière de plomberie. Les réponses obtenues sont présentées au tableau 20. La pression d'eau des villes varie entre 200 et 100 kPa (30 à 50 lb/po^2). Il devient clair que les canalisations de service normales de ¾ po comme l'autorisent la plupart des municipalités ne suffiraient pas, dans la majorité des régions, à alimenter les extincteurs résidentiels.

Compteurs d'eau : Lorsque nous avons demandé aux autorités provinciales s'il fallait habituellement raccorder les extincteurs automatiques au compteur d'eau lors de leur installation, elles n'ont pas pu établir de généralités, vu que cette pratique diffère apparemment d'une municipalité à l'autre. Regina, par exemple, l'exige, mais pas Saskatoon. Les compteurs peuvent imposer une perte frictionnelle et entraîner une augmentation du coût et de la section des canalisations.

Dispositions anti-refoulement : Toutes les provinces ayant donné suite au questionnaire autorisent que le réseau d'eau potable desserve les extincteurs automatiques, mais exigent sans exception

que l'installation soient conçue de telle sorte que l'eau des extincteurs ne puisse pas être refoulée vers le réseau d'eau potable et ainsi le contaminer. Le type de protection requise va du clapet anti-retour et de la soupape à double effet aux dispositifs anti-refoulement spéciaux.

Coûts initiaux

Étant donné que l'installation d'extincteurs automatiques dans les maisons ne constitue pas une mesure couramment répandue, il est impossible d'en prédire les coûts avec exactitude en se fondant seulement sur des antécédents. On peut toutefois les déterminer d'après leurs composantes. De telles estimations peuvent toutefois subir l'influence des pratiques commerciales et industrielles qui ne se transposent peut-être pas directement dans les bâtiments résidentiels. On doit toutefois s'assurer que ces estimations reflètent bien la situation réelle. Puisque les extincteurs automatiques sont relativement nouveaux dans le domaine de la construction résidentielle, les estimations à ce propos feront plutôt preuve de prudence tant qu'une expérience suffisante ne sera pas acquise.

Plusieurs méthodes ont été mises de l'avant pour évaluer le coût d'installation des extincteurs automatiques. L'étude des coûts-avantages du NBS livre à la fois des estimations empiriques et des estimations fondées sur le coût des composantes. À partir de la méthode empirique, par exemple, des consultants en protection incendie ont estimé, en 1982, que le coût des extincteurs automatiques résidentiels s'établissait entre 1 700 et 2 000 dollars (soit entre 2 860 et 3 370 dollars canadiens courants). Le coût des composantes pour une maison individuelle type à deux étages de 200 m² (2 175 pi²) d'aire de plancher était évalué à 2 466 dollars pour une installation à canalisations de cuivre de ½ po et à 3 935 dollars pour une installation à canalisations de cuivre de 1 ½ po (4 179 et 6 633 dollars canadiens courants).

L'emploi de canalisations de plastique réduit les coûts à 1 218 dollars (canalisations de ½ po) et à 2 567 dollars (canalisations de 1 ½ po), soit 2 053 et 4 327 dollars canadiens courants. Notons qu'à la suite de l'étude du NBS, la norme NFPA 13D a porté le diamètre <u>minimal</u> des canalisations à ¾ po.

Fort heureusement pour la présente étude, le ministère des affaires municipales de l'Alberta, par l'entremise de son programme d'encouragement à l'innovation en habitation, vient d'achever une évaluation du coût des extincteurs automatiques. Les coûts d'installation en Alberta ont été étudiés pour une maison individuelle à mi-étages d'une aire de plancher de 140 m² (1 500 pi²). Quatre entrepreneurs ont été chargés d'évaluer le coût d'installation d'extincteurs automatiques conformes à la norme NFPA 13D, et de tenir compte dans leur évaluation (prix <u>au constructeur</u>) du raccordement, d'une part, au réseau municipal d'alimentation en eau potable et, d'autre part, à un puits privé. Cette dernière installation nécessite évidemment un réservoir ainsi

qu'une pompe de gavage assurant le débit requis et entraîne donc des frais supplémentaires.

Outre les estimations de coût des installations conformes à la norme NFPA 13D, les entrepreneurs ont également évalué le coût d'une installation modifiée ne desservant que la cuisine, la salle de séjour et la salle familiale. Selon les statistiques de l'Alberta, 70 p. 100 des sinistres mortels surviennent dans ces pièces. (Notons que la phase I de l'étude évoquait la possibilité d'efficience d'une installation d'extincteurs automatiques partielle en raison du risque élevé d'incendie dans certaines pièces.)

Deux entrepreneurs ont établi le coût estimatif d'un réseau à canalisations en cuivre, un s'est chargé d'évaluer le coût d'un réseau à canalisations de plastique et enfin le quatrième a présenté une estimation d'une installation comportant «conception et installation», sans préciser toutefois le genre de matériau.

L'étude albertaine conclut que le coût d'installation à l'égard des maisons reliées au réseau municipal d'alimentation en eau potable s'élève à environ 4 158 dollars pour des canalisations en cuivre, et à 2 779 dollars pour des canalisations en plastique. Le quatrième entrepreneur, qui n'a pas spécifié de matériau, a établi le coût à 4 599 dollars.

Quant aux installations rurales s'alimentant à même les puits privés, le coût des deux systèmes à canalisations en cuivre correspondait en moyenne à 6 667 dollars, et celui d'un système à canalisations de plastique à 4 792 dollars. Encore une fois, le quatrième entrepreneur arrivait à un montant supérieur, soit 7 125 dollars; le coût moyen des quatre soumissions se chiffre à 6 313 dollars.

Dans le cas d'une installation partielle, les deux systèmes à canalisations en cuivre coûteraient en moyenne 2 886 dollars, et le système à canalisations en plastique 1 985 dollars. Le coût moyen des quatre estimations se chiffrerait à 2 772 dollars.

Le ratio entre le coût de l'installation partielle d'extincteurs automatiques et du système préconisé par la norme NFPA 13D s'établit en moyenne à 0,70 pour les canalisations de plastique et pour les canalisations de cuivre. À peu près le même ratio vise les vies qui seraient préservées en munissant d'extincteurs automatiques les pièces les plus exposées au danger. Cela signifierait donc que l'installation partielle d'extincteurs automatiques ne serait pas plus efficiente que l'installation complète, du moins pour ce modèle particulier de maison. La réduction de coût relativement faible semble résulter du fait que la capacité du système à fournir le débit requis est la même que pour le système complet, soit le principal facteur déterminant la section des tuyaux et les coûts correspondants. De toute évidence, d'autres modifications, comme une diminution du débit, devront être apportées au système partiel pour réaliser d'importantes économies.

Le ministère du Travail du Québec (16) indiquait, dans sa récente correspondance que, selon ses estimations, l'installation d'extincteurs automatiques dans un bungalow coûterait entre 2 500 dollars et 3 000 dollars (soit en moyenne 2 700 dollars). Un bungalow permet d'installer un système plus simple que dans une maison à mi-étages, laquelle était l'objet de l'étude de l'Alberta, et la pression requise pourrait être réduite de 27 kPa (4 lb/po^2) supplémentaires en raison de la moindre distance des extincteurs les plus élevés. (Le type de canalisation ayant fait l'objet de l'estimation du gouvernement du Québec n'a pas été précisé.)

Pour notre étude, le coût des extincteurs automatiques revient à environ 4 158 dollars, dans le cas de canalisations de cuivre, et à 2 779 dollars pour les canalisations de plastique raccordées au réseau municipal d'alimentation en eau potable. Pour les maisons s'approvisionnant d'un puits privé, on estime le coût d'un système à canalisations de cuivre à 6 667 dollars et celui d'un système à canalisations de plastique à 4 792 dollars. Le tableau 21 résume les différentes estimations de coût. (Nous avons ajouté une allocation de 8 p. 100 pour les frais généraux des constructeurs dans l'analyse finale.)

À l'annexe H, nous faisons remarquer que les coûts des extincteurs automatiques ont été déterminés pour trois diamètres de canalisations de service (50 mm, 38 mm et 19 mm), même si les concepteurs avaient conclu qu'un diamètre de 50 mm était nécessaire pour ce modèle particulier de maison et de tête d'extincteur en vue de respecter le débit d'eau requis par la norme NFPA 13D, en présumant que la pression résiduelle de l'eau au niveau de la rue est de 310 kPa (45 lb/po^2).

Quoique cette section de canalisation de service puisse sembler forte pour des extincteurs automatiques de maisons, on doit noter qu'il s'agissait, en l'occurrence, de têtes d'extincteurs muraux assorties d'un facteur K de 4,2. La pression résiduelle de calcul à l'endroit de l'extincteur doit correspondre, pour ce genre d'installation, à 225 kPa (16,4 lb/po^2) de manière à assurer un débit de 1,07 L par seconde (17 gallons américains par minute) lorsque deux têtes se déclenchent simultanément. Il se peut que des canalisations de plus faible section se soient prêtées à une configuration différente et à un autre type de têtes, ou à une pression d'eau plus forte au niveau de la rue, pour ainsi contribuer à réduire quelque peu les coûts.

Les pressions résiduelles relativement élevées requises pour que les extincteurs automatiques résidentiels fournissent à la zone désignée le débit approprié à la densité nécessaire constitue évidemment une caractéristique limitative de ces systèmes. Des progrès dans la conception des têtes d'extincteur permettront certainement d'abaisser la pression résiduelle et ainsi d'utiliser des canalisations de plus petite section. Ils pourraient mener à une simplification considérable des systèmes, surtout lorsque des installations partielles desservent les zones les plus exposées.

Notons également que l'étude de l'Alberta présume que l'approvisionnement en eau des extincteurs automatiques évite le compteur d'eau. Comme nous l'avons déjà fait observer, cette situation n'est pas toujours autorisée puisqu'elle dépend des règlements municipaux.

La norme NFPA 13D prescrit que si la conduite de branchement approvisionne en eau à la fois les extincteurs automatiques et le réseau domestique, la maison doit être pourvue d'un avertisseur de fumée conforme à la norme NFPA 74, "Standard for the Installation, Maintenance and Use of Household Fire Warning Equipment". Cette norme fait état d'exigences plus rigoureuses que le Code national du bâtiment, ce dernier ne requérant que la protection de chaque aire de repos. Un seul avertisseur dans le corridor suffit dans de nombreux cas pour se conformer à cette exigence. À proprement parler, la différence de coût qu'entraînent les deux normes relatives aux avertisseurs de fumée pourrait se justifier à même le coût des extincteurs automatiques sous le rapport de la conformité intégrale à la norme NFPA 13D, mais la présente étude ne s'y est pas arrêtée.

(Notons aussi que même si des alarmes de débit d'eau sont couramment raccordées aux systèmes d'extincteurs automatiques, la norme NFPA 13D autorise à ne pas en installer dans les maisons protégées par un avertisseur de fumée [paragraphe 3-6]. Puisqu'un avertisseur de fumée s'impose là où le branchement alimente en eau les extincteurs automatiques et la maison, le coût de l'alarme de débit d'eau pourrait être déduit du coût additionnel de l'avertisseur de fumée.)

Coûts annuels

En plus des coûts directs, les extincteurs automatiques nécessitent un entretien occasionnel et une inspection périodique de façon à procurer un haut degré de fiabilité. Puisqu'on ne dispose pas de données canadiennes sur les coûts d'entretien et d'inspection, nous avons décidé de mettre à profit les hypothèses formulées pour l'étude du NBS. Ainsi, on y suppose qu'au moins une heure d'inspection s'impose par année. On a déterminé lors de l'analyse que cette inspection coûterait 35 dollars par année.

On semble disposer de peu de données concernant les dégâts d'eau par suite du fonctionnement d'extincteurs automatiques. Bien que le taux de défaillance des extincteurs automatiques soit extrêmement bas et puisse probablement être considéré comme négligeable, il y a pénurie d'information sur les dommages qui surviennent lorsqu'un extincteur automatique est déclenché par une source de chaleur. Dans l'étude du NBS, on a déterminé que les extincteurs automatiques causeraient considérablement moins de dégâts que les lances d'incendie. On a aussi tenu pour acquis que les dégâts causés par un incendie seraient moins graves que si les extincteurs automatiques ne se déclenchaient pas. C'est pourquoi l'étude NBS des coûts-avantages ne prévoit pas d'allocation pour les dégâts d'eau.

Toutefois, on n'a peut-être pas totalement pris en considération les effets des nombreux incendies qui sont éteints par l'occupant se gardant bien d'en faire part. La plupart de ces incendies entraînent peu ou pas de dégâts. Si, toutefois, les extincteurs automatiques résidentiels à réaction ultra-rapide sont déclenchés par une fraction significative de ces incendies autrement sans conséquences fâcheuses, il est tout probable que les dégâts d'eau ne sont pas négligeables et qu'il faille les ajouter au total des coûts.

Selon une récente étude de la NFPA (17), 115 000 feux de cuisson ont été signalés aux États-Unis en 1985. On estime, cependant, que 12 000 000 ne l'ont jamais été. Cela signifie qu'environ 1 feu de cuisson sur 100 est signalé, les autres étant éteints par l'occupant sans l'intervention des pompiers. Si les extincteurs automatiques résidentiels réagissent aussi rapidement aux températures élevées que l'indiquent les essais, on pourrait effectivement faire face à un problème, surtout dans les cuisines, où la plupart des incendies se déclarent. Malgré cette éventualité, aucun chiffre disponible ne permet d'estimer l'étendue de tels dégâts, de sorte que notre étude n'en tient pas compte.

Taux d'actualisation : Tous les coûts peuvent être convertis en coûts annuels afin de permettre une évaluation pratique des coûts-avantages des mesures en vigueur année après année. Le "taux d'actualisation" utilisé pour les besoins de la conversion exprime simplement le loyer de l'argent; que cet argent soit emprunté ou simplement affecté à un usage donné (ne se prêtant donc pas à d'autres fins) ne présente pas d'intérêt.

Lorsqu'une réglementation publique dicte des dépenses d'envergure, le terme "taux d'actualisation social" peut être appliqué à l'évaluation des avantages qu'il y aurait à utiliser ces fonds autrement. C'est pourquoi nous avons demandé à la firme Informetrica Limited d'Ottawa de nous donner son avis sur l'aspect "d'intérêt public" d'une aussi importante question en matière de coûts-avantages que l'installation obligatoire des extincteurs automatiques à eau. Voici à ce sujet un extrait de la lettre de M. McCracken que nous avons reproduite à l'appendice H : Si les ressources sont affectées à un certain secteur, les autres secteurs en souffrent d'une certaine façon. La mesure retenue représente une estimation du véritable taux de rendement sur le plan social (avant impôts) des activités du secteur privé. On établit cette valeur à partir du rendement réel avant impôts des entreprises, soit environ 10 p. 100 au Canada. Le Conseil du Trésor fixe à 10 p. 100 le taux à utiliser dans toutes les études de coûts-avantages du gouvernement fédéral. Utilisez 10 p. 100 comme taux d'intérêt réel. En utilisant cette valeur de 10 p. 100 et en considérant une estimation du coût global échelonnée sur 30 ans, le coefficient d'actualisation (pour convertir les coûts annuels en valeur actualisée, ou des coûts initiaux en coûts annuels) devient 9,43 aux fins de l'analyse finale de cette étude.

AUTRES ASPECTS DES COÛTS ET AVANTAGES

Assurance

Dans la perspective "sociétale" de notre étude, l'assurance peut être laissée de côté, car elle ne constitue ni un coût, ni un avantage. Les coûts sont simplement les coûts nets découlant de l'installation et de l'entretien des extincteurs automatiques, tandis que les avantages représentent des économies réelles en termes de propriété, de blessures et de vies. Tenir les réductions de primes d'assurance pour des avantages équivaut à les ajouter aux économies réelles en pertes matérielles qui ont déjà été prises en considération. De même, les aspects hypothécaires et les avantages fiscaux possibles ne sont pas calculés dans le "modèle" sociétal entier. Informetrica aborde cette question à l'annexe H.

(L'industrie a apporté certaines considérations concernant l'assurance dans le cadre de notre étude. Selon la correspondance du Groupement technique des assureurs du Canada, lequel conseille les compagnies d'assurances canadiennes, peu de compagnies d'assurances offrent des rabais aux propriétaires de maisons munies d'extincteurs automatiques (18). Celles qui le font offrent généralement une réduction de 5 à 10 p. 100 pour une police type de propriétaire. On note également que le Groupement technique des assureurs du Canada ne recommande pas actuellement de réduire les primes à l'égard des maisons dotées d'extincteurs automatiques. Cet organisme avance de plus que si les municipalités autorisaient l'aménagement d'un moins grand nombre de bornes d'incendie ou de postes d'incendie par suite d'un usage accru des extincteurs automatiques, une telle situation aurait probablement un effet négatif sur les primes d'assurance. Cette observation a aussi été soulevée aux termes des deux études américaines précitées.)

Mesures de compromis du code

La phase I de notre étude a fait ressortir que le Code national du bâtiment assouplit ses exigences à l'égard des maisons pourvues d'extincteurs automatiques. Lorsque cet assouplissement mène à des économies, celles-ci devraient évidemment être considérées comme un avantage compensatoire ou comme une déduction des coûts.

L'examen de ces avantages, toutefois, indique qu'ils s'appliquent très peu aux maisons. Les économies résultant de l'installation des extincteurs automatiques s'expriment généralement par un moindre degré de résistance au feu, l'augmentation des distances de parcours admissibles vers les issues, des surfaces vitrées supérieures à proximité des limites de propriété ainsi que par un indice supérieur des revêtements intérieurs de finition. Dans le cas des maisons, les exigences du code du bâtiment sont déjà minimales de sorte que peu de possibilités s'offrent de les réduire davantage. Amenuiser la distance entre les limites de propriété et la maison représente une économie potentielle toutefois mince et presque impossible à évaluer.

Dans la plupart des cas, les règlements de zonage, et non le code du bâtiment, déterminent la largeur minimale de la marge latérale. Évidemment, des solutions conceptuelles, autres que l'installation d'extincteurs automatiques, pourraient aussi se révéler plus efficientes en réduisant les marges latérales mais de façon sécuritaire. Lors de l'aménagement de maisons en rangée, la marge latérale est réduite à zéro.

Plusieurs points méritent réflexion au moment d'étudier les possibilités de compromis avec les extincteurs automatiques. En effet, le réseau ne protège pas toutes les parties des bâtiments, pas plus que les systèmes conformes à la norme NFPA 13 visant les bâtiments commerciaux et industriels. Les exigences minimales d'alimentation en eau sont relativement peu élevées (10 min), à l'instar du débit de pointe. L'établissement de mesures de compromis ne doit pas s'écarter des hypothèses de base sous-jacentes à l'élaboration de la norme NFPA 13D.

À ce stade-ci, il serait prématuré de présumer de mesures de compromis d'envergure possiblement limitée que pourraient adopter ou rejeter à l'avenir les comités du code. Quoi qu'il en soit, la présente étude ne rattache aucune occasion d'économie aux mesures de compromis du code du bâtiment.

ANALYSE DES COÛTS-AVANTAGES

Rappelons-le, la présente analyse des coûts-avantages envisage une perspective sociétale, que nous jugeons d'ailleurs tout indiquée, puisqu'elle vise à renseigner les comités du code chargés d'évaluer s'il y a lieu de rendre obligatoire l'usage des extincteurs automatiques à eau dans les maisons. Les organismes municipaux ou provinciaux du bâtiment devront, pour leur part, s'intéresser aux véritables coûts et avantages pour l'ensemble de la société.

Le modèle "de base" utilisé pour les besoins de ces calculs a servi lors de l'étude du NBS (10), mais il a été modifié de manière à refléter le point de vue de la société comme dans la partie 2 de l'étude NAHB/NRC (13). La méthodologie de l'étude du NBS, d'ailleurs expliquée à l'annexe D de la phase 1 de la présente étude, n'a pas besoin d'être reprise ici, sauf pour relater quelques différences dans la façon d'obtenir les facteurs de risque. En les tirant directement des statistiques concernant les maisons neuves, notre étude vise les habitations relevant des codes du bâtiment. De plus, en n'invoquant que les exigences auxquelles sont assujetties les maisons munies d'avertisseurs de fumée câblés, nous nous exemptons de devoir introduire des facteurs théoriques de modification pour rendre compte de leur effet.

Les conclusions et l'analyse finale font l'objet des tableaux 22 et 23. Elles sont transposées en coût net d'une vie épargnée, comme il a été proposé lors de la phase 1. Notre étude déroge sur ce plan des autres études du genre qui attribuent habituellement à la vie une valeur hypothétique (et discutable) pour ensuite déterminer si le coût total des extincteurs automatiques (incluant l'entretien annuel) surpasse les avantages exprimés en termes de diminution des pertes matérielles, des blessures, des décès ou d'autres gains.

Voici donc la principale conclusion de la présente étude : Le coût net requis pour sauver une vie en équipant d'extincteurs automatiques les maisons neuves canadiennes s'élèverait à 38 millions de dollars ou plus. Le tableau 23 se fonde sur le coût des extincteurs automatiques déterminé pour une maison et une pression de conduite maîtresse données, mais les valeurs choisies sont représentatives de l'ensemble du parc de maisons neuves.

La technologie d'aujourd'hui pourrait contribuer à faire baisser quelque peu le coût d'installation des extincteurs automatiques si leur usage devait se généraliser, sans toutefois brandir l'espoir d'épargner des vies et des pertes en quantité raisonnable dans les maisons neuves. Néanmoins, si la technologie suit une évolution normale, les futurs extincteurs automatiques s'installeront sans doute à beaucoup moins de frais. Advenant qu'une pression résiduelle moindre suffise à la tâche et évite de recourir à des conduites spéciales, l'économie qui en résulterait mériterait certainement qu'on en envisage l'emploi dans les maisons existantes à risque très élevé.

EXPOSÉ

Sauver une vie représente combien?

Les codes du bâtiment ont pour principal objectif d'assurer un degré raisonnable de sécurité et de salubrité des lieux. Puisque la proposition de rendre obligatoire l'installation des extincteurs automatiques vise à poursuivre cet objectif, il est logique de cibler les bâtiments résidentiels, car ils sont le théâtre du plus grand nombre de pertes de vies. On doit toutefois se demander si le coût requis pour sauver des vies en installant des extincteurs automatiques dans les maisons neuves représente une affectation rationnelle de l'argent et s'il n'y aurait pas moyen de sauver davantage de vies en la destinant à d'autres fins.

Au Canada, peu d'exigences des codes du bâtiment ont fait l'objet d'une telle analyse des coûts-avantages. Nous disposons donc de peu de points de comparaison directs pour évaluer l'efficience des mesures proposées par rapport à d'autres changements. Lorsqu'on considère spécifiquement l'obligation d'installer des extincteurs automatiques, rien n'indique que les coûts à investir pour épargner une vie, d'ailleurs relevés ici, s'inscrivent dans une gamme de valeurs appropriées ou admises que laissent supposer d'autres changements au code. Il est possible d'évaluer certaines mesures,

comme la présence requise d'avertisseurs de fumée (et le perfectionnement possible de certains produits et certaines applications), et de conclure de leur plus grande efficience que les extincteurs automatiques pour sauver des vies. Néanmoins, pouvoir établir des comparaisons plus vastes serait profitable.

Heureusement, un économiste du Office of Management and Budget (19) a effectué aux États-Unis il y a plusieurs années une évalution de règlements fédéraux en matière de sécurité et de salubrité, comparant l'efficience respective des règlements en fonction du coût requis pour sauver une vie. Comme l'on pouvait s'y attendre, elle a mis en évidence une large plage de valeurs rattachées aux différents règlements en cause, surtout entre différents organismes gouvernementaux.

Les lois et les règlements sont bien sûr promulgués pour diverses raisons, même s'ils poursuivent peut-être tous le même objectif. Le volet économique, dans bien des cas, est assombri par l'appréhension de la population, surtout à l'égard de la santé personnelle ou de la sécurité publique. Le souci de la santé en particulier prend généralement une importance exagérée à cause de l'intérêt que le sujet suscite dans les médias et des grandes incertitudes l'entourant, si bien que le gouvernement peut y donner suite en rassurant le public plutôt qu'en supprimant la menace réelle. Le tableau 24 résume les données tirées de l'étude américaine qui s'est limitée aux règlements de la National Highway Traffic Administration (sécurité automobile), de la Federal Aviation Authority (sécurité aérienne) et de la Consumer Product Safety Commission (comprenant la sécurité incendie). Leurs exigences de sécurité tendent à être plus rationnelles et à comporter des coûts et des avantages assez bien définis.

Il faut retenir que le tableau 24, qui comprend toujours une large part de subjectivité, ne doit pas être tenu pour précis, même à deux chiffres significatifs près. Les données y sont reproduites simplement pour fournir une comparaison des risques qui ont fait l'objet de règlements aux États-Unis dans le but de donner une idée générale des coûts à engager pour prévenir des pertes de vies. Par comparaison, l'installation d'extincteurs automatiques dans les maisons neuves occasionnerait des coûts plus élevés selon un ordre de grandeur ou davantage, comme le montre la figure 3.

Facteurs d'occupation influant sur le risque d'incendie

Rappelons-le, les études coûts-avantages des extincteurs automatiques résidentiels se sont généralement fondées sur les risques d'incendie moyens établis pour l'ensemble du parc d'habitations, sans tenter d'y discerner les groupes à risque faible et à risque élevé. On présumait que toutes les maisons couraient un risque égal, peu importe qui les habitaient et comment elles étaient construites.

La présente étude a certes démontré sur le plan de la sécurité la nette supériorité des maisons récentes comparativement aux

anciennes, sans toutefois s'attarder aux occupants et à l'incidence de leur vie sociale ou de leur situation économique sur le risque d'incendie.

Le risque d'incendie qui reste présent dans les maisons modernes dépendrait moins, semble-t-il, de la maison proprement dite que du comportement de ses occupants. De nos jours, il arrive rarement que la maison soit à l'origine des incendies (canalisations électriques ou appareils défectueux ou installation fautive). Quoique la conception d'une maison puisse influer sur l'évacuation des occupants en cas d'incendie, cet aspect revêt une importance secondaire pour la sécurité des occupants. Les activités quotidiennes ou le comportement des occupants sont beaucoup plus souvent à l'origine des incendies.

Les règlements de construction confèrent généralement à la structure le rôle d'assurer la sécurité incendie plutôt qu'au comportement des occupants sur lequel ils n'exercent pas beaucoup d'effet.

Bien que les statistiques d'incendies proviennent de diverses sources et portent sur divers sujets, relativement peu de données nous permettent d'évaluer les facteurs socio-économiques influant sur le risque d'incendie. Par conséquent, cette section a pour objet d'exposer leurs effets possibles et de tirer davantage de substance des données restreintes que nous avons à portée de la main. Plus les facteurs de risque d'incendie seront clairement définis, plus le choix et l'application des mesures préventives se révèleront efficaces.

La connaissance et la volonté d'agir : L'influence qu'exerce l'occupant sur la sécurité incendie fait intervenir deux éléments essentiels : l'occupant doit d'abord être conscient des causes d'incendie, puis posséder la volonté (et la capacité) de les enrayer.

La plupart du temps, la connaissance des causes dépend largement de l'éducation (théorique et pratique) et de l'expérience. Tandis que la majorité des gens possèdent cette connaissance jusqu'à un certain point, les très jeunes enfants ou les personnes souffrant de facultés affaiblies en sont dépourvus. Évidemment, l'affaiblissement des facultés peut agir temporairement (sous l'effet de la drogue ou de l'alcool) ou en permanence, sans exclure l'effet du vieillissement ou de maladies nerveuses).

La volonté d'enrayer les risques d'incendie connus, ou d'éviter d'agir de façon à les causer, tient dans une large mesure à une discipline personnelle et s'acquiert grâce à l'enseignement parental ou par l'expérience. Certains groupes ethniques insistent davantage sur la discipline familiale et l'autorité parentale, avec considérablement d'effet comme nous allons le constater.

Certains groupes sociaux, par contre, semblent tolérer mieux que d'autres des risques plus élevés sans prendre de mesures correctives. Les groupes à faible revenu, par exemple, peuvent afficher une plus grande dépendance à l'égard de la cigarette que les groupes à revenu élevé, même s'ils sont conscients des risques pour leur santé (8). La pauvreté établit ses propres priorités. En effet, les incendies et la santé revêtent peut-être moins d'importance si la famille se préoccupe surtout de sa survie quotidienne. Nul doute, la recherche de nourriture, de vêtements et d'autres besoins essentiels pressent plus que l'objectif abstrait d'accroître la sécurité incendie. Les nécessités qu'imposent la pauvreté et le désespoir qui s'ensuit risquent également de reléguer au second rang la discipline et la surveillance des enfants en ce sens. Lorsque les parents sont au travail ou que le gagne-pain est chef d'une famille monoparentale, le temps ou l'argent requis pour assurer une surveillance quotidienne satisfaisante peut tout simplement faire défaut.

La pauvreté est également susceptible d'influencer directement d'autres activités domestiques pouvant se répercuter sur la sécurité incendie. Faute d'argent pour s'offrir des divertissements à l'extérieur, le foyer lui-même sert aux activités de loisirs. La préparation de mets en fin de soirée, souvent par friture ou par cuisson, remplace les sorties au restaurant. La consommation d'alcool à l'occasion de ces activités accroît les risques encore plus.

En envisageant les démunis comme un groupe, rappelons-nous que les causes de la pauvreté sont nombreuses. Les personnes souffrant d'une déficience physique ou mentale, par exemple, se rangent en général dans cette catégorie. Les personnes âgées y sont représentées de façon disproportionnée, tout comme certaines minorités visibles défavorisées pour des raisons de langue, d'éducation insuffisante, de manque d'expérience professionnelle, de discrimination ou autres.

Le fait que les maisons récentes posent beaucoup moins de risques de décès dus aux incendies que les anciennes pourrait en partie expliquer le grand nombre d'acheteurs de maisons neuves ainsi que les caractéristiques de sécurité qui leur sont propres. La revue des statistiques des incendies d'après les groupes sociaux, les niveaux de revenu, l'âge ou d'autres caractéristiques collectives, doit inciter à tirer des conclusions avec une extrême prudence. Des rapports mutuels complexes existent à l'intérieur d'un groupe, et il y a certainement de nombreuses qualités ou caractéristiques qui, n'étant peut-être pas reconnues, peuvent aussi avoir un rapport important avec la sécurité incendie.

<u>L'âge</u> : Le calcul du taux de mortalité imputable aux incendies de bâtiments résidentiels en fonction des différents groupes d'âges au sein de la population générale montre que deux catégories semblent courir un plus grand risque que les autres : les très jeunes enfants et les personnes âgées. La figure 2 expose les taux de mortalité des divers groupes d'âges, fondés sur les données de Statistique Canada (20) visant l'ensemble des ménages résidentiels.

En 1986, le taux de mortalité dû aux incendies dans la population générale était de 16,2 décès par million de personnes. La figure 3 montre que le taux de mortalité chez les enfants âgés de 0 à 4 ans était de 23,2 décès par million de personnes. Le taux de mortalité diminue de façon substantielle pour le groupe des 5 à 29 ans, soit 11,5 décès par million. Il devient ensuite irrégulier pour le groupe des 30 à 69 ans, atteignant un taux culminant pour les groupes des 30 à 34 ans (19,7 décès par million de personnes) et des 55 à 59 ans (20,0 décès par million), malgré que la moyenne pour la totalité du groupe des 30 à 69 ans suive sensiblement la moyenne nationale. À partir de 70 ans, cependant, on constate une hausse rapide du taux de mortalité qui croît avec l'âge. Les personnes faisant partie du groupe des 75 ans et plus présentent un taux de mortalité de 46 décès par million de personnes âgées, c'est-à-dire 3 fois le taux moyen national. Ce taux élevé fait de ce groupe un objectif évident des tentatives destinées à accroître sa sécurité incendie.

Culture : Le Canada n'établit pas de statistiques des incendies selon les groupes culturels, mais les États-Unis le font (21). Ces statistiques accusent une différence très marquée parmi les différents groupes. Les données fondées sur les dossiers d'incendie de 1983, aux États-Unis, montrent que la moyenne nationale du taux de mortalité pour tous les incendies était d'environ 27 décès par million de personnes (contre 31 au Canada cette même année). Par ailleurs, le taux de mortalité chez les Américains d'origine chinoise ou japonaise n'était que d'environ 6 décès par million de personnes, soit moins du quart de la moyenne générale. Ces chiffres semblent donc être représentatifs de la discipline et de la surveillance familiales traditionnelles de ces groupes culturels.

Le taux de mortalité chez certains groupes sociaux défavorisés, par contre, se situait entre 2 et 3 fois au-dessus de la moyenne américaine. Bien que les causes de ces écarts n'aient pas été déterminées, on présume que les familles nombreuses, le surpeuplement, la pauvreté et les habitations de qualité inférieure en sont d'importants facteurs. On ignore si les mêmes comparaisons tiendraient à l'égard des groupes culturels canadiens puisque l'existence des programmes sociaux canadiens pourrait fort bien modifier les taux de façon appréciable. (Le prochain point semble confirmer cette hypothèse). De toute façon, les écarts importants que relèvent les statistiques américaines justifieraient, semble-t-il, des études approfondies en milieu canadien afin de faire la lumière sur les causes sous-jacentes d'une telle augmentation des risques d'incendie.

La famille par rapport aux personnes âgées : Il n'existe généralement pas de statistiques d'incendie nationales relativement à des groupes spécifiques au Canada (sauf par groupe d'âges), mais la Société de logement de l'Ontario a tenu, de 1975 à 1983, des dossiers assez complets concernant ses logements sociaux, y compris les habitations familiales subventionnées ainsi que les logements de personnes âgées (7). Bien que le parc des habitations familiales subventionnées ne soit pas représentatif du parc général à cause de sa structure familiale et de ses faibles revenus, il peut néanmoins

servir à pointer les causes d'incendies et la tendance du taux de mortalité dans des maisons munies d'avertisseurs de fumée câblés.

Le tableau 25 fait état des 889 incendies relevés par la Société de logement de l'Ontario entre 1978 et 1983. Les incendies dans les logements pour personnes âgées représentaient seulement 21 p. 100 du nombre total (tous les incendies doivent être signalés, même si le service d'incendie n'intervient pas). Cette faible proportion a été obtenue malgré le fait que les logements de personnes âgées représentaient de 53 à 43 p. 100 du nombre total de logements pendant cette période. Bien que l'on puisse imputer cette différence au nombre accru d'occupants par ménage à l'intérieur du groupe des habitations familiales, on soupçonne que les activités des enfants laissés sans surveillance pourraient également avoir joué un rôle considérable. Les conclusions sont plus évidentes lorsqu'on compare les deux groupes. Les enfants qui jouaient avec des allumettes, par exemple, ont causé 160 incendies dans les logements familiaux et deux incendies dans les logements de personnes âgées. (Se référer au texte qui suit.)

(L'écart peut partiellement s'expliquer par le type d'habitation offert à chaque groupe. Parmi les 36 000 logements présentement destinés aux personnes âgées, 20 000 se trouvent dans des tours d'habitation et 16 000 dans des immeubles de faible hauteur (6 étages ou moins). Parmi les 48 350 logements familiaux, on dénombre 22 350 maisons (individuelles, jumelées ou en bande), 24 500 logements situés dans des tours d'habitation et 1 500 dans des immeubles d'appartements de faible hauteur. En d'autres termes, alors les maisons représentent environ la moitié de la proportion des logements familiaux, tous les logements de personnes âgées se répartissent dans des immeubles d'appartements. Malheureusement, les statistiques publiées ne permettent pas d'établir une comparaison directe entre les risques d'incendie respectifs des immeubles d'appartements et des maisons du parc résidentiel général.)

D'après les renseignements fournis par la Société de logement de l'Ontario, le nombre de logements pour personnes âgées s'élevait à environ 33 000 en 1978, à 44 000 en 1979, à 36 000 en 1982 et à 36 000 en 1989. En présumant une diminution uniforme du nombre de logements pour personnes âgées de 1979 à 1982, on estime que, de 1978 à 1983, le nombre moyen de logements pour personnes âgées de 1978 à 1983 correspondait à 38 000. De même, le nombre moyen de logements familiaux s'établissait à 45 000 pendant la même période. En utilisant les estimations de la Société de logement de l'Ontario, selon lesquelles les logements familiaux abritent 2,2 personnes et les logements pour personnes âgées 1,3 personne, la population moyenne de personnes âgées correspond à 49 400 et celle des familles à 104 000. Les logements pour personnes âgées comptent peut-être pour environ 46 p. 100 du total, mais n'empêche qu'ils n'ont subi que 21 p. 100 du total des incendies survenus au cours de cette période. Exprimées en fonction de la population, les données du tableau 25 témoignent que la population âgée (32 p. 100 du total) cause, toutes proportions gardées, moins d'incendies que les familles.

Il est intéressant de noter que les incendies attribuables aux deux principales causes (cuisson et cigarette) prennent approximativement les mêmes proportions chez les deux groupes. Quant aux incendies provoqués par des enfants qui jouent avec des allumettes, lesquels constituent 23 p. 100 des incendies dans les logements familiaux, le rapport d'incidents entre les deux groupes était de 80 sur 1, deux incendies seulement ayant été signalés dans des logements pour personnes âgées en l'espace de 6 ans. Les incendies criminels sont survenus douze fois plus souvent dans les logements familiaux que dans les autres types de logements; les incendies causés apparemment par la défectuosité de l'installation électrique ou d'appareils, trois fois plus; et ceux causés par des substances inflammables comme l'essence, la flamme nue ou des étincelles, onze fois plus.

Feux de cuisson : Dans les logements relevant de la Société de logement de l'Ontario, la cuisson se révèle la principale cause d'incendie, tant dans les logements pour personnes âgées que pour ceux logeant des familles, soit 52 p. 100 et 32 p. 100 respectivement. La plupart des incendies résultaient de cuisson sur le dessus de la cuisinière, de friture dans bien des cas, surtout dans les logements familiaux. La majorité du temps, la cuisinière avait été laissée sans surveillance, l'utilisateur se trouvant dans une autre pièce, parfois même endormi. Le tableau 26 répartit sommairement les causes d'incendies de cuisson. On peut toutefois se demander comment interpréter certaines de ces statistiques, puisqu'un certain nombre de catégories semblent se chevaucher et que les rapports n'ont peut-être pas toujours été cohérents à l'intérieur de chaque groupe.

Le fait qu'un si grand nombre d'incendies surviennent à un endroit bien déterminé invite à favoriser l'adoption de mesures préventives à l'endroit même de la cuisinière plutôt que l'installation d'extincteurs dans toute le maison. De toute évidence, la mise au point d'une méthode peu coûteuse faisant appel à un écran de protection quelconque ou à des extincteurs automatiques locaux se traduirait par un degré d'efficience beaucoup plus élevé que l'installation générale d'extincteurs.

Fumeurs : Deuxième cause d'incendie en importance, l'habitude de fumer a causé 30 p. 100 des incendies dans les logements pour personnes âgées et 17 p. 100 dans les logements familiaux de la Société de logement de l'Ontario. Néanmoins, le nombre total des incendies du genre comptait pour environ la même proportion que la population composant ces groupes. La plupart des incendies ont pris naissance dans une chambre ou dans la salle de séjour. Cependant, un nombre surprenant d'incendies ont été causés par des mégots de cigarette encore allumés jetés dans la poubelle de la cuisine, du sous-sol ou du balcon.

Le tableau 27 établit l'origine des incendies causés par les fumeurs de l'un ou l'autre des types de logement. Le nombre d'incendies est toutefois quelque peu trompeur, car les logements de personnes âgées ne comportent pas de sous-sol. Les incendies qui se déclarent normalement au sous-sol, incluant les feux d'ordures et les feux

d'équipement de chauffage, représentent un risque latent additionnel pour les logements comprenant un sous-sol (lesquels constituent environ la moitié des logements familiaux). Dans bien des cas, les incendies résultant de l'usage du tabac se déclarent à des endroits bien précis. En ce qui concerne les incendies se produisant dans la salle de séjour, la majorité sont précédés de l'inflammation des fauteuils ou de canapés recouverts de tissu. Les incendies se déclarant dans les chambres débutent habituellement par l'inflammation de la literie, laquelle se transmet ensuite au matelas. Bien sûr, comme nous l'avons déjà mentionné, on aurait tout intérêt à rendre ce genre de tissu moins inflammable. Incidemment, notons qu'après avoir adopté des réglements plus rigoureux en matière de vêtements de nuit pour les enfants, le gouvernement américain a constaté une baisse de 90 p. 100 (entre 1962 et 1982) (21) des pertes de vies reliées à ce type d'incendie. Bien que de tels résultats ne puissent être obtenus aussi rapidement à l'égard du mobilier et des articles de décoration d'habitations, il semble qu'une telle méthode assurerait une réduction beaucoup plus économique des risques d'incendie qu'un réseau général d'extincteurs.

Enfants qui jouent avec des allumettes : Cette deuxième cause d'incendie dans les logements familiaux relevant de la Société de logement de l'Ontario touche peu les logements de personnes âgées. Toutefois, le fait que les enfants jouant avec des allumettes soient à l'origine de 23 p. 100 des incendies dans des logements familiaux incite également à prendre des mesures correctives. À l'exemple des emballages de médicaments à l'épreuve des enfants, qui ont été mis au point afin de réduire le risque d'empoisonnement accidentel, on devrait accorder une pareille attention aux allumettes et aux briquets afin que les jeunes enfants ne puissent en faire usage. La situation est peut-être plus difficile à régler en raison de la grande variété de briquets et d'allumettes offerte dans le commerce, mais une solution même partielle pourrait être envisagée. La tendance croissante à abandonner l'habitude de fumer devrait contribuer à atténuer le problème en rendant les allumettes moins accessibles. Il est néanmoins clair que d'autres efforts visant à éloigner les allumettes des enfants pourraient en valoir la peine et se révéler extrêmement efficients.

Incendies mortels : Même si le tableau 25 donne un aperçu général utile des causes d'incendie, on doit se rappeler que les incendies ne constituent pas tous une menace pour la vie. Des statistiques de la Société de logement de l'Ontario recueillies entre 1978 et 1983 révèlent que des 24 décès signalés, 54 p. 100 résultaient d'un incendie causé par l'usage du tabac, 21 p. 100 étaient imputés à des enfants jouant avec des allumettes, 21 p. 100 étaient la conséquence de feux de cuisson et 4 p. 100 étaient d'origine criminelle. Encore une fois, ces incendies sont survenus dans des habitations relativement modernes généralement pourvues d'avertisseurs de fumée câblés.

Parmi les neuf décès relevés dans des logements de personnes âgées, huit ont été la conséquence d'un incendie allumé par la cigarette,

l'autre d'un feu de cuisson. Parmi les 15 décès survenus dans des logements familiaux, cinq ont été le fait d'un incendie provoqué par l'usage de tabac, cinq ont été causés par des incendies allumés par des enfants jouant avec des allumettes, quatre faisaient suite à un feu de cuisson (les quatre dans le même sinistre) et on soupçonnait que l'autre était l'oeuvre d'une personne suicidaire. De toutes les causes d'incendies mortels, la cigarette s'est avérée de loin la plus fréquente.

Bien que la taille de cet échantillon de la Société de logement de l'Ontario ne permette pas de lui conférer une fiabilité statistique, le nombre d'incendies indique bien que la cigarette pose le plus grand risque pour la sécurité des personnes âgées tandis que la menace la plus importante pour les familles provient de l'usage du tabac et des enfants qui jouent avec des allumettes. Notons que, contrairement aux statistiques nationales des décès résultant d'incendies touchant différents groupes d'âges (figure 2), le taux de mortalité chez les personnes âgées dans cet échantillon particulier de logements munis d'avertisseurs de fumée se compare à celui des logements familiaux lorsque l'on prend en considération la population respective des deux groupes.

Conclusion : Quoiqu'il existe relativement peu de statistiques canadiennes sur lesquelles on pourrait fonder des estimations fiables de risques d'incendie pour les groupes socio-économiques, les données connues révèlent que des facteurs de risque bien différents visent les divers groupes qui ont été étudiés.

Les différences entre ces groupes peuvent certes se catégoriser selon la culture, la situation économique, l'âge et même le genre, mais les raisons précises expliquant les écarts apparents de risques d'incendie ne sont pas connues avec certitude. Nous avons abordé dans la présente section les différences possibles en nous basant largement sur des suppositions puisque les statistiques connues se prêtent à diverses interprétations.

Ce domaine d'intérêt mérite d'être approfondi davantage pour pouvoir en arriver à une meilleure base de données en prévision d'études d'impact législatif comme celle-ci. Si l'on envisage de consentir à un investissement encore plus appréciable pour améliorer la sécurité incendie des maisons, des recherches additionnelles seraient certainement justifiées de manière à bien le cibler. Dans le cas des réseaux d'extincteurs automatiques à eau, l'investissement par maison serait considérable, et à l'échelle nationale, il se chiffrerait annuellement autour du demi-milliard de dollars. Un tel apport annuel de capitaux nécessiterait beaucoup plus de recherches pour veiller à destiner la protection aux habitations appropriées, à réduire les coûts et à mûrement considérer d'autres mesures, et à faire en sorte que les bienfaits d'une sécurité accrue pour la vie puissent justifier les mesures mises de l'avant.

RÉFÉRENCES

1. «Findings, NAHB Residential Fire Survey, 1987», National Association of Home Builders, Washington, le 1er octobre 1987.

2. Hall, J.R., «A Decade of Detectors: Measuring the Effect», Fire Journal, septembre 1985.

3. Hall, J.R., «The Latest Statistics on U.S. Home Smoke Detectors», Fire Journal, janvier-février 1989.

4. «1988 Household Facilities and Equipment Survey», Division des enquêtes-ménages, Statistique Canada (données non publiées), Ottawa, mai 1988.

5. «Rapport annuel : Pertes causées par l'incendie au Canada, 1987, Travail Canada», ministère des Approvisionnements et Services, Ottawa, 1988.

6. «Norme relative à l'installation des systèmes d'extincteurs automatiques à eau dans les résidences unifamiliales et bifamiliales et dans les maisons mobiles», NFPA 13D-1984, (Tableau A-1-2), National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts, 1984.

7. Darge, J.H., «Fire Statistics for 1983 and the Role of Smoke Detectors», Société de logement de l'Ontario, Toronto, de 1978 à 1984.

8. Time Magazine, le 23 janvier 1989, p. 50.

9. McGuire, J.H. et Ruscoe, B.E., «The Value of a Fire Detector in the Home», Fire Study No. 9, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, décembre 1962.

10. Reugg, R.T. et Fuller, S.K., «A Benefit-Cost Model of Residential Fire Sprinkler Systems», NBS Technical Note No. 1203, U.S. Dept. of Commerce/National Bureau of Standards, Washington, novembre 1984.

11. Munson, M.J. et Ohls, J.C., «Indirect Costs of Residential Fires», Federal Emergency Management Agency, U.S. Fire Administration, Washington, juillet 1979.

12. Bureau du commissaire des incendies en Ontario, ministère du Solliciteur général, correspondance de D. Crawford, chef, Services de recherche technique et de consultation, adressée à R.E. Platts, Scanada, le 7 mars 1989.

13. "Cost-Benefit Analysis of Residential Sprinkler Systems", rapport rédigé pour la U.S. Fire Administration, contrat n° EMW-85-C-2083, NAHB/NRC n° 4002, NAHB National Research Center, 400 Prince George Center Blvd., Upper Marlboro, Md., 20772-8731, (301) 249-4000, juin 1988.

14. Harmathy, T.Z., "On the Economics of Mandatory Sprinklering of Dwellings", document provisoire de l'Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches, Ottawa, 1987 (rév. mars et avril 1988).

15. "Norme relative à l'installation des systèmes d'extincteurs automatiques à eau dans les résidences unifamiliales et bifamiliales et dans les maisons mobiles", NFPA 13D, National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts, 1984.

16. Gouvernement du Québec, ministère du Travail, directeur général de la normalisation, correspondance de G. Harvey à Scanada, le 9 février 1989.

17. "Home Cooking Fires are Still a Major Problem", Fire Fighting in Canada, août-septembre 1988.

18. Lettre rédigée en février 1989 par S.H. Ayres, vice-président, services de souscription, Groupement technique des assureurs du Canada, envoyée à Scanada Consultants Ltd.

19. Morral, John F. III, "A Review of the Record", Regulations, novembre-décembre 1986.

20. "Causes de décès", La Statistique de l'état civil, vol. IV, 1986, Statistique Canada, Ottawa, mai 1988.

21. "Fire in the United States", 6e édition, Federal Emergency Management Agency, FEMA -144, Washington, juillet 1987.

Tableau 1

Taux de mortalité en C.-B. par million de maisons unifamiliales et bifamiliales

Année des données	Maisons récentes				Toutes les maisons		
	Année de const.	N^bre total de maisons	Décès	Décès par million de logements	N^bre total de maisons	Décès	Décès par million de logements
1983	78-82	91 300	8	88	706 000	52	74
1984	79-83	88 200	2	23	715 000	40	56
1985	80-84	80 600	2	25	724 000	41	57
1986	81-85	71 100	2	28	735 000	30	41
1987	82-86	58 600	0	0	748 000	22	29

Tableau 2

Taux de mortalité en Alberta par million de maisons unifamiliales et bifamiliales

Année des données	Maisons récentes				Toutes les maisons		
	Année de const.	N^bre total de maisons	Décès	Décès par million de logements	N^bre total de maisons	Décès	Décès par million de logements
1983	78-82	99 800	0	0	567 000	38	67
1984	79-83	92 100	5	54	573 000	22	38
1985	80-84	75 900	2	26	579 000	24	41
1986	81-85	62 100	0	0	586 000	27	46
1987	82-86	48 500	1	21	594 000	18	32

Tableau 3

Taux de mortalité en C.-B. par million de maisons unifamiliales et bifamiliales

Année des données	Maisons récentes				*Toutes les maisons		
	Année de const.	N^bre^ total de maisons	Décès	Décès par million de logements	N^bre^ total de maisons	Décès	Décès par million de logements
1983	79-83	80 900*	3	37	706 000	52	74
1984	80-84	75 000*	2	27	715 000	40	56
1985	81-85	65 800*	1	15	724 000	41	57
1986	82-86	52 000*	0	0	735 000	30	41
1987	83-87	57 300*	1	17	748 000	22	30

* N'inclut que la moitié des maisons construites au cours de la dernière année.

Tableau 4

Taux de mortalité en Alberta par million de maisons unifamiliales et bifamiliales

Année des données	Maisons récentes				*Toutes les maisons		
	Année de const.	N^bre^ total de maisons	Décès	Décès par million de logements	N^bre^ total de maisons	Décès	Décès par million de logements
1983	79-83	86 000*	0	0	567 000	38	67
1984	80-84	71 700*	5	70	573 000	22	38
1985	81-85	58 700*	2	45	579 000	24	41
1986	82-86	44 500*	0	0	586 000	27	46
1987	83-87	39 700*	0	0	594 000	18	32

* N'inclut que la moitié des maisons construites au cours de la dernière année.

Tableau 5

Taux de mortalité pour les maisons unifamiliales et bifamiliales récentes d'après des données cumulatives de la C.-B. et de l'Alberta

Base de données	Année des données	Nombre cumulatif de décès	Nombre cumulatif de maisons	Taux de mortalité par million de logements
	1987	1	107 100	9
D'après	1986-87	3	240 300	12
les	1985-87	7	396 800	18
tableaux	1984-87	14	577 400	24
1 et 2	1983-87	22	768 200	29
	1987	1	97 000	10
D'après	1986-87	1	193 500	5
les	1985-87	4	318 000	13
tableaux	1984-87	11	464 700	24
3 et 4	1983-87	14	631 600	22

Tableau 6

Taux de mortalité pour toutes les maisons unifamiliales et bifamiliales d'après des données cumulatives de la C.-B. et de l'Alberta

Année des données	N^bre de décès	N^bre de maisons	Taux de mortalité par million de logements
1987	40	1 342 000	30
1986-87	97	2 663 000	36
1985-87	162	3 966 000	41
1984-87	224	5 254 000	43
1983-87	314	6 527 000	48

Tableau 7

Taux de blessures par million de maisons unifamiliales et bifamiliales en C.-B.

Année des données	Maisons récentes				Toutes les maisons		
	Année de const.	N^bre^ total de maisons	Blessures	Blessures par million de logements	N^bre^ total de maisons	Blessures	Blessures par million de logements
1983	78-82	91 300	16	175	706 000	151	214
1984	79-83	88 200	17	193	715 000	153	214
1985	80-84	80 600	30*	372	724 000	171	236
1986	81-85	71 100	10	141	735 000	144	196
1987	82-86	58 600	12	205	748 000	163	218

* erreur possible

Tableau 8

Taux de blessures par million de maisons unifamiliales et bifamiliales en Alberta

Année des données	Maisons récentes				Toutes les maisons		
	Année de const.	N^bre^ total de maisons	Blessures	Blessures par million de logements	N^bre^ total de maisons	Blessures	Blessures par million de logements
1983	78-82	99 800	14	140	567 000	142	250
1984	79-83	92 100	24	261	573 000	120	209
1985	80-84	75 900	16	211	579 000	145	250
1986	81-85	62 100	10	161	586 000	133	227
1987	82-86	48 500	7	144	594 000	125	210

Tableau 9

Taux de blessures par million de maisons unifamiliales et bifamiliales en C.-B.

Données	Maisons récentes				Toutes les maisons		
	Année de const.	N^bre^ total de maisons	Blessures	Blessures par million de logements	N^bre^ total de maisons	Blessures	Blessures par million de logements
1983	79-83	80 900*	15	185	706 000	151	214
1984	80-84	75 000*	15	200	715 000	153	214
1985	81-85	65 800*	15	228	724 000	171	236
1986	82-86	52 000*	10	192	735 000	144	196
1987	83-87	57 300*	13	227	748 000	163	218

* N'inclut que la moitié des maisons construites durant l'année de collecte des données.

Tableau 10

Taux de blessures par million de maisons unifamiliales et bifamiliales en Alberta

Données	Maisons récentes				Toutes les maisons		
	Année de const.	N^bre^ total de maisons	Blessures	Blessures par million de logements	N^bre^ total de maisons	Blessures	Blessures par million de logements
1983	79-83	86 000*	13	151	567 000	142	250
1984	80-84	71 700*	20	279	573 000	120	213
1985	81-85	58 700*	10	170	579 000	145	250
1986	82-86	44 500*	9	202	586 000	133	227
1987	83-87	39 700*	5	126	594 000	125	210

* N'inclut que la moitié des maisons construites durant l'année de collecte des données.

Tableau 11

Taux de blessures pour les maisons unifamiliales et bifamiliales récentes d'après des données cumulatives de la C.-B. et de l'Alberta

Base de données	Année des données	Nombre cumulatif de blessures	Nombre cumulatif de maisons	Taux de blessures par million de logements
	1987	19	107 100	177
D'après	1986-87	39	240 300	162
les	1985-87	85	396 800	214
tableaux	1984-87	126	577 400	218
7 et 8	1983-87	156	768 200	203
	1987	18	97 000	186
D'après	1986-87	37	193 500	191
les	1985-87	62	318 000	195
tableaux	1984-87	97	464 700	209
9 et 10	1983-87	125	631 600	198

Tableau 12

Taux de blessures pour toutes les maisons unifamiliales et bifamiliales d'après des données cumulatives de la C.-B. et de l'Alberta

Année des données	N^bre cumulatif de blessures	N^bre cumulatif de maisons	Taux de blessures par million de logements
1987	288	1 342 000	215
1986-87	565	2 663 000	212
1985-87	881	3 966 000	222
1984-87	1 154	5 254 000	220
1983-87	1 447	6 527 000	222

Tableau 13

Dommages matériels moyens (par maison)
pour les maisons unifamiliales et bifamiliales de C.-B.

Année des données	Année de const.	Nombre total de maisons	Perte totale due au feu*+	Perte due au feu, par maison*	Nombre total de maisons	Perte totale due au feu*+	Perte due au feu, par maison*
1983	78-82	91 300	8,07 $	88,4 $	706 000	42,0 $	59,5 $
1984	79-83	88 200	6,45	73,1	715 000	41,6	58,2
1985	80-84	80 600	7,91	98,1	724 000	49,7	68,6
1986	81-85	71 100	4,45	62,6	735 000	39,7	54,0
1987	82-86	58 600	2,25	38,4	748 000	36,9	49,3

* dollars de 1989
\+ en millions de dollars

Tableau 14

Dommages matériels moyens (par maison)
pour les maisons unifamiliales et bifamiliales de l'Alberta

Année des données	Année de const.	Nombre total de maisons	Perte totale due au feu*+	Perte due au feu, par maison*	Nombre total de maisons	Perte totale due au feu*+	Perte due au feu, par maison*
1983	78-82	99 800	5,42 $	54,3 $	706 000	29,3 $	41,5 $
1984	79-83	92 100	5,03	54,6	715 000	25,2	35,2
1985	80-84	75 900	6,31	83,1	724 000	28,2	39,0
1986	81-85	62 100	3,82	61,5	735 000	27,0	36,7
1987	82-86	48 500	1,80	37,1	748 000	23,1	30,9

* dollars de 1989
\+ en millions de dollars

Tableau 15

Dommages matériels moyens (par maison)
pour les maisons unifamiliales et bifamiliales de C.-B.

Année des données	Maisons récentes				Toutes les maisons		
	Année de const.	Nombre total de maisons	Perte totale due au feu+*	Perte due au feu, par maison*	Nombre total de maisons	Perte totale due au feu+*	Perte due au feu, par maison*
1983	79-83	80 900**	6,86 $	84,8 $	706 000	42,0 $	59,5 $
1984	80-84	75 000**	5,33	71,1	715 000	41,6	58,2
1985	81-85	65 800**	4,75	72,2	724 000	49,7	68,6
1986	82-86	52 000**	1,91	36,7	735 000	39,7	54,0
1987	83-87	57 300**	2,05	35,8	748 000	36,9	49,3

\+ en millions de dollars
* dollars de 1989
** N'inclut que la moitié des maisons construites durant l'année de collecte des données.

Tableau 16

Dommages matériels moyens (par maison)
pour les maisons unifamiliales et bifamiliales de l'Alberta

Année des données	Maisons récentes				Toutes les maisons		
	Année de const.	Nombre total de maisons	Perte totale due au feu+*	Perte due au feu, par maison*	Nombre total de maisons	Perte totale due au feu+*	Perte due au feu, par maison*
1983	79-83	86 000**	4,20 $	48,8 $	706 000	29,3 $	41,5 $
1984	80-84	71 700**	4,63	64,6	715 000	25,2	35,2
1985	81-85	58 700**	3,33	56,7	724 000	28,2	39,0
1986	82-86	44 500**	2,50	56,2	735 000	27,0	36,7
1987	83-87	39 700**	1,35	34,0	748 000	23,1	30,9

\+ en millions de dollars
* dollars de 1989
** N'inclut que la moitié des maisons construites durant l'année de collecte des données.

Tableau 17

Taux des pertes matérielles pour les maisons unifamiliales et bifamiliales récentes d'après des données cumulatives de la C.-B. et de l'Alberta

Base de données	Année des données	Pertes cumulatives dues au feu+*	Nombre cumulatif de maisons	Pertes matérielles par maison*
	1987	4,05 $	107 100	37,8 $
D'après	1986-87	12,32	240 300	51,3
les	1985-87	26,54	396 800	66,9
tableaux	1984-87	38,02	577 400	49,5
13 et 14	1983-87	51,51	768 200	67,0
	1987	3,40	97 000	35,1
D'après	1986-87	7,81	193 500	40,4
les	1985-87	15,89	318 000	50,0
tableaux	1984-87	25,85	464 700	55,6
15 et 16	1983-87	36,91	631 600	58,4

+ en millions de dollars
* dollars de 1989

Tableau 18

Pertes matérielles pour toutes les maisons unifamiliales et bifamiliales d'après des données cumulatives de la C.-B. et de l'Alberta

Année des données	Pertes cumulatives dues au feu+*	Nombre cumulatif de maisons	Pertes matérielles par maison*
1987	60,0 $	1 342 000	44,7 $
1986-87	126,7	2 663 000	47,6
1985-87	204,6	3 966 000	51,6
1984-87	271,4	5 254 000	51,7
1983-87	342,7	6 527 000	52,5

+ en millions de dollars
* dollars de 1989

Tableau 19

Estimation des coûts indirects des incendies dans les habitations*

Types de coûts indirects**	Pourcentage des incendies entraînent ces divers types de coûts indirects	Total des coûts indirects moyens par incendie de maison avec utilisation des dispositifs de protection contre les incendies***	Coûts moyens déboursés par l'occupant, par incendie, avec utilisation des dispositifs de protection contre les incendies***
Hébergement temporaire	24,1	542 $	123 $
Pertes de salaire	13,1	143	97
Nourriture additionnelle	11,4	54	36
Démolition	0,9	21	13
Honoraires juridiques	1,3	16	12
Transport	3,6	10	8
Traitements pour troubles émotionnels	11,2	25	5
Garde d'enfants	1,7	3	3
Autres	4,4	54	48
Tous les types****	29,4 %	868 $	345 $

* Les estimations initiales, exprimées en dollars de 1977, ont été établies par l'université Princeton et par Mathematica Policy Research Inc. à la demande de la Federal Emergency Management Agency, comme le rapportent Michael J. Munson et James C. Ohls dans *Indirect Costs of Residential Fires*, Federal Emergency Management Agency, FA-6, avril 1980, U.S. Government Printing Office, 1980, pp. 24 à 26.

Ces chiffres ont été convertis en dollars canadiens de 1977 (1,06 $CAN = 1,00 $US), puis en dollars canadiens de 1989 (1,00 $ de 1977 = 2,29 $ en 1989).

** Les frais médicaux sont exclus étant donné qu'on présume qu'ils sont inclus dans les coûts des blessures évitées.

*** Moyenne pondérée de tous les incendies, y compris ceux qui n'ont pas entraîné de pertes indirectes.

**** 29,4 p. 100 de tous les incendies d'habitations comportaient au moins une de ces composantes.

Tableau 20

Pression des conduites maîtresses et diamètre des canalisations d'eau

Province	Diamètre minimal de raccordement (po)	Gammes de pression d'eau		Remarques
		lb/po^2	kPa	
Colombie-Britannique	3/4	40-75	275-520	Région métropolitaine de Vancouver
		40-60	275-410	C.-B. en général
Alberta*	3/4	30-120*	210-830	
Saskatchewan	3/4	40-70	275-480	En général
Manitoba	3/4	20-80	140-550	Régions rurales
		50-75	345-520	Régions urbaines
Ontario	3/4	40-50	275-345	En général
Québec	3/4	50-150	345-1030	En général
Nouveau-Brunswick	3/4	32-100	220-690	En général
Terre-Neuve	3/4	30-70	210-480	En général

* D'après l'annexe H

Tableau 21

Comparaison des coûts d'installation des extincteurs automatiques
(En dollars canadiens courants - frais généraux des constructeurs non inclus)

Type de maison	Source d'information	Eau de la municipalité		Puits privé	
		Cuivre	Plastique	Cuivre	Plastique
Estimation générale	NBS (référence 10)	2 860 $ à * 3 370 $	--- ---	--- ---	--- ---
Maison à 2 étages de 200 m², conduites de 1½ po	NBS (référence 10) Coûts des composantes	6 633 $	4 327 $	---	---
Maison à mi-étages de 140 m² (1 500 pi²), conduites de 2 po	Ministère des affaires municipales de l'Alberta (appendice H)	4 158 $	2 779 $	6 667 $	4 792 $
Estimation générale, bungalow	Ministère québécois du Travail (référence 15)	2 750 $ *	---	---	---

* Matériau non précisé; on estime qu'il s'agit de cuivre.

TABLEAU 22 : RÉSUMÉ DES RÉSULTATS

A. Avantages des extincteurs automatiques - maisons neuves - par année :

		Maisons avec extinct. autom.	Maisons sans extinct. autom.	Avantages
A1	Décès/million de maisons (incluant les pompiers)	14 (14,16)	6,3 (6,37)	7,7 (7,79)
A2	Blessures aux occupants/million	200	113	87
	Coût (à 30 000 $/blessure)	6,00 $	3,39 $	2,61 $
A3	Blessures aux pompiers/million	68	38	30
	Coût (à 30 000 $/blessure)	2,04 $	1,14 $	0,90 $
A4	Pertes matérielles/maison	44,80 $	15,70 $	29,10 $
A5	Coûts indirects/maison	2,90 $	1,00 $	1,90 $
A6	Coûts - service d'incendie/maison *(avantage surestimé; voir texte)	72 $	54 $	22 $*
A7	**Économie totale par maison, par année =**		**moins de**	**56 $**

B. Coûts annuels des extincteurs automatiques

B1 Installation (exemple tenant compte d'un milieu urbain et de canalisations de plastique)
- au moins 3 000 $; coût annualisé = 3 000/9,43, soit au moins 318 $
(Taux d'actualisation de 10 p. 100; durée de 30 ans; coefficient d'actualisation : 9,43)

B2 Inspection et certification : au moins 35 $

B3 Entretien et nettoyage des dégâts d'eau : aucune donnée disponible

B4 Coûts totaux par maison, par année : plus de 353 $

C. **Coût requis pour sauver une vie : au moins 38 million de dollars**

(Coût net |353 $ - 56 $| = 297 $ par maison, par année; 7,79 vies étant épargnées par million de maisons par année : $[297 / 7,79] \times 10^6$)

Tableau 23

Coût net requis pour sauver une vie en dotant les maisons neuves d'extincteurs automatiques à eau

1.	Région urbaine* - approvisionnement en eau de la ville	au moins
	a) canalisations de plastique (installation : 3 000 $**)	38 millions de $
	b) canalisations en cuivre (installation : 4 490 $ **)	58 millions de $
2.	Région rurale* - pas d'approvisionnement en eau de la municipalité	
	a) canalisations de plastique (installation : 5 175 $**)	68 millions de $
	b) canalisations en cuivre (installation : 7 200 $ **)	95 millions de $

* On présume qu'aucune différence ne marque le taux de mortalité des maisons neuves en milieu rural et milieu urbain, toutes pourvues d'avertisseurs de fumée.

** Entre parenthèses : coût des extincteurs automatiques selon l'étude de l'Alberta, plus 8 p. 100 pour tenir compte des frais généraux des constructeurs d'habitations.

Tableau 24

Comparaison des différents coûts requis pour sauver des vies selon certains règlements américains

Objet	Année	Vies épargnées par année	Coût par vie épargnée*
Colonne de direction télescopique	1967	1 300	160 000 $
Dispositifs de sécurité automatiques, ceintures de sécurité (coussins de sécurité, ceintures de sécurité automatiques)	1984	1 850	480 000 $
Intégrité du système d'alimentation	1975	400	480 000 $
Résistance des portières aux chocs	1970	480	2 100 000 $
Protection incendie dans la cabine des avions	1985	15	480 000 $
Ininflammabilité des sièges d'avion		37	960 000 $
Éclairage d'urgence du sol des avions	1984	5	1 100 000 $
Appareils de chauffage non raccordés (protection du consommateur)	1980	63	160 000 $
Ininflammabilité des vêtements de nuit pour enfants	1973	106	2 100 000 $
		Moyenne	890 000 $

* En dollars US de 1984, soit 1,58 $ canadien en 1989 (arrondi à deux chiffres significatifs près)

Tableau 25

Résumé des causes de tous les incendies signalés à la Société de logement de l'Ontario entre 1978 et 1983

Cause de l'incendie	Logements de personnes âgées								Logements familiaux							
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	Total	%	1978	1979	1980	1981	1982	1983	Total	%
Cuisinière (cuisson)	8	16	13	14	2	24	97	52	20	41	40	31	42	42	214	30,5
Habitude de fumer	12	11	11	7	7	9	57	30	33	25	13	22	27	23	121	19
Enfants jouant avec des allumettes	--	--	--	--	1	1	2	1	15	34	28	23	32	28	160	23
Incendie criminel	--	--	2	--	1	1	4	2	6	8	9	6	13	6	48	7
Câblage, appareils	2	3	1	4	9	3	22	12	5	9	11	17	15	17	74	10,5
Substances inflammables, essence	--	--	--	1	--	--	1	0,5	4	12	3	2	1	4	26	4
Flamme nue, étincelles	--	--	1	1	2	--	4	2	1	--	10	5	4	10	30	4
Autres causes ou origine inconnue	--	--	--	1	--	--	1	0,5	11	--	--	5	3	10	28	4
Totaux	22	30	28	18	42	38	188	100	75	129	114	111	137	138	701	100

Tableau 26

Causes des feux de cuisson

Cause	Personnes âgées (97 incendies)	Familles (214 incendies)
Cuisson avec huile ou graisse sur la cuisinière	31 %	62 %
Marmite ou poêle qui surchauffe sur la cuisinière (laissée vide sur le feu)	38 %	19 %
Combustibles non alimentaires laissés dans le four ou sur un élément de la cuisinière	12 %	4 %
Brûleur laissé accidentellement ouvert	--	5 %
Inflammation de vêtements	6 %	< 1 %
Divers	12 %	6 %

Tableau 27

Origine des incendies causés par l'habitude de fumer

Origine	Logements pour personnes âgées (57 incidents)	Logements familiaux (121 incidents)
Salle de séjour	60 %	43 %
Chambre	19 %	35 %
Cuisine	9 %	7 %
Sous-sol	—	7 %
Salle de bains	2 %	< 1 %
Extérieur	—	< 1 %
Non spécifiée	—	< 1 %

FIGURE 1

PERTES DUES AUX INCENDIES AU CANADA DANS LES MAISONS UNIFAMILIALES ET BIFAMILIALES

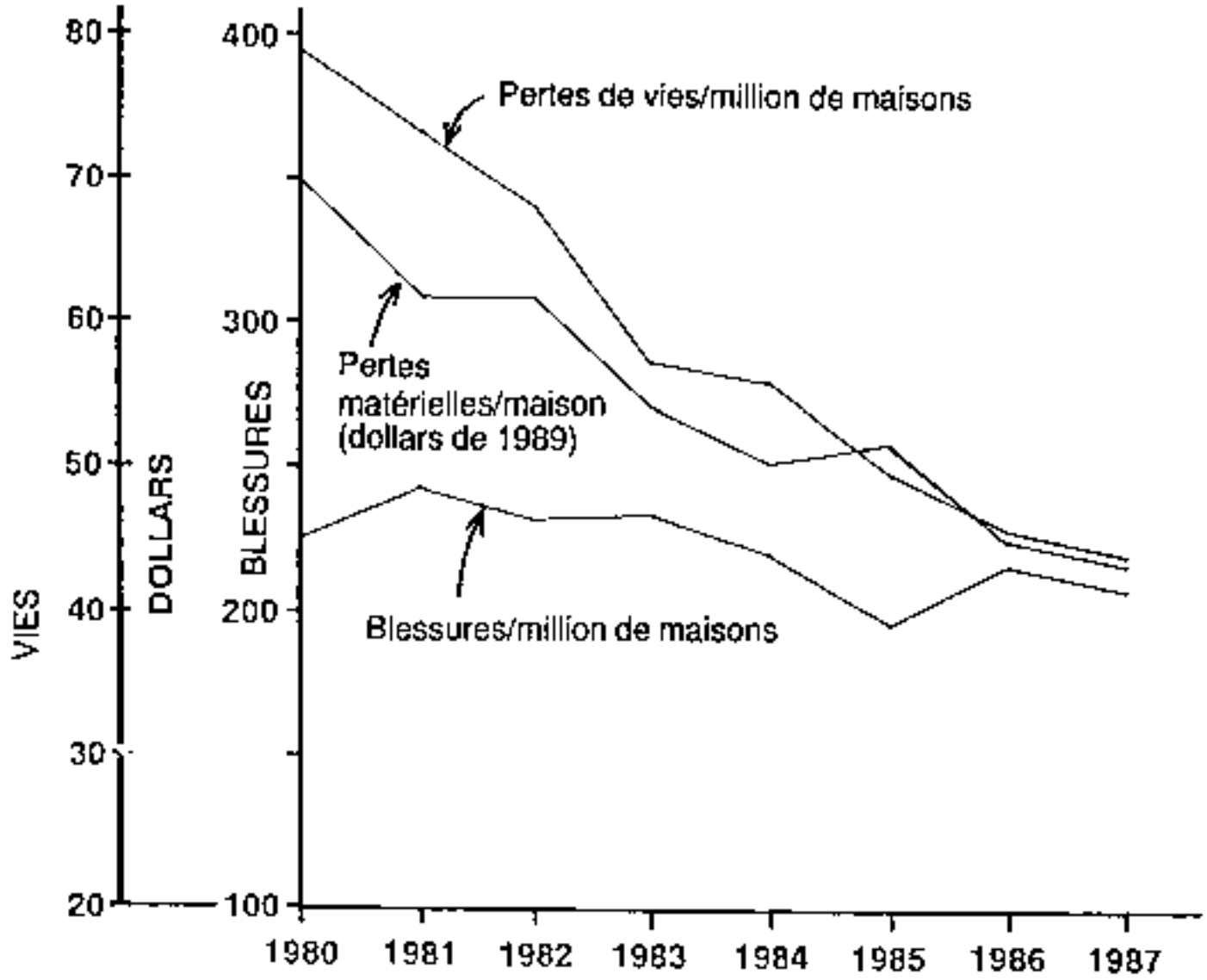
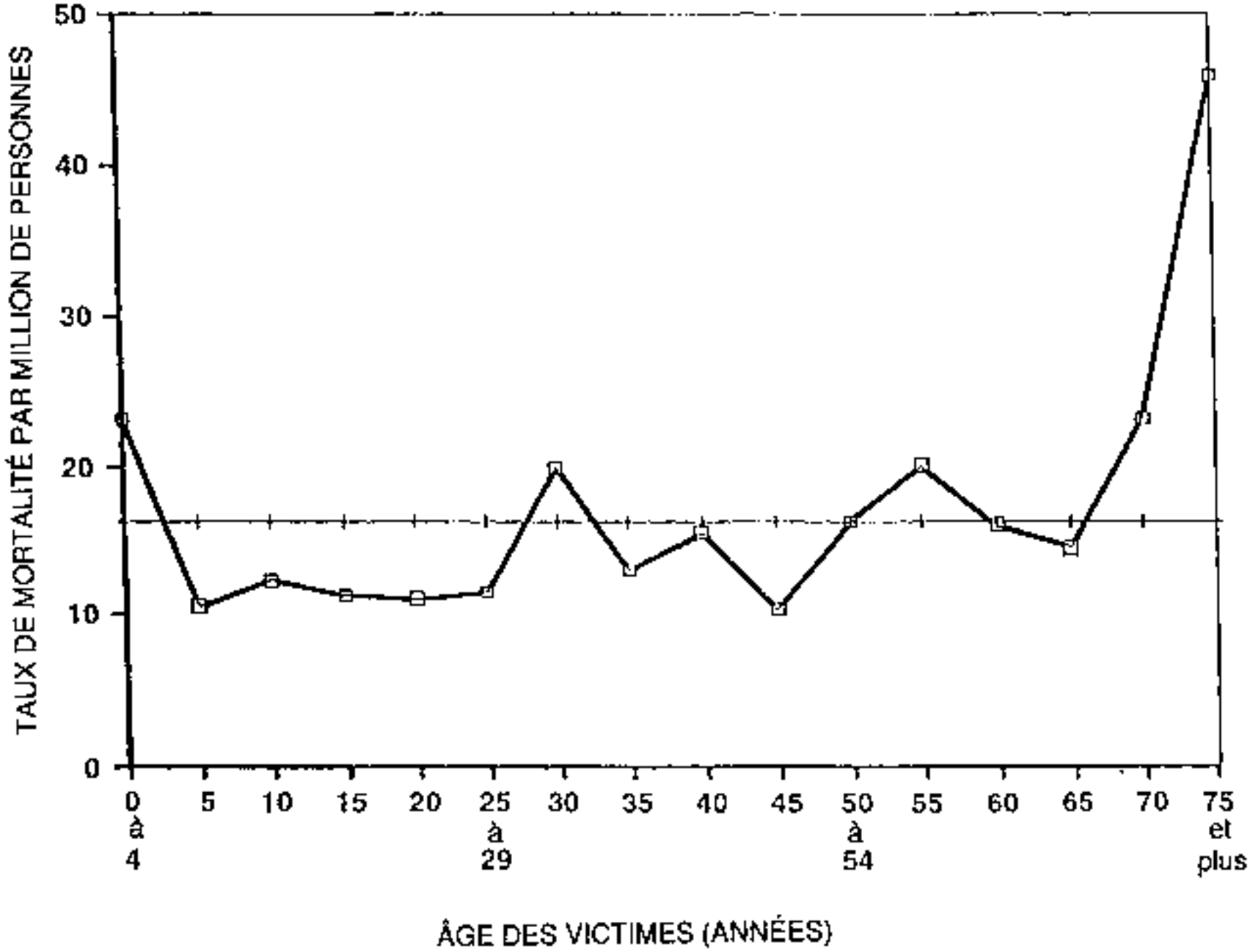


FIGURE 2

DÉCÈS PAR MILLION DE MAISONS SELON DIVERS GROUPES D'ÂGES



COÛT PAR VIE ÉPARGNÉE

Sécurité automobile

1. Colonne de direction télescopique
2. Dispositifs de sécurité automatiques, ceintures de sécurité
3. Intégrité du système d'alimentation

Sécurité aérienne

4. Protection incendie dans la cabine
5. Ininflammabilité des sièges

Sécurité dans les habitations

6. Appareils de chauffage non raccordés
7. Ininflammabilité des vêtements de nuit pour enfants
8. Avertisseurs de fumée
9. Boîtes d'allumettes inviolables
10. Extincteurs automatiques à eau

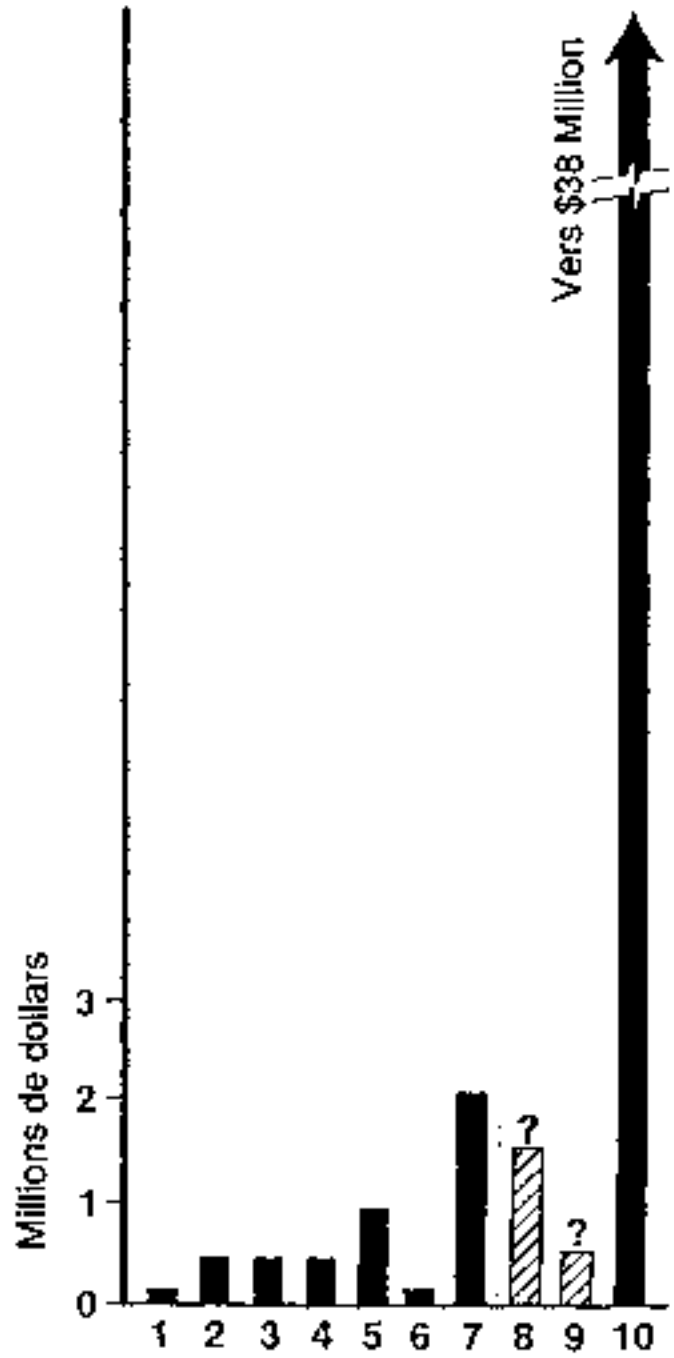


FIGURE 3

ANNEXE A

Extraits de données fournies par le

Directeur général de la prévention des incendies du Québec

Tableau 3 (Ann. A)

Incendies, décès et blessés dans les 1 et 2 logements
selon l'âge des bâtiments
Ensemble du Québec, 1978-1987

ÂGE	Incendie		Décès		Décès/ 100 incendies	Blessés		Blessés/ 100 incendies
	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%	
Moins de 5 ans	1 055	7	11	3,4	1,04	71	4,8	6,73
5 à 10 ans	2 345	15	26	8,1	1,11	143	9,7	6,09
11 à 20 ans	4 103	27	63	19,6	1,54	313	21,2	7,63
21 à 30 ans	2 722	18	48	14,9	1,76	242	16,4	8,90
31 à 50 ans	2 575	17	78	24,3	3,03	296	20,1	11,50
Plus de 51 ans	1 889	12	87	27,1	4,60	360	24,4	19,01
Indéterminé	521	4	8	2,5	1,54	50	3,4	9,60
	15 210	100	321	100	2,10	1 475	100	9,7

Source: Système d'information sur les sinistres, D.G.P.I., novembre 1988.
Note: Les données proviennent des rapports d'intervention soumis par les municipalités de plus de 5 000 de population.

Tableau 8 (Ann. A)

Pertes matérielles par 100 $ de valeur avant incendie
selon l'âge des bâtiments
Ensemble du Québec, 1978-1987

	Incendies		Pertes matérielles		Valeur avant incendie		Pertes matérielles/ 100 $ de valeur avant incendie
	Nombre	%	M $	%	M $	%	
Moins de 5 ans	1 982	7	69,5	6	3 074	11	2,2
5 à 10 ans	4 564	16	131,9	11	5 266,1	18	2,5
11 à 20 ans	7 769	27	361,1	32	9 288,0	32	3,9
21 à 30 ans	5 029	18	178,7	16	4 408,1	15	4,0
31 à 50 ans	4 495	16	178,9	16	3 255,5	11	5,5
Plus de 51 ans	3 487	12	188,2	16	2 676,8	9	7,0
Indéterminé	1 182	4	36,6	3	887,9	3	4,1
	28 508	100	1 144,9	100	28 856	100	4,0

Source: Système d'information sur les sinistres, D.G.P.I., 1988-11-14.

Note: (1) Les données sont exprimées en dollars constants de 1987 et ne proviennent que des rapports d'intervention.

(2) Seuls les incendies où la valeur avant incendie du bâtiment était connue ont été retenus.

ANNEXE A

Résumé des statistiques nationales

ayant servi aux calculs pour la phase 2

Résumé des statistiques nationales ayant servi aux calculs pour la phase 2

Année	Parc total de maisons unifamiliales et bifamiliales*	Décès **	Blessures **	Pertes matérielles totales (en millions de dollars) Dollars de 1989 non redressés ***		Nombre d'incendies **
1980	5 575 000	442	275	235 $	394 $	29 510
1981	5 568 000	413	1 376	232	348	26 914
1982	5 706 000	394	1 345	266	360	25 316
1983	5 786 000	336	1 376	247	316	24 449
1984	5 867 000	333	1 320	244	299	22 815
1985	5 946 000	304	1 187	264	311	22 365
1986	6 055 000	263	1 327	247	280	21 415
1987	6 188 000	277	1 307	255	277	20 443

* D'après des données fournies par la SCHL

** D'après les rapports annuels intitulés "Pertes causées par l'incendie au Canada", établis sous les auspices du Commissaire fédéral des incendies.

*** Valeur présumée des indices :

1980 - 59,2	1984 - 81,5	1988 - 96,1
1981 - 66,6	1985 - 84,8	1989 - 100
1982 - 73,8	1986 - 88,3	
1983 - 78,1	1987 - 92,1	

ANNEXE C

Fiabilité des avertisseurs de fumée dans les habitations

Société de logement de l'Ontario

Fiabilité des avertisseurs de fumée dans les habitations
Société de logement de l'Ontario

(Ann. C)

Sommaire de l'entretien

Année	Avertisseurs vérifiés	Avertisseurs défectueux	Pourcentage d'avertisseurs défectueux
Printemps 1977	10 011	145	1,4
Automne 1977	5 269	69	1,3
Printemps 1978	50 806	1 203	2,4
Automne 1978	35 703	776	2,2
Printemps 1979	48 065	1 051	2,2
Automne 1979	27 629	514	1,9
Printemps 1980	52 116	1 142	2,2
Automne 1980	34 688	767	2,2
Printemps 1981	53 064	1 238	2,3
Automne 1981	26 814	841	3,1
Printemps 1982	58 443	1 548	2,5
Automne 1982	35 579	934	2,6
Printemps 1983	53 718	1 553	2,9
TOTAUX	491 905	11 781	2,4

SOMMAIRE PAR TYPE ET MARQUE

Modèle/fabricant		Nombre de vérifications	Taux annuel de pannes
Photo-électrique			
Edwards S-127	Electro Signal	34 083	3,1 %
À chambre d'ionisation			
Guardion FRU-1, FRU-2	Pyrotronics	235 349	1,9 %
Fire Alert RSD-117	Kidde	37 573	2,3 %
Centurion PSD-115	Tellus	72 093	3,4 %
Smoke Signal POC-76	Westclox	74 720	2,4 %
Smokegard 900	Statitrol	23 235	2,7 %
TC-49A	Honeywell	14 852	2,6 %
		491 905	

ANNEXE D

Estimation de l'effet des extincteurs automatiques à eau sur les pertes directement causées par les incendies dans les maisons unifamiliales et bifamiliales (États-Unis, NBS, référence 10)

(Ann. D)

Tableau 6. Estimation de l'effet des extincteurs automatiques à eau sur les pertes directement causées par les incendies dans les maisons unifamiliales et bifamiliales

Type d'incident	Incendies et pertes signalés pour les maisons unifamiliales et bifamiliales aux É.-U. en 1981[a] (1)	Moyenne de décès et de blessures par incendie compte tenu de l'utilisation des dispositifs de sécurité[c] (2)	Décès et blessures prévus par incendie en l'absence d'avertisseur de fumée et d'extincteur automatique à eau[c] (3)	Décès et blessures prévus par incendie en l'absence d'avertisseur mais en présence d'extincteurs[d,e] (4)	Décès et blessures prévus par incendie en l'absence d'extincteur mais en présence d'avertisseur[d,g] (5)	Décès et blessures prévus par incendie en présence d'avertisseurs et d'extincteurs[d,e,g] (6)
Incendies dans des maisons unifamiliales et bifamiliales	522 175					
Décès de civils	3 895[b]	0,00746	0,00821	0,00253	0,00340	0,00146
Blessures chez des civils	13 851	0,02653	0,02676	0,01446	0,02346	0,01436

a. *Fire in the United States*, 4e édition, Federal Emergency Management Agency, septembre 1982, Washington, D.C., 20472.

b. Chiffre réduit de 6 p. 100 afin de tenir compte des décès non signalés compris dans l'estimation nationale.

c. Le taux de mortalité et de blessures par incendie dans les données d'incendie relevées reflète une utilisation des avertisseurs de fumée par approximativement 1 ménage sur 2, en moyenne; on peut connaître le taux en divisant le nombre de décès ou de blessures par le nombre d'incendies dans la colonne 1.

d. Chiffres fondés sur des données d'essais simulés à partir du modèle NBS/SRI des pertes dues aux incendies. Voir A. Comberg et coll., *A Decision Model for Evaluating Residential Fire-Risk Reduction Alternatives*, NBSIR, en voie de rédaction en 1984.

e. Les données reflètent l'hypothèse d'une probabilité de 0,08 que le système d'extinction automatique ne fonctionnera pas efficacement à cause d'une mauvaise installation ou d'un entretien inadéquat.

f. Les données reflètent l'hypothèse d'une probabilité de 0,153 que l'avertisseur de fumée ne sera pas en état de fonctionner à un moment donné, selon les résultats d'une enquête menée sur le terrain.

g. Comberg et coll., *A Decision Model for Evaluating Residential Fire-Risk Reduction Alternatives*.

ANNEXE E

Estimation de l'effet des extincteurs automatiques à eau sur les pertes directement causées par les incendies dans les maisons unifamiliales et bifamiliales

(États-Unis, NBS, référence 10)

Tableau 8. Estimation de l'effet des extincteurs automatiques à eau sur les pertes directement causées par les incendies dans les maisons unifamiliales et bifamiliales

	Pertes directement causées par les incendies	
	Perte totale 1982 ($)	Perte non assurée[a] 1982 ($)
(1) Montant total relevé en 1981[b], redressé en dollars de 1982	1 684 000 000	
(2) Montant par incendie supposant l'utilisation de dispositifs de sécurité contre l'incendie[c]	3 225	645
(3) Montant par incendie supposant aucune utilisation d'avertisseurs de fumée ou d'extincteurs automatiques[d]	3 360	672
(4) Montant par incendie supposant l'utilisation d'extincteurs automatiques, mais pas d'avertisseurs de fumée[d]	994	199
(5) Montant par incendie supposnt l'utilisation d'avertisseurs de fumée, mais pas d'extincteurs automatiques[d,e]	2 626	525
(6) Montant par incendie avec utilisation d'avertisseurs de fumée et d'extincteurs automatiques[d,e]	924	185
	Pourcentage de diminution de la perte directe	
(7) Situation 1 : Absence d'avertisseur ou d'extincteur[f]	70	
(8) Situation 2 : Présence d'avertisseurs ou d'extincteurs[g]	65	

a. On présume que l'assurance de la propriété par son propriétaire couvre 80 p. 100 de toute perte matérielle.

b. *Fire in the United States*, 4e édition, Federal Emergency Management Agency, septembre 1982, Washington, D.C. Cette estimation de 1981 a été redressée en dollars de 1982 à partir de l'indice des prix à la consommation d'octobre 1981 (279,9) et d'octobre 1982 (294,1).

c. Le taux de mortalité et de blessures par incendie des données d'incendie relevées reflète l'utilisation d'avertisseurs de fumée par 2 ménages sur 3 en moyenne.

d. Chiffres fondés sur des données d'essais simulés à partir du modèle NBS/SRI des pertes dues aux incendies, dans Alan Comberg et coll., *A Decision Model for Evaluating Residential Fire-Risk Reduction Alternatives*, NBSIR, en voie de rédaction en 1984.

e. Les données reflètent l'hypothèse d'une probabilité de 16 p. 100 que l'avertisseur de fumée ne sera pas en état de fonctionner à un moment donné, selon les résultats d'une enquête menée sur le terrain.

f. La ligne 7 est obtenue par le calcul suivant : $\frac{\text{Ligne 3} - \text{Ligne 4}}{\text{Ligne 3}}$

g. La ligne 8 est obtenue par le calcul suivant : $\frac{\text{Ligne 5} - \text{Ligne 6}}{\text{Ligne 5}}$

Annexe F

Estimation des coûts indirects des incendies d'habitations

(États-Unis, NBS, référence 10)

Tableau 9. Estimation des coûts indirects des incendies d'habitations[a]

Types de coûts indirects[b]	Pourcentage des incendies entraînant ces divers types de coûts indirects (%)	Total des coûts indirects moyens par incendie d'habitations avec utilisation de dispositifs de protection contre les incendies[c] (dollars de 1982)	Coûts moyens déboursés par l'occupant, par incendie, avec utilisation de dispositifs de protection contre les incendies[c] (dollars de 1982)
Hébergement temporaire	24,1	330	75
Pertes de salaire	13,1	87	59
Nourriture additionnelle	11,4	33	22
Démolition	0,9	13	8
Honoraires juridiques	1,3	10	7
Transport	3,6	6	5
Traitements pour troubles émotionnels	11,2	15	3
Garde d'enfants	1,7	2	2
Autres	4,4	33	29
Tous les types[d]	29,4	529	210

a. Les estimations initiales, en dollars de 1977, ont été établies par l'université Princeton et par Mathematica Policy Research Inc. à la demande de la Federal Emergency Management Agency, comme le rapportent Michael J. Munson et James C. Ohls dans *Indirect Costs of Residential Fires*, Federal Emergency Management Agency, FA-6, avril 1980, U.S. Government Printing Office, 1980, pp. 24 à 26. Ces estimations ont été transposées en dollars de 1982 à partir de l'indice des prix à la consommation de janvier 1977 (175,3) et d'octobre 1982 (294,1) (U.S. Department of Labor CPI Information Service, novembre 1982).

b. Les frais médicaux sont exclus, étant donné qu'on présume qu'ils sont inclus dans les montants indiqués à la section 3.2.1 quant à la valeur respective des blessures et des décès évités.

c. Moyenne pondérée de tous les incendies, y compris ceux qui n'ont pas entraîné de pertes indirectes.

d. 29,4 p. 100 de tous les incendies d'habitations comportaient au moins une de ces composantes.

Annexe G

Estimation des effets des extincteurs sur les coûts indirects...

(États-Unis, NBS, référence 10)

Tableau 8. Estimation de l'effet des extincteurs automatiques à eau sur les coûts indirects reliés aux incendies dans les maisons unifamiliales et bifamiliales

	Coûts indirects moyens par incendie	
	Coût total (dollars de 1982)	Coût déboursé par l'occupant (dollars de 1982)
(1) Montant estimé compte tenu de l'utilisation de dispositifs de sécurité incendie[a]	529	210
(2) Montant supposant l'utilisation d'avertisseurs de fumée ou d'extincteurs automatiques[b]	551	218
(3) Montant supposant aucune utilisation d'avertisseurs de fumée ou d'extincteurs automatiques[b]	163	65
(4) Montant supposant l'utilisation d'avertisseurs de fumée, mais pas d'extincteurs automatiques[b]	431	171
(5) Montant supposant l'utilisation d'avertisseurs de fumée et d'extincteurs automatiques[b]	151	60
	Pourcentage de diminution des coûts indirects	
(6) Situation 1 : Absence d'avertisseur ou d'extincteur	70	
(7) Situation 2 ; Présence d'avertisseurs ou d'extincteurs	65	

a. D'après le tableau 9.

b. D'après les tableaux 8 et 9.

Annexe H

Revue d'articles sur les coûts-avantages des extincteurs automatiques

(Informetrica)

(Ann. H)

le 9 mars 1989

MÉMOIRE

DESTINATAIRE : Robert Platts, Scanada Consultants Limited

EXPÉDITEUR : M.C. McCracken, Informetrica Limited

OBJET : Revue des articles portant sur les coûts-avantages des extincteurs automatiques à eau dans les maisons

1. Comme nous en avons discuté, j'ai passé en revue plusieurs études portant sur les coûts-avantages de l'installation obligatoire d'extincteurs automatiques à eau dans les maisons individuelles neuves ou les bâtiments neufs de faible hauteur. En outre, j'ai examiné votre imprimé du modèle ayant servi à calculer les coûts-avantages sociaux à l'aide de l'étude de la NAHB (1988). Voici les études passées en revue :

   - David J. Dacquisto, *Cost-benefit Analysis of Residential Fire Sprinklers*, U.S. Fire Administration (NAHB/NRC n° 4002), juin 1988, 159 p.

   - T.Z. Harmathy, *On the Economics of Mandatory Sprinklering of Dwellings*, Conseil national de recherches du Canada, mai 1988, 28 p.

   - A.T. Hansen, *Analysis of Costs and Benefits of Installing Fire Sprinkler in Houses*, Project Report, phase I, SCHL, 31 août 1989, 22 p.

   - Rosalie T. Ruegg et Sieglinde K. Fuller, *A Benefit-Cost Model of Residential Fire Sprinkler Systems*, NBS Technical Note 1203, novembre 1984, 117 p. (Parcouru rapidement. Semble être un bon outil de référence; d'autres études y renvoient constamment.)

2. **Étude NAHB/NRC (1988)** - Jusqu'à présent, il s'agit de l'étude la plus complète. Elle représente un bon point de départ pour approfondir les recherches. L'information est tirée, au besoin, d'une étude antérieure du NBS. La plupart des questions d'importance y sont abordées.

   Financement hypothécaire - Cette étude présume que l'installation des extincteurs automatiques est soumise à un financement hypothécaire. La déductibilité de l'intérêt hypothécaire pour fins d'impôt n'a pas cours au Canada. Aussi, une partie du coût est "faussée" par la différence du taux d'actualisation utilisé pour les consommateurs et des taux hypothécaires. Je tiens à faire ressortir que les études canadiennes n'ont pas tenté d'introduire la notion de financement hypothécaire; cet aspect pourrait fait l'objet d'un débat distinct.

Dégâts d'eau - À la page 35, on fait mention de mises en marche accidentelles, mais sans fournir de chiffres ou d'estimations des dommages. S'agit-il d'un cas problème?

Coûts indirects - Lorsqu'on aborde la question selon le point de vue du consommateur, seuls les coûts engagés par lui sont inclus (pp. 42 et 43). On devrait inclure tous les coûts dans le contexte social. (Les chiffres de cette section ne concordent pas avec les relevés d'ordinateur - voir le tableau 18 qui établit des pertes moindres pour les habitations dotées d'avertisseurs de fumée.)

Probabilité d'incendie moindre dans les maisons équipées d'avertisseurs de fumée - (pp. 46 à 49) Cette analyse m'apparaît suspecte. À mon avis, il n'est pas évident que la mise en service d'avertisseurs de fumée abaisse les probabilités de risques d'incendie. Le lien manquant est peut-être que les maisons dotées d'avertisseurs de fumée présentent les mêmes risques d'incendie, mais que leur détection hâtive permet, le cas échéant, aux occupants de les éteindre sans avoir à jamais les signaler. On pourrait également fournir l'explication que l'installation d'avertisseurs de fumée constitue une indication de l'âge de la maison, du niveau salarial, du type d'occupation, etc. Disposons-nous de données canadiennes sur les profils des habitations pourvues d'avertisseurs de fumée et celles qui ne le sont pas? Existe-t-il de l'information sur les avertisseurs de fumée qui ne sont pas en état de marche par rapport à ceux qui fonctionnent?

Rajustement à 100 p. 100 de la proportion des habitations munies d'avertisseurs de fumée - (p. 52) L'étude rajuste les pertes et les probabilités selon l'hypothèse que toutes les maisons comportent des avertisseurs de fumée au lieu d'une proportion de 75 p. 100. Cette façon de faire tient pour acquis que l'installation des avertisseurs de fumée deviendrait obligatoire avant celle des extincteurs automatiques à eau. Cela réduit par le fait même le "gain" des extincteurs automatiques, mais semble être une solution raisonnable, vu l'évaluation d'une démarche réglementaire.

Valeur de la vie - (p. 55ff) L'étude se fonde sur une valeur de 500 000 $ par vie et sur 20 000 $ par blessure, indexée de 1982 à 1984 au moyen de l'IPC. Ces valeurs se situent à la limite inférieure de la gamme des estimations en vogue. On ne peut compter sur aucune valeur standard au Canada à l'heure actuelle.

Enquête concernant la volonté de payer - Les résultats de cette enquête soulèvent plus de questions qu'elles n'apportent de réponses. Bien qu'on ait demandé aux gens s'ils étaient prêts à engager des frais pour réduire de 50 p. 100 et de 100 p. 100 respectivement le nombre de décès et de blessures, on a probablement aussi présumé de la réduction des pertes matérielles. On leur a demandé d'indiquer le nombre de personnes composant le ménage, mais on ne mentionne pas si ce facteur a pu influer sur les réponses. Les gens avaient-ils une seule personne en tête en vue de ces statistiques ou se référaient-ils à une famille de 2, 3, 4 personnes ou plus? On a demandé aux répondants s'ils possédaient des avertisseurs de

fumée, des extincteurs, etc., mais on ne mentionne nulle part si ce fait était pertinent aux réponses. Les gens connaissaient-ils les probabilité de décès ou de blessure par suite d'un incendie? La question a été posée, mais a-t-on apporté les redressements requis pour tenir compte des conceptions erronées qu'ils pouvaient avoir? (Je vous recommande de ne pas vous servir de ces résultats. Si une étude devait être menée au Canada, les lacunes devraient être comblées.) Il semble que la réponse médiane corresponde approximativement à l'estimation de 500 000 $ utilisée, alors que la réponse moyenne soit environ deux fois plus élevée.

Durée d'occupation prévue - (p. 63) Une personne qui ne s'attend pas à habiter une maison 30 ans accordera beaucoup moins de valeur aux extincteurs automatiques, à moins de pouvoir récupérer la valeur résiduelle à la vente de la maison. Possède-t-on des données empiriques sur les avertisseurs de fumée? Les acheteurs paient-ils davantage pour une maison en comptant?

Assurance - (pp. 70 et 71) Du point de vue social, le rapport propose de laisser de côté l'assurance, la considérant simplement comme une simple mise en commun des risques, ce qui a pour effet d'accorder plus d'importance à l'exactitude des pertes matérielles et des coûts indirects. Pour les besoins de votre étude, l'assurance ne devrait donc pas entrer en ligne de compte. (Voir plus loin l'exposé traitant des coûts de souscription.)

Taux d'actualisation social - (p. 92) Le recours à un taux d'actualisation de 5 p. 100 est contre-indiqué. Il ne s'agit pas de connaître le taux d'emprunt du gouvernement, mais bien de savoir ce qu'exclut une activité mise en vigueur. La plupart des analyses coûts-avantages tiennent implicitement pour acquis que les ressources de l'économie sont pleinement utilisées. Or, si les ressources sont affectées à un certain secteur, les autres secteurs en souffrent d'une certaine façon. La mesure retenue représente une estimation du véritable taux de rendement sur le plan social (avant impôts) des activités du secteur privé. On établit cette valeur à partir du rendement réel avant impôts des entreprises, soit environ 10 p. 100 au Canada. Le Conseil du Trésor fixe à 10 p. 100 le taux à utiliser dans toutes les études de coûts-avantages du gouvernement fédéral; les études d'impact de la réglementation doivent faire appel à un taux de 10 p. 100, incluant des variantes de 5 et de 15 p. 100 pour vérifier l'à propos. **Utilisez 10 p. 100 comme taux d'intérêt réel.**

Actualisation des avantages reliés à la vie - On commente à la page 97 que les avantages futurs reliés à la vie, selon certaines personnes, ne devraient pas du tout être actualisés. Dans leurs calculs, ils utilisent la valeur de 500 000 $ pour établir la perte annuelle à prévoir, mais dans un cas ne l'actualisent. J'éprouve de la difficulté à interpréter ce que les 500 000 $ représentent. C'est sûrement aussi une valeur exprimant quelque droit de jouissance ultérieur, actualisé à un taux inconnu.

Effet sur les dépenses de lutte contre les incendies - De quelle façon les coûts pourraient-ils être touchés? Une importante composante des coûts de la lutte contre les incendies touche la main-d'oeuvre (salaires et autres). Si une partie des salaires reflète le danger et le risque de décès et de blessures, alors leur réduction devrait entraîner une baisse de salaire de tous les pompiers et peut-être même du nombre de pompiers. Si les salaires ne sont pas redressés dans l'analyse, il pourrait alors être approprié d'inclure à titre d'avantage la valeur du risque réduit pour les pompiers. Je suis quelque peu surpris que les avantages à l'échelon local et la sécurité des pompiers soient si considérables, soit presque aussi importants que les avantages que retireraient les ménages. Cela signifie-t-il que nous avons trop investi dans nos services de lutte contre les incendies?

Autres économies d'infrastructure - (p. 122ff) Devant des probabilités réduites de pertes de vies et de dommages matériels, il est proposé de modifier l'étape conceptuelle des nouvelles collectivités résidentielles comme la distance des bornes d'incendie, la largeur des rues, le diamètre des conduites maîtresses, etc. pour ainsi économiser au moment de la construction.

Le point qui me préoccupe ici concerne la distinction à établir entre deux types d'économies liées aux infrastructures. Le premier porte sur les "véritables économies", de sorte qu'avec l'installation obligatoire d'extincteurs automatiques, les modifications conceptuelles précédentes prévoient des infrastructures qui ne seraient désormais plus nécessaires. Par ailleurs, l'absence de modification des infrastructures donne lieu à du gaspillage.

Le second type de changement découlerait de la décision de maintenir la tenue en service ou les valeurs prévues des dommages, des pertes de vies, etc. en réduisant la portée des normes de façon à revenir à la situation qui avait cours avant l'installation obligatoire des extincteurs automatiques. Cette situation signifie une nouvelle répartition des avantages de l'installation obligatoire des extincteurs automatiques parmi les constructeurs ou les autorités municipales, mais non d'un avantage social net dans l'ensemble.

Estimation des économies à l'égard de la lutte contre les incendies et des infrastructures - Compte tenu de la généralisation de l'usage d'avertisseurs de fumée, constate-t-on une réduction des dépenses publiques? Dans l'affirmative, combien? Dans la négative, pourquoi les extincteurs automatiques devraient-ils se traduire par des économies, étant donné qu'ils donnent lieu à des réductions de pertes plus modestes que les avertisseurs de fumée?

3. **Commentaires portant sur l'étude du Conseil national de recherches du Canada (1988)** - L'étude de Harmathy tente de ramener l'analyse aux éléments essentiels de l'évaluation des coûts-avantages sociaux de l'installation obligatoire des extincteurs automatiques. Le lecteur doit être avisé que l'échelonnement des chiffres est fondé sur les mises en chantier aux

États-Unis et que tous les montants sont supposément exprimés en dollars américains.

Taux d'actualisation - L'étude se fonde sur un taux d'actualisation réel de 6 p. 100 au lieu des 5 p. 100 utilisés du point de vue social dans le cadre de l'étude de la NAHB ou des 10 p. 100 recommandés au Canada.

Diminution du risque - Il semble que l'étude ait implicitement recours aux probabilités d'incendie et de décès non redressées pour les avertisseurs de fumée. De même, la probabilité entourant le parc tout entier est appliquée aux nouvelles mises en chantiers sans aucun redressement.

Charge de la lutte contre les incendies - (p. 18) L'étude utilise le produit du nombre d'incendies et des pertes matérielles totales pour obtenir une approximation de la charge imposée aux pompiers. Il me semble que les pertes matérielles seulement ou le produit du nombre d'incendies et de la perte par incendie pourraient servir de juste mesure.

Coûts de souscription - Un avantage social s'explique par les économies des ressources utilisées pour souscrire l'assurance des propriétaires d'habitation. L'étude prend cette portion de toutes les demandes de règlement en matière d'incendie (45 p. 100) et réduit le coût de cette composante par la diminution des pertes matérielles grâce à l'installation obligatoire d'extincteurs automatiques. Les coûts de souscription constitueront probablement une fonction complexe du nombre de polices, du nombre de demandes de règlement et, peut-être, de la valeur des règlements d'assurance. Je soupçonne que les économies escomptées ici sont surestimées.

Cette étude équivaut à une étude des coûts-avantages, ni plus ni moins.

Si cette étude était actualisée d'après les travaux de la NAHB, elle se trouverait alors dans un cadre similaire. L'échelonnement des résultats en fonction des mises en chantier n'est pas nécessaire; en effet, il pourrait tout aussi bien s'appliquer à une maison type ou à une collectivité.

4. **Étude de Hansen (SCHL)** - Cette étude donne un aperçu des questions qui se fondent sur l'examen de la documentation. (Un certain nombre de points d'importance mineure ont été annotés dans le document.)

Entretien annuel - Notons que le propriétaire a tout avantage à entretenir son installation pour éviter les dégâts d'eau, quoique les autres conduites d'eau soient soumises aux mêmes risques. Il faut user de prudence en jonglant avec les chiffres et en en réduisant la fiabilité pour ne pas fausser les résultats.

Frais médicaux - (p. 14) Bien que le coût des traitements puisse être remboursé par les assurances, la douleur, la souffrance et la perte de revenu ne le sont pas. Il vaut encore la peine d'éviter les blessures! (Dans les études américaines, il semble que les pertes résultant des blessures se situent au niveau psychique plutôt qu'à celui des frais médicaux.) Après tout, si l'on s'en tenait à ce raisonnement, la mort n'aurait aucune valeur, si ce n'est d'économiser les frais funéraires! Il y a donc un avantage net à éviter les blessures.

Probabilités d'incendie dans une maison équipée d'une installation mixte - (p. 15) La probabilité de détection d'un avertisseur de fumée varie de 0,85 à 0,92, alors que la fiabilité d'une installation d'extincteurs automatiques s'établit à 0,92. Si l'aspect de la détection est en cause, une installation mixte se caractériserait alors par un taux élevé de fiabilité se situant entre 0,988 et 0,994. (Il faudrait que les deux dispositifs fassent défaut pour qu'il n'y ait pas détection.)

Défaillance d'une tête d'extincteur - (p. 16) Les mesures de fiabilité tiennent-elles compte de la défaillance d'une seule tête d'extincteur ou de toute l'installation? (La même question se pose à l'égard d'une installation d'avertisseurs de fumée multiples.) L'incendie qui ne se déclare pas malgré la défaillance d'une tête d'extincteur n'a pas de conséquence fâcheuse. Advenant la défaillance d'une tête d'extincteur, les autres (ou les avertisseurs de fumée) peuvent-elles intervenir et remplir leur rôle?

Incendies dans les maisons neuves - (p. 17) On prétend que les maisons neuves affichent des probabilités d'incendies moindres que la moyenne du parc résidentiel. Cette assertion laisse planer un certain nombre d'interrogations. En effet, les maisons neuves seront-elles toujours assorties de ces probabilités? Avec l'âge de la maison, les risques n'atteignent-ils pas des niveaux plus élevés? Si les risques augmentent, demeurent-ils moins élevés que pour les maisons construites il y a encore plus longtemps? D'autres variables pourraient jouer, notamment la taille de la maison, son coût, le mode d'occupation, la source d'énergie utilisée, etc. Une étude des risques d'incendie en fonction de certaines variables est donc justifiée.

Transposition des données américaines au Canada - (p. 18) On doit s'abstenir autant que possible de transposer systématiquement les données américaines au contexte canadien.

Assurance-incendie - L'assurance souscrite couvre à la fois la maison et son contenu. La prime est fonction des critères suivants :

- risque d'incendie
- valeur prévue des dommages en cas d'incendie
- frais de traitement d'une demande de règlement
- frais de vente
- frais administratifs
- profit de l'assureur

On pourrait faire pire que de prendre une prime d'assurance-incendie avec valeur à neuf totale, sans franchise, comme "limite supérieure" de la valeur prévue des pertes matérielles que subirait un ménage, puisque la "prime" constitue une façon d'éviter le coût de remplacement de l'habitation dotée ou non d'extincteurs automatiques. La valeur actualisée "pour toute une vie" de cette prime serait le point de départ de l'application d'un pourcentage de réduction découlant de l'installation d'extincteurs automatiques. La diminution des pertes matérielles constituerait un avantage social. Si le propriétaire demeure pleinement assuré, il n'en retire alors aucun avantage direct. S'il y a de la concurrence dans le domaine de l'assurance-incendie, de deux choses l'une : ou les primes spécifiques pour les maisons dotées d'extincteurs automatiques diminueront, ou toutes les primes diminueront, répartissant l'avantage parmi tous les foyers. C'est une question de répartition des avantages et non d'ampleur globale de cet avantage.

Il est peu probable que l'on constate une réduction des primes dans un avenir rapproché. Toutefois, elles pourront, le cas échéant, être considérées comme un avantage, à moins que cet avantage n'ait déjà été intégré aux économies "prévues" sur la propriété. Notez que si les gens ne s'assurent pas, dans leur esprit la "valeur" est inférieure à la prime.

Ce document résume bien les nombreux aspects à considérer dans l'évaluation des coûts-avantages de l'installation obligatoire d'extincteurs automatiques.

5. **Sujets non abordés** - Cette section contient des commentaires secondaires sur des questions qui n'ont pas été abordées, mais qui m'ont effleuré l'esprit à la lecture des différentes études. Je présume que les responsables de l'étude y ont déjà pensé, mais qu'ils les ont jugées sans grande importance ou impossibles à quantifier.

- Le risque de décès étant réduit, peut-on escompter un effet sur les primes d'assurance-vie?

- A-t-on pensé aux dommages que pourraient subir d'autres bâtiments? Les dommages évités aux maisons ou aux appartements voisins peuvent constituer un avantage. Les dégâts d'eau causés aux autres logements entraînent-ils des frais supplémentaires?

- Les données ne précisent pas clairement si l'on a analysé les décès multiples par incendie. Les extincteurs automatiques changent-ils la répartition du nombre de décès par incendie d'une manière non proportionnelle?

- Si l'installation d'extincteurs automatiques devenait obligatoire, leur coût pourrait diminuer grâce à la fabrication en série, à la pratique d'installation, à la concurrence, etc. De combien les coûts devraient-ils baisser pour que l'installation des extincteurs automatiques entraine des avantages nets?

- La maison représente le cadre de vie intérieur des gens. L'installation obligatoire des extincteurs automatiques les protège tous (y compris les animaux familiers). Si l'on prend en considération cette dimension, la "valeur de la préservation de la vie" devrait englober le groupe. En cas d'incendie, chaque personne habitant la maison risque de perdre la vie ou de subir des blessures. Je ne crois pas que la méthodologie employée en tienne pleinement compte. J'imagine qu'un ménage de 5 occupants attribuerait une valeur différente aux extincteurs automatiques qu'un ménage d'une seule personne.

Visitez notre page d'accueil à l'adresse suivante : www.schl.ca