

Smoke No. 1 high-rise threat

In fire-fighting circles, a "high-rise" building is defined as one where immediate evacuation of all building occupants to the outside is not practical; where fire must be fought internally because of height; where parts of the structure extend beyond the reach of fire fighting equipment; and where a potential exists for chimney or "stack" effect — cold air entering at ground level and migrating upwards as it is heated.

Stack effect has been likened to a well-functioning fireplace with the flue open. Fire and smoke are rapidly drawn up the chimney. And the higher the building the greater the stack effect which in modern-day buildings can be substantial. Smoke, propelled by a heat expansion that multiplies the volume of air in a given area by a factor of three, quickly migrates through the building, while the extremes of heat may pop hermetically-sealed windows, raining deadly glass shards on sidewalks below.

While the multi-storey or skyscraper structure has been on the North American architectural scene for at least 70 years, fire has not loomed large as a hazard to occupants until recent changes in interior design and furnishings.

Earlier buildings were highly compartmented, making fires easy to control and smoke migration simpler to prevent. Modern-day architects increasingly have leaned away from compartmentation and it is common now for entire floors to make up one single office area.

There has also been an increasing use of flammable materials for interior lining and the general use of interior finish, insulation and furnishings of materials, primarily plastics, which have a propensity to generate dense smoke.

Additionally, in many modern buildings the main lobby, generally constituting the egress point from elevators, and often from stairwells, is no longer free of combustibles. Often such areas are closely associated with high fire risk occupancies such as restaurants and retail stores.

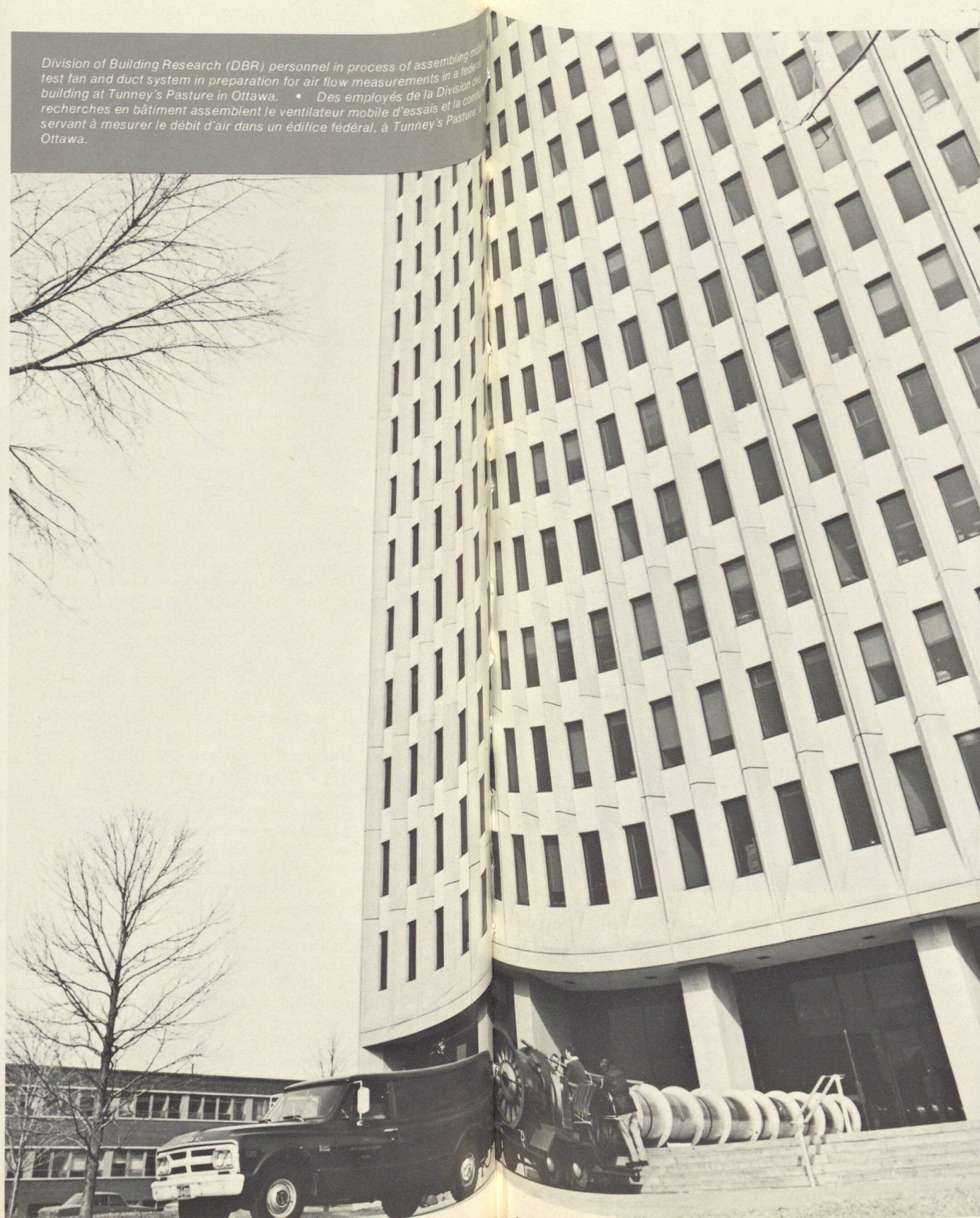
Because such developments are relatively recent, it is not too surprising that little attention has been paid to the development of fire regulations governing the high-rise.

In Canada the problem was brought home to officials in government by a 1967 false fire alarm in Tower B of Ottawa's Place de Ville office-hotel complex. As a result the Dominion Fire Commissioner came to the conclusion that there were special fire safety problems in high-rise buildings requiring special measures. He raised the high-rise safety topic in discussion with the Division of Building Research of the National Research Council of Canada (DBR).

The Division employs a staff of 235 and operates specialized laboratories in four buildings in Ottawa and maintains offices in four other cities across the country. It conducts a comprehensive program of research on behalf of the Canadian building industry, answers approximately 1,000 inquiries each month, distributes 650,000 copies of its own publications each year and produces more than 100 new publications annually.

Two DBR sections had already done some preliminary investigation applicable to the high-rise area. J. H. McGuire of the Fire Research Section had done a study of the stack effect in single-storey buildings from the fire point of view. G. T. Tamura of the Services Section had done extensive research into airflow patterns in buildings as part of a study involving the control of the environment inside buildings. His completed computer program was easily applicable to smoke migration due to stack effect.

Division of Building Research (DBR) personnel in process of assembling mobile test fan and duct system in preparation for air flow measurements in a federal building at Tunney's Pasture in Ottawa. • Des employés de la Division des recherches en bâtiment assemblent le ventilateur mobile d'essais et la conduite servant à mesurer le débit d'air dans un édifice fédéral, à Tunney's Pasture, Ottawa.



La fumée, ennemi N° 1 des grands édifices

Pour les spécialistes de la lutte contre l'incendie, un édifice de grande hauteur est défini comme étant un ensemble dont la conception se prête mal à l'évacuation par l'extérieur, où le feu doit être combattu intérieurement en raison de la hauteur, où les éléments de la structure sont hors de portée du matériel de lutte contre l'incendie et où il y a risque d'appel d'air au rez-de-chaussée transformant les cages d'escaliers et d'ascenseurs en véritables cheminées très favorables à la combustion.

Le feu et la fumée progressent rapidement vers le haut et d'autant plus vite que l'édifice est élevé. D'autre part, si la température absolue devient trois fois plus élevée, par exemple, le volume d'air est triplé, ce qui signifie qu'une quantité d'air et de fumée égale au double du volume initial envahit l'édifice. A ces fumées qui se répandent rapidement s'ajoute l'effet des pointes de chaleur faisant éclater les vitres qui s'abattent alors sur les trottoirs et risquent de blesser ou de tuer les passants.

Bien que les grands édifices, ou gratte-ciel, fassent partie du décor urbain nord-américain depuis au moins 70 ans, ce n'est que depuis les changements intervenus dans la construction et l'aménagement de l'intérieur que le feu constitue un grave danger pour les occupants.

Les édifices plus anciens étaient fortement compartimentés, ce qui facilitait la lutte contre le feu et contre la progression de la fumée. Les architectes contemporains s'éloignent de plus en plus de la compartimentation et il n'est pas rare de nos jours que tout un étage sans aucune cloison soit occupé par du personnel administratif.

Notons d'autre part une utilisation croissante des matériaux inflammables pour l'aménagement intérieur et l'emploi généralisé de matériaux de finition, d'isolation et de décoration, surtout des plastiques, dégageant des fumées très denses.

Remarquons aussi que dans un grand nombre d'immeubles modernes, le hall d'entrée où l'on prend généralement l'ascenseur et l'escalier n'est malheureusement plus exempt de matériaux combustibles; en outre, il donne souvent accès à des restaurants et à de petits magasins ce qui ajoute au risque d'incendie.

Cette évolution étant relativement récente, il n'est pas surprenant que l'on n'ait pas, jusqu'à maintenant, pensé à faire des règlements spéciaux applicables à ces grands édifices.

Il a fallu qu'il se produise, en 1967, une fausse alerte à la tour B, édifice à vocation mixte bureau-hôtel, situé Place de Ville, à Ottawa, pour que les autorités compétentes se penchent sur le problème. L'attention du Commissariat fédéral des incendies a été attirée sur la nécessité de définir des règlements spéciaux visant à combattre les risques d'incendie dans ce type d'édifice. Le Commissariat fédéral des incendies a soulevé ce problème lors d'entretiens avec des représentants de la Division des recherches en bâtiment (DRB) du Conseil national de recherches du Canada.

La Division, dont l'effectif est de 235, dispose de laboratoires spécialisés répartis dans quatre bâtiments, à Ottawa, ainsi que des bureaux dans quatre autres villes canadiennes. Elle a entrepris un très vaste programme de recherches pour le compte de l'industrie canadienne de la construction; elle répond approximativement à mille demandes de renseignements chaque mois, distribue annuellement 650 000 exemplaires de ses propres publications qui augmentent de plus de cent chaque année.