



ESSAIS DE FUMÉE DANS LE NOUVEL AÉROPORT DE BRUXELLES-NATIONAL



Le 28 avril 1994, des essais de fumée ont été effectués dans le centre commercial du nouvel aéroport de Bruxelles-National en présence de M. Louis Tobback, Ministre de l'Intérieur et de la Fonction publique.



Pour simuler le foyer, deux bacs ont été remplis d'éthanol. A droite, entre les deux colonnes, une "échelle" comportant des indications de hauteur destinées à mesurer la hauteur de la couche de fumée est fixée au toit.

Des essais de fumée ont été effectués dans le nouveau terminal (dont la construction est encore en cours) de l'aéroport de Bruxelles-National le 28 avril 1994 par N.V. IFSET S.A., en collaboration avec des membres du personnel de la Fire Research Station (UK), afin de contrôler le fonctionnement du système

d'évacuation de la fumée et de la chaleur (EFC).

LE BATIMENT

Le nouveau terminal de l'aéroport de Bruxelles-National comporte un immense centre commercial hors taxe, d'environ 150 m de long, 30 m de large et 17 m de haut. Ce complexe

possède plusieurs systèmes de protection contre l'incendie, notamment un système EFC. Ce système doit maintenir la couche de fumée au-dessus des têtes des personnes à l'étage supérieur, afin de leur permettre d'évacuer en toute sécurité les deux étages du centre commercial.



NECESSITE DE L'ESSAI

A l'inverse de la majorité des autres systèmes de protection contre l'incendie installés dans un bâtiment, il est difficile d'effectuer des essais sur un système EFC qui dépend entièrement de la convection de flux de fumées chaudes dégagées par un incendie. Tout au plus peut-on vérifier le fonctionnement mécanique de ses composants.

En outre, lors de la conception des systèmes EFC, les calculs sont basés sur des géométries simples, ce qui n'est pas le cas des autres systèmes de protection contre l'incendie. Dans le cas de bâtiments plus complexes, la conception de pareils systèmes fera appel au bon sens et à l'approximation. En effet, un événement inattendu peut toujours se produire dans le bâtiment, avec pour conséquence que les marges de sécurité ne sont plus respectées.

Quel que soit le système de protection utilisé, une erreur de conception ou un vice de construction sont toujours possibles, avec pour effet que l'installation ne répond plus aux exigences requises. De même, un système de contrôle de fumée peut interagir avec d'autres systèmes de façon inopinée. Si l'efficacité d'un système HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning) peut être démontrée à l'aide d'essais et de mesures, il n'en va pas de même pour les systèmes EFC. BATC (Brussels Airport Terminal Company) a voulu contrôler l'efficacité de son système et a demandé à N.V. IFSET S.A. d'organiser et d'effectuer une série d'essais en collaboration avec la Fire Research Station (UK).

L'ESSAI

Les essais de systèmes EFC ont été effectués pour la première fois en Australie (Réf. 1) par le Fire Research Station. Un essai avec feux réels a été effectué dans un atrium ad hoc à Preston en 1991 (Réf. 2).

Pour effectuer ces essais à Zaventem, le Fire Research Station a utilisé deux bacs contenant de l'éthanol, en raison de ses propriétés non toxiques et non corrosives. Le feu, d'une intensité de 2 mégawatts, a été allumé dans un compartiment incendie spécialement aménagé dans un espace du centre.

L'ampleur du feu a été calculée de façon à éviter que la structure du bâtiment ne subisse des dégâts dus à la chaleur. Des fumées artificielles non toxiques et non-corrosives ont été introduites dans le panache de fumées au-dessus du compartiment incendie, pour rendre la fumée visible. En effet, il n'est possible d'évaluer le mouvement de la fumée que si celle-ci est suffisamment visible.

Le bâtiment même, dont la construction n'est pas terminée, a été aménagé pour les essais. Ainsi, les ouvertures prévues pour les portes ou les écrans de fumées ont été obturés et le plancher en marbre italien a été protégé contre la chaleur. Le système de détection de fumée n'était pas opérationnel.

Ces essais se sont déroulés en deux phases. Lors de la première phase, les exutoires EFC ont été ouverts. Lors de la deuxième phase, les exutoires EFC étaient fermés, de sorte que le nombreux public présent a pu voir la couche de fumée s'épaissir. Ces exutoires ont toutefois été rouverts avant tout risque d'intoxication.

Lors des essais, l'ouverture des appareils EFC dans le toit s'est faite manuellement, une fois le feu allumé.

INSTRUMENTS DE MESURE

Seuls les appareils de mesure indispensables ont été utilisés pour les essais. Quelques thermocouples ont mesuré la température du panache de fumées qui sortait du compartiment incendie et quatre câbles équipés de thermocouples fixés au toit mesuraient la température de la couche de fumée et en évaluaient ensuite la hauteur. Une échelle comportant des indications de hauteur était également fixée au toit, de sorte que tous les observateurs présents ont pu évaluer la hauteur de la couche de fumée. Tous ces essais ont été filmés et photographiés.

CRITERES

L'efficacité du système EFC est établie en fonction de 3 critères :

- 1) le fonctionnement des composants du système EFC est conforme aux spécifications ;

- 2) le système est également efficace pour des feux de plus grande importance ;

- 3) la fumée n'envahit que les parties du bâtiment mentionnées sur le plan du système EFC.

Comme ces essais n'ont été réalisés que dans une partie des bâtiments, on ne peut se baser que sur des extrapolations pour l'ensemble du bâtiment.

CONCLUSIONS

Le système EFC s'est révélé efficace avec un feu d'une intensité de 2 mégawatts. La couche de fumée est restée loin au-dessus des têtes des personnes, et ce tant au rez-de-chaussée qu'au premier étage. Il ressort des calculs effectués que le système EFC installé à l'aéroport de Bruxelles-National est tout aussi efficace pour un feu d'une intensité de 5 mégawatts. Lors des essais, il s'est avéré qu'un certain nombre d'éléments de conception permettaient le passage de la fumée dans l'ensemble du bâtiment. Ainsi, certaines zones de stagnation ont été identifiées. Cela peut poser problème, car les gens s'y attardent lors de l'évacuation, alors qu'il est important d'évacuer rapidement les lieux.

Les résultats d'essais permettront également de publier un rapport scientifique afin de valider les théories actuelles de l'EFC dans les bâtiments complexes. Ce rapport sera disponible dans les prochains mois.

REFERENCES

1. **R.L. MARCHANT.** *The hot smoke test, A fire authority perspective, the concept and the tools, International Fire Safety Engineering Conference, Sydney, Australia, 1992.*
2. **A.J. McMUNN, P. KNOWLES and H.P. MORGAN.** *An in-situ test of a smoke ventilation system using real fires, at Preston Lancashire, Fire Engineers Journal, 51(161)15-19, 1991.*

**H.P. MORGAN, C. WILLIAMS,
R. HARRISON, M.P. SHIPP
Fire Research Station,
J.C. DE SMEDT
N.V. IFSET S.A.**



→ Plusieurs générateurs de fumée ont été installés à l'étage (galerie). Cette photo a été prise après la fermeture des exutoires EFC. Les visiteurs ont pu constater que la fumée envahissait très rapidement le bâtiment.

® Lors de l'ouverture des exutoires EFC, la couche de fumée est restée en suspens à une hauteur telle que le public a évacué le bâtiment en toute sécurité, tant à l'étage qu'au rez-de-chaussée.



→ Les travaux de construction étant encore en cours, il a fallu prévoir un compartiment. Des écrans de fumée provisoires ont donc été installés (voir coin supérieur gauche).