

Maison passive et risque d'incendie



Numéro 9 - Synthèse de la recherche scientifique
Incendie dans une maison passive rime-t-il avec enfer ?

Maison passive et risque d'incendie

Commanditaire :

SPF Intérieur

Promoteurs :

BROHEZ S., BREULET H.

Chercheurs :

CORNIL N., DESMET S., FOURNEAU C.

Durée de l'étude :

du 1 novembre 2009 au 30 novembre 2010

■ Avant-propos

Depuis 1986, la Direction générale Sécurité et Prévention (DG SP) développe et coordonne, au nom du Ministre de l'Intérieur, un programme de recherches scientifiques en matière de sécurité et prévention. Ce programme a pour but de soutenir la politique de sécurité et de prévention de la DG SP en lui permettant de s'appuyer sur des bases scientifiques et objectives.

Ce programme ne consiste pas en des recherches fondamentales de longue durée, mais donne plutôt la priorité aux recherches empiriques, de courte durée, visant à répondre aux besoins concrets et actuels des différentes directions de la DG SP.

Pour cette raison, l'on opte, en général, pour des recherches d'une année maximum, afin de pouvoir en exploiter au mieux les résultats dans la politique de sécurité et de prévention.

Afin de faire connaître davantage le programme de recherche et ses résultats, la DG SP a décidé de publier les résultats les plus importants par enquête. Grâce à ces publications, la DG SP s'adresse tant à ses partenaires traditionnels tels que les villes, les communes, les zones de police, les services de police et les autres SPF, ... qu'à des partenaires spécifiques sur le terrain, qui diffèrent selon la recherche envisagée.



Jérôme Glorie
Directeur général
Sécurité et Prévention,
SPF Intérieur

1. Introduction

Le présent document est un résumé du rapport final de la recherche «Incendie dans une maison passive rime-t-il avec enfer ?». A ce titre, il ne peut se substituer au document original, lequel reprend l'ensemble des enseignements et résultats. Toutes les références pertinentes sont reprises dans la bibliographie dudit rapport qui est téléchargeable sur www.besafe.be (rubrique publications).

La recherche a été menée dans le but d'apporter des éléments de réponse à la question posée par le titre de l'étude «Incendie dans une maison passive rime-t-il avec enfer?», autrement dit : les dangers sont-ils accrus lors d'un incendie dans une maison passive.

2. Définition

On trouve actuellement une richesse de vocables pour désigner les nouvelles constructions: maison passive, maison basse énergie, maison très basse énergie, maison bioclimatique, maison écologique, ...

Cette diversité a engendré confusion et amalgame entre des choses différentes. Seule la **maison passive** fait l'objet d'une définition précise. Pour être certifié "passif" un bâtiment doit respecter certaines prescriptions:

Pour le logement :

- Les besoins en énergie de chauffage doivent être inférieurs ou égaux à 15 kWh/m².an
- Le taux de renouvellement d'air (l'étanchéité à l'air) mesuré à un ΔP de 50 Pa – noté n_{50} - doit être inférieur ou égal à 0.6 renouvellement par heure selon la norme NBN EN 13829.
- Le pourcentage de surchauffe dans le bâtiment (plus de 25 °C) doit être inférieur ou égal à 5 %.

Pour les immeubles de bureaux :

- Les besoins net en énergie de chauffage doivent être inférieurs ou égaux à 15 kWh/m².an

- Les besoins net en énergie de refroidissement doivent être inférieurs ou égaux à 15 kWh/m².an
- Energie primaire doit être inférieure à 90 – 2.5 × capacité.
- Le taux de renouvellement d'air (l'étanchéité à l'air) mesuré à un ΔP de 50 Pa – noté n_{50} - doit être inférieur ou égal à 0.6 renouvellement par heure selon la norme NBN EN 13829.
- Le nombre d'heures avec des températures dans le bâtiment supérieures à 25 °C ne peut excéder 5 % du temps de travail.

En Belgique, la Plate-forme Maison Passive (PMP) et la PassivHuis Platform (PHP) peuvent certifier qu'un bâtiment est passif. Le standard passif est défini uniquement en termes de performances énergétiques. Les moyens mis en œuvre pour atteindre ces performances importent peu. Il n'y a donc a priori aucune contrainte architecturale.

Ainsi au niveau de la structure, on peut trouver: ossature bois, maçonnerie, ossature métallique, ...

Au niveau de l'isolation n'importe quel matériau peut être utilisé. On peut rencontrer : polyuréthane, béton de bois, béton de chanvre, cellulose, paille, liège, laine minérale, polystyrène, verre cellulaire....

Cette liberté de choix a pour conséquence qu'on pourrait trouver une maison entièrement combustible, et à l'opposé une maison entièrement incombustible.

3. Etat des lieux

En Belgique, il y a actuellement peu de bâtiments passifs, environ 200, soit moins de 1% des constructions neuves. En Europe, deux pays se détachent nettement en termes de nombre de réalisations dites passives à savoir l'Allemagne et l'Autriche. Mais même dans ces pays, l'ordre de grandeur n'est pas différent de ce qui se fait chez nous, soit également moins de 1% des constructions récentes.

Néanmoins, la volonté politique actuelle que ce soit au niveau européen, national, ou régional est de promouvoir, voire imposer le standard passif dans le secteur de la construction. Et cette volonté revêt un caractère d'urgence. Ainsi la Commission Européenne a revu sa Directive concernant la performance énergétique des bâti-

ments. Cette nouvelle Directive (Directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010) précise que tous les nouveaux bâtiments doivent atteindre une consommation d'énergie quasi nulle au 31 décembre 2020, et pour les nouveaux bâtiments du secteur public, 2 ans plus tôt, i.e. fin 2018.

En Belgique, les "mal nommées" normes de base constituent le cadre légal qui fixe un ensemble de conditions minimales, dans le souci de la sécurité incendie, auxquelles les bâtiments à l'exception des bâtiments industriels, des maisons unifamiliales et des bâtiments ayant au maximum deux niveaux et une superficie totale inférieure ou égale à 100 m², doivent répondre. Actuellement, l'essentiel du parc "passif" est constitué par des maisons unifamiliales, i.e. des bâtiments qui en Belgique échappent aux normes de base.

Il faut noter que cette législation (Normes de base) n'est pas sans poser quelques difficultés par rapport aux exigences du standard passif. Par exemple, une ventilation naturelle est exigée dans certains cas, ce qui va à l'encontre des exigences d'étanchéité.

3.1 Problématique incendie

La pauvreté actuelle du parc immobilier passif indique que la probabilité d'occurrence d'un incendie dans un bâtiment passif est très faible. D'ailleurs, il n'est pas recensé d'incendie dans un bâtiment passif ni chez nous ni en Allemagne ni en Autriche. Soit il n'y a pas encore eu d'incendie dans un bâtiment certifié passif, soit les pompiers n'ont pas identifié le caractère "passif" du bâtiment lors de leur intervention, soit l'information n'a pas été transmise.

Nous n'avons donc actuellement aucun retour d'expérience !

Du point de vue des risques, il faut distinguer ceux encourus par les occupants – les premières minutes sont cruciales, de ceux encourus par les équipes d'intervention.

Il faut insister sur le fait que la naissance d'un incendie est liée au contenu mobilier, électroménager ou autre, et à l'usage qui en est fait. Il n'y a donc, au départ de

l'incendie, aucune différence liée au type de bâtiment.

Notons, cependant qu'une meilleure isolation peut conduire à un échauffement important de toute source de chaleur située contre ou près de l'isolant, ou encore traversant celui-ci. La chaleur étant moins dissipée, la température va s'accroître et pourrait atteindre des valeurs critiques.

3.2 Spécificités d'une maison passive

La maison passive représente un idéal en termes de performance énergétique. Cette maison est mieux isolée et plus étanche. Cette dernière caractéristique rend nécessaire l'usage systématique d'un système de ventilation à double-flux, ventiler une habitation étant une obligation légale. Il est courant, dans les constructions passives, d'adjoindre au système de ventilation double-flux un échangeur thermique afin de récupérer la chaleur de l'air qui va être expulsé et l'utiliser pour chauffer l'air entrant.

Nombreuses sont les constructions récentes qui présentent des caractéristiques que l'on retrouve dans les maisons passives et par conséquent, certains des résultats / enseignements de la présente recherche pourraient être pertinents dans leur cas également.

3.3 Présentation du travail réalisé pour l'étude

Dans une première étape, l'équipe de recherche a identifié les spécificités de ce type de bâtiment et inventorié une série de risques potentiels. Ensuite, elle a voulu savoir ce qu'il en était dans des pays voisins plus en avance en termes du nombre de réalisations passives, en particulier l'Allemagne et l'Autriche. Après, elle a réalisé une série de simulations numériques à l'aide de codes de calcul sur un exemple concret de maison passive, pour ensuite comparer avec une construction traditionnelle.

Comme bâtiment, l'équipe de recherche a choisi une maison unifamiliale à 2 niveaux, bâtiment qui échappe à la législation en vigueur (les normes de base). Le choix s'est posé sur une construction passive existante. L'idée étant de comparer

avec une maison traditionnelle. Mais qu'est-ce une maison traditionnelle? Cette question reste et restera sans réponse. Dans le cadre du présent travail, ce qui est appelé maison traditionnelle est la maison passive choisie qui a été dénaturée et transformée pour la rendre non passive. C'est donc la même maison structurellement mais moins isolée, moins étanche, et sans ventilation mécanique.

4. Simulation incendie dans les maisons passives et traditionnelles.

4.1 Introduction

Dans le cadre de cette étude, la réalisation d'essais « incendies » à grande échelle ou sur des modèles réduits n'était pas envisagée par le SPF Intérieur. L'équipe de recherche a donc eu recours à des outils de plus en plus commun en ingénierie incendie, à savoir des modèles mathématiques. Dans un premier temps l'équipe s'est limitée à l'utilisation d'un modèle à zones adapté pour des géométries simples et dont les temps de calculs sont raisonnables. Elle a choisi d'utiliser CFAST, acronyme de Consolidated model of Fire growth And Smoke Transport, modèle à zones développé par le NIST (National Institute of Standards and Technology) dont la validité a été prouvée à maintes reprises.

Dans une seconde étape, un modèle de champs, avec résolution des équations de la dynamique des fluides (CFD), a été utilisé de manière à affiner les résultats obtenus à l'aide du code à zones. Le choix s'est porté sur FDS, acronyme de Fire Dynamics Simulator, également développé par le NIST, et dont la validité a également été démontrée.

Reste que si ces modèles ont démontré des qualités certaines et ont pu être vérifiés par comparaison avec des données expérimentales, leur usage pour des feux très sous-ventilés peut être questionné d'autant que «la modélisation de la combustion incomplète et de l'extinction d'un feu fortement sous-ventilé reste encore un challenge pour le monde de l'incendie» [Guygay].

4.2 Description des maisons modélisées et du terme source (incendie)

La maison passive qui a été retenue pour la réalisation de cette étude est une habitation récemment construite et certifiée en Belgique. Cette maison comprend un rez-de-chaussée constitué d'un hall d'entrée, un bureau, une buanderie, un salon et une cuisine (espace ouvert) et un escalier qui permet d'accéder au palier du premier étage et qui dessert quatre chambres, une salle de bain et un WC (voir Figure 1).

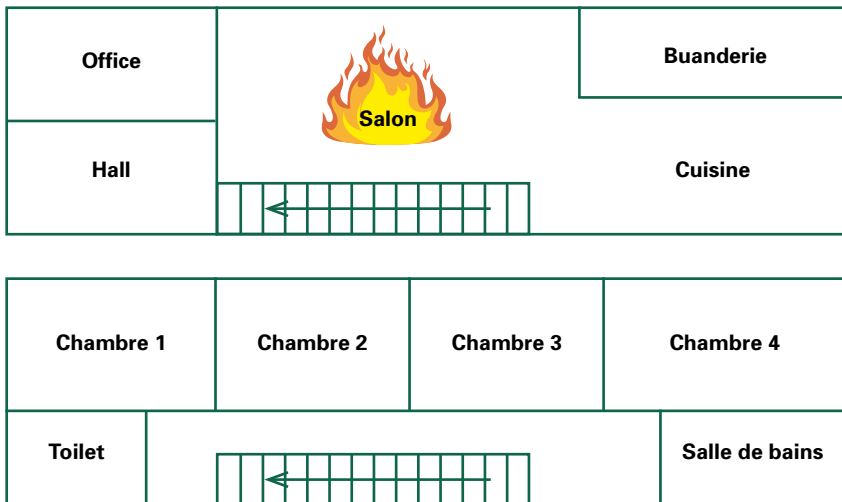


Figure 1 : Schéma de la maison modélisée

La ventilation naturelle

- La maison passive a été modélisée en la soumettant à un vent de 13 m/s et en imposant des petites ouvertures dans les murs (permettant de reproduire l'inétanchéité de la maison) de manière à obtenir un taux de renouvellement d'air de 0.6 par heure. La vitesse du vent et la surface des ouvertures ont été adaptées de manière à mesurer une pression relative de 50 Pascal dans la maison.
- Pour la maison traditionnelle, les surfaces des ouvertures ont été adaptées de manière à obtenir un taux de renouvellement d'air de 7 par heure.

L'isolation des murs et du toit

- Pour la maison passive, il a été supposé que la couche d'isolant était placée juste derrière un parement intérieur en plâtre de 13 mm (isolation intérieure, comme c'était le cas pour la maison qui a été retenue pour l'étude).
- Pour la maison traditionnelle, une isolation extérieure a été considérée, des blocs de parpaing se trouvant juste derrière le parement intérieur en plâtre.

Le système de ventilation mécanique

- Dans la maison passive, on s'est basé sur la norme NBN D50-001 qui définit les besoins en air dans les différentes pièces de la maison. Un système de ventilation de type D a été modélisé en considérant des courbes de puissance typiques des ventilateurs rencontrés dans le commerce (l'alimentation en air n'est plus possible pour des surpressions de 300 Pascal dans l'habitation).

Quid maison traditionnelle ?

La source (incendie)

- Il a été supposé qu'un incendie se déclarait au niveau d'un divan dans le salon. Pour ce faire, l'équipe de recherche a utilisé des résultats expérimentaux obtenus par le NIST dans un « calorimètre industriel ». La courbe de puissance ainsi que le taux d'émission des espèces chimiques mesurés lors de ce test sont valables à l'air libre (feu bien ventilé). L'effet de la sous ventilation sur la production des espèces chimiques (CO, HCN) a été prise en compte en considérant les résultats d'essais feux réalisés à petite échelle par Purser sur de la mousse de polyuréthane (via le calcul du paramètre PHI, Equivalence Ratio, couramment utilisé en incendie pour caractériser la sous ventilation d'un incendie).

4.3 Comparaison entre une maison passive et une maison 'traditionnelle'

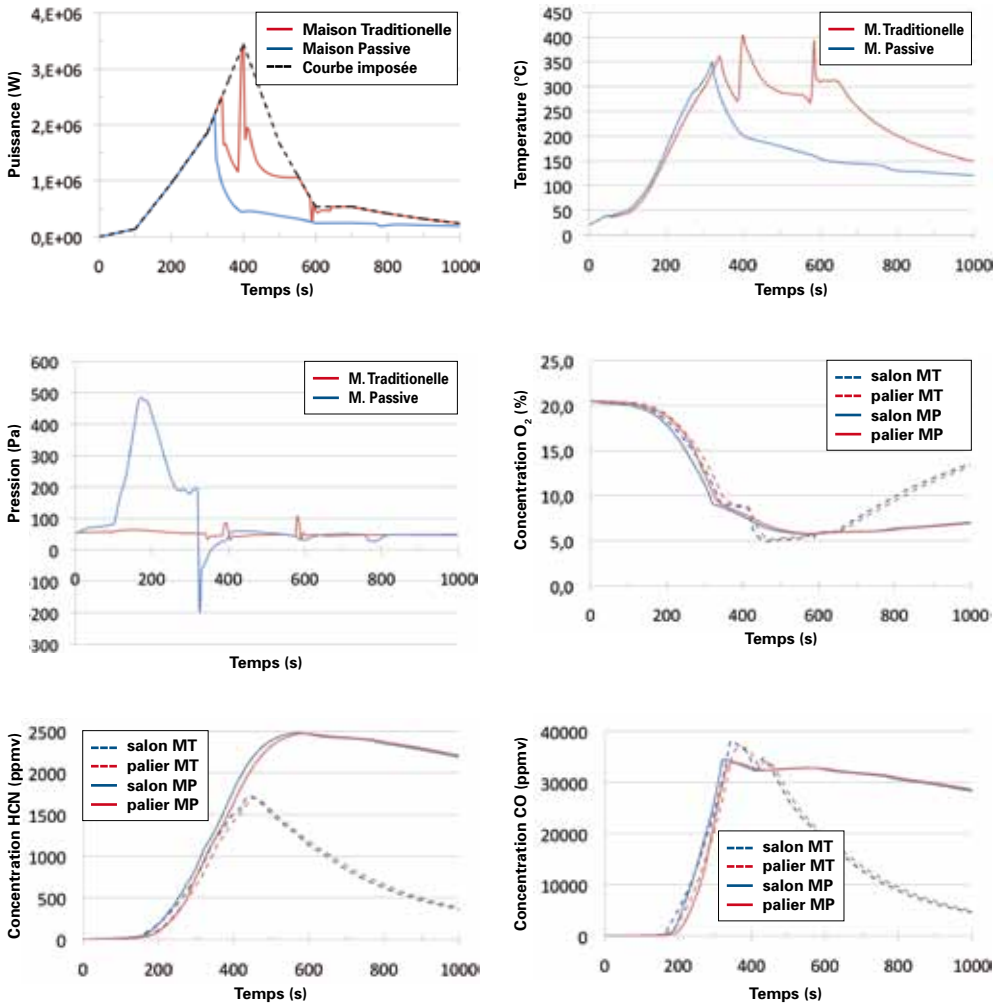


Figure 2 : Comparaison de base entre la maison passive et la maison traditionnelle (parement intérieur en plâtre).

Influence du taux de renouvellement initial

Le taux de renouvellement d'air initial a peu d'influence sur la température des fumées et les concentrations en CO et HCN pendant la phase de montée en puissance de l'incendie (tant que la concentration en oxygène ne devient pas le facteur limitant). Le feu se comporte comme une pompe de convection, le débit d'air entraîné dans la flamme étant similaire dans les deux types de maison. Dans cette première phase de l'incendie, l'habitation est en légère surpression (surpression qui est d'autant plus importante que la maison est étanche) et l'incendie consomme une partie de l'oxygène initialement présent dans celle-ci. Dans une seconde phase, la puissance de l'incendie va diminuer à cause d'un manque d'oxygène, l'habitation va être en légère dépression et de l'air va pouvoir de nouveau pénétrer dans la maison et alimenter le feu. Le débit d'air sera d'autant plus important que les ouvertures seront importantes, l'étanchéité aura donc un rôle important dans cette seconde phase. La plus grande étanchéité (maison passive) va conduire à un étouffement de l'incendie. La puissance du feu étant alors plus petite, la température des fumées diminuera plus vite dans le cas de la maison passive. On assistera à ce moment à une plus grande production de gaz imbrûlés et de monoxyde de carbone.

L'étanchéité de la maison passive devrait être altérée par l'augmentation de pression ainsi que par l'élévation de la température des fumées et des parois mais il ressort des simulations que cela n'aura pas beaucoup d'influence sur les résultats obtenus pendant la phase de montée en puissance de l'incendie (qui concerne la période d'évacuation des occupants).

Et dans le cas d'un bris de vitre dans la maison traditionnelle ?

Un scénario complémentaire a été envisagé pour l'incendie se déroulant dans la maison traditionnelle, à savoir le bris d'une vitre trois minutes après l'inflammation du divan (à l'heure actuelle, la présence d'une fenêtre constituée d'un simple vitrage n'étant pas exceptionnelle dans les maisons traditionnelles). Les maisons passives étant équipées de fenêtres triples vitrages, la probabilité d'un bris de vitre suite à un incendie paraît extrêmement faible (plus le nombre de couches dans un vitrage est grand, plus sa résistance au feu est importante), ce qui est confirmé par les services d'incendie.

Le bris de vitre va conduire à un pic plus important de la puissance de l'incendie (3.4 au lieu de 2.6 MW), de l'air frais pouvant davantage entrer dans le salon et alimenter l'incendie. Malgré cette ouverture importante vers l'extérieur, la température des fumées aura tendance à être plus importante et ce en liaison avec la plus grande puissance de l'incendie. Les concentrations en oxygène et dioxyde de carbone ne seront pas fortement modifiées pendant la phase de montée en puissance de l'incendie. En fait, cette ouverture va conduire à une meilleure évacuation des fumées et à une diminution de la couche de fumée dans le salon (permettant de la sorte une meilleure visibilité). Cependant, il est important de noter que d'autres sources combustibles (que le divan) seront également présentes dans le salon et que le bris de la vitre pourrait conduire à la propagation de l'incendie à d'autres matériaux et au phénomène de flash over (feu complètement développé).

Influence de l'isolation de l'habitation

On était en droit de s'imaginer que l'isolation de la maison passive aurait une grande influence sur la température des fumées. Cependant, dans le cadre de ce projet l'équipe de recherche s'est surtout intéressée aux temps disponibles pour l'évacuation des occupants et donc aux premiers instants de l'incendie. Pour un même parement intérieur (plâtre par exemple pour les murs) et un même type d'ameublement, des résultats similaires pour les deux types de maison sont obtenus pour la température des fumées pendant la phase de développement de l'incendie (tant que l'oxygène n'est pas le facteur limitant). En effet, si on suppose que l'isolant se situe juste derrière la couche de finition en plâtre (isolation intérieure), le front de chaleur aura à peine eu le temps d'atteindre cette couche d'isolant. L'épaisseur de cette dernière sera donc sans incidence sur les résultats des simulations, du moins dans ces premiers instants de l'incendie. Ces conclusions sont encore plus évidentes dans le cadre d'une isolation extérieure (qui est d'ailleurs recommandée d'un point de vue énergétique, voir trimestriel *be.passive*, n°4, 2009).

Les conclusions seraient différentes si l'isolant était placé directement en parement intérieur et ce, quel que soit le type de maison. Dans ce cas, les flux de chaleur transmis à la surface des parois intérieures seraient plus petits et on assisterait alors à une montée en température beaucoup plus rapide des fumées (les résultats des simulations conduisent à un pic de température de 560°C au lieu de 350°C pour un parement en plâtre). De manière générale, quel que soit l'immeuble, l'utilisation d'un isolant en parement intérieur devrait être évitée, d'autant plus quand celui-ci

est un matériau combustible (voir à titre d'exemple l'incendie survenu le 20 février 2003 au Station Nightclub dont les murs étaient recouverts d'un isolant acoustique qui était combustible, Rhode Island, USA).

Réseau de ventilation

La conception même des maisons passives (étanchéité à l'air) requiert la mise en place d'un système de ventilation mécanique afin d'assurer une bonne qualité de l'air pour les occupants. En cas d'incendie, pendant la phase de montée en puissance, l'expansion thermique (et chimique) des gaz conduit à une augmentation de la pression dans l'habitation. Le ventilateur d'alimentation en air frais pourrait voir son fonctionnement s'inverser s'il n'arrive plus à vaincre la pression intérieure. Pendant cette phase de fonctionnement, les fumées peuvent alors remonter le réseau d'alimentation en air et polluer d'autres pièces à vivre. Dans ce cadre de ces simulations, notons que le débit de fumées remontant le réseau de ventilation restait faible par rapport au débit de fumées passant sous les portes (cela devra être confirmé dans le cadre d'études complémentaires en utilisant des outils plus spécifiques aux réseaux de ventilation).

Des simulations ont également été réalisées en considérant un court-circuit électrique deux minutes après le départ de l'incendie. Dans ce cas de figure, les fumées pouvaient remonter aussi bien le réseau d'alimentation en air que le réseau d'extraction des fumées et polluer davantage les autres pièces que la pièce d'origine de l'incendie.

4.4 Ouverture d'un exutoire de fumées et de chaleur

Ouverture de l'exutoire seul

Que se passerait-il si un exutoire de fumées et de chaleur de 1 m² de superficie était installé dans la maison passive et que celui-ci était ouvert peu de temps après le déclenchement de la détection incendie ? D'une manière générale, lors de la phase de montée en puissance de l'incendie, des variables telles que la température des fumées, la hauteur de l'interface et les concentrations en espèces chimiques dans

le salon ne sont pas fortement modifiées suite à l'ouverture de l'exutoire. En fait, le courant de convection dans la maison reste assez modéré. Par contre, une différence plus nette peut s'observer après le pic de puissance de l'incendie, ce dernier ne s'étouffant plus autant suite à l'ouverture de l'exutoire. La température des fumées dans le salon sera alors plus importante.

L'ouverture d'un exutoire en partie haute de la maison (toiture) n'est donc pas forcément une solution suffisante lors de l'intervention des services d'incendie. A ce titre, rappelons l'accident survenu dans un supermarché à Waterloo en 2002, les fumées s'évacuant par le toit n'ont pas empêché la survenance d'un backdraft (la production de gaz imbrûlés étant plus importante que la capacité d'extraction des fumées).

Ouverture de l'exutoire et de la porte d'entrée

Dans le cadre de cette simulation, 30 secondes après l'ouverture de l'exutoire l'équipe de recherche a supposé que la porte d'entrée de la maison était également ouverte (par une personne qui évacue les lieux par exemple). Suite à l'ouverture de la porte d'entrée, un courant de convection très important est directement établi dans le salon, le débit de fumées sortant par l'exutoire est multiplié par un facteur 100. L'interface dans le salon remonte assez rapidement et les concentrations en CO chutent à des valeurs assez faibles (la combustion se fait alors dans des conditions bien ventilées). Ce phénomène pourrait sembler favorable à l'évacuation des personnes mais ne perdons pas de vue que d'autres combustibles seront également présents dans le salon et que ceux-ci auront la possibilité de s'enflammer. La propagation de l'incendie conduira alors à une ré-augmentation des concentrations en CO et pourra même aboutir au phénomène de flashover.

4.5 Incendie dans une petite pièce (chambre)

Vu le faible volume de la chambre, la concentration en oxygène devient le facteur limitant assez vite dans le cadre de cette simulation. L'incendie présente une valeur pic de puissance d'environ 600 kW après seulement 160 secondes. La montée en température dans la chambre est très rapide, une valeur pic de 370 °C étant obtenue à 160 secondes (contre 350°C dans le salon après 320 secondes). L'interface descend très vite dans la chambre pour atteindre le sol après seulement 95 se-

condes. A partir de ce moment, les fumées passent sous la porte de la chambre et envahissent le palier. Si seul le palier est muni d'un système de détection incendie, celui-ci ne sera activé que deux minutes après le début de l'incendie.

D'une manière générale, on n'insistera jamais assez sur l'importance des moyens de détection qui via leur déclenchement permettront une évacuation plus rapide des occupants et ce, que la maison soit passive ou non ! Seule en Région wallonne la présence de moyens de détection incendie est obligatoire dans tous les logements (cette obligation ne concerne que les logements mis en location dans la Région Bruxelles-Capitale, et les nouvelles habitations et les rénovations pour lesquelles un permis de bâtir est requis en Région flamande).

4.6 Intervention des services d'incendie - Risque de back-draft

L'ouverture de la porte d'entrée a été envisagée dix minutes après le départ de l'incendie, ce scénario pouvant correspondre à l'arrivée des services d'incendie sur les lieux du sinistre. Il est utile de rappeler que juste avant l'ouverture de la porte, le manque d'oxygène a conduit à l'étouffement de l'incendie. L'atmosphère chaude (fumées, murs) de l'habitation va alors permettre une production plus ou moins importante de gaz imbrûlés qui vont s'accumuler dans la maison passive. On se retrouve ainsi avec une atmosphère chaude très pauvre en oxygène et riche en gaz combustibles. L'ouverture de la porte d'entrée va conduire à une entrée d'air frais dans la maison. L'interface dans le hall d'entrée va remonter très rapidement. On peut alors assister à une reprise en puissance de l'incendie du divan (l'incendie initial n'étant plus limité par l'apport d'air), et à un échauffement des fumées et à leur expansion thermique, poussant ainsi les gaz imbrûlés à l'extérieur de l'habitation. Ces gaz imbrûlés vont se mélanger avec l'air extérieur ce qui pourra provoquer l'occurrence d'une boule de feu (backdraft).

Il est important de noter que la concentration en gaz imbrûlés est l'un des principaux paramètres pour la survenance d'un backdraft (Gottuk, 1999). Par ailleurs, les modèles à zones (tel que CFAST) ne disposent pas de modèles de pyrolyse qui permettraient d'estimer la concentration en gaz imbrûlés tout en prenant en compte les différents transferts de chaleur des fumées et des parois sur les différents matériaux combustibles. Vu le temps imparti au volet simulation de ce présent projet, l'étude des backdrafts à l'aide d'outils plus sophistiqués de la mécanique des fluides

des (FDS par exemple) n'était pas envisageable et pourrait faire l'objet d'une étude à part entière.

Il est utile de préciser que le phénomène de backdraft ne doit pas être associé qu'aux seules maisons passives. Citons à titre d'exemples, le backdraft du 28 mars 1994 survenu dans un bloc d'appartements rénovés au 62 Watt St à New York tuant sur son passage trois sapeurs pompiers. Plus récemment et plus proche de nous, le backdraft survenu le 7 février 2007 à Rochefort suite à l'accumulation de gaz imbrûlés dans un faux plafond d'un magasin de produits agricoles et horticoles conduisant au décès d'un sapeur pompier.

4.7 Estimation des temps disponibles pour l'évacuation

Une comparaison quantitative des maisons passives par rapport aux maisons traditionnelles a été réalisée sur base de l'estimation du temps disponible pour l'évacuation des personnes en se basant sur la norme ISO 13571. Le temps disponible pour l'évacuation est l'intervalle de temps entre le moment de l'ignition et le moment où les conditions deviennent intenable, de manière que les occupants ne peuvent plus décider des actions effectives permettant leur évacuation.

L'exposition aux gaz toxiques tels que le monoxyde de carbone et au cyanure d'hydrogène ainsi qu'aux flux de chaleur (convectif et radiatif) est quantifiée à partir du calcul d'une dose notée FED (Fractional Effective Dose) qui représente le rapport entre la dose à laquelle un être humain, de sensibilité moyenne, est exposé et la dose qui provoquerait un effet spécifique (dans ce contexte, cet effet est l'incapacité à évacuer). Pour ce calcul, l'équipe de recherche est parti du principe que les occupants devaient passer par le salon pour évacuer (la porte de sortie et la baie vitrée se trouvant respectivement dans le hall et le salon). Des temps disponibles pour l'évacuation des personnes similaires sont obtenus pour les deux types de maisons, ce qui n'est pas surprenant à la lumière des résultats présentés précédemment (la dose toxique étant atteinte plus vite que la dose thermique). En effet, des conditions intenable sont obtenues dans le salon pendant la phase de montée en puissance de l'incendie, phase qui conduit à des résultats similaires en termes de températures et de concentrations en espèces chimiques dans les deux types de maison.

5. Conclusions

Concernant les occupants :

Pour un même parement intérieur (plâtre par exemple pour les murs) et un même type d'ameublement, l'isolation et le taux de renouvellement d'air initial ont peu d'influence sur la température des fumées et les concentrations en CO et HCN pendant la phase de développement de l'incendie (tant que la concentration en oxygène ne devient pas le facteur limitant).

Des temps d'évacuation similaires sont donc obtenus pour les occupants des maisons passives et des maisons traditionnelles.

Concernant les services d'incendie :

- Pendant la phase de pseudo-régime, des concentrations en CO et en imbrûlés plus importantes et des températures de fumées moins importantes sont obtenues pour la maison passive et ce, à cause de l'étouffement de l'incendie. Le risque de survenance d'un backdraft lors de l'intervention des services d'incendie dans une maison passive ne devra pas être négligé. L'ouverture d'un exutoire en partie haute de la maison (toiture) ne semble pas être forcément une solution suffisante pour garantir la sécurité des services d'incendie lors de l'intervention.
- Les fumées auront tendance à remonter le système d'alimentation en air équipant les maisons passives, l'incendie ayant lieu dans une pièce à vivre. Néanmoins, il semble que les flux de matière remontant le système de ventilation resteront relativement faibles par rapport au débit de fumées passant sous les portes (sauf dans le cas d'un court-circuit mettant hors service les ventilateurs).

Remarques générales :

- Un parement intérieur isolant va conduire à une augmentation très rapide de la température des fumées et ce quel que soit le type de maison.
- Il est utile de rappeler que les résultats des simulations réalisées dans le cadre de ce projet sont limités et ce, à différents niveaux:

- une seule maison passive a été modélisée (maison massive);
- une seule courbe de puissance a été retenue pour les systèmes de ventilation mécanique d'alimentation et d'extraction d'air ;
- une seule courbe de puissance a été considérée pour l'incendie. Beaucoup de résultats et d'interprétations dépendent directement ou indirectement de cette courbe.

6. Recommandations

- Modifier la législation actuelle concernant l'installation de détecteurs d'incendie dans (tous) les logements en imposant au minimum un détecteur par pièce. A tout le moins, sensibiliser les citoyens de l'intérêt à multiplier la présence de détecteurs dans leur maison.
- Eviter de recourir à un parement intérieur isolant dans le cadre de la rénovation des maisons; cet isolant devrait être « caché » derrière une couche de finition.
- Privilégier l'isolation extérieure aussi bien d'un point de vue bilan énergétique que sécurité incendie.
- Insister auprès des architectes/entrepreneurs sur l'importance au point de vue sécuritaire de placer des châssis ouvrables (également à l'étage), que la maison soit passive ou non. Certaines maisons unifamiliales présentent des châssis non ouvrables à l'étage ce qui peut être extrêmement dommageable en cas d'évacuation incendie (échappatoire).
- Insister auprès des architectes/entrepreneurs sur le bénéfice au point de vue sécuritaire d'insérer des clapets anti-retour dans les conduites d'amenée d'air afin d'éviter que des fumées ne remontent le réseau de ventilation (mesure obligatoire dans les normes de base qui ne concerne pas les maisons unifamiliales).
- Insister lors de la formation des sapeurs-pompiers sur la reconnaissance des signes avant-coureurs d'un backdraft et sur l'adoption de stratégies d'intervention dans de telles situations.
- Rappeler l'importance de la tenue de statistiques. C'est l'unique moyen d'identifier un risque avéré.

Notes

■ Publications Recherches scientifiques Sécurité et Prévention

Numéro 1: Les jeunes et les transports publics

Numéro 2: Sanctions administratives communales

Numéro 3: Les nouvelles fonctions de sécurité

Numéro 4: Cambriolages dans les habitations

Numéro 5: Fausses alarmes

Numéro 6: Boîte à outils Déontologie

Numéro 7: Prévention des cambriolages et conseils en technoprévention

Numéro 8: Administrations renforcées : le prisme local

Numéro 9: Maison passive et risque d'incendie

■ Table des matières

Avant-propos	4
1. Introduction	5
2. Définition	5
3. Etat des lieux	6
3.1. Problématique incendie	7
3.2. Spécificités d'une maison passive	8
3.3. Présentation du travail réalisé pour l'étude	8
4. Simulation incendie dans les maisons passives et traditionnelles	9
4.1. Introduction	9
4.2. Description des maisons modélisées et du terme source (incendie)	9
4.3. Comparaison entre une maison passive et une maison 'traditionnelle'	12
4.4. Ouverture d'un exutoire de fumées et de chaleur	15
4.5. Incendie dans une petite pièce (chambre)	16
4.6. Intervention des services d'incendie – Risque de backdraft	17
4.7. Estimation des temps disponibles pour l'évacuation	18
5. Conclusions	19
6. Recommandations	20
Notes	21
Table des matières	23

Un incendie dans une maison passive rime-t-il avec enfer ? C'est pour apporter des éléments de réponse à cette question, et donc pour savoir si les dangers sont accrus lors d'un incendie dans une maison passive, qu'une recherche scientifique a été réalisée.

Cette recherche compare, à l'aide de modèles mathématiques, la simulation d'un incendie dans une maison passive et dans une maison traditionnelle. Elle en tire des conclusions et recommandations utiles pour tous ceux qui s'intéressent à la sécurité incendie dans les habitations.

La présente brochure est un résumé de la recherche. Le texte intégral est disponible sur www.besafe.be (rubrique : publications).

Si vous souhaitez des **exemplaires supplémentaires de la brochure**, vous pouvez soit adresser un mail à infodoc@ibz.fgov.be soit envoyer un fax au numéro 02/557.35.22.

Cette brochure est également disponible sur le site: www.besafe.be (rubrique: publications)

Direction générale Sécurité et Prévention

76, Bld de Waterloo
1000 Bruxelles

T 02 557 33 99
F 02 557 33 67

vps@ibz.fgov.be
www.besafe.be



Veiligheid en Preventie
Sécurité et Prévention

