

Construction légère

1 Introduction

Entre 2004 et 2006, j'ai obtenu une maîtrise en ingénierie de la sécurité, qui comporte un cours sur la sécurité et la santé au travail. Dans le cadre de ce cours, j'ai écrit une thèse sur la sécurité au travail dans le service incendie d'Oostkamp, la caserne où je suis pompier volontaire. Afin d'avoir une bonne connaissance du sujet, j'ai étudié de nombreux cas d'incidents aux États-Unis où les pompiers ont perdu la vie. Une chose que j'ai remarquée est le grand nombre de pompiers qui sont morts parce qu'ils passent à travers le plancher et tombent dans la pièce où le feu fait rage.

Personnellement, je n'avais jamais entendu parler d'un tel incident survenu en Belgique ou dans les pays voisins. Je ne comprenais pas vraiment comment cela était possible, c'était tellement différent aux États-Unis. Depuis ces années, j'ai commencé à me rendre compte que leurs méthodes de construction sont radicalement différentes des nôtres. En Amérique du Nord, beaucoup de maisons sont construites en bois. Contrairement aux bâtiments maçonnés en briques que nous trouvons ici.

Dans le passé, le bois de charpente de grande dimension était principalement utilisé pour la construction résidentielle. Cependant, les matériaux de construction sont chers. Une grande poutre de bois massif coûte plus cher qu'un chevron en bois. Aux États-Unis, les méthodes de construction sont passées de l'utilisation de poutres en bois à l'utilisation de chevrons, de solives en I et même de fermettes. Cette façon particulière de construire s'appelle la construction légère.

Il existe un certain nombre d'avantages à construire de cette façon. D'abord et avant tout, cela est bon marché. Ensuite, c'est léger. Cela conduit à la possibilité d'utiliser la construction légère dans les immeubles d'habitation, comme c'est le cas aux États-Unis. Enfin, il existe également un facteur environnemental. Il faut moins de bois.



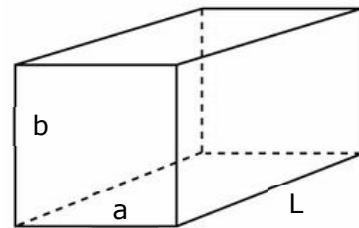
Image 1 Fermes en bois (Photo: NIST)

Cependant, en dépit de tous les avantages, il y a aussi des inconvénients. L'un d'entre eux, est le comportement du bâtiment pendant un incendie. Cet article tente d'illustrer les problèmes des constructions légères.

2 Risques

2.1 Stabilité

En néerlandais, il existe un terme utilisé par les ingénieurs civils qui se traduit par la "massivité". Il est utilisé pour définir le rapport volume / périmètre. Sur le plan international, le rapport surface / volume (S / V) est plus couramment utilisé, ce qui est l'inverse de la fonction ci-dessus.



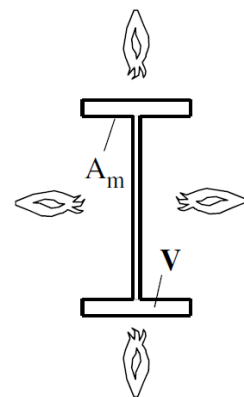
Le volume d'une poutre est égal à la section de la poutre multipliée par la longueur. La surface d'une poutre est égale au périmètre de sa section multipliée par la longueur. Par conséquent, le rapport entre le volume et la surface est égal au rapport de la section et du périmètre de cette section.

$$V = S \times L \qquad S = a \times b = \text{section} \qquad A = (2 \times a + 2 \times b) \times L = \text{perimetre} \times L$$

$$\frac{V}{A} = \frac{S \times L}{(2 \times a + 2 \times b) \times L} = \frac{\text{section} \times L}{\text{perimetre} \times L}$$

$$\frac{V}{A} = \frac{\text{section}}{\text{perimetre}}$$

L'image 3 montre la section d'une solive en I. Cet élément de construction peut être en bois ou en acier. Le dessin nous aide à nous faire une idée de sa massivité. Le dessin représente le volume (V) en section. La surface (A) est affichée comme le périmètre de la section.



Comparez maintenant la massivité de la solive en I avec celle de la poutre. Une poutre a une section beaucoup plus grande. Il y a plus de matière. Une poutre a également une surface plus petite. La matière intérieure de la poutre est protégée du feu. Le feu doit brûler les couches externes avant de pouvoir atteindre l'intérieur de la poutre. Pendant ce temps, l'intérieur de la poutre peut continuer à remplir sa fonction de support de charge.

Image 3 La section d'une solive en I.
Dessin: Rudy Van Impe)

L'âme de la solive en I relie les semelles supérieures et inférieures. A température normale, il est possible d'avoir une solive en I aussi résistante qu'une poutre en bois. Les solives en I en bois ont parfois des âmes de moins de 7 millimètres. Cependant, lors d'un incendie, ce qui signifie dans des conditions de températures élevées, les deux éléments de construction se comportent tout à fait différemment. La solive en I a un périmètre plus grand, ce qui signifie que beaucoup plus de bois est attaqué simultanément par le feu. Dès que l'âme cède, l'élément s'effondre. Il est maintenant clair que les solives en I ne sont pas du tout résistantes au feu.

Aux États-Unis, de nombreuses études ont été menées dans ce domaine. Un certain nombre de tests ont montré que les planchers en bois avec des structures légères en bois

ont une résistance au feu de 8 minutes. Cela signifie que le sol s'effondre (ou qu'un pompier peut tomber) peu de temps après le début de l'incendie.

Combien de temps faut-il avant que le feu ne soit repéré par quelqu'un? Combien de temps faut-il pour envoyer les secours? Combien de temps les secours mettent à se rendre sur les lieux? Sur les lieux, combien de temps faut-il pour dérouler les tuyaux, les mettre en eau et commencer une attaque intérieure?

Il est évident que le sol est considérablement affaibli au moment où les binômes commencent l'attaque intérieure. Lorsqu'on fait face à un incendie au sous-sol, un binôme d'attaque progressant avec les tuyaux implique une charge très lourde sur le sol déjà affaibli. Un binôme d'attaque de deux pompiers, portant un appareil respiratoire et des équipements peut facilement dépasser 200 kg. Cela explique pourquoi tant de pompiers aux États-Unis sont tombés à travers les planchers.

Le même raisonnement peut être appliqué aux plafonds. Lorsque les pompiers travaillent au même étage que le feu, ils doivent être conscients d'un éventuel effondrement du plafond. Dans ces situations, les mécanismes suivant l'effondrement sont encore plus complexes. Les solives en bois à l'intérieur du plafond pourraient s'effondrer, mais aussi les colonnes ou les murs qui supportent le plafond pourraient céder.

Dans l'ensemble, les constructions légères supportent très mal l'incendie. Ils constituent une menace importante pour les pompiers.

2.2 Propagation du feu et propagation de la flamme

Les codes de construction belges permettent l'utilisation de constructions en bois légères dans des maisons isolées (et dans des maisons en rangée tant qu'il existe un mur résistant au feu entre les différentes habitations).

Heureusement en Belgique, il existe l'arrêté royal sur les "normes de base". Cet arrêté exige un grand nombre de préconisations qui doivent être satisfaites lors de la construction d'immeubles d'habitation, de bureaux, ... Une de ces exigences détaille la résistance au feu des éléments de construction structurels. La résistance au feu requise, permettra à la construction de maintenir l'intégrité structurelle pendant un certain temps en cas d'incendie. De cette façon, les équipes de pompiers peuvent travailler en toute sécurité dans le bâtiment. Les normes de résistance au feu permettent également de contenir le feu dans le compartiment. Les parois du compartiment empêcheront la progression du feu pendant un certain temps.

Les murs et les planchers sont généralement constitués de matériaux comme le béton ou la brique (pour les murs). Ces murs et planchers sont donc une formidable barrière pour la propagation du feu. Grâce à ces méthodes de construction, il y a relativement peu d'effondrements lors des feux en Belgique.

Il n'est tout simplement pas possible d'obtenir le même résultat en utilisant des parois et des planchers en bois. Afin de construire un mur en bois résistant au feu, le mur doit être protégé. Cela peut être obtenu en ajoutant des revêtements tels que des plaques de plâtre.

De nos jours en Amérique du Nord, on construit des immeubles d'habitation qui sont composés presque entièrement de bois. Il est possible de les construire à faible coût. Et quand c'est bon marché, il y a toujours quelqu'un qui est prêt à le faire. En Belgique, ce n'est pas si bon marché parce que tous les murs et les planchers doivent être protégés pour obtenir la résistance au feu nécessaire. Néanmoins, ça se produit de temps en temps.

Dans la Rue neuve à Bruxelles, une entreprise de construction créait un immeuble. L'idée était d'ajouter environ 200 appartements au-dessus d'un bâtiment existant. Si cela devait se faire en béton, cela causerait des problèmes en termes de capacités de charge du bâtiment d'origine. En utilisant du bois, il est devenu possible d'ajouter plusieurs étages à la construction. Le plan prévoyait l'ajout de revêtement de protection par-dessus le bois. Cependant, un incendie a commencé pendant la construction à un moment où le revêtement n'avait pas encore été installé. Les pompiers de Bruxelles se trouvèrent confrontés à un important incendie. L'incendie s'est rapidement répandu dans tout le bâtiment. En effet, il n'y avait aucune mesure en place pour stopper la propagation du feu. Pendant la construction (construction, rénovation ou démolition), les constructions en bois légères supposent un très grand risque d'incendie. Et lorsqu'un incendie atteint une certaine taille, le service incendie ne peut plus travailler en toute sécurité.



Sur YouTube, il y a une vidéo dramatique d'un incendie à Houston, au Texas. L'extrait montre un personnel de chantier qui est piégé sur le balcon d'un immeuble en bois en construction (utilisez les termes de recherche "man on balcony in burning building").



Au début du clip, on peut voir que l'homme s'est enfui sur le balcon. Apparemment, il n'avait pas le temps de s'échapper par les escaliers. Le film montre clairement à quelle vitesse le feu se propage. En un rien de temps, le feu a englouti l'ensemble de l'étage supérieur.

L'homme est finalement sauvé par le service incendie grâce à l'échelle. Au cours de cette action de sauvetage, le mur du dernier étage s'effondre. Les deux captures d'écran ont été prises avec seulement une minute et demie d'écart.

Image 4 et Image 5 Deux photos montrent la progression d'un incendie dans un immeuble en bois. (© Photos: Karen Jones)

2.3 Feu de structure

Des constructions légères comme celles-ci comportent également un risque accru d'incendies de structure (*construction fires*). Dans de tels bâtiments, toutes les installations électriques (câblage, sorties, ...) sont intégrées dans les murs, comme c'est le cas pour les bâtiments en brique. La différence est que la brique n'est pas inflammable. Une installation électrique est une source d'inflammation. Quand quelque chose ne va pas dans le circuit électrique, les températures peuvent augmenter très fortement dans certains endroits. Dans un mur de briques, ce n'est pas vraiment un problème. Dans un mur en bois, un feu couvant peut se développer. Ce sera un feu difficile à atteindre et qui se propagera lentement. Lorsque le feu sera répandu dans la construction elle-même, ce sera un feu de structure. C'est une situation très délicate pour les pompiers.

Un autre risque majeur peut se produire, si l'incendie progresse et parvient à allumer un meuble dans une des pièces. Cela pourrait être un canapé qui est proche du mur. Alors – en plus du feu de structure - un feu ventilé ou sous ventilation se développe également. À ce moment-là, il devient très difficile de sauver le bâtiment.

2.4 Reconnaissance

En Belgique, nous avons la tradition de construire les maisons en briques. Il existe un proverbe belge qui se traduit par: «Un Belge naît avec une brique dans le ventre». Les maisons de briques sont très courantes pour nous. En plus de cela, l'aspect importe beaucoup. Les gens veulent construire une maison bon marché, mais ne veulent pas que tout le monde le voie. Alors que le nombre de maisons en bois augmente, cela n'est pas visible dans la plupart des rues belges. La majorité des maisons en bois ont un mur de briques comme finition extérieure. La construction en bois est donc très difficile à distinguer d'un bâtiment classique en brique.



Image 6 Construction d'une maison en bois.
(Photo: Nathalie Van Moorter)



Image 7 La même maison une fois terminée. La brique a été utilisée comme couche externe de finition. La maison ressemble à un bâtiment traditionnel. (Photo: Nathalie Van Moorter)

Si un incendie devait commencer dans une telle maison, il y aurait un risque que les pompiers soient pris au dépourvu. À leur arrivée, rien n'indiquerait immédiatement qu'il s'agit d'une maison en bois. Lors d'un feu ventilé, les pompiers seraient probablement confrontés à un incendie sortant des fenêtres et des portes. Un tel feu impose une attaque

thermique massive sur les murs et le plafond. L'expérience prouve aux pompiers que ce n'est pas un problème pour un immeuble en briques et en béton. Ce n'est cependant pas le cas pour les maisons en bois. Lorsque les pompiers sont confrontés à un incendie au rez-de-chaussée pendant la nuit, effectuer la recherche et le sauvetage à l'étage supérieur n'est pas sans risque. Peut-être que le feu a affaibli la construction à tel point que l'équipe de recherche puisse traverser le plancher. Dans ce cas, ils pourraient tomber directement dans la pièce en feu.

Dans une maison avec des murs en briques et des planchers en béton, il est parfaitement possible d'envoyer un binôme pour effectuer l'attaque du feu alors qu'un deuxième binôme commence à chercher des victimes à l'étage du dessus, dans les chambres, par exemple. Le plancher en béton garantit une stabilité structurelle. Ce n'est pas le cas dans les maisons en bois.

Dans une maison en bois, le feu peut également se propager dans les murs. Le feu pourrait alors se propager dans toute la construction. Surtout les étages situés au-dessus et le grenier, sont susceptibles d'être touchés par le feu. Dès que l'incendie se propage dans le grenier et / ou le toit, il devient très difficile de sauver la maison. Lorsqu'il y a une façade en brique, les pompiers ne considéreront probablement pas cette possibilité en premier. Face à un incendie en phase de croissance dans une seule pièce, les pompiers vont abattre rapidement le feu. Dans une maison en brique, cela règlera généralement la plupart des problèmes. Dans une maison en bois, les pompiers devront s'assurer que le feu ne s'est pas propagé à la construction.

3 Etude de cas

3.1 Houston, Texas: effondrement du toit

Le 31 mai 2013, vers 12h08, le service incendie de Houston est appelé pour un incendie dans le grenier d'un restaurant. Le service incendie de Houston est une entité de 3800 pompiers qui protège plus de 2 millions de personnes pour une superficie de 1600 km². C'est environ le double de la population de Bruxelles dans une région dix fois plus vaste.

Le premier véhicule sur les lieux, l'engin 51, confirme la forte accumulation de fumées visibles alors qu'il se dirige vers l'incendie. Ils arrivent à 12h12 et commencent une attaque intérieure. La caméra thermique indique une température de 84 °C au plafond. Il est 12h15. Le binôme d'attaque pénètre d'environ 3 mètres dans la structure et commence l'extinction en utilisant une ligne de 70 mm. Ils décrivent les conditions intérieures comme "peu chaudes mais sans visibilité". En raison d'un probable problème d'approvisionnement en eau, ils font retour à 12h18. Deux minutes plus tard, le binôme de l'engin 51 reprend l'attaque intérieure, assisté par un binôme du deuxième véhicule, l'engin 68. Une deuxième ligne d'attaque est établie dans le bâtiment. Vers 12h23, une partie de l'édifice s'effondre. Quatre pompiers périssent. 15 autres personnes sont (gravement) blessées. À cet instant, l'engin 51 n'est sur les lieux que depuis 12 minutes.

Ce tragique incident a largement été étudié. Une entreprise d'ingénierie a été invitée à examiner la stabilité de la structure du bâtiment. Le toit était soutenu par des fermes. L'image 8 montre le schéma de cette armature. De telles constructions sont très populaires car elles sont très résistantes. Avec une quantité limitée de matériaux, il est possible

d'avoir une grande envergure. Dans nos régions, les fermes sont généralement utilisées dans l'industrie sidérurgique. Dans les bâtiments très étendus, ces éléments sont parfois utilisés.

L'inconvénient est que ces éléments sont très fragiles. Parce que chaque armature a une faible *massivité*, elle s'effondre très rapidement quand il y a un incendie. En plus de cela, les plaques utilisées pour relier les entretous de la ferme nécessitent une attention particulière lors de l'assemblage de fermes en bois. Les entretous et les contrefiches sont souvent reliées par des plaques clouées. Ce n'est rien de plus qu'une fine plaque de métal avec quelques clous dessus. Ces plaques sont attachées aux entretous et c'est ainsi que l'armature entière conserve sa solidité. Ce qui est dangereux, c'est que ces plaques ont tendance à se détacher pendant un incendie. Elles se déforment et se détachent du bois en raison de la chaleur comme une écorce de banane. Dès que la plaque de fixation ne retient plus suffisamment les entretous et les contrefiches, l'effondrement peut se produire. Le restaurant de Houston avait fait l'objet d'une rénovation. Le toit était initialement constitué de roofing. Plus tard, des tuiles en béton ont été placées au-dessus de cela. Cette charge supplémentaire, a évidemment provoqué l'effondrement d'autant plus tôt qu'il n'en aurait été autrement.

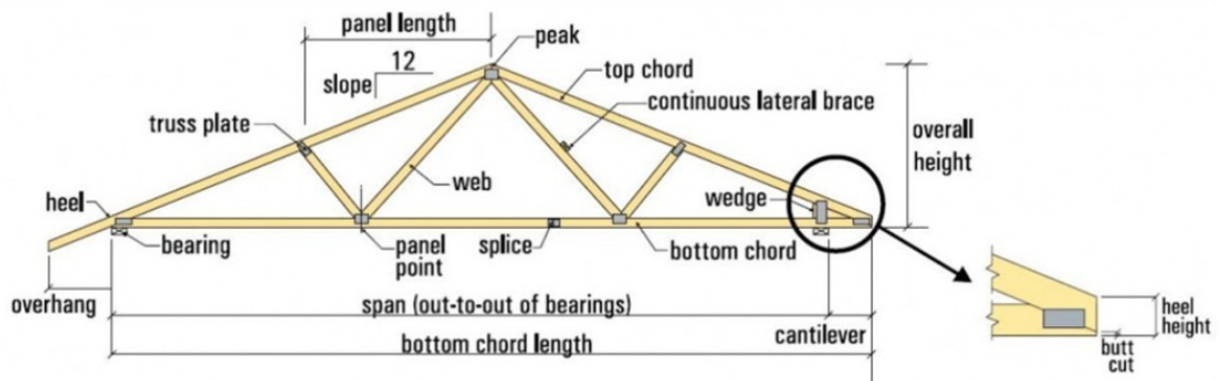


Image 8 La ferme en bois du restaurant de Houston. Les fermes comme celles-ci sont constituées d'entretous et de contrefiches réunies par des plaques de fixation. (Dessin: [1])

Une enquête a ensuite montré que les employés du restaurant sentaient une odeur de brûlé depuis environ 3 heures. Plusieurs recherches rapides ont été effectuées pour détecter un éventuel incendie, mais rien n'a été trouvé. Probablement qu'un feu de structure couvait. Ce n'est que lorsque le feu a quitté la construction, qu'il a été remarqué. C'est seulement à ce moment que les pompiers ont été alertés ... pendant tout ce temps, le feu a couvé pendant 3 heures et s'est répandu dans les murs en bois.

3.2 Canton de Colerain, Ohio: des pompiers ont traversé le plancher

Le 4 avril 2008, les pompiers du canton de Colerain sont appelés pour un incendie dans une maison individuelle. Ce service incendie particulier est composé de 60 pompiers professionnels et 150 volontaires protégeant 60 000 habitants pour une superficie de 117 km².

À 6h11 du matin, les pompiers répondent à une alarme incendie automatique. À 6h20, l'incendie est confirmé par le dispatching. Le premier engin arrive 3 minutes plus tard. Les équipages arrivant sur les lieux sont informés par le propriétaire qu'il y a un incendie dans

le sous-sol. Il leur dit également que tout le monde est sorti de la maison. Deux pompiers (un adjudant et un équipier) commencent une attaque intérieure en utilisant une ligne de 45 mm. Les descriptions indiquent une fumée modérée derrière la porte d'entrée. Il faut du temps pour faire progresser la ligne d'attaque dans le bâtiment. Un troisième pompier vient renforcer le binôme d'attaque. Le binôme d'attaque descend les escaliers menant au sous-sol. Le troisième pompier ressort pour faire suivre les tuyaux. Quand il revient à la porte, il lui est ordonné de rester à l'extérieur par l'adjudant. Le binôme d'attaque a clairement eu des problèmes.

Les tentatives de sauvetage du binôme d'attaque commencent à 06h37. C'est 14 minutes après l'arrivée du premier engin. Le binôme de sauvetage remarque que le rez-de-chaussée s'est partiellement effondré. Les deux pompiers du binôme d'attaque ont malheureusement perdu la vie lors de cet effondrement.

L'enquête a ensuite révélé que le binôme d'attaque est entré dans la structure 16 minutes après le retentissement de l'alarme incendie. Ce qui signifie que le feu ne durait que depuis 16 minutes au plus. Les poutres supportant le plancher en bois du rez-de-chaussée étaient de 5 cm de large et 25 cm de hauteur. Mais elles se sont effondrées parce qu'elles avaient été fortement affaiblies par le feu. Les chercheurs ont supposé que le binôme d'attaque a été contraint de se retirer en raison de la chaleur intense dans le sous-sol. Alors, ils ont probablement traversé la pièce vers la porte arrière. Le poids combiné du binôme était trop élevé pour les poutres du plancher affaibli et le sol s'est effondré. Le binôme d'attaque est tombé dans la pièce en feu.

Pendant ce très court laps de temps de 16 minutes, les poutres en bois de 5 cm de large étaient tellement affaiblies qu'il y a eu un effondrement. *Imaginez ce qui se serait passé s'il s'agissait de solives en I avec une âme de 7 millimètres ?*

3.3 Uccle

En Belgique aussi, il y a eu au moins un incident où la construction légère a joué un rôle important dans l'issue de l'intervention. Le 30 août 2008, deux pompiers de Bruxelles ont perdu la vie dans un incendie à Uccle. Le bâtiment en feu était composé de plusieurs parties différentes. La partie dans laquelle les pompiers sont morts, était une construction légère en bois. Une explosion de fumées a provoqué l'effondrement partiel de la structure. Le comportement extrême de l'incendie était le facteur le plus déterminant de cette issue. L'explosion de fumées a directement provoqué l'effondrement. La question reste de savoir si le résultat final aurait été le même dans un bâtiment en béton. Les fumées se seraient-elles propagées si facilement dans les différentes parties du bâtiment ? Un bâtiment en béton se serait-il effondré lors d'une explosion de fumées ?

4 Solutions

Le problème posé par la construction légère est difficile à résoudre. Heureusement, pour le moment, ce type de bâtiment est rare en Belgique. Pour cette raison, les gens seront peu disposés à proposer différentes solutions radicales. Toutefois, à l'avenir, la quantité de bâtiment de ce type continuera d'augmenter. La construction en bois léger est bon marché. C'est la raison pour laquelle nous pouvons nous attendre à une augmentation de ce type de bâtiment. Quelques solutions possibles au problème sont proposées ci-dessous.

4.1 Registre de la structure des bâtiments.

Il n'y a qu'un moyen sûr d'empêcher un pompier de se blesser dans un effondrement. La seule façon est de rester à l'extérieur, à l'écart de l'éventuel effondrement du bâtiment.

La prévision peut aider énormément ici. Un registre peut être créé avec les bâtiments et leur structure sous-jacente. Le dispatching serait alors en mesure de consulter ce registre lors de la réception de l'appel. Les informations sur le type de structure pourraient être communiquées lors du départ. De cette façon, les pompiers savent à l'avance s'ils ont affaire à une construction légère. Si nécessaire, ils peuvent ajuster leurs tactiques. C'est la seule façon d'éviter les incidents décrits ci-dessus. Bien sûr, il s'agit d'un projet conséquent, mais cela pourrait s'avérer utile pour d'autres situations. Beaucoup de bâtiments industriels sont construits en acier. L'acier est un matériau de construction qui a une résistance au feu très limitée lorsqu'il n'est pas protégé. Dans ces cas aussi, il est avantageux que les pompiers disposent de ces informations au début de leur intervention.

4.2 Formation et entraînement sur les méthodes de construction et les mécanismes d'effondrement

Les services incendies ne font pas beaucoup d'effort pour entraîner leurs personnels, en particulier les rangs subalternes et intermédiaires, sur les différentes méthodes de construction. Un cours sur différentes méthodes de construction pourrait s'avérer utile. Chaque type de construction présente ses avantages et ses inconvénients spécifiques. Certains types de construction réagissent très bien au feu. D'autres ont des problèmes très spécifiques en cas d'incendie. Par exemple, les murs de briques et les pignons sont connus pour tomber vers l'extérieur lorsque la charpente a été brûlée. Des accidents tels que ceux de Jodoigne en 2011 révèlent que ces mécanismes d'effondrement sont insuffisamment connus des pompiers. Une formation sur la question pourrait être utile.

Si les pompiers sont en mesure d'identifier le type de construction, ils peuvent mieux évaluer - lorsqu'ils sont formés et compétents sur le sujet - les différents risques. En 2013, le 18^{ième} article de cette série parlait des effondrements. ("Le bâtiment est votre ennemi"). Cet article était également un premier pas pour augmenter les connaissances des pompiers sur les différents types de structures. Les connaissances sur les méthodes de construction seront généralement utiles lors des incendies sur la structure.

4.3 Large impact

S'il y a un réel changement vers des logements en bois, cela aura un impact très important sur la façon dont les pompiers travailleront. Dans cette perspective, il peut être intéressant d'examiner les services d'incendie dont les habitations dans la zone d'intervention sont principalement des constructions en bois. Le service incendie de Sydney est organisé de telle sorte que le premier engin peut arriver sur les lieux dans les 5 à 10 minutes qui suivent l'appel. Ils doivent ensuite maîtriser le feu pendant les 5 minutes qui suivent s'ils veulent pouvoir sauver la maison. Si le feu s'étend dans la structure, la maison est perdue. Pour se faire, un grand nombre de personnels est nécessaire. Le personnel est engagé dans des casernes avec un seul engin et quatre pompiers. Pour se faire, un réseau très concentré de casernes de pompiers est en place. Chaque caserne a un petit secteur d'intervention en premier appel.

La même organisation est présente aux États-Unis et au Canada. Ici, les pompiers professionnels protègent la banlieue afin de pouvoir faire face aux incendies assez rapidement.

En Belgique, les pompiers volontaires forment la base du service incendie en banlieue. Le temps de réponse des pompiers volontaires est en général un peu plus long que celui des professionnels. En effet, ils doivent d'abord se rendre à la caserne. En plus, la Belgique possède moins de casernes, mais de plus grosses casernes. Cela signifie que le temps de réponse est encore plus long. Ces deux facteurs impliquent que le service incendie n'atteindra pas souvent les lieux assez rapidement pour arrêter un incendie dans une maison en bois. Il se pourrait bien qu'à l'avenir, les pompiers soient confrontés à d'avantage de feu de pavillons où le bâtiment brûle entièrement au sol.

5 Je rêve toujours

En 2013, j'ai cité Martin Luther King dans mon article sur l'effondrement: j'ai un rêve. C'était un appel à l'action. Un appel pour commencer à apprendre des incidents en Belgique. Dans la plupart des pays, chaque accident grave est étudié minutieusement. Les rapports sont rédigés afin que les gens apprennent autant que possible de ce qui a mal tourné. Parfois, des milliers d'heures de travail sont consacrées à analyser un accident et à rédiger un rapport clair afin que l'incident tragique ne soit pas reproduit. Aucune dépense ou effort n'est mis de côté pour s'assurer que les pompiers qui ont perdu leur vie, ne l'ont pas fait en vain ...

Je rêve toujours ...

6 Bibliographie

- [1] *Firefighter fatality investigation FFF FY 13-08, Texas state fire marshall, 2013*
- [2] *Van Impe Rudy, Postgraduate studies in fire safety engineering, Passive fire protection, course at UGent, 2010*
- [3] *Lambert Karel, Le bâtiment est votre ennemie, De brandweerman, Septembre 2013*
- [4] *Lambert Karel, Uccle, De brandweerM/V, Mai 2016*
- [5] *NIOSH, Firefighter fatality investigation and prevention program, 2008-09, A Career Captain and a Part-time Fire Fighter Die in a Residential Floor Collapse—Ohio, 2009*