

Bringing Science to the Street (Mettre la science "à portée" de la rue) :

UL and Firefighter Safety Research

Par Stephen Kerber, PE, Director, UL Firefighter Safety Research Institute

Conformément aux données compilées par l'administration américaine, 1160 pompiers sont morts des suites de blessures durant leur service entre 2001 et 2011¹. Même si le nombre annuel de pompiers morts en service a diminué ces dernières années, le nombre de morts lié à l'engagement des intervenants à l'intérieur des structures est plus élevé que celui des années 70 et 80, malgré une décroissance du nombre global des feux de structures². De plus, l'évolution perpétuelle des modes constructifs, des matériaux, du design des habitations et des produits d'ameublement font apparaître de nouveaux challenges en termes de sécurité lors d'incendie. Des recherches sur les caractéristiques des bâtiments modernes à usage d'habitation sont donc essentielles pour réduire les risques liés à la sécurité lors des interventions et protéger la vie des pompiers et des occupants.



UL a depuis longtemps été fer de lance de recherches liées à la sécurité lors des incendies, afin de supporter l'effort permettant de prévenir les pertes évitables relatives aux incendies. La plupart de ces recherches ont été dirigées vers le développement d'une meilleure compréhension des caractéristiques d'incendies de résidences modernes et en fournissant aux membres des Services Incendies les informations et le savoir requis pour modifier les tactiques essentielles de lutte contre l'incendie. La lutte contre l'incendie ne se fera jamais sans risque mais les recherches de UL représentent

une contribution vitale à l'effort général permettant de diminuer les risques et de sauver des vies.

Voici un résumé des sujets de recherches récents, ou en cours, concernant la sécurité incendie et leurs implications pour la sécurité des pompiers.

Stabilité structurelle du bois d'œuvre lors d'un incendie³

Les poutres en bois léger et le bois d'œuvre remplacent progressivement les constructions conventionnelles avec des solives en bois massif dans le design des



© Pieter Maes

toitures et des planchers des bâtiments d'habitation. Mais, les données sur les performances au feu des constructions en matériaux légers sont insuffisantes pour juger si l'utilisation de ces matériaux augmente le risque pour les pompiers. En collaboration avec le Service d'incendie de Chicago, l'Université de l'état du Michigan et l'association internationale des officiers incendie, les recherches d'UL ont comparé les

performances au feu des solives traditionnelles en bois massif et celles en bois léger. Les résultats de l'étude démontre que sous des conditions de feu contrôlées, les performances de confinement du feu d'un assemblage supporté par des solives en bois massif étaient significativement meilleures que pour un assemblage supporté par du bois d'œuvre léger.



© Pieter Maes

Exposition des pompiers aux particules de fumées ⁴

Dans cette étude, UL en partenariat avec le Service Incendie de Chicago et l'Université de médecine de Cincinnati ont collecté des données sur la fumée et les effluents gazeux auxquels les pompiers sont exposés durant leurs opérations de routine et au contact des équipements de protection individuels contaminés. Le projet incluait des recherches à trois niveaux :

- 1) Des incendies dans la zone métropolitaine de Chicago
- 2) Feux de mobilier d'habitation et d'automobile
- 3) Des essais feu sur des matériaux

L'étude a déterminé que la combustion de matériaux dans un incendie générerait des gaz asphyxiants, irritants et des produits cancérigènes en suspension, pouvant être débilissants pour les pompiers. Ces rejets peuvent aussi être trouvés dans la fumée durant la phase d'extinction et les produits cancérigènes peuvent être inhalés dans l'air ou absorbés à travers la peau par contact avec des équipements de protection contaminés.

L'étude a également démontrée les points suivants :

- Les concentrations en produits de combustion varient énormément d'un feu à l'autre, en fonction de leur taille, de la composition chimique des matériaux impliqués et des conditions de ventilation du feu.
- Le type et la quantité de particules de fumées et de gaz générés dépendent de la composition chimiques et de la forme des matériaux impliqués. Néanmoins, les matériaux synthétiques produisent plus de fumée que les matériaux naturels.
- Une exposition répétée sur le long terme peut accélérer le risque de mort par accident cardio-vasculaire et initier ou permettre d'évoluer sur de l'artériosclérose.

Sécurité des pompiers et systèmes photovoltaïques ⁵

Les systèmes photovoltaïques (PV) génèrent de l'électricité à partir du rayonnement solaire et pose des problèmes unique en termes d'incendie ou de danger électrique. Il n'y a que peu d'informations disponibles sur le risque encouru par les pompiers qui luttent contre un incendie impliquant ces systèmes. UL a mené des tests, sur des systèmes en fonctionnement dans son laboratoire de Northbrook



© Underwriters laboratories

(Illinois) et au centre d'entraînement des Services d'urgence du comté du Delaware, afin de quantifier le danger potentiel associé aux incendies de ce type d'installation. Parmi les autres résultats, ces tests ont permis d'identifier les dangers associés à l'application d'eau sur un générateur PV durant une opération d'extinction ainsi que des méthodes pour la mise hors tension. Les recherches faites par UL ont également fournis une base pour l'amélioration et le développement des techniques opérationnels de lutte contre l'incendie sur des panneaux PV sous tension.

Feu de sous-sol et intégrité des systèmes de plancher légers. ⁶



©<http://www.reserveatfarmview.com>

L'objectif de cette étude était d'enrichir les connaissances portant sur le comportement des systèmes de planchers résidentiels en cas d'incendie en sous-sol. Aujourd'hui, les composants des systèmes de planchers et des matériaux de couverture des sols sont conçus pour limiter le transfert d'énergie thermique. Il s'avère que la sous-face (côté sous-sol) d'un plancher peut être en feu, alors que la face supérieure ne présente qu'une légère hausse de température. Les méthodes d'évaluation standard de l'intégrité du sol, comme le sondage, l'affaissement, la



© Underwriters laboratories

température des gaz au-dessus de celui-ci ou les images thermiques, sont des indicateurs qui peuvent ne pas être pertinents et donner une mauvaise information quant à l'intégrité réelle du plancher situé au-dessus d'un feu. Les résultats de l'étude identifient un certain nombre de problèmes tactiques à prendre en considération lors de la reconnaissance sur un feu de sous-sol. Ces considérations tactiques incluent :

- Les temps de rupture de tous les systèmes de plancher non protégés sont inférieurs aux délais d'intervention des pompiers quel que soit le temps de réponse.
- La reconnaissance devrait intégrer la localisation du feu au niveau du sous-sol, ainsi que la ventilation associée. La rupture s'est toujours produite au-dessus du foyer et plus il y avait de ventilation, plus le temps nécessaire à la rupture diminuait.
- Lorsque c'est possible, le plancher doit être inspecté par en-dessous avant d'engager des personnels au-dessus. Les signes de rupture varient en fonction des systèmes ;
- Sonder le plancher pour vérifier sa stabilité n'est pas une méthode suffisamment fiable et devrait être combiné avec d'autres tactiques pour augmenter la sécurité.
- Les images thermiques peuvent aider à indiquer qu'il y a bien un feu dans le sous-sol, mais ne permettent pas d'évaluer l'intégrité structurelle du plancher par le dessus.
- Attaquer un feu de sous-sol depuis un escalier met les pompiers dans une position dangereuse, car ils seront positionnés dans le passage des gaz chauds qui s'élèvent et ils travailleront au-dessus du feu en étant positionné sur un système de plancher qui peut potentiellement s'effondrer à cause de son exposition au feu.
- On pensait que si les pompiers descendaient rapidement les escaliers du sous-sol ils pourraient trouver au pied de l'escalier des températures acceptables. Les expériences de cette étude montrent que ces températures sont parfois plus élevées que celles pouvant être mesuré au sommet des escaliers.
- Coordonner la ventilation est extrêmement important. Ventiler le sous-sol a créé un courant d'air en direction du haut des escaliers s'échappant par la porte d'entrée, ce qui a pour effet de doubler la vitesse des gaz chauds et d'augmenter leur température à un niveau qui peut provoquer des blessures ou la mort d'un pompier complètement protégé.
- L'affaissement du plancher est un mauvais indicateur de la rupture de celui-ci, puisqu'il est relativement difficile de déterminer sa flèche en se déplaçant dans la structure.
- La température des gaz dans la pièce au-dessus du feu peut être un mauvais indicateur pour les conditions de feu dans le sous-sol et pour l'intégrité structurelle du système de plancher.
- Des lances alimentées devraient être disponibles au moment de l'ouverture des vides dans les planchers en bois.

Impact de la ventilation horizontale ⁷



©Underwriters Laboratories Inc.

Dans cette étude, les chercheurs de UL ont examinés les méthodes de ventilation mis en œuvre par les Services Incendies et l'impact de l'évolution des modes de conception des maisons modernes par rapport à ces techniques. Un total de 15 expériences ont été menées sur 2 maisons construites exclusivement pour cette étude, lors de laquelle, le nombre et la position des ouvrants étaient différents à chaque fois. Une des principales découvertes mis en évidence par cette étude a été l'importance de la coordination entre l'augmentation de ventilation et l'application d'eau ou d'un autre agent extincteur pour réussir à éteindre l'incendie. L'étude a aussi mis en évidence que le simple fait de refermer une porte entre un pompier et le feu peut permettre d'obtenir une température soutenable et une concentration en oxygène suffisante derrière la porte fermée, augmentant ainsi les chances de survies.

Les considérations tactiques de cette étude incluent :

- Les différentes étapes de développement du feu : les phases de développement d'un feu changent lorsque le feu devient contrôlé par la ventilation. Vu l'environnement, il est courant aujourd'hui d'obtenir une phase de décroissance de l'incendie avant d'atteindre les conditions nécessaire à l'apparition du Flashover, ce qui met en évidence l'importance de la ventilation.
- Forcer la porte d'entrée c'est ventiler: le forçage d'un ouvrant doit être entrevu comme une action de ventilation du foyer. Bien que forcer la porte d'entrée d'un logement soit nécessaire pour combattre l'incendie, il faut aussi garder à l'esprit que l'air qui sera introduit par cet ouvrant servira à alimenter le feu. Ainsi, le temps devient alors compté avant que le feu ne soit éteint ou qu'il reprenne son développement jusqu'à obtenir des

conditions insoutenables mettant en péril la sécurité de toutes les personnes dans la structure.

- Absence de fumée visible: un événement commun durant les essais a été de constater qu'une fois que le feu était devenu contrôlé par la ventilation, la fumée expulsée par les interstices de la maison diminuait fortement, voir s'arrêtait. Durant la phase de reconnaissance, si aucune fumée ne s'échappe cela devrait éveiller les soupçons sur les conditions potentielles à l'intérieur.
- Coordination: Si on apporte de l'air au feu sans appliquer d'eau des délais impartis le feu se croît et la sécurité diminue. L'examen des temps nécessaires à l'obtention de conditions insoutenables donne le temps maximum disponible à mise en place de l'attaque du foyer. En prenant le temps moyen pour chaque expérience entre le moment où la ventilation est réalisée et le moment où les conditions deviennent intenable, il se passe 100 secondes dans pour la maison à 1 étage et 200 secondes pour le scénario de la maison à 2 étages. Dans plusieurs expériences, entre le moment où l'on atteint les conditions intenable et le Flashover, il ne s'est passé que 10 secondes environ. Ces temps sont à prendre avec prudence. Si une ouverture existe déjà (parce que le propriétaire a laissé une fenêtre ou une porte ouverte) alors le feu va répondre plus rapidement à une ventilation supplémentaire, car les températures dans la maison seront plus importantes. La coordination de l'attaque pour les équipes d'interventions est essentielle pour un résultat positif dans l'environnement d'aujourd'hui.
- Tunnel de fumée et mouvements rapides d'air au travers de la porte d'entrée: une fois que la porte d'entrée est ouverte il faut faire attention au flux qui la traverse. Un flux d'air rapide ou un effet de tunnel peuvent indiquer un feu limité par la ventilation.
- Vent-Enter-Search (Ndt: où VES pour Ventilier-Entrer-Rechercher) : Durant une opération VES, la première priorité doit être de fermer les portes de la pièce. Cela élimine l'impact des ouvrants ouverts et augmente la tenabilité des occupants potentiels et des pompiers pendant que la fumée se dissipe de la pièce isolée.
- Voies d'air (Flow Paths) : Chaque nouvelle ouverture offre un nouveau chemin vers le feu et vice versa. Des conditions réellement dangereuses peuvent être créées de cette façon en situation de feu contrôlé par la ventilation.
- Pouvez-vous ventiler suffisamment?: dans les expériences où plusieurs point de ventilation avaient été effectués, il n'a pas été possible de recréer des feux limités par le combustible. Le feu répondait à toutes les ouvertures supplémentaires en augmentant sa puissance. Cela signifie que même si pièce est ouverte sur l'extérieur, le feu reste toujours contrôlé par la ventilation et il répondra rapidement à un apport d'air supplémentaire. Il est plus probable que le feu réponde plus rapidement

sur une pièce déjà ouverte que si tout avait été maintenu fermé, car cela lui permet de maintenir une température plus élevée. Dans ces cas, les progressions rapides du feu sont hautement probables et la coordination de l'attaque et de la ventilation sont primordiales.



©Underwriters Laboratories

- Impact des portes fermées sur la tenabilité des occupants et des pompiers: les expériences pour lesquelles les portes des chambres sont restées fermées, ont montré que les conditions en termes de température et de seuil de concentration en oxygène sont restées soutenables. Cela signifie que l'action de fermer une porte placée entre le feu et les occupants ou les pompiers peut augmenter leurs chances de survie. Durant les opérations, si un pompier effectue une recherche devant la porte lance ou est séparé de son équipier et que les conditions se détériorent, alors, un bon choix serait de se mettre dans une pièce et de fermer la porte jusqu'à ce que le feu soit éteint; ou de s'échapper par la fenêtre en gagnant un peu de temps obtenu par la fermeture de porte.
- Impact potentiel de l'ouverture d'un ouvrant sur le temps de Flashover: toutes ces expériences ont été conçues pour étudier l'impact de la première action de ventilation mise en place par une équipe, lorsqu'il n'y a pas encore d'ouverture. Il est possible que le feu fasse éclater une fenêtre avant l'arrivée des secours, ou qu'une porte ou une fenêtre ait été laissée ouverte par l'occupant en partant. Il est important de comprendre qu'une ouverture déjà existante permet au feu de se maintenir et de se développer.

- « Pousser le feu » : Il n'y a pas eu de pics de températures dans les pièces adjacentes à la pièce en feu lors de l'application d'eau faite depuis l'extérieur. Il apparaît que, dans la plupart des cas, le développement du foyer était ralenti par les applications d'eau et qu'aucun impacts négatifs sur la survie des occupants n'ai été relevé lors de cette application. Alors que la vapeur « poussait » la fumée le long de la voie d'air, il n'y a pas eu de feu « poussé » dans les pièces mitoyennes.



©Underwriters Laboratories.

- Dégâts sur les pièces environnantes: comme le triangle du feu l'indique, le feu a besoin d'oxygène pour brûler. Lors de chaque expérience, il était constaté que le feu (salon ou pièce à vivre) grossissait jusqu'à ce que le niveau d'oxygène passe en deçà du niveau nécessaire à son maintien. Cela signifie que le feu pour croître puisait l'oxygène nécessaire à son développement dans toute maison entière en réduisant ainsi le taux l'oxygène des pièces environnantes et des chambres isolés jusqu'à ce que la combustion ne soit plus possible. Dans la plupart des cas, les pièces mitoyennes à la pièce en feu, telle que la salle à manger et la cuisine, n'étaient pas mise à feu même lorsque la pièce impliqué par l'incendie était complètement impliqué par les flammes et bénéficié d'un ouverture sur l'extérieur.

Sur le site web d'UL FSRI on peut trouver un module d'entraînement lié aux découvertes de cette recherche.

Impact de la ventilation verticale ⁸



©Underwriters Laboratories Inc.

A partir des recherches sur la ventilation horizontale, UL a examiné l'impact de la ventilation verticale (réalisation d'exutoire en toiture) sur le développement des feux impliquant des maisons d'habitations. Ce projet de recherche réalisé sur 2 ans a permis de collecter des données sur le positionnement de l'exutoire par rapport au foyer et sur l'impact de la taille de cet ouvrant. La ventilation verticale est extrêmement importante car elle requiert d'être placée au-dessus du feu et peut avoir un impact rapide sur les conditions de développement de l'incendie. Cette étude a permis de développer des données expérimentales afin de comparer le comportement du feu en fonction de la localisation du foyer et de l'emplacement de l'exutoire dans les structures résidentiels anciens et modernes. Ces données seront diffusées pour former et orienter les Services Incendies sur les bonnes pratiques de mise en œuvre de la ventilation qui est une tactique de lutte contre l'incendie qui se traduira par une diminution du risque de blessure / décès chez les intervenants lorsqu'elle est mal mise en œuvre et de mieux comprendre la relation entre ventilation et opération d'extinction.

Il y a eu un changement constant au niveau des incendies impliquant des structures résidentielles ces dernières décennies. Ces changements sont par exemple des maisons plus grandes, des surfaces au sol et des volumes plus ouverts et une augmentation des charges combustibles synthétiques. UL a mené une série de 17 essais à taille réelle afin d'examiner ces changements sur le comportement du feu et de l'impact des techniques de ventilation et d'extinction. Les données de ce projet étaient nécessaires pour quantifier le comportement du feu vis-à-vis des divers

scénarios et c'est traduit par le développement de bonnes pratiques en termes de ventilation afin de réduire le nombre de mort et de blessé chez les pompiers.



©Underwriters Laboratories

La charge combustible pour ces expériences produisait de 9 à 10 MW, ce qui est suffisant pour créer des conditions de feu contrôlé par la ventilation dans les deux maisons. Les chambres et la pièce à vivre étaient chargées entre 19 et 39 kg/m² et la cuisine entre 39 et 49 kg/m². Ceci peut sembler faible par rapport aux maisons actuelles qui sont bien plus encombrées. Malgré cela, des conditions de sous ventilation étaient créées et des charges supplémentaires auraient juste eu pour effet d'augmenter la durée de l'incendie. De plus, la puissance instantanée et totale dégagée par la charge dans la pièce à vivre diverge de moins de 10% par rapport à l'étude précédente sur la ventilation horizontale, de cette manière les deux études peuvent être inter-comparées pour différents scénarios de ventilation horizontale et verticale.

Doubler le volume de la pièce incendié en rehaussant la hauteur du plafond tout en conservant le même niveau de ventilation ne ralentit pas significativement le temps nécessaire à l'obtention du Flashover, en raison de l'augmentation rapide du taux de dégagement de chaleur qui se produit avant le Flashover. Dans les expériences, chaque pièce a atteint le Flashover en 5 min à 5 min 30 après l'allumage. Limiter l'alimentation d'air au feu a été identifié comme étant un point importante pour les feux contrôlés par la ventilation de cette série d'expériences.

Les essais où la porte était ouverte pour permettre le passage des pompiers puis ensuite refermée sur le tuyau a ralenti le développement du feu, ce qui a permis de maintenir des températures et une concentration en gaz plus basses que si la porte

avait été laissé ouverte complètement. Ceci permet l'intervention des Services Incendies tout en gardant une faible puissance de feu, ce qui le rend plus facile à éteindre.

Lors de ces essais, aucun exutoire utilisé (1,2 x 1,2 m ou 1,2 x 2,4 m) n'a contribué à limiter le développement de l'incendie. Tous les exutoires utilisés ont permis d'atteindre le Flashover et un plein développement du feu plus rapide. Cependant, une fois que l'eau a été appliquée, plus l'exutoire était important et plus il était proche du foyer, ainsi, plus de produit de combustion pouvait s'échapper à l'extérieur de la structure, causant et une diminution des températures et une meilleure visibilité. Ventiler au-dessus du feu est le meilleur choix à faire si l'attaque est coordonnée. Si un feu contrôlé par la ventilation reçoit de l'air, il se développera. De plus, plus la source de cet apport d'air est proche du foyer, plus il se développera rapidement. Si la ventilation est coordonnée avec l'extinction (l'eau extrait plus d'énergie qu'il n'en est libéré par le foyer), il n'y a pas d'importance sur l'endroit où l'on crée l'exutoire, mais plus on sera près du foyer, plus l'ouverture sera efficace pour extraire la chaleur et la fumée, ce qui améliorera les conditions pour la suite des opérations qui prendront place sur le terrain.

Créer un exutoire éloigné du foyer peut être très efficace dans certaines conditions. Si le feu est dans une pièce qui est connectée au reste de la maison par une porte, ventiler le toit depuis l'extérieure de cette pièce peut permettre d'évacuer la fumée du reste de la maison. Néanmoins, comme de l'air est entraîné dans la pièce, le feu va pouvoir croître, alors que la visibilité va s'améliorer entre l'ouverture et le feu. La raison pour laquelle le feu ne devient pas incontrôlé est liée au passage de porte qui relie les deux pièces, car elle devient désormais le facteur limitant. Une fois que le combustible à l'extérieur de ce passage de porte se met à feu, comme un feu de chambre qui se propagerait vers le salon, la puissance du feu peut augmenter rapidement et dépasser les bénéfices temporaires de la ventilation verticale éloignée. La ventilation verticale éloignée du feu peut fournir une meilleure visibilité mais le feu et les températures dans la zone du feu vont augmenter.



©Underwriters Laboratories

Le timing et le chemin d'extraction des fumées sont vraiment importants dans la compréhension des dynamiques du feu et sur l'impact des tactiques utilisées par les pompiers sur le terrain. Plus une ouverture est proche du foyer, plus celui-ci



Stowarzyszenie Inżynierów i Techników
Pożarnictwa
Oddział w Olsztynie



s'intensifiera rapidement. Plusieurs expériences montrent que si le feu sort d'un compartiment, cela ne signifie pas forcément qu'il est aéré, mais plutôt qu'il se ventile tout en restant contrôlé par la ventilation. Dans chaque test les flammes sortaient, soit par une fenêtre, soit par un exutoire de ventilation fait au niveau du toit parce qu'il n'y avait pas assez d'air disponible à l'intérieur pour lui permettre de brûler. Il n'est pas possible de faire de déclaration à propos de l'efficacité de la ventilation à moins d'inclure la notion de timing et de comprendre que plus l'air frais doit voyager longtemps pour atteindre le foyer moins le feu réagira à cet apport. Néanmoins, plus la voie d'air prenant en tenaille les pompiers entre l'endroit où l'air frais arrive et l'endroit où la fumée s'échappe, est grande, plus les chances d'avoir un changement rapide de l'environnement résultant en une issue négative sont grandes.

L'environnement de travail des Services Incendies a changé et l'un des facteurs ayant contribué de façon remarquable à cela est l'ameublement des maisons. Au fur et à mesure que l'ameublement a évolué au fil des décennies pour finalement être fait de matériaux synthétiques, le potentiel calorifique lié à l'ameublement a fortement augmenté. Ce changement a accéléré les étapes de développement du feu créant un potentiel important de condition environnementale d'incendie contrôlé par la ventilation avant l'arrivée des équipes d'intervention. Dans ces expériences, il a fallu 5 minutes avec de l'ameublement moderne pour passer vers un feu contrôlé par la ventilation alors que pour l'ameublement ancien il a fallu 18 minutes. Des conditions de feu en sous ventilation plus rapide rendent les tactiques de ventilation des Services de Secours encore plus importantes. De plus, le temps entre la création de la ventilation et le Flashover est de 2 minutes pour l'incendie « moderne » vs 8 minutes auparavant. Les incendies de mobilier anciens peuvent être considérés comme peu influencé par la ventilation. Une ventilation mal synchronisée ou une attaque non coordonnée peut être compensé par un temps de survenu du Flashover plus long, puisqu'il y a 8 minutes pour opérer sa mission. Dans les mêmes conditions mais sur du mobilier moderne ce temps passe à 2 minutes, soit 25% du temps précédent (mobilier ancien).

Le temps de survie de victime dans la pièce en feu était dépassé dans chaque essai avant l'arrivée des secours excepté pour l'incendie avec des matériaux anciens dans la maison à un étage. L'endroit où trouver une victime à secourir est souvent derrière une porte fermée. Dans chaque expérience une chambre fermée était positionnée à côté d'une chambre ouverte. Une victime était placée dans la chambre fermée, dans toutes les expériences les conditions sont restées soutenable et la victime consciente jusque bien après l'arrivée des secours. Dans la chambre ouverte c'est une histoire différente. La plupart des victimes seraient inconscientes, si elles n'étaient pas décédées, avant l'arrivée des services de secours ou à cause des actions de ventilation de l'incendie. Le temps moyens pour atteindre des conditions insupportables dans la chambre ouverte était de 7 minutes 30 secondes, en tenant compte de la température et de la concentration en monoxyde de carbone dans l'air,

alors que dans la chambre fermée ces critères n'ont pas été dépassés jusque bien après l'intervention des secours.

L'eau était appliquée sur le feu depuis l'extérieur durant chaque expérimentation, parfois au travers de la fenêtre, parfois au travers de la porte. La durée d'application était d'environ 15 secondes et 95 litres d'eau étaient déversés dans la structure. Quand on compare les températures justes avant l'application d'eau et 60 secondes après que le débit soit stoppé on observe une chute de 40% de la température dans la pièce en feu et 22% dans les pièces voisines. Dans quasiment toutes les expériences, la tenabilité était améliorée par l'application d'eau dans la structure, y compris aux endroits en aval du feu au niveau de la voie d'air. Les données ont démontrés les bénéfices potentiels de refroidir le foyer avant d'entrer dans la structure; l'incapacité de cette action à pouvoir « pousser le feu », car le feu n'est jamais passé d'une pièce à une autre lors de la phase d'application d'eau et les bénéfices d'appliquer de l'eau sur le foyer dans un grand volume ouvert. Les dynamiques du feu dans un incendie de maison sont complexes et mettent à l'épreuve les Services d'Incendie. Il est essentiel de comprendre ce que représente la ventilation pour exécuter une mission de secours efficace et dans des conditions les plus sûres possibles.

Sur le site web d'UL FSRI on peut trouver un module d'entraînement lié aux découvertes de cette recherche.

Expériences de « governors island » en partenariat avec FDNY et le NIST ⁹



©Underwriters Laboratories

UL s'est associé à l'Institut National des Standards et Technologies (NIST), le Département Incendie de la ville de New York et la société de préservation et d'éducation de Governors Island pour utiliser des méthodes scientifiques rigoureuses afin d'assurer un bon niveau de sécurité des pompiers. Les équipes de recherches ont travaillées en collaboration pendant plusieurs mois pour concevoir l'expérience qui a été menée pendant plus de 6 six jours en juillet et qui a consisté en une série de brûlage en direct répliquant les conditions dans les habitations modernes. L'objectif était de quantifier les théories émergentes selon lesquelles les feux d'aujourd'hui sont différents, cette différence étant principalement due aux nouvelles méthodes de construction des bâtiments et la composition de l'ameublement et des produits de la maison qui étaient avant largement composés de matériaux naturels, comme le bois ou le coton, mais qui contiennent maintenant de grandes quantités de produits à base de pétrole et de synthétiques qui brûlent plus vite et plus chaud. Les procédures de ventilation et d'extinction étaient analysées durant des feux de sous-sol, de rez-de-chaussée et de premier étage durant 20 essais de feu de maison.

Sur le site web d'UL FSRI on peut trouver un module d'entraînement lié aux découvertes de cette recherche.

Propagation de feu d'extérieur et feux de combles (en cours) ¹⁰

UL travaille actuellement sur une étude de 2 ans dans le but d'examiner les tactiques et les dangers rencontrés par les Services Incendie pour traiter les feux en sous toiture (combles, greniers...) et ceux induits par les modifications des modes de construction actuels et de l'environnement des résidences modernes. L'administration traitant des incendies aux USA, estime que 10 000 feux de combles dans des bâtiments résidentiels sont reportés chaque année et causent environ 30 décès de civils, 125 blessés civils et 477 million de dollars de pertes de propriétés. Ces feux de combles sont un véritable défi pour les Services Incendie et conduisent à de nombreux morts et blessés chez les pompiers dans l'exercice de leur fonction. Pour compliquer encore un peu les feux de combles, les méthodes actuelles de construction incluent de nouveaux produits qui permettent d'obtenir de meilleures performances du point de vue énergétique et d'atteindre de nouvelles



©Underwriters Laboratories



exigences des codes de la construction ; sans vraiment en connaître les conséquences lors d'incendies ou sur la sécurité des pompiers. Le but de cette étude est d'améliorer la sécurité des pompiers en donnant aux services incendies une connaissance scientifique sur les dynamiques des feux de combles et d'extérieurs et de regarder quelle est l'influence des tactiques d'atténuation du feu lors d'essais à taille réelle dans des structures résidentielles.

Ventilation à pression positive (en cours) ¹¹

Le but de cette étude est d'améliorer la sécurité des pompiers en fournissant au Service de Secours des informations scientifiques crédibles, développées à partir d'essais à taille réelle sur des maisons modernes de l'utilisation des ventilateurs à pression positive durant une intervention. Les changements des dynamiques de feu qui résultent des modifications des matériaux de construction, du contenu, de la taille et de la géométrie des habitations sur les 30 dernières années participent au manque de compréhension des effets de la ventilation sur le comportement du feu. Les ventilateurs à pression positive (PPV) ont été introduits en tant que technologie devant améliorer la sécurité des pompiers en permettant de contrôler la ventilation. Néanmoins des données scientifiques adéquates ne sont pas disponibles pour prouver que l'utilisation de ces ventilateurs n'augmente pas le risque pour les pompiers.

Les rapports complets sur les études ci-dessus sont disponibles sur le site web d'UL FSRI à l'adresse : www.ULfirefightersafety.com.

Comme les recherches ci-dessus le démontrent, UL a contribué à la compréhension des caractéristiques des feux d'habitations modernes, et a fourni aux services incendies des orientations tactiques qui peuvent réduire les risques et améliorer la sécurité des pompiers. Néanmoins il y a encore beaucoup à étudier, et UL FSRI continuera à contribuer aux projets de recherches futures liés à la sécurité des pompiers.

Stephen Kerber est le directeur d'UL FSRI à Northbrook (Illinois) et peut être contacté à fsri@ul.com ou au 847.664.3329

Sources:

1. "Firefighter Casualties, 2001-2011," Administration incendie Américaine, Administration fédérale des situations d'urgence. Web, 10 September, 2012, <http://www.usfa.fema.gov/fireservice/fatalities/statistics/casualties.shtm>. Le nombre de mort n'inclue pas les 341 membres de la brigade incendie de New York qui sont mort aux world trade center le 11 septembre 2001.



Stowarzyszenie Inżynierów i Techników
Pożarnictwa
Oddział w Olsztynie



2. “Firefighter Fatalities in the United States—2011,” Association nationale de la protection incendie, Juin 2012, p. 13. Web, 18 September, 2012, <http://www.nfpa.org/assets/files/pdf/osfff.pdf>
3. <http://ulfirefightersafety.com/category/projects/structural-stability-of-engineered-lumber-in-fire-conditions/>
4. <http://ulfirefightersafety.com/category/projects/firefighter-exposure-to-smoke-particulates/>
5. <http://ulfirefightersafety.com/category/projects/firefighter-safety-and-photovoltaic-systems/>
6. <http://ulfirefightersafety.com/category/projects/improving-fire-safety-by-understanding-the-fire-performance-of-engineered-floor-systems/>
7. <http://ulfirefightersafety.com/category/projects/impact-of-ventilation-on-fire-behavior-in-legacy-and-contemporary-residential-construction/>
8. <http://ulfirefightersafety.com/category/projects/effectiveness-of-fire-service-vertical-ventilation-and-suppression-tactics/>
9. <http://ulfirefightersafety.com/category/projects/governors-island-experiments/>
10. <http://ulfirefightersafety.com/category/projects/study-of-residential-attic-fire-mitigation-tactics-and-exterior-fire-spread-hazards-on-fire-fighter-safety/>
11. <http://ulfirefightersafety.com/category/projects/study-of-the-effectiveness-of-fire-service-positive-pressure-ventilation-during-fire-attack-in-single-family-homes-incorporating-modern-construction-practices/>