

La formation feux réels comme simulation

Chief Edward E. Hartin, MS, EFO, FIFireE, CFO
Central Whidbey Island Fire & Rescue

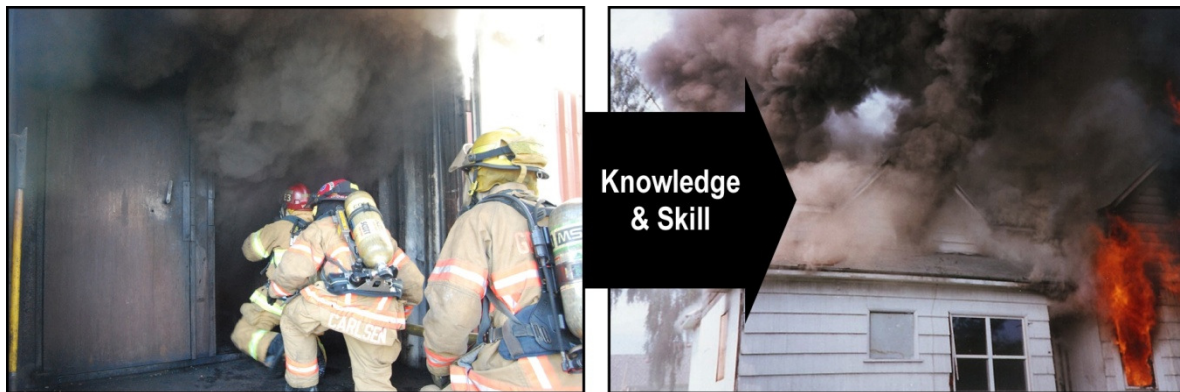
Traduction CFBT-FR: D. Flammier / F. Gaviot-Blanc

La lutte contre les incendies à l'intérieur des bâtiments (feux de compartiment) est une activité à faible occurrence mais à haut risque pour les pompiers du monde entier. Une formation efficace développe les connaissances permettant de prendre par la suite les bonnes décisions stratégiques et tactiques. Il développe aussi la maîtrise des compétences nécessaire à atténuer ou réduire les risques et à fournir un environnement d'opération plus sûr. Néanmoins, la question de ce qu'est un entraînement efficace n'est souvent pas posé et encore plus souvent, elle reste sans réponse.

Comprendre & Appliquer

Les opérations de lutte contre l'incendie en structures sûrs et efficaces nécessitent une solide compréhension de la dynamique du feu et un certain niveau de compétences des tâches à accomplir et des tactiques à mettre en œuvre. Cependant, bien que nécessaires, ces connaissances et compétences ne sont pas suffisantes. Les pompiers et officiers doivent appliquer ces connaissances sur le terrain. Faciliter ce transfert de la formation au contexte opérationnel est un défi de taille.

Figure 1. Formation transposée vers une intervention opérationnelle



Il est raisonnable de s'attendre à ce que les pompiers et officiers développent leurs compétences critiques avant d'être appelé à les utiliser en situation d'urgence. Cependant comme Aristotle l'a fait observer "Pour les choses que nous devons apprendre avant de les réaliser, nous les apprenons par la pratique" (Aristotle, 1984 p.1738). S'entraîner dans un contexte réel ne fournit pas seulement une opportunité de développer une compréhension pratique des dynamiques du feu et la maîtrise des compétences en lutte contre l'incendie, mais il permet aussi aux apprenants à reconnaître les indicateurs et conditions critiques essentielles à une prise de décision efficace.

Lors d'opérations d'urgence, les pompiers ont souvent peu d'information sur le bâtiment, ces occupants, le contenu et les conditions du feu. Ce manque d'information augmente les risques pour les pompiers. Lors de l'entraînement les conditions sont contrôlées pour fournir un environnement sécuritaire pour les participants. En s'exprimant durant le séminaire international des instructeurs

incendie (IFIW: international Fire Instructor Workshop) à Sydney (Australie) en 2009 le Dr Stefan Svensson du contingent de l'agence civile suédoise a posé la question : "Comment faire comprendre aux apprenants la différence entre feu réels et feu d'entraînement?". Cette question est intéressante par le fait qu'un entraînement réalisé dans un container, une maison à feu ou une structure récupérée est en fait un feu réel, mais qui a des caractéristiques complètement différentes d'un feu qui se produirait dans une maison, un appartement ou un local commerciale. Un entraînement mal conçu peut donner des informations erronées à l'apprenant, pouvant conduire à des conséquences désastreuses.

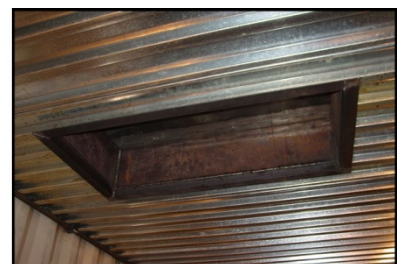
Reconnaitre les différences entre l'entraînement et une opération est primordial pour les apprenants, les formateurs et les directeurs des programmes de formation. La formation ne doit pas présenter de risque inconsidéré pour les participants, mais doit leur permettre de développer leur savoir et leurs compétences qui pourront être transposés efficacement sur le terrain.

Quelle est la différence?

Les feux de compartiments rencontrés dans le cadre de formation diffèrent de ceux rencontrés lors d'opérations de par leurs caractéristiques du compartiment, du combustible, du profil de ventilation, de la puissance du foyer et de l'échelle de temps. En plus des différences liées aux dynamiques du feu, les pompiers et les officiers rencontrent aussi un stress psychologique résultant de l'urgence d'une situation et des attentes de la société envers une intervention immédiate (particulièrement lorsque des personnes sont signalées piégées dans le bâtiment).

Excepté les bâtiments récupérés, les structures prévues pour les formations incendie sont généralement conçus pour des utilisations répétées et non pas comme des bâtiments d'habitation. Les caractéristiques structurelles qui font qu'une structure d'entraînement soit pérenne dans le temps sont considérablement différentes de la plupart des autres structures dans le domaine du bâtiment. La masse volumique, la conductivité thermique et la chaleur spécifique des structures de formation peuvent être considérablement différente de celles d'une habitation ou d'un local commercial, ce qui a un impact significatif sur le comportement du feu.

Figure 2. Variation des caractéristiques structurelles influençant le comportement du feu.



Note: De gauche à droite, ces photos illustrent une structure récupérée avec doublage en plaque de plâtre, un bâtiment avec une maçonnerie dédiée aux brulages, doublés d'un revêtement céramique haute température et un container métallique avec une paroi en tôles d'acier ondulées.

Un bâtiment dédié aux brulages aura aussi un compartimentage et un profil de ventilation différent d'une résidence ou d'un local commercial. Les locaux d'entraînement sont souvent (pas toujours) conçus avec de petits compartiment pour le foyer. Ils permettent d'accélérer le développement du feu et de minimiser les coûts initiaux et d'entretien. Ceci dit, le comportement du feu et l'impact de



la tactique de contrôle du foyer peut être considérablement différent dans un bâtiment de grande superficie et/ou avec un plafond haut. Beaucoup de structure moderne sont conçues avec des étages ouverts, qui sont difficile à dupliquer en formation. Les structures efficaces en énergies limitent la ventilation (échange d'air), alors que les structures de formation ont souvent des fuites particulièrement après une utilisation intensive. Ceci peut avoir une influence significative sur le développement d'un feu contrôlé par la ventilation et influencer la concentration de combustible en phase gazeuse dans la fumée. Dans une structure ordinaire il faut anticiper au maximum la rupture d'un vitrage, car il modifie considérablement le profil de ventilation et le comportement du feu. Les structures de formation d'un autre côté offrent un profil de ventilation plus stable et durable (e.g. le métal); les fenêtres ne présentent pas le même risque de défaillance.

Alors que les caractéristiques structurelles, le compartimentage et la ventilation diffèrent entre les structure conventionnelles et celles utilisées pour les formations feu réel, la différence la plus importante réside dans le type, la quantité et la configuration du combustible.

La sécurité et les considérations environnementales sont les deux principaux facteurs qui influent sur le type et de la quantité de combustible utilisée pour la formation sur le comportement des feux de compartiments (CFBT)¹. Aux Etats Unis, l'impact de la réglementation environnemental sur les feux réels mis en œuvre dans le cadre de formations, varie en fonction de l'endroit où l'on se trouve. En général, les besoins liés aux émissions de fumées sont plus strictes dans les zones urbaines. La norme NFPA 1403 (National Fire Protection Association / Association Nationale pour la Protection contre les Incendies): norme traitant de la formation feux réels de 2007 est très explicite en ce qui concerne les caractéristiques et la charge du combustible pour les évolutions en formation feux réels. Elle interdit l'utilisation de bois traité, plastique, caoutchouc et des liquides inflammables (à moins qu'une enceinte spécifique soit conçue pour l'utilisation de combustible liquide). La charge de combustible doit aussi être limitée pour empêcher qu'un Flashover ou un Backdraft incontrôlé ne se produisent. Le combustible utilisé pour les formations CFBT sont généralement des combustibles de classe A, comme le bois et la paille ou de classe C, combustibles gazeux, comme le propane.

A cause des différences de caractéristiques structurelles, de profil de ventilation et de la charge combustible il y a des différences considérables dans le comportement du feu entre les entraînements et les feux opérationnels. De combien et de quelle façon est ce que cela impact l'efficacité de l'entraînement de la lutte contre les incendies dans les compartiments?

Fidélité

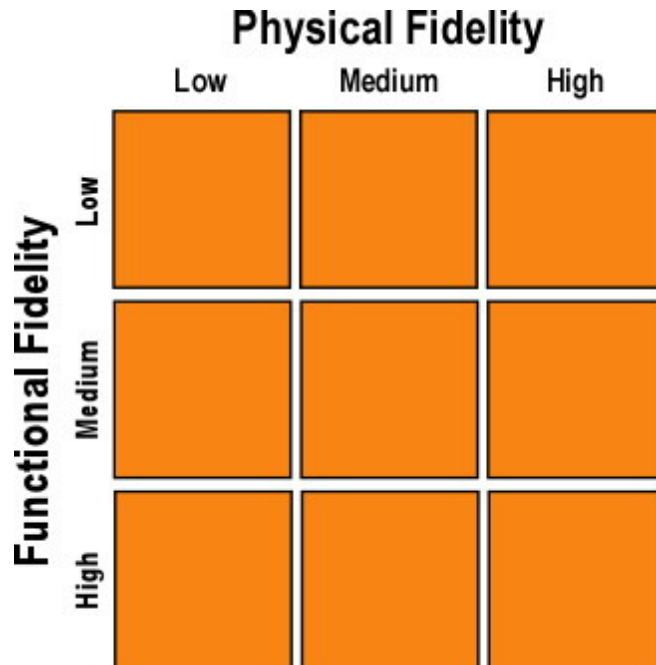
Le CFBT ne réplique pas complètement les conditions d'incendie rencontrées dans un contexte opérationnel. Toutes les formations feu réel impliquent un certain niveau de « simulation ». L'écart avec lequel la simulation reflète la réalité s'appelle la fidélité :

Le degré avec lequel un modèle ou une simulation reproduit l'état et le comportement d'un objet dans la réalité ou la perception d'un objet réel, caractéristiques, état, critères définis de façon mesurable ou perceptible; une mesure du réalisme d'un modèle ou d'une simulation; fidélité... 2. les méthodes, métriques, et descriptions des modèles ou simulations utilisées

¹ CFBT est utilisé ici comme terme générique pour désigner un entraînement pratique sur les dynamiques du feu et sur la lutte contre l'incendie dans un compartiment et inclus des cours magistraux, des démonstrations en laboratoire, des entraînements réels sur le comportement du feu et les tactiques opérationnels.

pour comparer ces modèles ou simulations à leur référents dans le monde réel ou à d'autres simulations en terme de précision, cadre, résolution, niveau de détails, niveau d'abstraction et de répétabilité. (Northam, n.d.)

Figure 3. Matrice de fidélité à deux dimensions.



Note: Adapté de *fidélité contre coûts et leurs effets sur la modélisation et la simulation*. (Duncan, 2007)

La fidélité peut être décrite de plusieurs façons. Une approche plutôt simple est d'examiner la fidélité physique et fonctionnelle (voir figure 3). La fidélité physique est l'étendue selon laquelle la simulation parait et fait vrai. La fidélité fonctionnelle est basée sur l'étendue selon laquelle la simulation marche et réagit de façon réaliste.

Décrire la fidélité d'une simulation comme étant faible, moyenne ou bonne ne suffit pas pour être compréhensible. Une description plus utile de la fidélité inclue des mesures quantitatives et qualitatives selon plusieurs dimensions. Mais à quoi correspondent ces mesures et dimensions ? Dans une simulation de lutte contre l'incendie en compartiment, l'élément principal de la fidélité physique inclura des indicateurs de comportement du feu comme la fumée, les passages d'air, la chaleur et les flammes. Un aspect important de la fidélité inclurait les caractéristiques des portes, fenêtres (mécanisme d'ouverture), les établissements et les lances et l'influence des tactiques comme le refroidissement des gaz et des surfaces sur le comportement du feu. Dupliquer les conditions rencontrées durant des opérations d'urgence en utilisant une structure récupérée fournirait le contexte le plus proche de la réalité mais correspondrait aussi au plus grand risque pour les participants.

En première approche, il parait probable qu'une fidélité accrue résulte en une efficacité et un transfert de connaissances et de compétences améliorés. Néanmoins il est important de se rappeler que les simulations sont des modèles de la réalité et que "tous les modèles sont faux mais que certains sont utiles" (Box&Draper, 1987, p.424). L'importance des différents aspects de la fidélité

dépend de ce que l'on souhaite enseigner par rapport à cette simulation. Dans les faits, une simulation qui se concentre sur un élément contextuel critique peut être plus efficace qu'une simulation qui reproduit la réalité. Pour le moment, nous avons des opinions qui ne sont pas soutenues et parfois seulement des preuves anecdotiques de l'efficacité ou du manque d'efficacité des méthodes de formations actuelles. La clé de ce puzzle consiste à clairement définir les objectifs pédagogiques en valeur lors des simulations et à identifier les éléments critiques du contexte qui sont requis.

Questions auxquelles il faut répondre

Les questions clés pour les encadrants et les responsables des programmes d'entraînement pour le CFBT incluent :

- Quel degré de fidélité est nécessaire sur une simulation pour développer les connaissances et compétences nécessaires à des opérations sécuritaires et efficaces sur le terrain ?
- Quelles sont les éléments clés de la fidélité pour différents objectifs pédagogiques comme :
 - Développer la compréhension du développement d'un feu de compartiment.
 - Evaluation dynamique des risques, incluant la reconnaissance des indicateurs critiques du comportement d'un feu.
 - Choisir une technique appropriée pour contrôler le feu.
 - Développer des compétences et la confiance nécessaire pour opérer dans des conditions dangereuses.
 - Améliorer ses techniques de lance.
 - Evaluer l'impact des opérations tactiques.
- Est-ce que la formation feu réel est la seule ou la plus efficace des méthodes pour atteindre ces objectifs d'apprentissage ? Si tel est le cas, quel type de simulation permettra d'obtenir le bon degré de fidélité sans remettre en cause la sécurité ? Sinon, quelles autres méthodes de simulation peuvent être utilisées à la place, ou en plus des formations sur feu réel pour obtenir le bon degré de fidélité?

Une performance efficace dans des conditions aussi stressantes que celles rencontrées durant les opérations de lutte contre l'incendie requiert un entraînement dans un contexte réaliste. Néanmoins, un entraînement dans un tel contexte représente un challenge considérable.

Entraîner des apprenants dans des conditions stressante nécessite que plusieurs conditions soient remplies : (a) Les apprenants doivent être exposés et familiarisés avec les causes de stress caractéristiques liées aux différentes situations ; Ces causes de stress devraient être introduites dans le processus de formation de manière à ce qu'il (b) empêche l'anxiété de se développer et (c) minimise les interférences avec l'acquisition de compétences que l'entraînement est conçu pour améliorer (Friedland & Keinan, 1992, 157)

Examiner les différentes dimensions que fournit la fidélité donne un point de départ pour une discussion avec plus de substance sur les formations feux réels en tant que simulation et des éléments critiques contextuels pour la création de programmes d'entraînement efficaces et sécuritaires.



Stowarzyszenie Inżynierów i Techników
Pożarnictwa
Oddział w Olsztynie



Références

- Aristotle (1984) *Nicomachaen ethics*. Dans *l'œuvre complète d'Aristotle - The complete works of Aristotle*, (J. Barnes, Ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press
- Box, G. & Draper, N. (1987). *Modèle empirique des bâtiments et des réponses de leur surfaces - Empirical model-building and response surfaces*. San Francisco: Wiley.
- Duncan, J. (2007). *Fidélité contre coûts et leurs effets sur la modélisation et la simulation - Fidelity versus cost and its effect on modeling & simulation*. Papier présenté au 12ème symposium international du commandement et contrôle de la recherche et technologie (12^e ICCRTS), 19-21 Juin 2007, Newport, RI.
- Friedland, N. & Keinan, G. (1992) *Entraîner l'efficacité des apprenants dans des conditions stressante: Trois approches et implications pour l'entraînement à la lutte contre le feu - Training effective performance in stressful situations: Three approaches and implications for combat training*. *Military Psychology*, 4 (3), 157-174.
- National Fire Protection Association (NFPA). (2007) *NFPA 1403 Norme sur l'évolution des entraînements sur feux réels - Standard on Live Fire Training Evolutions*. Quincy, MA: Author.
- Northam, G. (n.d.). *Fidélité de la simulation - se connecter à la réalité - Simulation fidelity – Getting in touch with reality*. Retrieved May 2, 2009 from <http://www.siaa.asn.au/get/2395365095.pdf>