

BE-SAHF alias l'art de lire le feu

1 1 introduction

Les pompiers luttent contre les incendies depuis plus de 200 ans. Au cours de cette longue période, ils ont sans cesse essayé d'affiner la méthode utilisée pour combattre les incendies. Un des outils qui a été pensé, est la *lecture* du feu.

Après tout, un incendie n'est rien d'autre qu'un processus chimique hors de contrôle dans un certain environnement. Le feu n'est pas une créature vivante consciente de son environnement. Il ne choisit pas entre différentes options. L'incendie est lié par les lois de la physique et la chimie. L'interaction avec l'environnement est déterminée par plusieurs facteurs, mais chacun de ces facteurs peut être décrit de manière scientifique. Lorsque tout est mis en place, le résultat final devient incroyablement complexe.

Aujourd'hui, il existe des programmes informatiques qui peuvent calculer le comportement du feu. La plupart du temps, beaucoup de simplifications sont utilisées dans ces calculs. C'est la seule façon de limiter le temps de traitement. En outre, une ou deux semaines sont nécessaires pour qu'un puissant ordinateur détermine ce qui se passe sur un feu en 10 minutes. Il est désormais possible de regarder le feu d'une manière scientifique, mais cela exige une énorme quantité de puissance pour l'ordinateur. En d'autres termes, le feu est prévisible.

Les gens ne possèdent pas une aussi grande capacité de calcul, comparativement aux ordinateurs. Il est toujours possible d'observer un feu et d'en tirer certaines conclusions avec ce que l'on peut voir. Souvent, il est possible de faire des prédictions sur le comportement de l'incendie. Rappelez-vous : on dit *souvent*, pas *toujours*. Lire le feu possède une part de science et une part d'art. C'est parce que sur un incendie, beaucoup d'informations ne sont pas facilement disponibles et pour autant indispensables pour qu'un ordinateur puisse faire sa prédiction. Le résultat de cette lecture repose toujours sur des informations incomplètes. En d'autres termes : le résultat de cette prévision est limité.

L'expérience du pompier sera bien meilleure pour lire le feu. Le pompier qui s'entraîne régulièrement à la lecture du feu et essaie activement de l'appliquer sur l'incendie, peut devenir très compétent. C'est au moment où il doit prendre des décisions sous la pression que tout entre en jeu. Les scientifiques savent depuis longtemps que les décisions prises sur l'incendie sont issues de la comparaison faite du feu actuel à celui des feux précédents. Cela s'appelle la *prise de décision de reconnaissance-amorcé*.

1.1 Historique

Shan Raffel est un pompier australien. Il a servi à Brisbane en Australie, une ville de 2,5 millions d'habitants, depuis 1983. Actuellement, il est *station officer*, un rang qui est équivalent à notre adjudant. Au début des années 2000, il fut le premier à venir avec un modèle permettant de lire le feu. Il baptise son modèle SAHF, un acronyme qui signifie Fumée, voie d'Air, Chaleur et Flammes. Aux Pays-Bas, le modèle a été présenté par Edward Huizer. Via le service d'incendie Néerlandais, le modèle a trouvé son chemin vers la Belgique dans le milieu des années 2000.



Figure 1 Shan Raffel pendant l'IFIW 2014 (Photo: Karel Lambert)

Shan Raffel fait partie du réseau international de l'IFIW (Groupe de travail des instructeurs incendie). Scientifiques et experts du monde entier utilisent l'IFIW comme une plateforme afin de partager leurs connaissances sur le comportement du feu et de lutte contre les incendies. Ici, le modèle SAHF a reçu les commentaires de plusieurs experts internationaux.

Il est rapidement apparu qu'il y avait quelques désaccords sur certains signes décrits par Shan Raffel. La formation de cloques de peinture, les fêlures des fenêtres en verre, ... ont fait l'objet de discussion. Stefan Svensson de Suède a indiqué qu'il n'avait jamais connu ces phénomènes. Shan Raffel cependant, a été témoin de ces signes lors de chacun des feux en Australie qui atteignait le stade de croissance/développement.

L'américain, Ed Hartin offre la solution à ce problème. Il a ajouté la lettre B (pour Bâtiment) comme préfixe de l'acronyme. Ed Hartin a déclaré que les indicateurs SAHF ne devraient pas être évalués séparément du bâtiment dans lequel le feu fait rage. Le bâtiment est le contexte dans lequel les autres indicateurs sont à considérer. En 2008, Shan Raffel mis à jour son modèle B-SAHF. Sous l'influence de Karel Lambert, un acronyme néerlandais G-RSTV a été créé. Le chapitre rédigé par Siemco Baaij dans le livre *Progression du feu* a permis la diffusion de ce terme dans les services d'incendie. (Traduit en français dans cet ouvrage par B-FCTF pour Bâtiment, Fumée, Courant, Température, Flammes).

Autour de 2009, le phénomène de Wind Driven Fire (*feu conduit par le vent*) a été découvert en Amérique du Nord. Les recherches ont démontré qu'un incendie peut se comporter de manière radicalement différente sous l'influence d'un vent fort. Il a fallu quelques années avant que l'importance de ce problème soit correctement reconnue. Plusieurs pompiers ont perdu la vie sur de tels feux. La plupart du temps, ces accidents se sont produits au niveau des étages supérieurs des immeubles de grande hauteur, ce qui a mené à la conviction qu'un Wind Driven Fire ne pouvait se produire que dans les immeubles de grande hauteur. Un incendie particulier a causé la mort d'un jeune pompier au rez-de-chaussée d'une habitation traditionnelle, ce qui a dissipé cette illusion.

Peter McBride du Canada a proposé de mettre à jour le modèle une seconde fois. Plus précisément, il a proposé d'ajouter la lettre E après le B de « B-SAHF ». Cette lettre est synonyme de l'environnement. L'idée est d'isoler le vent de la voie d'Air et lui prêter une attention supplémentaire. Après tout, le vent peut avoir un effet désastreux sur un feu. Shan Raffel a décidé de modifier son modèle à BE-SAHF en 2014.

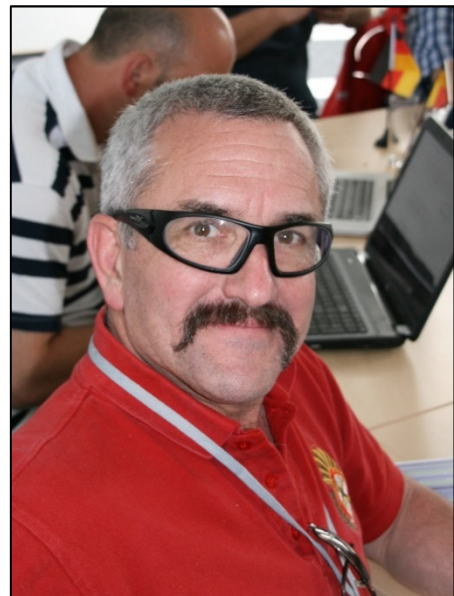


Figure 2 Ed Hartin propose l'ajout du B au SAHF. (Photo: Karel Lambert)

1.2 Objectifs

Les pompiers qui utilisent le modèle ont un objectif précis : ils veulent se faire une idée de la façon dont le feu va évoluer dans les prochaines minutes. Ceci peut être réalisé en combinant le modèle de BE-SAHF avec une évaluation du régime du feu et le profil de ventilation de l'incendie. En regardant ces trois éléments ensemble. Nous pouvons obtenir un aperçu du potentiel comportement de feu actuel et futur. On ne soulignera jamais assez que ce n'est seulement qu'une estimation. Il peut toujours arriver que des éléments importants ne soient perçus par les pompiers et à cet effet, que l'on pourrait en tirer des conclusions erronées.



Figure 3 Canadien Peter McBride a influencé le développement du modèle BE-SAHF. (Photo: Karel Lambert)

Le modèle BE-SAHF est conçu pour aider à combattre les deux comportements de feu *ventilé comme sous ventilé*. Le modèle pour la lecture de feu est principalement adapté pour les incendies dans les bâtiments avec de plus petits compartiments. Ces modèles sont moins adaptés pour les plus grands compartiments, comme les bureaux non-encloisonnés et les bâtiments industriels. Il est important qu'un officier le garde bien en mémoire, au début des opérations à l'intérieur des compartiments plus grands.

Lorsque vous appliquez le modèle de BE-SAHF, plusieurs questions peuvent-être posées :

1.2.1 A quel genre de développement du feu avons-nous affaire?

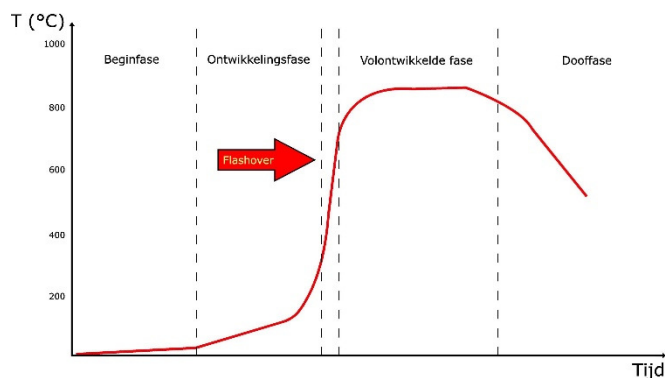


Figure 4 La progression d'un feu ventilé. (Figure: Karel Lambert)

Les livres sur le comportement du feu expliquent deux types de comportement de feu. Lorsqu'un incendie a une ventilation suffisante, il progressera vers un embrasement généralisé éclair (flashover). Après que l'embrasement généralisé éclair se soit produit, les pompiers sont confrontés à un incendie entièrement développé. Cela se caractérise par des flammes qui sortent par les fenêtres et les autres ouvertures. Ce type de développement de l'incendie est appelé *le feu ventilé*. Le feu a accès à une bonne ventilation pour atteindre flashover.

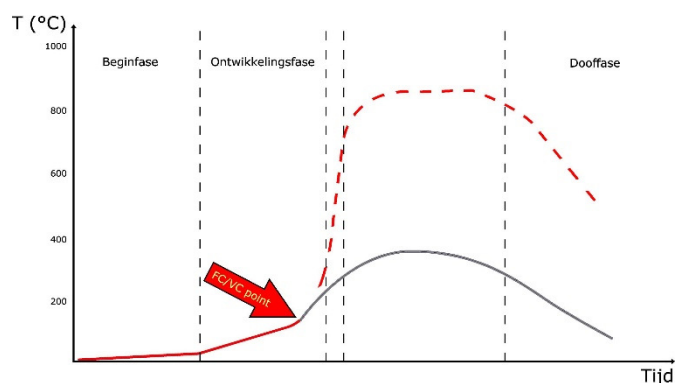


Figure 5 Le feu sous ventilé est formé par la ligne rouge suivi de la ligne grise. (Figure: Karel Lambert)

confrontés à un bâtiment rempli de fumées. Très peu de flammes sont visibles et la fumée sort par l'intermédiaire des fissures. Ce type de développement du feu est appelé *le feu sous ventilé*. L'incendie n'a pas assez de ventilation pour progresser vers un embrasement généralisé.

Les deux types de développement de feu peuvent être identifiés par certains signes visibles. Les deux types sont associés à certains risques sur l'incendie. Et ces deux types ont des tactiques différentes pour lutter contre cet incendie. Le choix d'une tactique spécifique sera déterminé suivant la progression du feu (voir ci-dessous).

Tous les modèles sont faux, mais certains sont utiles – Ed Hartin

Il faut noter que *le feu ventilé* et *le feu sous ventilé* sont uniquement des modèles de la réalité. Cela signifie qu'ils ne sont pas à 100 % précis. Ils sont toujours utilisés lors de nos incendies. C'est ce qu'Ed Hartin signifie dans la citation ci-dessus. Les deux modèles couvrent la plupart des incendies. Il est important de comprendre, cependant, que ces modèles sont moins utilisés pour décrire les incendies dans des volumes très importants. Par exemple, dans les bâtiments industriels.

Un autre type de feu qui diffère sensiblement de ceux décrits ci-dessus, il est nommé *construction fire* ou *feu de bâtiment*. Dans ce type d'incendie, la construction elle-même est en feu. Par exemple un feu d'isolation dans un espace caché. Le comportement du feu lors de ces incendies est très différent des deux modèles classiques. Cela signifie aussi que l'approche tactique diffère de ces incendies. Il est important que les agents reconnaissent cela et choisissent une approche correcte.

1.2.2 Quel est le régime de feu actuel?

Le développement de l'incendie peut être contrôlé par le combustible ou contrôlé par la ventilation. Cela peut souvent être facilement déterminé simplement en regardant le feu. Il est important d'indiquer que l'incendie peut se développer dans plusieurs volumes. Il peut arriver qu'un feu ait commencé dans la cuisine et se soit propagé dans la salle de séjour. Ensuite, cela peut signifier que l'incendie dans la cuisine est devenu contrôlé par la ventilation, alors que l'incendie dans la salle de séjour est encore contrôlé par le combustible. Il peut arriver aussi que nous ayons affaire à deux incendies en deux volumes séparés, non reliés entre eux (ex. incendie criminel). Dans ce cas les deux incendies peuvent évoluer indépendamment l'un de l'autre.

Face à un incendie en régime de feu contrôlé par le combustible, il faut considérer la possibilité qu'un flashover se produise (si le feu n'est pas en déclin). En revanche, lorsque le feu est contrôlé par la ventilation, il faut prendre en considération le type de développement du feu et son profil de ventilation. Une évaluation peut être faite seulement selon ces deux éléments.

1.2.3 A quel stade se situe actuellement le feu ? (Où sommes-nous sur la courbe de développement du feu ?)

Après que le développement de feu (ventilé ou sous-ventilé) et le régime de combustion (contrôlé par le combustible ou contrôlé par la ventilation) aient été identifiés, on peut déterminer la phase de développement du feu. A quelle vitesse l'incendie a-t-il progressé ? Quels risques spécifiques sont venus et sont repartis, et quels risques sont toujours présents ? Quel genre de risques pouvons-nous prévoir dans un avenir proche ?

En évaluant les différents indicateurs par rapport à leur contexte, un pompier formé sera en mesure de redimensionner le genre d'incendie à qui il ou elle fait face.

1.2.4 Où est le feu ?

La prochaine question à laquelle nous devons répondre, concerne l'emplacement du feu. Il est souvent possible, en fonction des indicateurs, d'évaluer où est situé le foyer de l'incendie, et où il n'est pas.

1.2.5 Que va-t'il se passer ?

Les informations suivantes ont été recueillies :

- Le type de développement de l'incendie
- Le régime de combustion
- La phase de développement du feu

Le profil de ventilation et toute modification éventuelle à ce profil, peut aussi avoir un grand impact sur le feu.

En utilisant les informations décrites ci-dessus, un agent bien formé sera en mesure de faire une bonne évaluation de la façon dont le feu progresse. L'objectif pour lui sera d'utiliser cette évaluation pour :

1. Estimer les risques
2. Déterminer les objectifs tactiques
3. Si nécessaire, demander des renforts et appeler un niveau hiérarchique supérieur.

Lorsque les pompiers ne font rien, le feu progresse naturellement. Le développement de l'incendie est déterminé dès le début. En d'autres termes, le feu ne « choisit » pas de se développer d'une manière particulière.

Toutefois, l'objectif des sapeurs-pompiers consiste à prendre le contrôle du feu, de secourir les éventuelles victimes et de sauver des biens. Les équipes d'incendie peuvent effectuer plusieurs tâches et actions différentes afin d'atteindre ces objectifs. Le modèle BE-SAHF

peut également servir à évaluer comment le développement de l'incendie va changer à la suite de mesures prises par les pompiers. Ces changements dans le développement de l'incendie peuvent être positifs comme négatifs. Encore une fois, dans les deux cas, un agent bien formé peut utiliser le modèle de BE-SAHF afin de faire une évaluation de la situation.

1.2.6 Un exemple

Les pompiers arrivent sur un feu pleinement développé au rez-de-chaussée d'une maison normale.

Le sergent du premier engin pompe arrivant sur les lieux détermine qu'il a affaire à un feu ventilé (1). Il réalise ensuite que c'est un feu contrôlé par la ventilation (2) et que le feu est en phase de plein développement. Il voit que les fenêtres de la chambre sont complètement ouvertes. Il ne peut pas voir le fond de la salle, mais il peut voir qu'il existe un risque de propagation du feu sur le côté. Un second flashover est possible dans le couloir.

Le sergent sait qu'il doit agir rapidement. Les chambres à gauche du couloir vont rapidement être prises par le feu. Tant que le feu peut être gardé à l'intérieur de la salle dans laquelle il a commencé, les chances de survie pour les victimes possibles à l'étage sont raisonnablement probables. Cela dépendra du type de plancher qui sépare les deux niveaux.

Il ordonne à son équipage d'établir deux lignes de Ø 45 mm. Il se rend compte que le feu peut être rapidement contrôlé en utilisant une attaque indirecte à débit maximum des deux lignes d'attaque. Après avoir le contrôle de l'incendie, une équipe peut entrer en toute sécurité pour effectuer une opération de recherche & de sauvetage. Le sergent voit qu'il y a plusieurs salles à gauche du couloir. Il ordonnera de chercher tout d'abord dans ces chambres. Ensuite, il enverra une équipe de recherche dans les chambres à l'étage supérieur.



Le déploiement ou l'établissement d'un tuyau d'alimentation n'est pas une tâche prioritaire dans la situation ci-dessus. Après tout, en lisant le feu correctement, il peut évaluer que le feu peut être maîtrisé à l'aide de l'approvisionnement en eau propre de l'engin.

Figure 6 Le feu en plein développement est ventilé par le rez de chaussée. (Photo: Nico Speleers)

1.3 Méthode Opérationnelle (MO)

1.3.1 Le contexte

Lorsque vous appliquez le modèle de BE-SAHF, une MO spécifique est utilisée. Tout d'abord, le cadre dans lequel le feu a lieu est établi. Le contexte, en relation avec tous les autres paramètres qui doivent être lus, est le bâtiment. La plupart du temps, beaucoup d'informations sur le bâtiment peuvent être perçues de l'extérieur. Il va sans dire qu'un incendie dans un hôpital est très différent d'un incendie dans une maison unifamiliale.

Avec le bâtiment, l'environnement est examiné. Le facteur le plus important à prendre en compte est le vent. D'autres aspects du climat pourraient également jouer un rôle sur l'incendie. Pour exemple, un froid glacial. Des températures négatives affecteront considérablement une intervention sur le plan logistique.

Les quatre indicateurs doivent être évalués en fonction du contexte. L'ordre séquentiel des indicateurs est important. La fumée est un indicateur qui révèle beaucoup d'informations sur le type d'incendie qui fait rage. Il en va de même pour la voie d'Air. Chaleur et les flammes nous en disent moins sur le comportement du feu.

1.3.2 Qui utilise BE-SAHF ?

Examiner les indicateurs peut être effectué de l'extérieur, ainsi que de l'intérieur. L'officier (ou le conducteur de l'engin) à l'extérieur regardera des choses différentes, par opposition aux équipes travaillant à l'intérieur du bâtiment. Chacun d'eux doit être conscient du fait qu'ils peuvent voir des signes que quelqu'un d'autre ne peut pas voir. Si nécessaire, des informations importantes sont à relayer par la radio.

Prenons l'exemple où une attaque intérieure est en cours. L'équipe informe avoir localisé le foyer de l'incendie et que l'extinction commence. À l'extérieur cependant, l'indicateur des fumées change rapidement. La quantité de fumées augmente, la couleur devient plus foncée et la vitesse à laquelle elles sortent de l'immeuble augmente. Dans un tel cas, le COS devrait probablement ordonner un retrait tactique de l'équipage à l'intérieur, parce qu'il y a un contraste entre ce qu'on observe à l'intérieur et les signes à l'extérieur. Tant que cette contradiction dans les signes ne peut être expliquée, il y a un risque accru pour les pompiers.

1.3.3 Points d'intérêt

Les quatre indicateurs du feu doivent être lus ensemble. Tout indicateur ne devrait jamais être analysé sans les autres. Ceci peut produire une image erronée de l'incendie. En regardant les quatre indicateurs en même temps, beaucoup d'informations peuvent être collectées. Ces informations permettront une bonne évaluation de la situation.

Le processus d'évaluation des indicateurs doit être dynamique par nature. En regardant les indicateurs sur une certaine période de temps est plus important qu'une « photo instantanée » faite à l'arrivée. Les pompiers à l'extérieur devront d'autant plus regarder les différents signes que ceux qui travaillent à l'intérieur.

Un bel exemple de cela est un incendie dans un seul logement familial dont la porte est ouverte. À l'arrivée des sapeurs-pompiers, des fumées grises s'échappent. Le sous-officier effectue rapidement sa reconnaissance à l'intérieur tandis que son équipe prépare une

ligne d'attaque. Une fois le sous-officier de retour et que l'équipe a terminé les préparatifs, ils jettent un autre coup d'œil sur la façade de la maison. La situation a changé. Plus de fumées s'échappent maintenant de la maison. Les fumées sont plus sombres et s'écoulent plus vite qu'auparavant. L'équipe commence son attaque intérieure. Le conducteur voit cependant, une augmentation continue de la quantité de fumées qui s'échappe. La couleur des fumées s'obscurcit et elles deviennent de plus en plus turbulentes.

L'exemple ci-dessus illustre clairement que les changements des indicateurs au fil du temps sont une source d'information beaucoup plus précieuse qu'une image instantanée unique vu par les équipes à l'arrivée. Il convient à cet effet pour les pompiers de vérifier en permanence les indicateurs des différents changements et aussi de prendre connaissance, si ces changements sont positifs ou négatifs.

L'application du modèle BE-SAHF sur l'incendie exige une formation. Après tout, beaucoup de choses doivent être prises en compte à la fois. Souvent, il n'y a pas suffisamment de temps pour passer en revue chacune des étapes. Le feu est une situation dynamique dans laquelle les choses changent presque constamment. Heureusement, il est possible de se former pour cela. Un bon moyen pour atteindre cet objectif, est regarder des vidéos de feux sur YouTube. Au cours de la vidéo, le modèle de BE-SAHF peut être appliqué et formé. Le site de Ed Hartin, www.cfbt-us.com, offre environ 15 exemples illustrés de ces vidéos.

Avec suffisamment de pratique, utiliser le modèle BE-SAHF va devenir un réflexe automatique. À l'arrivée, tous les paramètres seront traités presque inconsciemment. Edward Huizer fait allusion au scan SAHF. Une pratique importante donnera lieu à une analyse plus rapide de la situation.

2 Bibliographie

- [1] *Lecture du feu, Shan Raffel, 2001*
- [2] *CFBT - instructeur niveau 2 pour le T-Cell, John McDonough et Karel Lambert 2012-2015*
- [3] www.CFBT-US.com Ed Hartin
- [4] www.CFBT-au.com Shan Raffel
- [5] *Communication personnelle, Shan Raffel, 2009-2016*
- [6] *Communication personnelle, Ed Hilaire, 2010-2016*
- [7] *Communication personnelle, John McDonough, 2009-2016*
- [8] *Communication personnelle, Peter McBride, 2009-2016*
- [9] *Progression du feu : approche technique, application tactique, Karel Lambert & Siemco Baaij, 2015*