

Introduction de la ventilation à pression positive: trois approches différentes

La ventilation est un terme passe-partout qui englobe un grand nombre de notions différentes. L'introduction de la ventilation forcée (ou mécanique - à l'aide de ventilateurs) aux USA ne s'est pas faite sans rencontrer de résistance parmi les pompiers. Ceux-ci trouvaient en effet saugrenue l'idée de vouloir approvisionner le foyer en air frais. Il est clair que le recours à la ventilation comporte un certain nombre de risques. Le dénominateur commun de bon nombre de textes sur l'usage de la ventilation par les pompiers est le rappel systématique des risques inhérents à la mise en œuvre de la ventilation durant les opérations de lutte contre l'incendie. La mise en œuvre de la ventilation alors que l'incendie n'est pas encore sous contrôle, en particulier, comporte un grand nombre de risques.

En novembre 2006, le Service Incendie de New South Wales (New South Wales Fire Brigades - NSWFB) en Australie a diffusé un bulletin de sécurité^[1] à l'adresse des pompiers du service (6500 personnes). Dans ce bulletin était notifiée l'interdiction de recourir à la ventilation à pression positive (VPP) à d'autres fins que le désenfumage lors du déblai. Le fait que l'utilisation de la VPP durant les opérations de lutte contre l'incendie puisse mener à un comportement extrême du feu et que l'on puisse assister à une propagation rapide de l'incendie est l'argument qui a motivé cette décision. Afin de pouvoir avoir recours à la VPP lors du déblai, il était nécessaire de remplir trois conditions essentielles:

1. Le feu doit être éteint.
2. Une équipe en tenue d'intervention complète (comprenant le port de l'appareil respiratoire) et équipée d'une lance sous eau est présente à l'intérieur de la structure, prête à réagir directement en cas de nouveau départ de feu.
3. La communication est établie entre le chef des opérations et toutes les équipes déployées sur le terrain.

Au Royaume Uni, le Home Office (l'équivalent du Ministère de l'Intérieur) a aidé à l'introduction de la VPP dans les différents corps de pompiers du royaume après avoir au préalable mené les recherches nécessaires sur le sujet. Des documents contenant les éclaircissements indispensables ont alors été publiés. Mark Yates^[2] mentionne des

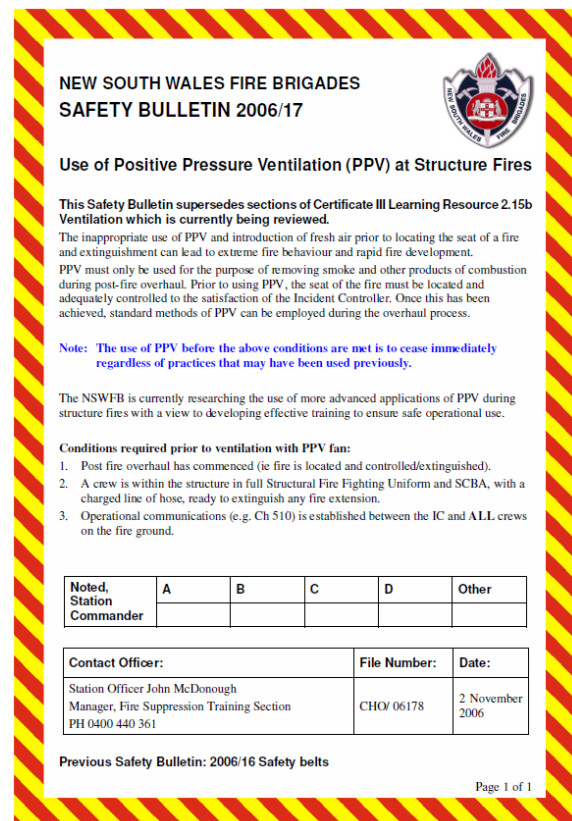


Figure 1 Bulletin de sécurité du Service Incendie de New South Wales (Source: NSWFB - John McDonough)

documents de 1997 et 1999. Par la réalisation de plusieurs supports et études relatifs à la VPP, le ministère britannique a posé un cadre dans lequel on a laissé la liberté aux corps d'incendie de choisir le degré de complexité de mise en œuvre de la VPP.

L'élément le plus important qui ressort du travail réalisé par nos collègues britanniques tient en un modèle qui comprend trois étapes. L'introduction de la ventilation en tant que technique opérationnelle a été conçue pour être réalisée par phases. Les corps d'incendie avaient également la possibilité de choisir de ne pas faire usage de la ventilation en intervention. S'ils optaient, par contre, pour son usage, l'introduction de la ventilation devait se dérouler en trois phases.

- Phase 1: ventilation après extinction de l'incendie - durant le déblai
- Phase 2: ventilation une fois l'incendie sous contrôle
- Phase 3: ventilation avant le début des opérations d'extinction

Un corps d'incendie pouvait également choisir de ne mettre en œuvre que la première phase.

Dans différents documents ^{[3], [4], [5]} publiés dans ce cadre par le Home Office, l'accent est mis sur la nécessité de la formation et des exercices. Le Home Office part du principe qu'une formation doit être dispensée préalablement à l'introduction de chaque phase. A l'heure actuelle, il n'existe en Belgique aucune formation relative à la VPP, ce qui explique pourquoi on y a peu recours chez nous.

Si un corps d'incendie veut utiliser la ventilation en intervention, il doit d'abord investir dans le matériel adéquat. Une fois l'investissement en matériel réalisé, il est indispensable qu'il investisse dans la formation du personnel. Il apparaît évident que les corps d'incendie qui choisissent d'évoluer vers la phase 3 doivent disposer d'un personnel suffisamment formé.

Dans l'ouvrage Eurofirefighter^[6], est retranscrite une intéressante discussion dans laquelle des membres de services incendie de différents pays font part de la façon dont ils conçoivent la ventilation. Ed Hartin indique que, selon lui, il faut expressément choisir le moment où la ventilation va être mise en œuvre sur les lieux d'intervention: avant, pendant ou après l'extinction. Il est bon qu'une organisation possède le niveau de compétence adéquat pour appliquer la phase 3. Cela ne signifie pas pour autant que la ventilation doit être mise en œuvre de cette façon pour tous les incendies. Le comportement du feu joue en effet ici un rôle déterminant. Il revient au chef des opérations de décider du moment où la ventilation sera mise en œuvre. Hartin conseille également de combiner la ventilation, quelle que soit la phase choisie, avec l'anti-ventilation en début d'intervention. Il suggère que pratiquer l'anti-ventilation constitue la meilleure tactique à adopter jusqu'au moment où l'attaque pourra être entamée.

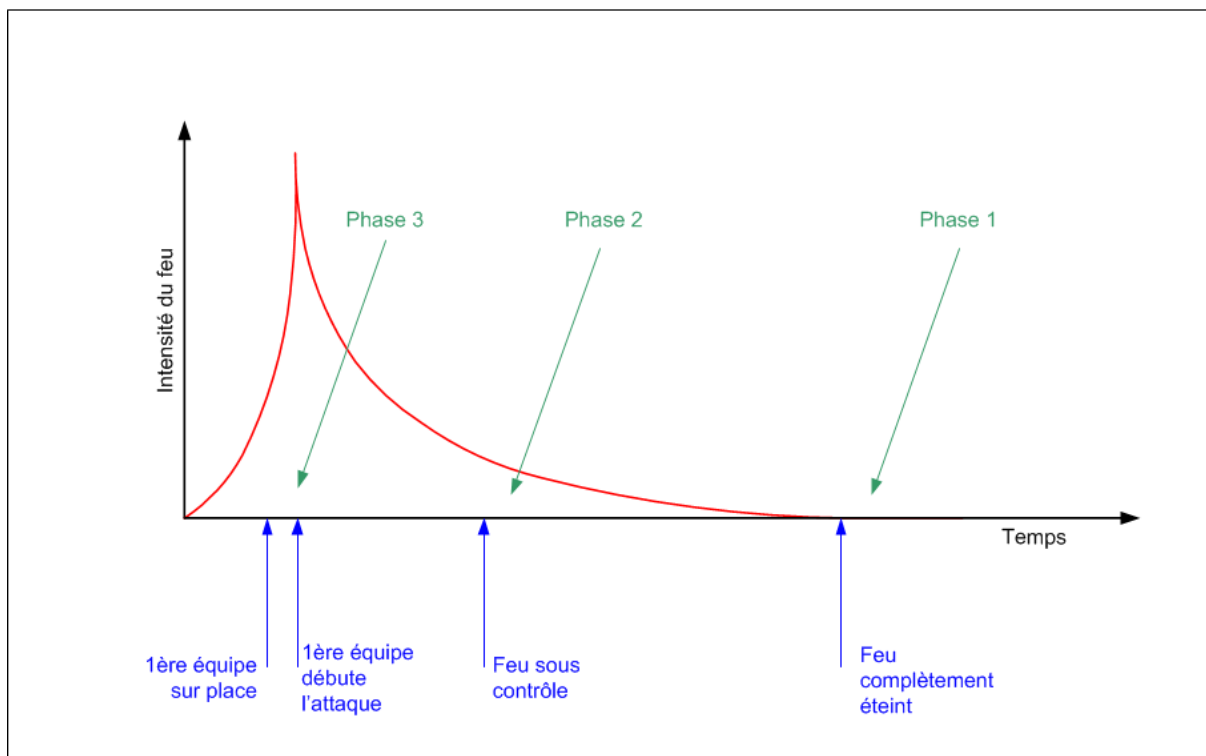


Figure 2 Le modèle britannique à trois phases. Les corps d'incendie peuvent évoluer de la phase 1 à la phase 3. (Schéma: Mark Yates, modifié par Bart Noyens)

1 Phase 1: Après l'extinction - durant le déblai

En Belgique, c'est de cette façon que la ventilation est mise en œuvre la plupart du temps. Il s'agit en effet de la manière la plus sûre de faire usage de la ventilation. Une fois le foyer effectivement éteint, il ne faut plus s'attendre à ce que la ventilation influence sérieusement le comportement du feu. Une exception toutefois est celle des *fire gas ignitions* (FGI). La turbulence créée par la ventilation peut en effet contribuer au déplacement d'une source d'ignition dans un mélange de gaz inflammable. Il subsiste donc encore des risques à ce stade de l'intervention. Si une FGI survient lors du désenfumage, il est probable qu'elle se produise après la mise en marche du ventilateur. Une fois le(s) ventilateur(s) mis en marche, la concentration des gaz de combustion va chuter de telle façon que la probabilité d'une FGI diminue. Les pompiers doivent donc être conscients qu'une FGI peut survenir après le début de la ventilation. Si une FGI doit se produire, il est préférable que les intervenants y soient préparés. Une bonne manière d'appréhender ce risque est d'attendre 30 secondes après la mise en marche du ventilateur.

Lors de la mise en œuvre de la ventilation, il est impératif de se poser la question suivante: "l'incendie est-il complètement éteint?" Un foyer auquel l'équipe d'attaque n'accorde pas suffisamment d'attention peut rapidement prendre de l'ampleur une fois la ventilation démarrée.

2 Phase 2: Durant l'extinction mais avant que l'incendie ne soit éteint

Une fois qu'un corps d'incendie a acquis suffisamment d'expérience avec la première phase, il peut faire le choix de passer à la phase suivante. Pour ce faire, il va de soi qu'un complément de formation est nécessaire. La ventilation appliquée à ce moment de l'intervention aura en effet un influence sur le comportement du feu. Cette situation ne devrait pas poser de problème à condition que le personnel intervenant soit préparé à un changement de comportement du feu.

Le principe de base de cette phase est que le feu soit sous contrôle de l'équipe d'attaque au moment où la ventilation est mise en route. Un approvisionnement supplémentaire en air provoque une augmentation de la puissance de l'incendie mais celle-ci est compensée par la présence d'une certaine capacité d'extinction. Cette situation pourrait être comparée à l'image suivante: le chien de garde est sorti de sa niche mais reste entravé par une chaîne. La philosophie de travail est que l'équipe d'attaque soit positionnée au bon endroit avant le démarrage de la ventilation afin de pouvoir intervenir immédiatement si quelque chose ne se déroule pas comme prévu. Le but de cette phase est le soutien de l'équipe d'attaque dans son travail. A partir du moment où de l'eau est appliquée sur le foyer, de la vapeur d'eau est produite et peut engendrer des brûlures aux intervenants. Dès que la ventilation est mise en route, la vapeur d'eau produite sera évacuée avec la fumée. Les pompiers pourront donc effectuer leur mission sans être gênés par la vapeur d'eau. Dans le même temps, l'évacuation de la fumée assure une meilleure visibilité du foyer.

Ce type de mise en œuvre de la ventilation utilisée entre autres par les pompiers de Bruxelles produit de bons résultats. Bien que cette approche comporte plus de risques que la phase 1, elle reste malgré tout plus sûre et plus prudente que la phase 3.

Il est possible d'imaginer des situations où la mise en œuvre de la ventilation durant les opérations d'extinction est à proscrire. Lors de feux de cave, il n'y a généralement qu'un ouvrant disponible. Fumée et vapeur d'eau doivent donc s'évacuer par le soupirail. Cette situation s'avère inconfortable et parfois même dangereuse pour les pompiers engagés. En outre, de par leur nature, les feux de cave sont souvent contrôlés par la ventilation car l'approvisionnement en air est limité. Le recours à la ventilation avant l'extinction de l'incendie rendra dans ce cas la situation plus difficile et plus dangereuse. L'usage de la ventilation lors de feux de cave n'est donc pas recommandé tant qu'un deuxième ouvrant pouvant servir d'exutoire n'a pas été trouvé.

Une dernière application importante de la ventilation durant les opérations d'extinction est la mise en surpression des volumes/bâtiments adjacents au volume touché par l'incendie. Il arrive fréquemment lors d'incendies importants dans des bâtiments plus anciens que la fumée chaude soit poussée dans le bâtiment adjacent au travers de fissures et de lézardes présentes dans les murs. Cette fumée représente un problème à différents égards. Le problème principal vient des dégâts des fumées que cela va provoquer. La fumée chaude peut aussi servir de vecteur de propagation de l'incendie. Une fois que la fumée se sera infiltrée dans le bâtiment adjacent, elle peut jouer le rôle de source d'inflammation pour des matériaux facilement inflammables comme des rideaux,... Les pompiers peuvent, à cet effet, placer un (ou plusieurs) ventilateur à pression positive devant la porte de l'immeuble adjacent à protéger. Comme aucun exutoire n'a été aménagé, cette manœuvre permet de mettre ce bâtiment en

suppression, ce qui a pour effet de limiter le passage des gaz de combustions dans le bâtiment adjacent à celui touché par l'incendie.

3 Phase 3 : Avant le début des opérations d'extinction

Mark Yates^[2] a entrepris une enquête concernant la ventilation auprès des pompiers britanniques en novembre 2001, c.-à-d. environ quatre ans après que le Home Office ait mis à disposition la documentation permettant d'aider à l'introduction de la VPP. Dans cette enquête, les 61 corps d'incendie que compte le Royaume Uni ont été interrogés. 53 ont remis leur réponse. Parmi ceux-ci, seulement 3 ont déclaré avoir recours à la phase 3. Environ un tiers des corps interrogés ont exprimé leur ambition d'évoluer vers la phase 3. A cette fin, un programme de formation a été élaboré. Environ la moitié des corps consultés planifiait, endéans les deux ans, d'effectuer la transition de la phase 1 vers la phase 3. Yates est arrivé à la conclusion que l'importance de la formation et de la mise en œuvre correcte de SOP's (Standard Operational Procedures – Procédures opérationnelles standardisées) ne pouvait pas être sous-estimée.

En appliquant la phase 3, le dispositif de ventilation est mis en œuvre avant même l'entrée dans le bâtiment en feu. Le comportement du feu revêt ici une influence primordiale. Le feu peut en effet rapidement s'emballer au démarrage de la ventilation s'il est proche du flashover ou s'il est sous-ventilé. Dans le cas d'un feu sous-ventilé, la ventilation mènera quasi instantanément à une augmentation rapide de la puissance de l'incendie avec pour conséquence un flashover induit par la ventilation ou un backdraft. Dans le cas d'un feu sous-ventilé, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à un ventilateur pour déclencher un flashover induit par la ventilation. La ventilation naturelle seule, rétablie en ouvrant une porte, suffit à provoquer le phénomène^{[7], [8]}.

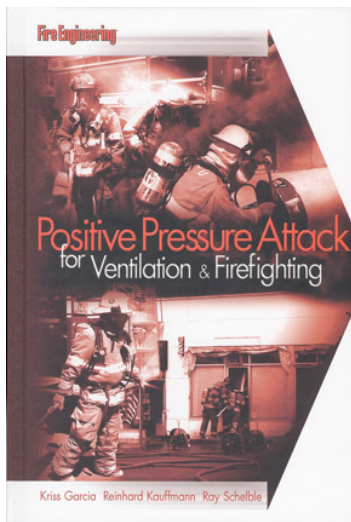


Figure 3 Couverture de l'ouvrage de Kriss Garcia sur la PPA

La période de transition de la phase 1 à la phase 3 ne doit pas s'effectuer trop rapidement en raison de l'importance que représente la bonne compréhension du comportement du feu. La période de deux ans mentionnée par Yates semble être suffisante pour permettre à un corps d'incendie d'acquérir suffisamment de « maturité ». Si la hiérarchie d'un corps d'incendie décide de mettre en œuvre la phase 3, cela devra être réalisé suivant un calendrier bien défini. Il faudra également prévoir des crédits structurels afin de mettre sur pied un programme de formation et d'entraînement réaliste (comprendre: sur feu réel).

La phase 3 consiste en une tactique qui a été développée par un groupe de pompiers de Salt Lake City. Ils ont baptisé leur tactique Positive Pressure Attack (PPA) (Attaque à Pression Positive). Le défenseur le plus connu de la PPA est Kriss Garcia. Avec deux de ses collègues, il est l'auteur d'un excellent ouvrage^[9] sur la mise en application de leur tactique. Le principe de celle-ci repose sur la mise en place du dispositif de ventilation préalablement à toute autre tâche. Dans le même temps, un entrant et un exutoire sont créés, à la suite de quoi, la ventilation est démarrée. Le but est ici de chasser la chaleur et les gaz de combustion à l'extérieur afin de permettre, par la suite, la progression des

pompiers vers le foyer dans de l'air frais et sain. Il est alors possible dans de telles conditions de procéder à une extinction rapide du foyer.

Kriss Garcia signale que le recours à la PPA a des implications sur l'effectif des pompiers qui doit être présent sur les lieux d'intervention. Il part du principe que trois pompiers doivent être affectés à la ventilation. L'introduction de la PPA en Belgique aurait donc également un impact sur le nombre de pompiers qui devraient être envoyés sur les lieux d'intervention.

Yates recommande de réfléchir à la mesure dans laquelle la PPA pourrait être appliquée par un corps d'incendie en fonction des particularités de son secteur d'intervention. Il existe en effet un lien étroit entre PPA et type de bâtiments. Aux USA, il existe en effet un grand nombre de quartiers résidentiels comprenant des habitations qui comptent au maximum deux étages. Dans de telles habitations, il est possible de rapidement pratiquer un exutoire depuis le rez-de-chaussée. En Europe, on rencontre de plus en plus d'immeubles à appartements. La création d'un exutoire nécessitera la plupart du temps l'usage d'une échelle à coulisse ou même d'un engin aérien. De plus il n'est pas toujours possible pour l'engin aérien d'atteindre toutes les fenêtres de la façade. Dans les bâtiments élevés, la PPA n'est donc pas une option.

4 Qu'en est-il actuellement en Belgique?

En Belgique, la ventilation est relativement peu utilisée. Comme évoqué plus haut dans l'introduction, l'explication tient en partie à un manque de formation.

D'un autre côté, il ne semble pas judicieux que chaque corps d'incendie investisse dans la mise en œuvre de la phase 3. Dans les grandes villes, la PPA ne sera pas souvent utilisée en raison de la nature des bâtiments qui y sont construits.

Chaque zone de secours devrait évaluer le pour et le contre d'investir ou non dans l'introduction de la ventilation et choisir la phase qu'elle souhaiterait mettre en œuvre. Il paraît judicieux, toutefois, de recommander que la phase 1 soit mise en œuvre.

5 Sources

- [1] *New South Wales Fire Brigades, Safety Bulletin – Use of positive pressure ventilation (PPV) at structure fires, novembre 2006*
- [2] *Yates Mark, The wind of change, Brigade command dissertation, Fire service college, 2002*
- [3] *Thomas Martin, The use of positive pressure ventilation in firefighting operations, 2000*
- [4] *Rimen John G., Report 81/2000: The use of positive pressure ventilation in firefighting operations, 2000*
- [5] *Hay Adrian, Positive Pressure Ventilation: A Study of Overseas Experiences, Home Office – Fire Research and Development Group, 1996*
- [6] *Grimwood Paul, Eurofirefighter, 2008*
- [7] *Lambert Karel, Nieuwe inzichten omtrent ventilatie (Nouveaux concepts relatifs à la ventilation), De brandweerman, mai 2011*

- [8] *Kerber Steve, Impact of ventilation on fire behavior in legacy and contemporary residential Construction, 2010*
- [9] *Garcia Kriss, Kauffmann Reinhard & Schelbe Ray, Positive pressure attack for ventilation & firefighting, 2006*

Karel Lambert