

MOYENS ET METHODES POUR L'ATTAQUE DU FEU

Version 1.00c

Pierre-Louis LAMBALLAIS
Fabrice CHARTIER
Franck GAVIOT-BLANC

"Le courage, c'est l'art d'avoir peur sans que cela paraisse" Pierre Véron

Introduction	4
L'extinction	4
Eteindre c'est quoi ?.....	4
Le choix de l'eau : aspect technique	5
Le choix de l'eau : aspect économique	6
Favoriser l'évaporation.....	7
Rappel historique	8
L'outil d'extinction : le DMR	9
Principe de fonctionnement	9
Besoins en pression des DMR	10
Autres DMR.....	11
Le mauvais usage des DMR.....	11
1 - Le mauvais usage du levier.....	11
2 - Les mauvais réglages de pression.....	11
3 - La confusion avec les lances anciennes, « petite » et « grosse »	12
Les différents jets sur les DMR	13
1 - Le jet droit.....	13
2 - Le jet diffusé d'attaque : jet avec un angle de 25 à 40 °.....	13
3 - Le jet diffusé de protection	13
4 - Le jet purge	14
La variation des jets	14
La LDT.....	14
Généralités	14
L'absorption thermique.....	15
Consommation et alimentation de l'engin	16
Les établissements « mixtes ».....	16
Les méthodes d'attaques.....	17
L'attaque directe.....	17
L'attaque indirecte	18
Tester le plafond.....	19
L'attaque 3D / L'inertage.....	21
Le crayonnage.....	22
L'attaque « rotative ».....	24
La ventilation à la lance	25
Mélanger les techniques	25
Conclusion sur les méthodes d'attaque	25

Alimentation des engins.....	25
Les possibilités d'alimentation	26
Les types de feux	27
Consommation utile ou consommation réelle ?	27
La durée réelle d'utilisation des lances.....	28
En résumé	29
Et si la tonne est vide?	29
 Conclusion.....	 30
 Les auteurs	 30

Introduction

La lutte contre les feux de locaux fait appel à des connaissances relatives à l'évolution de ces feux, aux éléments thermiques associés, aux fumées etc. Mais il convient également d'avoir des notions relatives aux méthodes d'extinctions elles-mêmes, et à l'usage des outils permettant leur mise en œuvre.

Sans chercher à être exhaustif, ce document se veut une approche générale des moyens et des méthodes actuellement connus, du moins en ce qui concerne l'armement de base des Sapeurs-Pompiers, à savoir les lances à eau, à main. Bien entendu, si vous désirez apporter des remarques à ces informations, n'hésitez pas à prendre contact avec les auteurs.

L'extinction

Eteindre c'est quoi ?

Cette question, à priori anodine, mérite d'être posée. Comme dans chaque action, connaître l'objectif facilite grandement la compréhension.

Pour les Sapeurs-Pompiers, les incendies, ce sont des flammes. Elles représentent la partie « visible » de la combustion (Lumières, chaleur, donc en quelque sorte une partie de l'énergie dégagée).

Il existe plusieurs formes de combustion. La vitesse d'occurrence du phénomène va permettre de les différencier.

On peut trouver : la combustion très lente : la « rouille », qui ne nous intéresse pas ici, car la vitesse et l'énergie dégagée sont trop faibles . Autre exemple, la combustion instantanée (phénomènes explosifs), où là, au contraire les vitesses de réaction sont rapides et les énergies dégagées sont énormes.

Nous ne retiendrons que la définition de base : la combustion c'est le fait, pour un combustible, de s'unir avec un comburant (généralement de l'oxygène) et une énergie d'activation selon les bonnes proportions en dégageant de la chaleur.

En une phrase nous retrouvons notre triangle du feu :

1. Combustible
2. Comburant
3. Chaleur

Le principal problème c'est cette chaleur qui, par des phénomènes de rayonnement, convection etc. va se transmettre à d'autres corps et va donc propager l'incendie, en engendrant des destructions, qui vont pénaliser les activités humaines.

Le feu étant un dégagement d'énergie, l'éteindre va consister simplement à utiliser un « aspirateur à énergie ». Si nous arrivons à aspirer cette énergie plus vite que la combustion ne la produit, nous allons en quelque sorte tarir la source et donc éteindre le feu.

Il faut donc trouver un aspirateur qui va répondre à deux conditions :

1. Que sa présence n'attise pas le feu

2. Qu'il « aspire » suffisamment fort

Remarque : Etant donné que ce document traite des méthodes d'attaques « avec lances », nous ne parlerons pas ici des autres méthodes, visant par exemple à supprimer le comburant par étouffement, sans usage de lances. De même, nous n'évoquerons pas le fait que le pire ennemi des sapeurs-pompiers n'est pas le feu, mais les fumées !

Le choix de l'eau : aspect technique

L'eau est une substance minérale (donc qui ne brûle pas) et c'est la seule qui soit liquide aux conditions d'utilisations (P° 1 bar / T° entre 10 et 20°C). De plus elle a une propriété physique très intéressante : sa chaleur latente de vaporisation (537 kcal.kg.°C). C'est cette propriété qui a fait de l'eau l'agent extincteur « universel ». La chaleur latente de vaporisation, c'est la quantité de chaleur nécessaire pour faire passer un gramme d'un corps de l'état liquide à l'état gazeux sans variation de température. Cela correspond à peu près à la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température d'un demi-litre d'eau de 1°C.

Comment fonctionne l'extinction d'un foyer par projection d'eau ?

La projection d'eau sur le foyer peut selon ce que l'on recherche, avoir un :

1. Effet mécanique : En jet bâton (essentiellement dans le cadre d'une lance à fût tronconique), l'eau produit un effet mécanique en fonction du débit, de la pression d'alimentation et du type de matériel utilisé. Dans ce cas, l'effet recherché est la pénétration du foyer et la dispersion de ses constituants.
2. Effet d'étouffement : A partir de 100°C, l'eau va se transformer en vapeur ; de ce fait il va y avoir génération d'une ambiance très humide incomburante (passage en dessous des 10% d'oxygène), notamment en espace clos par projection sur les parois du local (cf. attaque indirecte).
3. Effet de refroidissement : Schématiquement nous avons affaire à un système d'échangeur de chaleur avec un constituant chaud (le combustible) et un constituant froid (l'eau). Le chaud va se refroidir en cédant de l'énergie au froid qui va se réchauffer puis changer d'état.

Pour comprendre cette action d'échange thermique, il suffit de placer quelques gouttes d'éther sur votre main. Vous sentez une sensation de froid et vous observez la disparition du liquide. Votre main a cédé de la chaleur à l'éther liquide (d'où la sensation de fraîcheur). Cette transmission d'énergie a permis au liquide de se réchauffer puis de se vaporiser.

Sur le principe, l'action de l'eau sur le feu est identique, seules les températures changent. L'eau, au contact du combustible, va abaisser la température des constituants du foyer en dessous de leur température d'inflammation. Ainsi elle va arrêter le processus de distillation des vapeurs et la génération des gaz de pyrolyse.

De ces trois effets, le refroidissement du foyer est le plus important. Il s'effectue en deux étapes :

Première étape : réchauffement de l'eau liquide de sa température initiale à 100°C. L'eau en prenant de l'énergie au foyer va augmenter sa température. La quantité d'énergie prise au foyer est estimable en appliquant la formule :

$$Q = m C (T)$$

Avec :

m la masse d'eau en Kg

C la chaleur massique de l'eau à 1 bar (1 Kcal/Kg°C)

T l'élévation de t° de l'eau de la température initiale à 100°C

Application numérique : 500 litres d'eau à 15°C sont projetés sur un feu. Quelle quantité de chaleur peuvent-ils absorber pour atteindre 100°C ?

$$Q = 500 * 1 * (100-15) = 42\ 500 \text{ Kcal}$$

Deuxième étape : C'est le changement d'état : passage de l'eau liquide à 100°C à l'eau vapeur à 100°C. De par la chaleur latente de vaporisation importante, calculons de combien de fois ce changement d'état est plus « énergivore » :

Pour une vaporisation, la formule est :

$$Q = m L$$

Avec :

m la masse d'eau en Kg

L la chaleur latente de vaporisation à 1 bar (537 Kcal/Kg°C)

Application numérique : 500 litres d'eau à 100°C se vaporisent, quelle énergie sera prélevé au foyer pour permettre ce changement d'état ?

$$Q = 500 \times 537 = 268\ 500 \text{ Kcal}$$

Soit un rapport de $268\ 500 / 42\ 500 = 6.32$ entre l'énergie nécessaire au changement d'état et celle nécessaire à l'élévation de température

Il faut donc à la même quantité d'eau (500 litres) 6.3 fois plus d'énergie pour changer d'état que pour se réchauffer de 15 à 100°C. C'est en cela que l'eau à une propriété exceptionnelle de refroidissement et c'est entre autres pour cela que les réseaux incendies sont développés avec de l'eau et que les sapeurs-pompiers utilisent de l'eau lors des opérations de lutte contre l'incendie.

Le choix de l'eau : aspect économique

« L'eau, ce n'est pas cher, et on en trouve partout ». Force est de constater que ces arguments, fréquemment avancés par les Sapeurs-Pompiers, sont à la fois, complètement vrais, mais en même temps complètement faux.

Cette ambiguïté s'explique par deux raisons.

En tout premier, le Sapeur-Pompier évolue (du moins chez nous), sur le territoire d'un pays industrialisé. Même lorsqu'il n'est pas sur son secteur, et qu'il n'est pas en service, il ne peut s'empêcher de remarquer les poteaux incendie, sortes de bouées

de sauvetage sur lesquels il pourra « fixer » son véhicule, afin d'obtenir le précieux liquide.

Le Sapeur-Pompier oublie que la mise en place des poteaux est très coûteuse tout comme leur entretien. Des kilomètres de tranchées sont réalisés pour l'approvisionnement de la population en eau et la mise à disposition d'eau pour les services d'incendie n'est qu'une fonction « annexe » de tout ce service. Si l'approvisionnement en eau des habitations éloignées est aujourd'hui une priorité, force est de constater qu'en habitat rural, le diamètre des canalisations aboutissant dans les endroits reculés des communes, ne permet absolument pas la mise en place des PI.

C'est d'ailleurs la preuve du coût important de la mise en place de ce système, car si ce n'était pas coûteux, chaque habitation, même isolée, serait pourvue d'une canalisation apte à recevoir un PI. Il est en effet très paradoxal de constater que les Sapeurs-Pompiers, pour éteindre le feu d'une ferme, sont obligés d'aller pomper de l'eau dans une mare, alors que l'habitation en feu possède bien évidemment l'eau courante !

En clair, il n'y a pas de l'eau partout, loin s'en faut.

En second lieu, la notion de coût est faussée par le fait que les Sapeurs-Pompiers... ne paient pas l'eau ! Rares sont les personnes s'exclamant, à la vue de leur facture d'eau « Oh, ce n'est pas cher ! ».

Le prix de l'eau est variable suivant les communes, mais un coût d'environ 1,50 Euro le m³ est tout à fait réaliste. Concrètement, 2 lances à 500l/min en action, consomment pour 1,50 Euro d'eau en 1 minute, et en les faisant fonctionner une heure, vous approchez sensiblement la consommation annuelle d'un ménage...

Enfin, dernier point, la conservation et le transport de l'eau posent de nombreux problèmes, avec la rouille, mais aussi le tartre, qui abîment les cuves, les corps de pompe etc.

Sachant qu'il est possible d'éteindre une bougie en soufflant dessus et l'air étant gratuit et disponible en tout point de la planète (sans réseau), on aurait pu l'utiliser comme agent extincteur. Mais l'air est un gaz et comme tous les gaz, il ne dispose pas de la propriété d'absorber de l'énergie ou en tout cas, pas assez.

Favoriser l'évaporation

Le travail des secours va donc consister à aller chercher de l'eau, à la transporter, puis à en provoquer l'évaporation. Pour cela il faut mettre cette eau en contact avec le feu.

L'idée consiste à projeter cette eau, tout en restant hors de portée de la chaleur. A ce stade, deux paramètres entrent en ligne de compte, mais ces deux paramètres s'opposent.

D'abord, l'évaporation se produit lorsqu'il y a contact entre l'eau et le feu : plus la surface de contact est grande, plus l'évaporation est facilitée. Ainsi, en jet bâton, on estime le rendement de l'échange à 30%, alors qu'il passe (en théorie) à près de 80% en jet diffusé.

Prenons un exemple simple, en imaginant une goutte d'eau cubique (ce qui simplifie le calcul !). Imaginons que ce cube d'eau ait 10cm de côté. Chaque face du cube fait donc $10 \times 10 = 100\text{cm}^2$. Le cube ayant 6 faces, la surface en contact avec le feu est de $6 \times 100 = 600\text{cm}^2$

Maintenant, imaginons que ce cube soit coupé en morceaux de 5cm de côté. Nous obtenons donc 8 cubes, plus petits. Chaque face de chaque petit cube fait $5 \times 5 = 25\text{cm}^2$. Chaque petit cube ayant 6 faces, ils ont chacun une surface de $6 \times 25 = 125\text{cm}^2$. Mais nous avons 8 cubes donc $8 \times 125 = 1000\text{cm}^2$

Avec la même quantité d'eau, en ayant des « gouttes » plus petites, nous augmentons donc de façon très significative la surface en contact, donc l'évaporation possible.

Note : les puristes noteront que les gouttes ne doivent pas être trop petites car avec des gouttes à une taille infime, l'évaporation ne se produit plus, puisqu'on a déjà de l'eau « gazeuse ». En fait, des gouttelettes trop petites s'évaporeront immédiatement à la sortie de la lance, tellement leur surface d'échange sera petite, ce qui n'est pas souhaitable.

Malheureusement, s'il est nécessaire d'avoir de l'eau en gouttelettes très fines, il s'avère que projeter des gouttes demande un effort très supérieur à celui nécessaire pour projeter une masse compacte. Essayer de lancer une poignée de graviers : elle n'ira pas très loin par rapport au lancer d'un caillou. Pour l'eau, le problème est identique : à puissance de projection égale, un « bloc » d'eau ira beaucoup plus loin que des gouttelettes.

Nous cherchons donc à fabriquer des gouttes fines, mais si nous faisons des gouttes fines, nous ne pouvons plus les lancer très loin...

Tout va donc se situer dans notre capacité technique à projeter de l'eau, en gouttelettes, avec la meilleure qualité de pulvérisation possible et à la plus grande distance possible. Toute la chaîne hydraulique doit être prise en compte : les pompes qui doivent produire des pressions importantes, les tuyaux qui vont devoir supporter des pressions de plus en plus fortes, les lances qui vont devoir supporter ces pressions et réussir à pulvériser le mieux possible et enfin les portes-lances qui vont devoir apprendre à maîtriser des lances dont la pression en sortie va aller en augmentant.

Mais au-delà de l'aspect purement technique, le Sapeur-Pompier lui-même va devoir changer sa manière de faire, car en persistant à utiliser son nouveau matériel exactement comme il utilisait l'ancien, il ne profitera nullement des avancées techniques.

Rappel historique

Depuis la crise du pétrole des années 70, l'habitat a énormément changé. C'est devenu un réservoir à chaleur, dans lequel tout est fait pour éviter les déperditions thermiques. Le mobilier a également évolué : de quelques meubles en bois brut, nous sommes arrivés à une profusion de matières synthétiques : chaînes hifi et CD, télévisions, mousse dans les canapés, etc. Même les meubles « en bois » s'avèrent être réalisés en bois composite, de type aggloméré ou medium, dans lesquels la colle rentre en forte proportion.

En comparant le mode de déclenchement des secours, l'habillement, le matériel d'extinction et les capacités hydrauliques des véhicules des années 1950 et des années 2000, nous observons également une grande évolution.

En 1950, l'absence de téléphone portable et de BIP retardait l'arrivée sur les lieux qui se faisait après l'embrasement général. Equipés de cuirs courts, de casques non-enveloppants, les Sapeurs-Pompiers, faces au brasier, restaient à bonne distance. Les lances, uniquement efficaces en jet bâton, correspondaient tout à fait à ce positionnement. De plus, la pression nécessaire à la lance était assez faible pour convenir aux pompes des véhicules.

50 ans plus tard, les Sapeurs-Pompiers ont des cuirs longs ou des vestes textiles, des sur-pantalons, des casques enveloppants, des gants Kevlar, des ARI, des radios et ils sont déclenchés par BIP. Ils arrivent donc potentiellement avant les embrasements généralisés, et leur tenue les incite à se projeter au cœur même du danger.

Les moyens hydrauliques ont également évolué, entre autres avec l'apparition des DMR (nom normatif des LDV), qui nécessitent des pressions très supérieures.

Tout a changé, progressivement et ce n'est qu'avec du recul que l'on peut prendre conscience de l'ampleur de ce changement et, paradoxalement du décalage croissant (et malheureux) entre les usages et le matériel.

L'outil d'extinction : le DMR

Ce type de lance équipe désormais tous les véhicules incendies. La norme française NF S 61 820 indique que la désignation est Lance à Robinet "DMR" (Diffuseur Mixte Réglage). Suivant les départements, on trouve aussi les appellations LDV, L.A.R.M, Q1, Q2, La norme définit 3 types: les DMR-150 (LDT), les DMR-500 sur manches de 45, et les DMR-1000 sur manches de 70.

Principe de fonctionnement

Pour comprendre le principe de fonctionnement d'un DMR, il faut évidemment partir du fonctionnement d'une lance classique, en déduire les inconvénients et aboutir au DMR. En effet, nous sommes là dans le cadre de l'amélioration technique d'un outil et la compréhension du fonctionnement de ce nouvel outil ne peut se faire qu'en comprenant cette amélioration.

Schématiquement, une lance "classique", c'est un tube conique, un robinet constitué d'une sphère (le boisseau) percée d'un trou et un ajutage calibré. On fait pivoter le robinet au moyen d'une poignée. Quand le trou du boisseau est dans le prolongement du tube, on a un jet bâton et quand le trou est décalé par rapport au tube, le jet diminue d'intensité et il est perturbé pour former un jet "diffusé".

Avantages: fabrication simple, coût réduit, entretien quasi inexistant, manipulation aisée, robustesse.

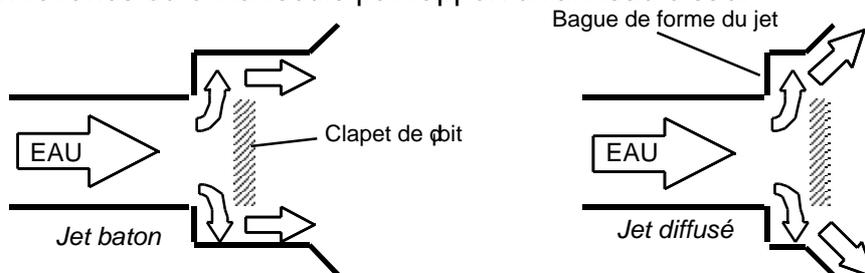
Inconvénients: un seul débit possible, le porte-lance ne pouvant agir que sur la forme du jet.

Or, en cours d'intervention, les débits nécessaires varient. C'est l'évaporation de l'eau qui refroidit le feu et cette évaporation est d'autant plus grande que la surface de contact eau / chaleur est importante, ce qui ne peut se faire que par la production de gouttelettes fines, projetées avec un fort débit. Les DMR donnent la réponse avec des réglages séparés pour le débit et la forme du jet.

Le réglage de débit est donné par un espace entre une partie fixe (le clapet) et une partie mobile (la tête de diffusion). Cette dernière est montée sur des rails hélicoïdaux. Lorsqu'on manœuvre la tête de diffusion en rotation, celle-ci avance et recule, modifiant l'espace compris entre elle-même et le clapet. Cette variation de dimension produit la variation du débit. Généralement les bagues de réglages des débits possèdent des crans pour indiquer les débits (débits qui seront atteints pour une pression à la lance de 6 bars).

Moyen mnémotechnique : plus je tourne à Gauche, et plus j'ouvre en Grand.

L'eau qui sort par l'extrémité de la lance est projetée sous forme d'un anneau d'eau. Cet anneau "tape" sur de petites dents, placées sur une zone conique. Les dents vont "éclater" cette eau en gouttelettes. En tournant la bague sur laquelle se trouve la denture, on l'avance ou on la recule par rapport à l'anneau d'eau.



L'eau est alors projetée plus ou moins directement sur les dents, et la forme du jet est modifiée. En avançant la zone à denture pour former une sorte de tube, on a un jet bâton.

Moyen mnémotechnique : Plus je tourne la bague de jet vers la Droite, plus j'ai un jet Droit.

Quant au levier, il permet de faire tourner le boisseau, comme sur les anciennes lances (sauf que le boisseau des DMR est généralement sphérique). Mais attention : le levier du DMR sert à ouvrir ou fermer totalement la lance. C'est en quelque sorte un interrupteur. Le débit se règle donc en tournant la bague, mais pas avec le levier qui ne sert donc que pour ouvrir ou fermer complètement la lance, d'un seul coup.

Besoins en pression des DMR

Ce principe de fonctionnement impose une pression plus élevée (la norme impose 6 bars à la lance). Les conducteurs doivent impérativement revoir leurs cours d'hydraulique car les pertes de charges deviennent importantes dès que l'on veut avoir 6 bars à la lance surtout avec les débits correspondants.

Rappel: Les pertes de charge sont proportionnelles à la longueur de l'établissement, mais aussi au carré du débit!

Autres DMR

Certains DMR ont des dentures tournantes. Ce sont des bagues, très fines, en matière plastique (fragile) avec des dents affûtées et obliques. Quand l'eau sous pression rencontre les dents, la bague se met à tourner, modifiant ainsi le pulvérisé. On parle alors de DMR à Turbine.

Le mauvais usage des DMR...

Si les DMR ont aujourd'hui conquis la plupart des sapeurs-pompiers, la majorité de ceux-ci ne savent pas s'en servir correctement.

Il existe trois erreurs principales dans l'usage de ce type de lance.

1 - Le mauvais usage du levier

Il est fréquent de voir le porte lance baisser le débit de sa lance en basculant partiellement le levier. S'il diminue effectivement le débit, il perturbe aussi le passage de l'eau : la pulvérisation des gouttelettes est moins bonne et le potentiel d'extinction (captation thermique) diminue. Le porte lance devrait diminuer le débit en tournant la bague prévue à cette effet. Dans ce cas, le débit diminuera et le jet conservera son pouvoir d'extinction car il restera bien formé.

Note : Il est à noter toutefois que certains DMR possèdent des boisseaux coulissants qui évitent ce problème de perturbation du jet.

2 - Les mauvais réglages de pression

Les DMR sont des lances qui nécessitent (normativement) 6 bars en sortie et si le binôme travaille à 500l/min (ce qui est le fonctionnement normal), les pertes de charges deviennent très importantes. En effet, les pertes de charge dans les tuyaux de 45 sont généralement données pour 250 l/min c'est-à-dire le débit des « petites lances ». Mais là, nous passons à un débit double, et les pertes de charges si elles sont proportionnelles à la longueur des établissements, sont proportionnelles au carré des débits.

Faisons rapidement le calcul de la pression nécessaire pour un établissement avec 60m de tuyaux de 45 alimentant une petite lance classique, puis le même calcul avec un DMR-500.

Pour une petite lance « classique »

Perte de charge hectométrique à 250 l/min : 1,5 bar

Pression nécessaire à la lance « classique » : 3,5 bars

Perte de charge pour 60m : $(1,5 / 100) \times 60 = 0,9$ bar

Pression nécessaire à l'engin : $3,5 + 0,9 = 4,4$ bars

Pour un DMR-500

Perte de charge hectométrique pour 500 l/min : $(500 / 250)^2 \times 1,5 = 6$ bars

Pression nécessaire à la lance (DMR) : 6 bars

Perte de charge pour 60m : $(6 / 100) \times 60 = 3,6$ bar

Pression nécessaire à l'engin : $3,6 + 6 = 9,6$ bars

Ce type de calcul est d'autant plus important que les lances sont conçues pour fonctionner à cette pression et ce n'est qu'à cette pression qu'elles fournissent un bon pulvérisé. A une pression inférieure, le jet bave et à une pression supérieure, le porte lance est mis en danger car la lance devient intenable.

On note aussi qu'en établissant deux DMR-500, le tuyau de 70 qui arrive à la division verra passer 1000l/min, là où la perte de charge hectométrique qui était généralement donnée dans les tables de calculs partait du postulat de 500l/min (cas d'une grosse lance).

Enfin, il faut rappeler que réglementairement, un PI doit pouvoir déborder 60m³/heure. Or, deux DMR-500 à 500l/min, cela fait 1000l/min, donc 1000*60 = 60m³/heure... En clair, un Chef d'Agrès qui tenterait d'établir quatre DMR-500 sur un PI, risque d'avoir rapidement des problèmes d'alimentation...

Cette consommation montre d'ailleurs que l'usage des DMR en jet continue, donc comme des « petites lances », n'est certainement pas la bonne solution. Ce sera confirmé par le descriptif des différentes méthodes d'attaques, développé plus loin dans ce document.

3 - La confusion avec les lances anciennes, « petite » et « grosse »

Sachant que la plage de débit d'un DMR-500 englobe à la fois le débit d'une petite lance classique et le débit d'une grosse lance, il est tentant de considérer ce nouvel équipement comme une simple lance « deux en un ».

D'abord, les différences quant aux réglages débit / jet et les implications sur les pertes de charges, montrent que ce n'est pas ainsi qu'il faut considérer un DMR.

Ensuite, considérer le DMR comme une petite lance que l'on pourra transformer « éventuellement » en grosse lance, c'est se placer dans une position très dangereuse vis-à-vis du feu. Sachant que le Sapeur-Pompier, avec sa tenue actuelle et son délai d'intervention réduit, peut se projeter au cœur du sinistre, il lui faut une lance capable de lutter « au corps à corps ». Or, ce n'est pas à 250l/min que le porte lance pourra lutter contre un feu de matelas, ou un simple canapé embrasé. Pour cela il lui faut dégager une puissance d'absorption thermique que seule une lance à 500l/min en jet diffusé, est capable de produire.

Paradoxalement, il est à noter que cette confusion avec les petites et grosses lances, incite les Sapeurs-Pompiers à travailler en débit faible pour « économiser de l'eau » en se disant que l'usage du DMR en mode « grosse lance » ne serait utile qu'en cas d'accroissement du feu, donc quasiment jamais. Or, sans rentrer dans les détails des modes d'attaques, qui font l'objet des chapitres suivants, nous notons que la solution la plus efficace consiste à travailler en deux étapes, du moins dans les feux de locaux :

- 1- Approche et pénétration dans le local, par petit jet à débit faible, dans les fumées. Le combustible étant du gaz, il ne sert à rien dans cette phase de progression de faire du badigeonnage de mur avec de l'eau à moins de vouloir inonder les étages inférieurs. Une bonne (ou plusieurs) petite(s) impulsion(s) devraient faire l'affaire sans problème
- 2- Ensuite l'extinction du ou des foyers, là, débit important 500 l/mn à 6 bars, car à ce moment, la masse de combustible qui est solide, doit recevoir beaucoup plus d'eau pour être refroidi en dessous de sa température d'inflammation...

Les différents jets sur les DMR

Avec ce type de lance, il existe quatre types de jets. Sachant néanmoins que le réglage du jet se fait avec la bague et qu'en tournant celle-ci on obtient d'autres jets, mais qui ne sont que des intermédiaires à ceux décrits ici .

1 - Le jet droit

Moyen mnémotechnique, je tourne à droite j'ai un jet droit.

C'est le jet « bâton » bien connue sur les lances traditionnelles.

Avantages : la portée et la force de pénétration. Il permet d'arroser loin, et de passer au travers des flammes.

Inconvénients : la portée. C'est aussi un inconvénient car il est difficile d'arroser près de soi. La force de pénétration peut également devenir un inconvénient car elle peut briser des vitres et provoquer des ventilations incontrôlées, elle peut déplacer les éléments en feu etc. Avec ce jet, il y a une mauvaise maîtrise de la quantité d'eau appliquée, et une faible surface d'eau en contact avec la chaleur. Une grande partie de l'eau est donc inefficace, il y a donc une très faible rentabilité du jet.

Le jet bâton permet d'éteindre des feux en extérieur et d'effectuer des protections de façade. Avec ce type de jet, nous nous retrouvons dans la position des années 50 : loin du feu, nous arrosons... Difficilement voir pas du tout utilisable en intérieur.

Avec un tel jet, le DMR sera le plus souvent utilisé au débit maximum en continu et nécessitera donc un engin alimenté.

2 - Le jet diffusé d'attaque : jet avec un angle de 25 à 40 °

C'est le jet par excellence.

Avantages : Formation de micro gouttelettes présentant une grande surface de contact au feu. Possibilité de choisir entre la surface à couvrir et la portée. Possibilité de choisir le débit et le volume d'eau à appliquer. Il est toujours plus facile de rajouter un peu d'eau que d'en enlever.

Inconvénients : le cône de Venturi créé par le jet, apporte une grande quantité de comburant. Ce phénomène est celui de l'aspiration : le jet, bien développé, aspire l'air qui est au niveau du porte lance et amène cet air sur le feu.

Note : *des expériences, menées avec des DMR à turbine, semblent montrer un mouvement d'air qui est inversé. Le comburant semble donc être aspiré et non apporté vers le feu.*

Le jet diffusé d'attaque permet de tester une porte, un plafond, d'inertier un ciel gazeux et bien sûr d'éteindre un incendie.

Il sera le plus souvent utilisé par impulsions en réglant le débit et le volume d'eau projeté. Par cette utilisation en impulsion, la quantité d'eau projetée reste très minime (quelques dizaines de litres). Le rendement d'extinction étant très important, dans un premier temps l'alimentation de l'engin n'est pas impérative.

3 - Le jet diffusé de protection

C'est le jet le plus large possible, avec une bonne formation de gouttelettes, sans trou dans la couche d'eau : effet parapluie vers l'avant, renforcé par l'usage de DMR à turbine.

Avantages : bonne protection thermique du binôme, apport de comburant permettant de « rafraîchir » les intervenants.

Inconvénients : Gros volume d'eau projeté, gros dégâts à prévoir, action quasi inefficace sur l'incendie, apport massif de comburant.

Ce jet permet à un binôme de se protéger du rayonnement thermique venant de face, à un porte lance de progresser vers un véhicule en feu s'il ne connaît pas son énergie etc.

Il sera le plus souvent utilisé au débit maximal en continu.

4 - Le jet purge

C'est un jet qui est trop souvent oublié. Il est réalisé avec la tête de diffusion complètement à gauche.

Avantages : Aucune portée, aucune force de pénétration, aucun apport en comburant.

Inconvénients : Ce sont en fait les mêmes que les avantages : aucune portée, aucune force de pénétration, aucune formation de gouttelettes.

Ce jet permet de purger un établissement avant de le démonter, de laisser un filet d'eau s'écouler par la lance en période de gel extrême, d'ôter un corps étranger bloqué dans la tête, mais permet aussi de noyer les braises lors de la fin d'extinction ou du déblai sans apport de comburant et sans dispersion (dans ce cas la lance pourra être tenue par le tuyau pour être près du sol).

Il sera le plus souvent utilisé en continu et le débit sera fonction de l'utilisation.

La variation des jets

Compte tenu du mode de génération de ces jets, il est clair qu'en tournant progressivement la tête de diffusion, il sera possible de changer la forme du jet progressivement, tout en arrosant. Plusieurs vidéos de Sapeurs-Pompiers Suédois montrent une telle pratique, par exemple l'entrée dans une pièce en jet diffusé de protection, puis la fermeture progressive du cône du jet, autour du foyer.

La LDT

Difficile de rédiger un document sur les moyens d'extinctions sans parler de la LDT.

Généralités

La Lance du Dévidoir Tournant reste à tort la lance préférée de bon nombre de Sapeurs-Pompiers. Facile à mettre en œuvre, pas besoin de la vider et les dévidoirs sont généralement électriques, ou dans le pire des cas, possèdent une manivelle.

Les 82 m de tuyaux suffisent dans la plupart des cas pour atteindre le foyer, l'alimentation de l'engin n'est pas nécessaire et cette lance est beaucoup plus maniable qu'une « petite lance ». Si sa portée reste faible, elle est compensée par le fait que les vêtements d'aujourd'hui, permettent de s'approcher un peu plus près du foyer.

Enfin, gros avantage, la LDT n'est qu'une sorte de gros tuyau d'arrosage, et pratiquement tout le monde a, un jour ou l'autre, arrosé son jardin ou nettoyé sa voiture avec un tuyau d'arrosage. Avec la LDT, quasiment pas besoin d'apprentissage.

Il faut simplement savoir que si près de 80% à 90% des incendies sont maîtrisés avec la LDT, cette lance est néanmoins responsable de 100% des morts au feu... Concrètement, sur les 10 à 15 dernières années, les Sapeurs-Pompiers morts au feu, en France, étaient tous équipés de la LDT.

L'absorption thermique

Le problème vient principalement du rendement d'absorption thermique. Nous ne rentrerons pas ici dans les détails du calcul. Celui-ci est disponible entre autres dans le document destiné aux formateurs « accidents thermiques » (disponible sur le site du Ministère de l'Intérieur ou sur <http://www.flashover.fr>). Simplement, nous pouvons dire que l'absorption thermique va dépendre de la quantité d'eau que l'on va pouvoir projeter, non pas pendant longtemps mais instantanément. Une lance de type LDT à son débit habituel a un pouvoir d'absorption estimé à 0,5 MegaWatt. Un DMR-500 sur manche de 45 a quant à lui un pouvoir d'absorption de 4 MegaWatt. Or, un matelas en feu dégage environ 3 MegaWatt...

D'une façon très concrète, comment l'intervention va-t-elle se passer ? Le binôme va se trouver face à un simple matelas en feu. Avec sa LDT, il va absorber 0,5MW là où le matelas va en générer 3. Le binôme va donc un légèrement ralentir l'émission thermique, mais ne va pas réussir à « tarir » cette source de chaleur. Celle-ci va donc se propager, par exemple au matelas voisin. Muni de sa simple LDT, le binôme va donc se retrouver face à 3MW supplémentaires, alors qu'il n'arrivait déjà pas à contenir les 3MW du premier matelas. La situation est donc totalement au désavantage du binôme. S'il se replie sans encombre, il laisse derrière lui une puissance thermique qui va évidemment profiter de l'absence des moyens hydrauliques pour se propager.

Avec son armement actuel, le binôme doit tout mettre en œuvre pour « écraser » son ennemi et pour cela, il doit utiliser un débit maximal donc ne plus utiliser la LDT.

Si le propos concerne un matelas donc potentiellement quelque chose qui brûle dans un local, le même raisonnement s'applique en extérieur par exemple avec un feu de palette dont la propagation doit toujours être envisagée.

Malgré ces paramètres, très nettement en défaveur de la LDT, les remarques positives sur cette lance continuent à persister, entre autre par des affirmations telles que « nous avons déjà éteint des incendies à la LDT ». Si cette affirmation est vraie, elle doit cependant être nuancée.

Historiquement les Sapeurs-Pompiers se présentaient sur des foyers déjà complètement développés. Dans ce cas, difficile de parler d'extinction. Le feu ne risque plus de s'accroître dans le sens où il a déjà attaqué tout ce qu'il pouvait attaquer. En arrosant, on va donc accélérer un peu la fin mais on ne va pas stopper la progression. Dans l'état actuel des secours, le Sapeur-Pompier va se trouver face à des feux qui ne sont pas encore totalement développés. Il ne devra donc pas accompagner le feu dans sa phase décroissante, mais bien intervenir durant la phase d'accroissement de celui-ci.

La LDT, ce n'est pas une lance, c'est une illusion. Et cette illusion est malheureusement renforcée par les indications que les fabricants inscrivent sur ces lances. Un rapide calcul des pertes de charges montre qu'atteindre les 150 l/min

annoncés demande une pression que bon nombre d'engins sont incapables de fournir. Quand à croire ce fabricant qui annonce 500l/min sur un DMR-150 sur LDT, cela frise le ridicule !

Consommation et alimentation de l'engin

Argument ultime des défenseurs de la LDT : la consommation. En effet, à 80l/min, il est évident qu'il faudra plus de temps pour vider la cuve qu'à 500l/min.

Deux réponses peuvent être faites à cette argument.

En tout premier, si le but est effectivement d'arroser longtemps, pourquoi ne pas prendre simplement un tuyau d'arrosage à 10 l/min ? Il serait ainsi possible d'arroser pendant des heures et des heures...

Ensuite nous pouvons poser la question simplement : voulez-vous attaquer, oui ou non ? Si vous répondez oui, alors utilisez les outils à votre disposition, afin de mettre toutes les chances de votre côté. Et cet outil, c'est le DMR-500.

Reste néanmoins que la consommation à 500 l/min est importante. C'est exact, mais la question se pose car on se place dans le cas des anciennes lances. Avec une « petite lance classique », impossible d'avoir un jet diffusé puissant, donc impossible d'avoir une bonne absorption thermique. Il est donc nécessaire de se placer à bonne distance, en jet bâton et d'arroser pendant longtemps, en continu. Dans ce cas, l'alimentation de l'engin est effectivement impérative.

Avec un DMR-500, les principes d'attaques (pulsing, crayonnage...) consistent à arroser pendant seulement quelques secondes. Le problème de l'alimentation de l'engin ne se pose donc absolument plus dans les mêmes termes.

Les établissements « mixtes »

Compte tenu de la facilité d'emploi de la LDT, son usage reste encore fréquent. Certains Sapeurs-Pompiers avancent donc l'idée d'établir d'abord la LDT afin que le binôme engagé puisse rapidement se porter sur le sinistre, et si celui-ci s'avère trop important, une lance de type DMR-500 sera établie, en soutien de la LDT.

Cette solution ne présente que des inconvénients et doit être évitée, sous peine d'engendrer plus de problèmes que de solutions.

Stratégiquement, cette méthode présuppose l'envoi d'hommes sous-équipés, sur un danger dont on estime imparfaitement l'ampleur. Sous-équipés car les moyens hydrauliques de la LDT seront soit insuffisants, soit tout juste suffisants, mais ne seront sûrement pas « largement suffisants ». Du point de vue de la sécurité des intervenants, ce choix est déjà discutable.

Ensuite, d'un point de vue hydraulique, le soutien de la LDT par une DMR-500 est difficilement réalisable.

Faisons quelques calculs de pertes de charge :

Le DMR-150 de la LDT nécessite 6 bars.

La perte de charge hectométrique d'un tuyaux de LDT est de 1,7 bar pour 60l/min.

En faisant passer 150l/min dans un tel tuyau, nous avons une perte de charge de :
 $(150/60)^2 \times 1,7 = 10,625$ bars

Pour les 82m de tuyaux de LDT, cela fait : $(10,625/100) \times 82 = 8,7$ bars
Pour avoir les 6 bars à la lance, l'engin doit donc fournir une pression de $8,7 + 6 = 14,7$ bars (en espérant qu'il n'y ait aucune dénivellation !)

Maintenant, si le fourgon est à environ 80m du sinistre, nous pouvons imaginer que le DMR-500 sera sur un établissement composé de 40m de tuyaux de 70, une division puis 60m de tuyaux de 45.

La perte de charge sur les tuyaux de 70 sera de :
 $(0,55 / 100) \times 40 = 0,22$ bar

Sur les tuyaux de 45 elle sera de :
 $(500/250)^2 \times 1,5 = 6$ bars pour 100 m donc ici de $(6/100) \times 60 = 3,6$ bars

Pour avoir les 6 bars à la lance, le conducteur devra mettre une pression à l'engin de : $0,22 + 3,6 + 6 = 9,82$ bars

Cette différence de pression entre la LDT (14,7 bars) et un DMR-500 (9,82 bars) ne peut aboutir qu'à deux hypothèses :

1. Le conducteur avait réglé la pression pour la LDT à environ 9,82 bars. Le binôme engagé au départ l'a donc été avec une LDT à très faible débit, ce qui l'a mis en danger. Avec cette pression, le DMR-500 mis en œuvre sera maniable et efficace, mais c'est la LDT qui n'aura pas servi à grand chose.
2. Le conducteur avait réglé la pression à 15 bars, afin de fournir au premier binôme le débit maximal de sa LDT, soit 150l/min. A l'ouverture de son DMR-500, le porte lance aura une pression de près de 12 bars à la lance ! Sachant qu'à partir de 8 bars à 500l/min, un DMR ne peut pratiquement plus être tenue, même par un porte lance à genou, bien calé par son équipier, il est facile d'imaginer les blessures qu'une telle pression pourra engendrer.

En conclusion, établir en même temps une LDT et un DMR-500 est presque impossible. Le choix de l'établissement est quasi-définitif : soit c'est la LDT en espérant que tout se passe bien, soit c'est le DMR-500, en mettant alors toutes les chances du côté de la sécurité et de l'efficacité. Il est à noter que cette mixité d'établissement était acceptable avec les anciennes lances.

Les méthodes d'attaques

L'attaque directe

C'est l'attaque la plus ancienne. Elle consiste à arroser directement la base des flammes. Cette méthode convient parfaitement dans le cadre des lances « classiques » à ajutage Dubois par exemple. Avec ces lances, impossible d'avoir un jet diffusé puissant. De plus, historiquement, cette méthode était employée alors que les intervenants étaient assez peu protégés : casque non-enveloppant, cuir court, absence de cagoule etc. L'approche du feu étant difficile, arroser de loin en jet bâton était la solution idéale.

Au chapitre des inconvénients, on peut citer :

1. La projection des matières enflammées. Il suffit de tenter l'extinction d'un petit tas de bois avec une lance en jet bâton, pour se rendre compte qu'on projette du bois partout et qu'il faut ensuite éteindre le feu, morceaux par morceaux.
2. Un apport de comburant. Cela peut paraître surprenant, mais il est clairement prouvé que le déplacement du jet, « pousse » de l'air vers le feu. Pendant un bref instant, celui-ci va être attisé. Si les flammes ainsi attisées, atteignent la couche de fumées, celle-ci peut prendre feu. Paradoxalement, le jet bâton provoque alors l'accident thermique, contre lequel il ne permet pas de lutter.
3. Une faible captation thermique. Pour capter la chaleur, il faut de l'évaporation. Or l'évaporation se fait lorsque l'eau est en contact avec la chaleur. Un jet bâton offre très peu de surface de contact entre l'eau et la chaleur, l'évaporation est donc faible.
4. Des dégâts des eaux. Le fait que les éléments en feu « se sauvent » sous l'effet du jet bâton, oblige à les poursuivre et à arroser longuement, ceci étant accru par le faible niveau de refroidissement de ce type de jet, pour lequel la perte (l'eau qui s'écoule sans s'être évaporée) est très importante.
5. Des dégâts mécaniques directs ou indirects sur les surfaces vitrées. La puissance du jet peut propulser un objet sur une vitre, provoquer un choc thermo-différentiel, ou impacter directement une vitre et la casser déstabilisant ainsi l'équilibre aérodynamique de la pièce.
6. Le chef du binôme ne voit pas ce qu'il fait en raison du dégagement de vapeur et de la distance, il est donc en grande partie inefficace et risque de se vaporiser en générant trop de vapeur d'eau.
7. La lance a un recul difficilement maîtrisable.
8. De plus avec les anciennes lances, on ne choisit pas le débit.

L'attaque indirecte

Pour réagir face aux problèmes de l'attaque directe, les Sapeurs-Pompiers ont envisagé l'attaque indirecte. Nommée « Indirect Attack » par les Anglo-Saxons, cette technique consiste à arroser les murs et le plafond, afin de produire de la vapeur d'eau. Là encore, l'usage de lances à ajutage classique explique sans doute cette technique qui présente l'avantage de ne pas disperser le feu et de pouvoir attaquer celui-ci sans le voir : un feu situé derrière un meuble peut ainsi être attaqué « indirectement » alors qu'il est évidemment impossible d'utiliser une attaque directe.

Cependant, cette méthode présente plusieurs inconvénients. En premier lieu, la vapeur occupe un volume environ 1700 fois supérieur à celui de l'eau. C'est-à-dire qu'un litre d'eau va générer environ 1500 à 1700 litres de vapeur. Le fait de heurter les cloisons et le plafond va produire une très grande quantité de vapeurs et provoquer un effet de « piston » dans le local, l'augmentation de volume induit par cette vapeur va générer une augmentation de pression qui va permettre aux gaz du local de se déplacer ailleurs.

Les éléments enflammés et les fumées, très chaudes, vont être poussés hors du local et risquent de propager l'incendie. De même, ce volume de vapeur risque de brûler les intervenants.

Enfin, un tel volume de vapeur va provoquer un refroidissement rapide de l'ambiance, donc une contraction rapide de la masse gazeuse centrale. Cette contraction va laisser une place qui va être rapidement occupée par le plafond de

fumées, très chaude, qui va littéralement « tomber » sur le sol, brûlant au passage les intervenants.

Enfin, une grande partie de l'eau appliquée sur les murs et le plafond, va ruisseler. Elle est donc inefficace et va provoquer des dégâts (inondation).

Certains pensent néanmoins que cette technique est utilisable dans les locaux inoccupés, lorsque les intervenants peuvent se tenir à bonne distance. Par exemple lorsqu'une équipe se trouve à l'entrée d'une pièce (mais encore à l'extérieur de celle-ci) en étant certain qu'il n'y a personne d'autres dans le bâtiment.

Note : Les auteurs, ne sont pas d'accords avec cet avis « d'utilisation possible de cette technique ». En effet, le déplacement des gaz, outre le fait qu'il met les intervenants en dangers, et qu'il risque de propager l'incendie, amplifie les risques de « smoke-explosion » par le fait que ces gaz risquent de se trouver poussés dans des pièces adjacentes, chargées en comburant. Ce mélange « idéal » constitue alors un danger potentiel pour les intervenants, au moment de l'attaque, mais également durant toute la durée du déblai : une simple étincelle dans ce local (lampe torche, portatif radio, éclairage de la lumière par l'interrupteur, etc...), une simple braise qui s'envole, peuvent provoquer l'explosion du mélange (explosion de fumées = smoke explosion au sens anglo-saxon du terme). Le danger est d'autant plus grand que les mauvaises habitudes sont tenaces et que les déblais se font encore trop souvent sans ARI et sans veste de feu !

Tester le plafond

Le test du plafond est une technique qui ne permet pas d'éteindre, mais qui permet de tester l'ambiance thermique du local, en partie haute de la pièce et donne une indication au binôme sur la possibilité de progresser ou d'inertier. Le porte lance utilise en quelque sorte sa lance comme thermomètre. Cela lui permet également de sécuriser le volume en haut juste derrière la porte pour qu'il puisse se pencher et observer.

La situation est la suivante : les Sapeurs-Pompiers sont à l'entrée du local et veulent savoir si les conditions thermiques de celui-ci permettront d'y pénétrer ou si elles sont proches d'un déclenchement d'embrasement (flashover).

Sachant que les fumées sont chaudes et qu'elles constituent donc un plafond nuageux plus ou moins chauds, déterminer la température de ces fumées permettra de déterminer l'état thermique du volume et donc de répondre à la question essentielle : dans le déroulement de la « vie » du feu, à quel moment sommes-nous ?

Ce test donne évidemment une idée, mais il faut rechercher tout un ensemble de signes. En effet, un test du plafond après flashover donnera la même réponse (les gouttes ne retombent pas). Le document sur la Lecture du Feu de Shan Raffel (disponible sur <http://www.flashover.fr>) donne une bonne idée des différents signes qu'il est possible de « lire » dans le feu.

Pour tester ces fumées, l'idée consiste à y envoyer un peu d'eau sous forme de gouttelettes.

1. Si les fumées sont chaudes $T^{\circ} > 100^{\circ}\text{C}$, l'eau va s'évaporer. Deux informations seront alors disponibles : absence de retombée d'eau puisque celle-ci aura été vaporisée, et audition d'un son de vaporisation.
2. Si les fumées sont froides $T^{\circ} < 100^{\circ}\text{C}$ (tout est relatif évidemment !), il y aura retombée d'eau.

A ce stade de l'explication, il faut bien insister sur le but qui consiste à vérifier l'éventualité d'une vaporisation de l'eau.

Or, cette zone que l'on désire tester, est une zone gazeuse. Il faut donc respecter quelques contraintes :

1. Envoyer de l'eau, avec suffisamment de force pour qu'elle monte et atteigne cette zone gazeuse, mais avec assez peu de force pour ne pas traverser violemment la couche et taper dans le plafond qui est moins représentatif de la chaleur des gaz
2. Vaporiser, donc générer des gouttelettes afin de faciliter cette vaporisation

La difficulté consiste à trouver le juste milieu : des gouttelettes trop grosses vont nécessairement retomber, tandis que des gouttelettes trop fines vont avoir du mal à se déplacer en l'air et ne vont pas atteindre la couche de gaz. Le bon réglage du jet (réglé bien sûr avant l'entrée dans le local lors du test de la porte), la bonne ouverture du boisseau de la lance, la bonne pression à l'engin pour donner la bonne pression à la lance, sont des points à surveiller attentivement. En tout cas, il est évident que cette technique ne peut se faire qu'avec un jet diffusé et jamais avec un jet bâton qui provoquera toujours une retombée d'eau, laissant croire au binôme qu'il est en sécurité (plafond froid), ce qui n'est pas forcément le cas.

Cette technique, très bien décrite dans le document « Lecture du Feu » de Shan Raffel est également décrite dans le GNR Embrasement Généralisé Eclair et dans de nombreux documents de Paul Grimwood (entre autres).

Cependant, la théorie de ces documents et les efforts de description, ne doivent pas masquer la difficulté de test, et ce pour deux raisons :

1. D'abord l'écoute du bruit de l'eau qui s'évapore est parfois délicat (n'oubliez pas que vous portez un ARI avec une cagoule de feu et un casque enveloppant), d'autant que si l'eau retombe, elle fait aussi un petit bruit de pluie et que distinguer ces deux bruits demande beaucoup d'entraînement.
2. Ensuite, dans les documents, l'angle de pulsion au plafond semble souvent erroné. En fait le porte lance doit bien viser le plafond (pas un mur) dès la porte d'entrée en se penchant à l'intérieur du volume et en « crachant » juste au-dessus de lui, un tout petit peu devant pour que l'eau retombe devant ses genoux, si possible sans se mouiller. Cependant, en pré flashover même s'il met un peu trop d'eau, elle ne retombera pas et il entendra bien le bruit caractéristique de la vaporisation.

A noter que pour sa sécurité, le porte lance ne doit jamais être debout, mais à genou, protégé par la cloison et non derrière la porte ou dans un éventuel cône d'expansion C'est la seule position valable pour la sécurité, la facilité dans la progression, les cheminements, la visibilité, le confort thermique, la recherche de victime, ...

Concernant les débits nécessaires, les discussions vont bon train : certains estiment qu'il faut un tout petit débit, tandis que d'autres estiment qu'il faut un débit d'attaque (400 ou 500l/min). Les partisans de la première solution estiment que le test peut se

contenter d'un petit peu d'eau puisque le but n'est pas d'inertiser mais de se faire une idée (tester), tandis que les autres estiment que, quitte à envoyer de l'eau autant en envoyer assez pour inertiser la fumée si celle-ci se trouve être chaude. Tout semble affaire de dosage, mais en tout cas, même ceux qui utilisent un débit minima travaillent au DMR-500 et surtout pas au DMR-150, afin d'avoir toujours une réserve en cas de problème.

Note : avec une ouverture complète de la lance de l'ordre d'une demi seconde, ce qui est à priori correct pour ce genre de test, une lance à 500l/min ne projettera que $500 / 120 = 4,16$ litres d'eau. A noter cependant que le volume d'eau présente un intérêt, à condition de prendre en compte au préalable l'élément le plus important, à savoir la taille des gouttelettes. Ainsi, projeter 4,16 litres d'eau avec un seau, ou envoyer un coup de jet bâton, ne permettra pas de tester car, inévitablement, une grosse partie de l'eau projetée, retombera.

L'attaque 3D / L'inertage

L'attaque 3D peut être considérée comme une suite du test du plafond. Le test du plafond renseigne : ensuite on progresse ou on inertise. Le but consiste à envoyer des courtes projections de gouttelettes dans la couche de fumées en jet diffusé d'attaque, en évitant, autant que faire se peut, de toucher les parois, afin de refroidir le ciel gazeux, et de progresser en sécurité, en ayant refait le test du plafond pour savoir si on progresse ou si on inertise à nouveau.

Suivant la Loi de Charles, les gaz chauds se dilatent, les gaz froids se contractent. Les gaz chauds se refroidissant sous l'effet du « pulse » (impulsion) , la fumée va se « rétracter ». Elle va en effet baisser en température, être inertisée par le remplacement du comburant par de la vapeur.

On joue ainsi sur les trois cotés du triangle du feu, permettant au porte lance d'avancer, après avoir refait le test du plafond, pour recommencer ensuite la même opération et progresser ainsi jusqu'au foyer. A ce stade, le foyer pourra être attaqué directement, sans risque d'embrassement des fumées puisque celles-ci auront été inertisées.

De plus, cette méthode, mise en œuvre dans des conditions optimales, débit, pression, temps d'application, taille de gouttes etc..., permet de "suspendre" dans la zone neutre une bruine d'eau qui va être entraînée dans et par le courant de convection jusqu'au foyer. Ainsi, l'air entrant servant à la combustion est beaucoup plus humide ce qui rend la combustion moins efficace.

Cette progression ne peut se faire que par des impulsions parfaitement maîtrisées : par exemple un coup au centre, un coup à droite, un autre à gauche le tout à 3 mètres en avant et vers le plafond (couche de gaz chauds) pour ouvrir un large passage couvrant si possible toute la largeur du local, progression etc.

Il est également possible de jouer aussi sur l'angle du jet diffusé d'attaque : avec un angle plus faible la portée est plus grande et la surface atteinte plus petite, ce qui peut convenir à un couloir par exemple. A l'inverse un angle plus grand va réduire la portée tout en augmentant la surface ce qui peut convenir pour un hangar, une pièce haute de plafond etc.

Le bon porte lance a donc une main sur la tête de diffusion et une sur la poignée de manœuvre, ce qui lui permet lors d'une impulsion de modifier l'angle du jet et donc de jouer donc sur le volume d'eau (impulsion plus ou moins brève), son débit (bague plus ou moins ouverte) et la surface et la portée (angle du jet).

Note : il est intéressant de constater que les lances utilisées en France possèdent toutes des poignées « pistolets » qui permettent de les tenir. Or, un simple coup d'œil sur les catalogues des fabricants Américains par exemple, permet de voir que chez eux, cette poignée est « optionnelle ». Dans le plupart des cas, le porte lance a une main sur le levier pour ouvrir ou fermer rapidement sa lance et une main sur la bague de jet pour modifier celui-ci à la demande. La poignée « pistolet » ne lui sert donc à rien.

Derrière cette apparente simplicité se cache une technique très délicate: trop d'eau et le plafond va être atteint, provoquant alors une véritable attaque indirecte avec toute la production néfaste de vapeur. Pas assez d'eau ou des jets mal placés et la couche de fumée ne sera pas inertée, et conservera tout son danger pour les intervenants.

Il est à noter également qu'au-delà de la technicité du porte lance, c'est toute la chaîne « liquide » qui doit être parfaitement opérationnelle: pression au véhicule, placement des tuyaux, etc. car une fois rentré dans la pièce, le porte lance se trouverait en grand danger s'il la pression diminuait ou si son tuyau se trouvait bloqué.

Cette technique, utilisée entre autres par les Suédois et popularisé par John Taylor et Paul Grimwood est certainement l'une des meilleurs, mais nécessite d'excellentes connaissances de base, une lance adaptée et un matériel d'entraînement sur feux réels, seules situations permettant de réellement tester la qualité des gestes effectués.

Une abondante littérature anglo-saxonne traite de cette technique, sous le nom de « pulsing », « 3D », ou « hole punching ».

Note : cette méthode est utilisée en attaque, mais également décrite pour la retraite entre autres dans de nombreux articles de Paul Grimwood. En présence de signes forts, laissant présager à très brèves échéances la survenu d'un accident thermique, il est ainsi conseillé de battre rapidement en retraite, en couvrant cette « fuite » par des jets pulsés. En France, la technique préconisée consiste à reculer en jet diffusé de protection (débit maximal).

Le crayonnage

Tout comme le test du plafond, pour lequel le descriptif théorique peut prêter à confusion, le crayonnage est décrit dans quelques documents (entre autre le GNR Embrasement Généralisé) et peut (par erreur !) être confondu avec l'attaque indirecte. Dans la littérature Anglo-Saxonne, on le trouve sous l'appellation « pencilling » ou « combination attack », mais là encore avec des risques de confusion avec l'attaque indirecte.

En effet, une lecture rapide des documents laisse penser que la technique consiste à arroser les murs, en jet d'attaque ou en jet bâton, en réalisant des dessins (en l'occurrence, des lettres). Mais si tel était effectivement le cas, cela pourrait simplement s'assimiler à une attaque indirecte.

Nous sommes pourtant ici dans une technique de refroidissement du local, sans contact avec les parois.

Si sur certains documents, le porte lance est présenté avec un genou à terre, l'expérience montre qu'il est préférable d'avoir les deux genoux à terre. En effet, avec un seul genou à terre, en cas de problème, le geste naturel consiste à se relever et à faire demi-tour, pour fuir dos au feu, ce qui n'est pas souhaitable. Avec deux genoux à terre, le porte lance reculera et restera toujours face au feu, donc apte à juger de l'évolution du danger. A l'entrée du local, bien calé, le porte lance règle sa lance en jet diffusé d'attaque, à 500 l / min, et dessine, en l'air, l'une des trois lettres, Z, O ou T.

Ces trois lettres offrent deux avantages :

1. Leur dessin est tel qu'il va couvrir la totalité du volume. Dessiner un « I » n'enverrait de l'eau que sur une zone verticale dans la pièce, dessiner un « V » ne couvrirait pas la partie « centre-haut » de la pièce etc. Avec Z, O et T, c'est tout le volume qui est concerné.
2. La longueur des traits des trois lettres est différente. Ainsi, en déplaçant le jet, donc en « traçant » avec la même vitesse, on obtient trois durée de projection différentes.

Le Z. C'est la lettre la plus longue, qui sera utilisée dans le cas d'un feu important. Le porte lance place sa lance en haut à gauche. Il ouvre d'un coup, déplace sa lance vers la droite, revient en oblique vers le bas à gauche, revient à droite et ferme. En déplaçant sans précipitation, en étant bien calé, et en ayant ouvert et fermé sa lance d'un seul coup (pour éviter que le jet ne « bave »), il aura tracé le Z en deux secondes, projetant seulement $500 / 60 \times 2 = 16,66$ litres d'eau.

Le O. C'est la lettre de durée intermédiaire. On vise en haut, ouverture, tracé en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, puis fermeture lorsque l'on revient en haut. La lance est ouverte 1,5 seconde projetant $500 / 60 \times 1,5 = 12,5$ litres d'eau.

Le T, c'est la lettre la plus courte. Ouverture de la lance en haut à gauche, déplacement vers la droite, retour vers la gauche de la moitié, descente et fermeture. La lance est ouverte 1 seconde, projetant $500 / 60 = 8,33$ litres d'eau.

Note : quelque soit la lettre, il faut commencer par le haut, c'est à dire dans la zone la plus chaude.

Moins fine que la technique du jet pulsé, cette méthode semble posséder plusieurs avantages :

D'abord, possibilité de pratiquer sans être forcément dans un contexte de feu réel. Un apprentissage « en plein air » permet d'appréhender le recul engendré par la lance, la bonne tenue de celle-ci et ses réglages. Cet apprentissage permet également de prendre conscience des difficultés liées aux pertes de charges (pression correcte).

Ensuite, cette technique, réalisée avec calme, permet aux intervenants de se « poser » à tous les sens du terme : le fait d'être à genou, de refaire le tracé mentalement etc. permet certainement d'être serein face à des événements qui ont, au contraire, tendance à engendrer beaucoup de stress.

Enfin, cette technique peut très certainement être étendue à d'autres types de feu. Il est quasiment certain qu'un porte lance ayant pratiqué ce type d'attaque, saura tenir

le même type de raisonnement face à un feu de plein-air (VL par exemple), ce qui lui permettra de travailler efficacement, en sécurité et en économisant de l'eau.

On peut donc estimer que cette méthode est une bonne première étape dans l'apprentissage.

Il est à noter que cette technique de « crayonnage » fait partie de ce que l'on nomme l'**attaque massive**, principe consistant à utiliser un grand volume d'eau, pendant un temps très court, ceci afin de réaliser une captation thermique maximale, en quelques secondes.

L'attaque « rotative »

Cette méthode d'attaque semble surtout utilisée aux USA et s'observe dans plusieurs vidéos du NIST (National Institute of Standards and Technology, <http://www.fire.nist.gov/>). On la trouve désignée sous le terme « Straight Stream Attack », mais elle ne semble pas avoir d'appellation précise.

Il est à noter que nous ne l'avons observé que dans des cas d'embrassements déjà réalisés. Cette méthode ne semble pas convenir lors de la pénétration dans un local en phase pré-flashover, mais semble plutôt être utilisée pour la pénétration dans un local déjà embrasé.

Le descriptif de cette méthode peut se faire en partant de la méthode de « crayonnage », avec la lettre « O ». Là encore, le principe consiste à priori à projeter un jet d'attaque de façon globale dans le volume, sans toucher les murs ou le plafond. Par contre, cette action se fait en continue, tout en avançant.

Partons donc du crayonnage de la lettre « O » : dans ce cas le porte lance a un genou à terre, et il effectue un seul dessin de lettre « O » avec un débit maximal. Dans l'attaque rotative, le porte lance est debout, il avance, et réalise en continue des « O » devant lui.

L'étude de ce type d'attaque montre plusieurs choses:

Le débit est inférieur à celui de l'attaque massive par crayonnage. C'est ce qui permet d'avancer car un porte lance avec une lance à 500l/min sous 6 bars est totalement incapable d'avancer.

Les lances utilisées sont de type DMR (appelées également LDV), mais les lances Américaines sont très souvent sans « poignée pistolet ». En effet, très souvent, les lances se présentent sous forme d'un tube avec le levier, mais sans cette poignée située en dessous et par laquelle les Sapeurs-Pompiers Français tiennent généralement la lance. Or dans le cas d'une rotation permanente du jet, obtenue par un mouvement rotatif et continu de la lance, cette absence de poignée semble être un gros avantage.

Le jet semble plus concentré que dans le crayonnage. Associé au fait que le débit est moins important (ce qui permet d'avancer), ce jet plus concentré et la rotation permettent d'obtenir un pulvérisé qui couvre tout le volume.

En fait, soit on reste statique avec une grande puissance (crayonnage) soit on se déplace en faisant des « ronds » (attaque rotative).

La ventilation à la lance

Bien qu'il ne s'agisse pas réellement d'une méthode d'attaque directe du feu, la création d'une ventilation « à la lance » est une bonne technique. Elle permet au binôme de travailler au plus frais, et avec plus de visibilité en créant un cône de Venturi devant un ouvrant à 1 mètre à peu près (de l'intérieur vers l'extérieur). En ouvrant au débit maximum, et en réglant le jet pour couvrir presque toute la surface de l'ouvrant sans toucher les parois, le jet provoquera un effet d'aspiration, qui refoulera rapidement les fumées hors du local. Cette technique est à manier avec précaution en étant bien conscient des risques : qui contrôle l'air, contrôle le feu ! Attention également à l'apport de comburant dans le dos du chef d'équipe, et attention à regarder où l'eau va retomber...

Mélanger les techniques

Ces nombreuses techniques peuvent évidemment être mélangées. Dans le cadre d'un feu de local, une bonne méthode consiste à réaliser des impulsions en jet diffusé d'attaque à l'horizontale entre 30 cm et 1 m du sol. Les gouttelettes sont alors emmenées par le courant de convection jusqu'au foyer.

L'ensemble de l'opération peut consister en deux à trois impulsions dans le ciel gazeux pour une à l'horizontale, ceci provoquant un effet de tenaille sur le foyer. Cette opération peut être recommencé autant de fois que nécessaire, pour être suivie de la fermeture de la porte du local et laisser la vapeur agir. Une quinzaine de secondes plus tard, on ouvre la porte pour observer.

Conclusion sur les méthodes d'attaque

Ces différentes techniques nécessitent un apprentissage et surtout des entraînements réguliers. Sans aller jusqu'à des heures et des heures hebdomadaires, ces techniques sont à la portée de n'importe quel petit centre : un simple FPT raccordé à un PI, une lance et 20 m de tuyaux de 45 suffisent pour s'entraîner.

Ces techniques sont cependant liées au matériel et à la qualité de celui-ci. Les plus jeunes doivent comprendre que nos anciens ne possédaient pas le même matériel, et que les techniques de mesure de température, de pression etc. n'étaient pas ce qu'elles sont aujourd'hui. Les anciennes techniques montrent aujourd'hui leurs limites, mais nous ont permis de progresser.

Alimentation des engins

Le problème de l'alimentation des engins est sans doute l'un des plus délicats. Autant la pression à une lance ou les calculs de pertes de charge ne peuvent se discuter, autant la nécessité d'alimenter le véhicule fait appel à des considérations plus discutables.

Ce chapitre va donc essayer, non pas de donner une solution miracle, mais plutôt de soulever quelques points de vue et de montrer que cette question prend tout son intérêt si elle est replacée dans un contexte global. Pour cela nous allons d'abord envisager les trois cas d'alimentation possibles et les trois types de feux que nous pouvons rencontrer, ceci afin de répondre à la véritable question qui n'est pas de

savoir s'il faut ou non alimenter l'engin, mais plutôt de savoir ce qu'il faut faire s'il n'est pas possible de l'alimenter!

Les possibilités d'alimentation

Trois hypothèses générales peuvent se présenter.

1 - Disponibilité d'un PI. C'est la situation idéale. Les PI sont normalisés et (s'ils répondent à la norme), doivent fournir $60\text{m}^3/\text{heure}$. Ils peuvent donc alimenter deux lances à $500\text{l}/\text{min}$ en continue ($500 \times 2 \times 60 = 60\text{m}^3$). Dans le pire des cas, nous serons en présence d'un PI "ancienne norme" tel qu'il en reste encore en milieu rural. Placés sur des canalisations de diamètre réduit, ils ne délivrent que $30\text{m}^3/\text{heure}$, permettant l'alimentation d'une lance $500\text{l}/\text{min}$ en débit continu. Dans le cas de l'alimentation du fourgon par un PI, l'engin sera généralement placé assez près du lieu de l'intervention. Stratégiquement, cela veut dire que le conducteur est proche du Chef d'Agrès, lui-même assez proche de ses hommes et que les pertes de charges sont assez limitées, puisque si le PI est à 200m du feu, c'est généralement entre le fourgon et le PI que l'on trouvera ces 200m de tuyaux.

2 - Disponibilité d'un point d'aspiration. Situation assez courante en milieu rural: étang, mare, cours d'eau. Dans ce cas la quantité d'eau disponible va dépendre du point d'aspiration. Ceux-ci doivent être régulièrement contrôlé, ce qui n'est (admettons-le!) pas toujours fait. On se contente souvent de faire le tour des poteaux, en risquant de découvrir un peu tard que la mare a été comblée ou que les abords sont tellement défoncés que le fourgon ne peut plus approcher. Ceci étant, l'aspiration pose plusieurs problèmes liés principalement au fait que, pour des raisons physiques (pression atmosphérique), il est impossible d'aspirer à plus de 8m (expérience de Torricelli en 1643). D'ailleurs, vous ne disposez généralement que de 4 tuyaux d'aspiration de 2m chacun.

Cette nécessaire proximité fourgon / point d'eau va obliger à mettre la plus grande longueur de tuyaux entre le fourgon et le feu. Si le point d'eau est à 200m du foyer, vous aurez donc 200m de tuyaux jusqu'à la division. Attention aux pertes de charge! Ensuite, vous aurez un conducteur qui sera souvent hors de visibilité du foyer. Là encore, une bonne maîtrise de l'engin est nécessaire pour que le binôme opère avec la bonne pression à la lance et que le Chef d'Agrès ne soit pas obligé de courir sans arrêt entre son binôme et son conducteur, d'où l'intérêt des radios portables !

Tout ceci paraît sans doute "connu et compris". Mais nous voyons bien que le débit des lances actuelles et surtout le fait que nous ayons insisté sur un usage "de masse" à $500\text{l}/\text{min}$, a un impact important sur ces positions d'engins, de par les énormes pertes de charges.

3 - Pas d'alimentation. C'est la troisième hypothèse. Pas de PI, un point d'eau situé beaucoup trop loin ou pas de point d'eau du tout.

Dans ce cas, la plupart des Chefs d'Agrès ne se posent pas de question: je n'ai pas d'eau donc j'installe la LDT. Lorsqu'on les interroge sur ce choix et surtout sur le manque de réflexion, la réponse tombe rapidement: "Dés que je veux mettre une petite lance, je dois alimenter mon engin. Donc comme je ne peux pas alimenter, je ne peux pas mettre de petite lance donc je mets la LDT".

Soit. Mais il est question ici de "petite lance". Or, nous parlons désormais de DMR, et plus de petite lance...

Les types de feux

Quel que soit le type d'alimentation (ou l'absence d'alimentation), le Chef d'Agrès qui se présente sur un feu peut se trouver en face de trois cas généraux:

1 - Embrasement complet sans risque de propagation. Dans ce cas l'arrosage va se faire uniquement parce que les secours sont sur place et que, vis-à-vis de la population, il est nécessaire d'agir. Mais avec un tant soit peu de lucidité, nous sommes obligés d'admettre que cela ne sert plus à grand chose.

2-Embrasement complet avec risque de propagation. Il convient alors de protéger ce qui peut encore l'être. Dans ce cas, cette protection peut prendre plusieurs formes. Pourquoi toujours vouloir arroser ? Un BAT, équipé d'une lance en jet diffusé de protection, peut protéger le reste des intervenants qui vont déplacer des objets hors d'atteinte de l'extension du foyer. Il ne faut pas oublier que l'eau produit des dégâts sinon pires, du moins largement aussi importants que le feu! Ceux qui ont subi des inondations le savent bien. S'il faut protéger un bâtiment, soit on peut le protéger avec un jet diffusé ce qui confère un taux de refroidissement maximal, soit on devra se contenter d'un jet bâton si l'intensité thermique ou la distance empêche l'usage d'un jet diffusé. Dans ce cas, l'usage d'une lance "classique" peut se comprendre.

3-Embrasement partiel. C'est le cas qui se produit de plus en plus, compte tenu de la rapidité d'intervention des secours. Et c'est le cas qui pose le plus problème, surtout en cas d'absence d'alimentation...

Consommation utile ou consommation réelle ?

Bien évidemment, si c'est possible, il faut alimenter l'engin. Et à ce moment-là, le choix de la lance ne se posera plus en fonction de sa consommation.

Décortiquons maintenant les différents choix de lances, dans le cas de l'absence d'alimentation. Nous allons d'abord faire quelques calculs de consommation, en prenant en compte la consommation "utile".

Une petite lance "classique" n'est réellement utilisable qu'en jet bâton, son jet diffusé étant de trop mauvaise qualité. Or, en jet bâton, seul 20% de l'eau servent pour l'extinction. Les 80 % restants s'écoulent, sans éteindre et ne font que provoquer des dégâts des eaux. Indépendamment de ces dégâts, cela veut dire qu'avec un débit de 250l/min, une telle lance ne donnera que $250/100 \times 20 = 50$ litres d'eau "utiles" par minute.

Note : si certains départements possèdent encore des véhicules avec des lances à fût tronconique, ce n'est plus tout le temps le cas.

En ayant un fourgon avec une tonne de 2000 litres, nous disposons donc de $2000/100 \times 20 = 400$ litres d'eau utiles, que nous projetterons en $2000 / 250 = 8$ minutes.

Une lance de type DMR va être utilisée principalement en jet diffusé d'attaque. Dans ce mode de fonctionnement, on estime que près de 80% de l'eau sera efficace. En ayant un fourgon avec une tonne de 2000 litres, nous disposons donc de $2000/100 \times 80 = 1600$ litres d'eau utiles, que nous projetterons en $2000 / 500 = 4$ minutes.

A ce stade, nous constatons qu'avec le même véhicule, en utilisant simplement deux lances différentes, nous avons d'un côté 400 litres d'eau "utiles" et de l'autre 1600 litres.

En terme de rendement, nous éliminons déjà la "petite lance" qui nécessite effectivement une alimentation de l'engin, compte tenu de la très faible rentabilité de l'eau projetée. Notre choix va donc se faire entre le DMR-500 et le DMR-150.

Poursuivons le raisonnement avec la LDT, sachant que celle-ci est équipée d'un DMR-150, et qu'elle projette environ 80 l/min. Avec un rendement de 80%, la LDT va projeter $80/100 \times 80 = 64$ litres d'eau utiles (donc autant, voir plus qu'une petite lance classique).

En ayant un fourgon avec une tonne de 2000 litres, nous disposons de $2000/100 \times 80 = 1600$ litres d'eau utiles, que nous projetterons en $2000 / 80 = 25$ minutes.

Mais à chaque minute, nous ne mettrons que 64 litres d'eau "utiles" sur le feu, alors que celui-ci est en phase de progression. Sachant qu'un simple matelas produit 6 fois plus d'énergie thermique que la LDT ne peut en absorber, il est certain que la LDT sera toujours en retard au niveau de l'extinction.

Car ce qui va provoquer l'extinction, ce n'est pas la durée de l'arrosage, mais bien l'évaporation de l'eau, donc la quantité d'eau.

Utiliser la LDT va donc permettre d'arroser longtemps, mais en étant toujours en retard par rapport à la progression. Concrètement, l'équipe va pouvoir arroser jusqu'à l'arrivée des renforts, mais ne va pas stopper la progression du foyer. Disons que le BAT aura fait "acte de présence", mais c'est à peu près tout...

La durée réelle d'utilisation des lances

L'autre point à calculer, c'est la durée réelle d'usage de la lance. En effet, avec une petite lance, le jet est de type "bâton", donc en continue. La durée d'arrosage possible est donc bien de 8 minutes.

Avec un DMR-500, le BAT va se déplacer, se positionner, analyser, arroser très violemment le foyer pendant un temps extrêmement court, observer, se déplacer à nouveau etc. Si on considère un arrosage avec crayonnage de lettre "Z", celui-ci dure 2 secondes. Compte tenu du temps de déplacement, positionnement, observation etc. on peut imaginer que le BAT déclenche un jet toutes les 10 secondes. Etant donné que le jet ne dure que 2 secondes, il produit $500/60 \times 2 = 16,66$ litres d'eau. La consommation sera donc de 16,66 litres toutes les 10 secondes, donc d'environ $16,66 \times 6 = 100$ litres / minutes.

En ayant un fourgon avec une tonne de 2000 litres, nous les projetterons en $2000 / 100 = 20$ minutes.

Avec un DMR-150, ce mode d'attaque sera très difficile à réaliser, compte tenu de la très faible captation thermique. En arrosant seulement de temps à autre, le BAT va

se trouver très rapidement en face d'une température insupportable. On peut donc estimer qu'avec un DMR-150, le BAT sera en jet diffusé d'attaque, mais en continu.

En résumé

La petite lance va permettre d'arroser pendant 8 minutes en projetant 400 litres d'eau utiles.

Le DMR-500 va permettre d'arroser pendant 20 minutes, en projetant 1600 litres d'eau utiles mais avec des "rafales" très "energivoires"

Le DMR-150 va permettre d'arroser pendant 25 minutes en projetant 1600 litres d'eau utiles.

En clair, l'avantage va de toute évidence au DMR-500, à condition de savoir s'en servir! La durée d'arrosage est largement suffisante pour permettre l'arrivée des renforts, et sa captation thermique a toutes les chances de stopper la progression du feu ou du moins de la ralentir.

Note: truc et astuce. Certains porte lances ouvrent leur lance en attendant que l'eau arrive. Or la montée en pression d'un tuyau ouvert est plus difficile que la même montée en pression d'un tuyau fermé. Le bon porte lance ferme donc sa lance, attend que le tuyau soit sous pression, puis ouvre pour chasser l'air. Ainsi, il perd très peu d'eau.

Et si la tonne est vide?

On peut toujours imaginer ce cas. L'établissement d'un DMR-500 n'a pas réussi à stopper la progression du feu, et la tonne est vide... D'accord, vous avez raison, ça n'a pas marché. Mais compte tenu de la puissance de captation thermique d'un DMR-500, pensez-vous sérieusement qu'avec une LDT à 80l/min, vous auriez mieux fait? Vous n'auriez certainement pas stoppé la progression du feu, et en plus vous auriez mis votre équipage en danger.

Conclusion sur la méthode: le premier engin se porte immédiatement au point d'attaque (son positionnement doit laisser le passage à un autre engin tel qu'une échelle). Le deuxième fourgon arrivant en renfort doit dès son arrivée se positionner au point d'eau et sa première mission (sans victimes) sera d'alimenter le premier FPT.

Maintenant, ceci pose de toutes évidences le problème des véhicules de type VPI. Afin de pouvoir disposer d'un véhicule ne nécessitant pas de permis PL, la quantité d'eau est réduite à environ 500 litres. Si le principe de l'attaque massive peut toujours se concevoir avec cette quantité, force est de constater que cela demande une maîtrise quasi-parfaite de la lance. Dans le cas contraire, c'est la LDT qui sera utilisée, avec tous les risques de ce type de matériel, tant pour les biens que pour les hommes.

Or les VPI < 3,5T sont déployés sur des secteurs ruraux, sur des centres à effectif réduit, pour lesquels l'absence de permis PL complique énormément les gardes. Mais sur ces secteurs, les PI sont plus rares qu'en agglomération, et le personnel est peu entraîné aux problèmes de feu de locaux.

Il y a donc opposition dans le choix : un personnel surentraîné saura parfaitement maîtriser son matériel et pourra se contenter de quelques centaines de litres d'eau,

mais étant généralement en secteur à grand nombre d'interventions, il aura un véhicule avec beaucoup d'eau et interviendra sur un secteur bien pourvu en PI. A l'inverse le secteur rural se verra attribuer des véhicules à faible réserve d'eau, pour évoluer sur un milieu que l'on peut qualifier d'aride...

Conclusion

De l'eau, une lance, un tuyau, une pompe et une citerne. La chaîne de l'eau est à la fois simple, et complexe. Son fonctionnement doit être compris, et un entraînement régulier est nécessaire afin d'acquérir la maîtrise de chacun de ces éléments.

C'est le prix à payer pour assurer une qualité d'extinction optimale, visant à éviter les dégâts des eaux, à réaliser des extinctions rapides, et visant surtout à protéger les intervenants.

C'est certainement en expliquant, en reprenant les anciennes méthodes et en découvrant ensemble leurs inconvénients que l'ensemble du personnel des centres de secours pourra aller de l'avant, sans perdre de vue que l'évolution des techniques est permanente et qu'il est possible que nos techniques « idéales » aujourd'hui soient battues en brèche d'ici quelques années par des méthodes plus efficaces.

Les auteurs

Pierre-Louis LAMBALLAIS est Sapeur-Pompier Volontaire en France (SDIS-53). Formateur Incendie pour la société SDP2 , il en gère les trois containers flashover. Il étudie les accidents thermiques depuis plusieurs années, et participe à la traduction de documents destinés aux Sapeurs-Pompiers. Gestionnaire du site :[http://www .flashover.fr](http://www.flashover.fr) , il est joignable à l'adresse pl.lamballais@flashover.fr

Fabrice CHARTIER est Sapeur-Pompier Professionnel depuis 12 ans. Adjudant en équipe opérationnelle au centre de secours de La Celle Saint Cloud (SDIS-78), il est également formateur au simulateur à l'embrasement généralisé éclair des Yvelines. Il est joignable à l'adresse fabrice.chartier@flashover.fr

Franck GAVIOT-BLANC est Sapeur-Pompier Volontaire en France depuis 1987. Technicien de Recherche dans un Institut Lyonnais, il a intégré en 1997 une division qui développe des procédés en Génie Chimique et Thermique. Chimiste de formation, il étudie les phénomènes explosifs et participe à la traduction de documents destinés aux Sapeurs-Pompiers. Il est joignable à l'adresse : franck.gaviot-blanc@flashover.fr.