LES ETABLISSEMENTS

Préambule

Comme évoqué dans les différents guides de doctrine, les établissements sont adaptés en fonction de la situation et de ses enjeux. Ces choix reposent sur les principes suivants :

- acheminer l'agent extincteur le plus approprié (en général l'eau additivée ou non) ;
- le faire dans les temps compatibles avec la cinétique de l'opération ;
- préserver le potentiel physique des équipes pour favoriser la phase de lutte ;
- anticiper l'évolution possible du sinistre et par conséquent les prolongements ou compléments à engager.

1. Principes de calcul de dimensionnement hydraulique

L'acheminement de l'eau à la lance répond aux lois de la physique. En effet, si l'on considère que l'eau est un élément qui se déplace d'un point à un autre, grâce, la plupart du temps à une pompe, elle rencontre sur son chemin différentes contraintes qu'il est important de prendre en considération pour déterminer le type d'établissement en fonction de l'action à réaliser.
Le débit et la pression sont les deux principales caractéristiques qui permettent à l'eau de se déplacer (aspiration, cheminement, projection).

1.1 Débit

Le débit correspond à la quantité d'eau qui passe dans une section de tuyau, par unité de temps. Dans notre environnement opérationnel, Son symbole est la lettre **Q**. Il s'exprime en litres/seconde ***(l/s)***, litres/minute ***(l/mn)***, mètres cubes/heure ***(m^3/h)***. Sa formule pour le calculer est : **Q = V/t** (***V*** étant le volume, ***t*** étant le temps).
Dans le vocabulaire opérationnel, on utilise deux unités :

- litre par minute (L/min): généralement lorsque l'on parle de lance, voire de pompe ;
- mètre cube par heure (m^3/h) : lorsque l'on parle des ressources en eau disponibles (hydrants notamment).

1.2 Pression

C'est la force exercée par unité de surface. Pour une force donnée, plus la surface est grande, plus faible est la pression par unité de surface.
Le symbole de la pression est **P**. Elle est exprimée en bar ***(bar)***.1 bar correspond à 1 kg/cm^2.

1.3 Les pertes de charge

Ce sont les pertes de pression causées par le frottement des molécules de l'eau contre les parois des matériels (ex. : tuyaux et pièces de jonction) et entre elles.
Le symbole généralement utilisé pour des pertes de charge est **J**. elles s'expriment en bar par hectomètre (b/hm).

Les pertes de charge sont liées aux principes suivants :

- Directement proportionnelles à la longueur de l'établissement ;
- Directement proportionnelles au carré du débit (ex. si on double le débit, on multiplie par 4 les pertes de charge) ;
- Inversement proportionnelles au diamètre du tuyau (moins de frottement) ;
- Indépendantes de la pression, seul le débit compte (c'est la quantité d'eau qui frotte aux parois) ;
- En fonction de la rugosité du tuyau (plus le tuyau est lisse, moins l'eau frotte) ;
- Varient d'1 bar/10 m en fonction de la dénivelée (si pente positive, perte de 1 bar par 10 m de différence de hauteur, si pente négative, gain de pression de 1 bar par 10 m).

1.4 La pression atmosphérique

Il s'agit de la pression, uniformément répartie, exercée par l'air sur la surface des corps. Elle représente, au niveau de la mer, une hauteur de 10,33 mètres d'eau *(expérience de Torricelli)*, soit 1,013 bar.

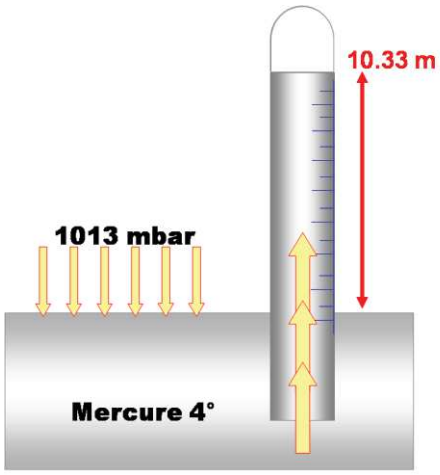

Schéma n° 1 : principe de Toricelli (mesure de la pression atmosphérique)

Conséquence opérationnelle : tout dispositif d'alimentation d'une pompe devra permettre d'avoir au moins un bar à la sortie de celui-ci.

1.5 Pression statique

C'est la pression de l'eau dans les canalisations et les établissements lorsque toutes les lances sont fermées. Le débit est nul. Sur un terrain plat, cette pression est identique partout.

1.6 Pression dynamique – dimensionnement du dispositif hydraulique

C'est la pression de l'eau dans les canalisations et les établissements lorsque l'eau est en mouvement.
Cette pression est différente dans tous les points de ces canalisations et établissements et nécessite de calculer les pertes de charges pour mettre en place les moyens adaptés (relais, norias, …).
Elles dépendent de

- la quantité d'eau souhaitée,
- la longueur et la nature de l'établissement,
- dénivelés (utilisation de MEA, pentes, …),
- …

2. Choix des tuyaux

Il existe plusieurs types de tuyaux, qui peuvent être classés selon plusieurs paramètres :

- L'utilisation :
  - Aspiration : semi-rigides (de faible longueur, en général 2 m) ;
  - Refoulement : souples le plus souvent ou semi-rigides pour disposer immédiatement de l'eau, même partiellement déroulé (LDT) ;
- Le débit et la distance : plus le diamètre est important, plus le débit peut être élevé et les pertes de charges faibles. Les tuyaux de gros diamètres sont donc utilisés pour des débits importants et/ou des établissements longs ;
- La manœuvrabilité et la rapidité de mise en œuvre et par conséquent leur conditionnement.

Aux extrémités se trouvent des demi-raccords permettant de les raccorder entre eux ou avec des pièces de jonction (divisions par exemple, une lance, un engin pompe...). La nature de ces demi-raccords est également variable.

Le conditionnement des tuyaux dans l'engin peut prendre des formes différentes :

- tuyaux semi-rigides non pliés (aspiraux rangés dans des coffres) ;
- tuyaux semi-rigides enroulés sur un dévidoir (LDT) ;
- tuyaux souples roulés sur eux même en couronne ;
- tuyaux souples roulés en "O"(libres, en sac) ;
- tuyaux souples pliés en écheveaux (en coffres, en paniers, en sac, libres) ;
- tuyaux souples roulés sur un dévidoir (sur dévidoir tournant, sur dévidoir mobile).

Ils peuvent être libres ou connectés en permanence entre eux ou avec des pièces de jonction, des lances, la pompe d'un engin et peuvent être alimentés en permanence dans le cas de dévidoirs tournants.

3. Quelques définitions relatives aux établissements

3.1 Du point d'eau vers le point d'attaque

L'eau est acheminée dans l'établissement considéré. On distingue en partant du point d'eau :

- Des points d'eau incendie servant à alimenter un engin-pompe :
  - Les bouches et poteaux d'incendie alimentés à partir d'un réseau de distribution d'eau sous pression;
  - Les points de ressource en eau naturels ou artificiels équipés d'air aspiration ou de raccordement des moyens de lutte contre l'incendie ;
  - Tout autre point d'eau conforme aux spécifications fixées par chaque département.

- Des prises d'eau servant à alimenter un établissement d'attaque :
  - engin pompe ;
  - division d'alimentation ou d'attaque;
  - colonne sèche dans les infrastructures (ex : parkings) ou superstructures élevées;
  - colonne humide (IGH notamment);
  - poteau d'incendie sur réseau sur-pressé industriel ;
  - poteau relais ;
  - …….

- Des établissements d'attaque utilisés par les équipes d'attaque à partir de la prise d'eau.

3.2 Les accessoires hydrauliques

Il existe différents matériels facilitant la mise en œuvre des établissements mais aussi garantissant leur pérennité et leur sécurisation le temps de l'intervention. On peut citer par exemple :

- les dispositifs de franchissement de tuyaux ;
- les étrangleurs ;
- les sangles pour fuite ;
- les vannes d'arrêt ;
- la commande ;
- les clés de poteau ou de barrage.

3.3 La ligne d'attaque

La ligne d'attaque est en règle générale un établissement composée d'une lance et de 2 à 3 tuyaux souples de diamètre 45, alimentée par une prise d'eau. Cette ligne d'attaque peut être réalisée avec :

- des tuyaux en couronne ;
- des tuyaux en écheveau épaulés ou pré-connectés en sac d'attaque ;
- des tuyaux pré-connectés en coffre ;
- des tuyaux pré-connectés sur un dévidoir.

Sac d'attaque (3 tuyaux dont le dernier en O, avec utilisation d'une vanne d'arrêt)

Si le service d'incendie et de secours fait le choix des tuyaux en écheveaux, les conséquences suivantes doivent être appréhendées :

- aménagements des engins existants ;
- modification des cahiers des charges de l'aménagement des engins à acquérir ;
- achats de matériels (ex : manchons, sac d'attaque …) ;
- formation aux nouvelles méthodes (formation d'intégration et formation continue) ;
- coexistence éventuelle des différentes méthodes sur une période transitoire au sein d'une même SIS ou entre SIS engagés dans des actions de formation et examens communs.

3.4 La lance du dévidoir tournant (LDT)

Il s'agit d'un cas particulier de la ligne d'attaque. Les tuyaux, semi-rigides de diamètre 25 ou 33 mm, sont roulés sur un dévidoir tournant, et pré-connectés à la lance et à la pompe. Ils ont vocation à être maintenus en eau en permanence (sauf en mode hivernage si nécessaire).

LDT diamètre de 25 mm

3.5 La division

La division alimente une ligne d'alimentation ou une ligne d'attaque.
Pour l'alimentation, très généralement, il s'agit d'une division mixte 65-65/2x40. Cette pièce de jonction alimente la ligne d'attaque, elle-même connectée sur une ligne de tuyaux de diamètre 70 établis à partir d'un dévidoir mobile (200 m) ou de 40 ou 60 m tuyaux pré-connectés, pliés en écheveau en coffre.

Division pré connectée sur dévidoir

Division pré connectée sur tuyau en écheveau

Pour l'attaque dans les étages d'un bâtiment, la division (généralement 65/2x40), sert à prolonger un établissement dans les étages avec des tuyaux de diamètre 70, à partir d'une division d'alimentation positionnée en bas de celui-ci. Elle permet de bénéficier d'une nouvelle prise d'eau au plus près de la zone à traiter (remplacement d'une colonne sèche défectueuse, multiplication des actions de lutte à réaliser, …).

4. Sécurité lors des établissements

La désignation d'un point d'attaque doit impérativement tenir compte des conditions de sécurité du binôme.
Les différents types de ligne d'attaque peuvent être choisis pour améliorer la sécurité.

4.1 Sécurité vis-à-vis du feu

Les établissements se font en sécurité vis-à-vis du feu et de ses effets, notamment parce que les personnels ne peuvent pas utiliser l'eau pour se protéger. Il faut ainsi éviter d'établir :

- devant les ouvrants (angle de diffusion d'un potentiel phénomène à cinétique rapide d'environ 30°) ;
- au droit des façades et sous les toitures touchées par l'incendie.

Le moyen hydraulique devant être prêt à l'utilisation en zone d'exclusion, ils doivent être établis avant d'y pénétrer :

- à l'extérieur d'un volume de plain-pied ;
- au niveau N-1 en superstructure ;
- en dehors de la zone de propagation potentielle en infrastructure.

Les débris incandescents peuvent détériorer les tuyaux. Il convient donc de vérifier régulièrement leur état au cours de la mission.

4.2 Sécurité vis-à-vis des autres risques

Les équipes sont soumises à d'autres risques lors de la phase d'établissement : risque routier, chute, …
Les établissements sur voie publique :

- nécessitent l'utilisation d'un balisage de sécurité approprié (équipements individuels et collectifs) ;
- suivent le plus possible les bords de voies.

Les établissements traversant les voies de circulation sont identifiés et protégés par des dispositifs de franchissement de tuyaux.

Le risque de chute peut nécessiter la mise en place de dispositifs de sécurisation des personnels (main courante, pont d'échelle, …) et des établissements (amarrages).
Enfin, les éventuels débris contondants peuvent endommager les établissements. Un nettoyage sommaire du sol avant d'établir peut l'éviter.

5. Les manœuvres types

La nomenclature des différentes manœuvres possibles est la suivante :

- ETB-1 : Etablissement de la lance en eau du dévidoir tournant (LDT) ;
- ETB-2 : Etablissement d'une division d'alimentation ou d'une division d'attaque (en prolongement) ;
- ETB-3 : Etablissement d'une ligne d'attaque sur une prise d'eau ;
- ETB-4 : Alimentation d'un dispositif hydraulique ;
- ETB-5 : Etablissements particuliers (lance mousse à l'aide d'un injecteur mobile, lance queue de paon, lance canon …) ;
- ETB-6 : Prolongation d'établissement ou remplacement de tuyau.

Ces manœuvres sont réalisables avec des tuyaux sur dévidoir, en couronne ou en écheveaux.

Selon les choix d'équipement opérés par le service d'incendie et de secours, une déclinaison fine de ces manœuvres pourra utilement faire l'objet de documents de référence interne.

5.1 Les missions des binômes et du conducteur

Les binômes d'attaque (BAT) ont pour vocation d'établir la ou les lignes d'attaque.
Les binômes d'alimentation (BAL) ont pour vocation première d'alimenter les prises d'eau et/ou l'engin pompe. Un BAL après avoir effectué une mission d'alimentation peut se voir attribuer une nouvelle mission BAT (établissement d'une nouvelle lance ou devenir binôme de sécurité…).

Le conducteur a pour mission :

- d'alimenter seul son engin pour une prise d'eau située à moins de 20 mètres de l'engin ou avec l'aide du BAL pour une alimentation avec le dévidoir ou en aspiration ;
- de garantir l'alimentation en eau dans l'établissement d'attaque ;
- de prévenir le chef d'agrès de tout disfonctionnement.

6. Les commandements associés aux manœuvres d'établissement

Les ordres pour la réalisation des manœuvres doivent :

- être suffisamment précis pour qu'il n'y ait pas d'autre latitude d'action que celle volontairement consentie par le chef d'agrès à ses équipes. Les ordres doivent pour autant rester concis.
- correspondre en principe à une seule action. A l'issue de celle-ci ou en cas de besoin, les binômes rendent compte de leur action et peuvent se voir affecter une autre mission.

6.1 Ordres préparatoires

Pendant le trajet, le chef d'agrès précise les fonctions des binômes et éventuellement les consignes particulières.
Sur les lieux, si le chef d'agrès souhaite que les binômes se déplacent avec lui pendant la reconnaissance avant de leur signifier l'ordre complet d'exécution, il débutera par un ordre préparatoire « **…en reconnaissance**. ». Cet ordre préparatoire donnera les indications nécessaires pour que les binômes emportent avec eux le matériel qui sera a priori nécessaire.

Exemple d'ordre préparatoire : « **Pour l'établissement d'une LDV 500 sur division d'alimentation, avec le dévidoir mobile, en reconnaissance** ».

Cet ordre permet au BAT d'emporter le matériel nécessaire (selon l'armement de son engin il pourra s'agir de tuyaux en écheveaux ou en couronne). La précision pour le BAL « avec le dévidoir mobile » est rendue nécessaire si dans l'engin le choix existe d'utiliser une division pré-connectée sur tuyaux en écheveaux ou sur dévidoir mobile. En revanche à ce stade, le chef d'agrès peut n'avoir pas encore idée ni du point d'attaque précis ni de l'emplacement de la division.

6.2 Ordre d'exécution

Lorsque le chef d'agrès peut donner la totalité des indications nécessaires pour que l'action soit menée dans son intégralité, l'ordre d'exécution de l'établissement se termine par « ***...établissez*** »
Attention si des restrictions à l'engagement doivent être faites, elles doivent être formulées avant l'ordre « établissez » Il peut en être ainsi d'une indication d'établissement à sec ou d'un engagement sur ordre (pénétration dans un volume après attaque de transition).

Exemple d'ordre d'exécution : « **Vous réalisez l'extinction du feu en accédant par les communications existantes. Le point d'attaque est l'entrée de l'appartement, le point d'eau le fourgon. Vous pénétrez dans l'appartement sur ordre…. Etablissez !** ».

<u>Un ordre pour un établissement doit en principe comporter</u>

La nature du moyen hydraulique :	« ce que je veux »
L'emplacement :	« à quel endroit »
le cheminement, éventuellement le sens d'établissement :	« par où »
La mission :	« pour quelle mission »
Les conditions de sécurité	

6.3 Emport de matériels

Il est nécessaire que chaque SIS établisse les listes de matériels dont l'emport est obligatoire pour l'exécution d'une mission type. Les autres matériels sont emportés sur ordre.

Etablissement de la lance en eau du dévidoir tournant (LDT)

1. Conditions de mise en œuvre

L'établissement de la lance en eau du dévidoir tournant (LDT) est constitué de 40 à 80 m de tuyaux semi rigide de diamètre de 23 ou 33 mm. La manœuvre permet notamment un établissement du point d'eau au point d'attaque.
Il peut se faire :

- de plain-pied ;
- dans des escaliers ;
- de manière verticale à l'aide d'une commande (par un balcon, dans le jour d'une cage d'escalier) ;
- sur une échelle à main ou sur un moyen élévateur articulé.

2. Matériels nécessaires proposés

		ARI	Lampe	Radio	Lance	Tuyaux diamètre 25 ou 33	Outil de forcement	Commande	Caméra thermique
Chef agrès			1	1			1		
BAT	**Chef**	1	1	1*	1	oui			1*
	Equipier	1	1	1*		oui		1	

La liste des matériels proposée ci-dessus n'est pas exhaustive (cagoule d'évacuation …). Elle doit être précisée par chaque SIS qui peut les classer en 3 catégories :

- le matériel de base qui sera emporté systématiquement quel que soit la mission (ex : ARI pour le BAT) ;
- le matériel dont l'emport automatique est lié à la mission (ex : lance, tuyaux) ;
- le matériel dont l'emport se fait sur ordre.

***Si ces matériels sont en dotation dans les services d'incendie et de secours.**

3. Mise en œuvre de la LDT

Moyens	Tuyaux semi-rigides en eau de diamètre 25 ou 33
Déploiement	En déplacement rapide
Sens de l'établissement	Point d'eau au point d'attaque
Etablissement vertical	Tiré ou hissé
Prise d'eau	Engin
Avantages	Rapidité et simplicité de mise en œuvre ; Maniabilité pendant l'action ; Facilité de reconditionnement ; Peut être utilisé en remplacement ou prolongement d'un établissement à l'aide de tuyaux souple pour faciliter l'action de noyage.
Contraintes	Limité par la longueur disponible. Nécessite un prolongement si nécessaire. Une inefficacité constatée nécessite un changement de type d'établissement et par conséquent une perte de temps.

4. Schéma de principe d'établissement d'une LDT

Objectif : Etablir une lance dont le débit peut atteindre de 80 à 300 l/min à proximité immédiate du fourgon, pour un sinistre de plain-pied ou en étage limité (ex : maison, garage, atelier, appartement au R+1, cave, sous-sol …).
Commandement généralement utilisé : *« pour l'établissement de la LDT, en reconnaissance ».* Le chef d'agrès donne ensuite la mission à réaliser.

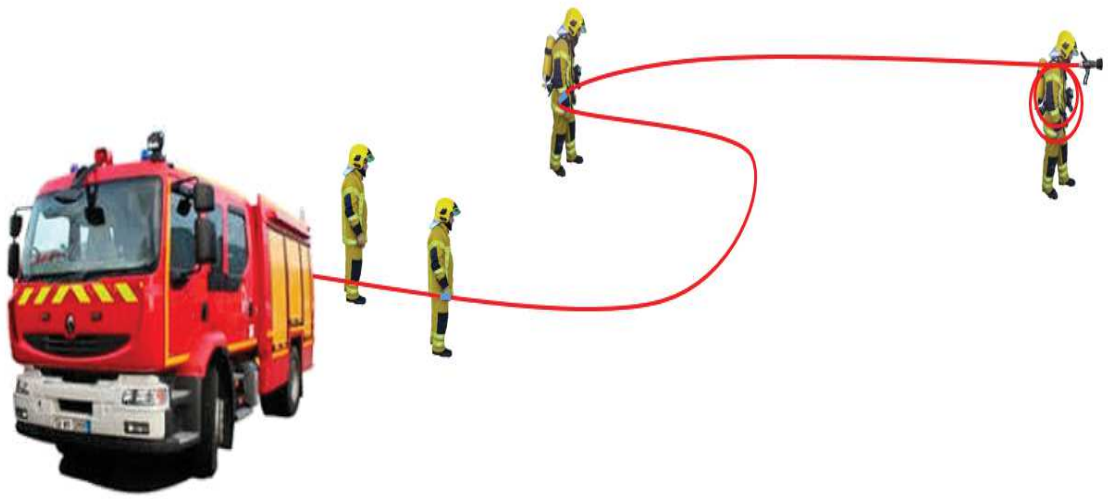

Illustration n°1 : Schéma de principe

Illustration n°2 : Photo de présentation de la technique. Crédit photo@SDMIS

5. Remarques :

- afin de faciliter la mise en œuvre de l'action, le chef d'équipe doit faire une réserve sur l'épaule de deux à trois tours ;
- pour un établissement vertical par l'extérieur ou un jour d'escalier, les tuyaux sont établis au sol et hissés à l'aide de la commande ou tirés derrière le chef BAT si celui-ci utilise une échelle ;
- lorsqu'un établissement court sur une échelle ou mis en œuvre dans les escaliers , il peut être solidarisé par des sangles ou crochets d'échelle.

1. Conditions de mise en œuvre

L'établissement d'une division d'alimentation ou d'attaque consiste à alimenter une division au plus près du sinistre afin d'y connecter une ou deux lignes d'attaque.

2. Matériels nécessaires proposés

		ARI	Lampe	Radio	Division alimentation	Division d'attaque
Chef agrès			1	1		
BAL	Chef	option	1	1*	- ligne diamètre 70 du dévidoir mobile ; - tuyaux en couronne (>60m) ; - tuyaux en écheveau (idem).	1 à 3 tuyaux : - tuyaux en couronne ; - tuyaux en écheveau.
	Equipier	Option	1	1*		

La liste des matériels proposée ci-dessus n'est pas exhaustive. Elle doit être déterminée par chaque SIS qui peut les classer en 3 catégories :

- le matériel de base qui sera emporté systématiquement quel que soit la mission ;
- le matériel dont l'emport automatique est lié à la mission (division) ;
- le matériel dont l'emport se fait sur ordre.

*** Si ces matériels sont en dotation dans les services d'incendie et de secours.**

3. Différentes mises en œuvre de division sur ligne de diamètre 70

	Alimentation d'une division d'alimentation			Alimentation d'une division d'attaque	
Moyens	Au moyen du dévidoir	Avec une division sur tuyaux de 70 en écheveaux dans un coffre	Avec une division et trois tuyaux de 70 en couronne	Avec une division sur tuyaux de 70 en écheveaux dans un coffre	Avec une division et trois tuyaux de 70 en couronne
Déploiement	En déplacement rapide			En déplacement rapide	Au fur et à mesure de la progression
Sens de l'établissement	De l'emplacement de la division à l'engin-pompe	De l'engin-pompe à l'emplacement de la division		En fonction du besoin	Généralement de l'emplacement de la division d'attaque, à la division d'alimentation
Etablissement vertical	Normalement non concerné mais adapté si nécessaire			Hissé au moyen d'une commande ou descendu dans le puits d'une cage d'escalier ou par l'extérieur	
Prise d'eau	Engin pompe*			La division d'alimentation	
Avantages	Alimenter une prise d'eau jusqu'à 400 m (2 dévidoirs) L'identification des accès se fait pendant le premier aller	Alimenter rapidement une prise d'eau à moins de 60 m Disponibilité rapide du BAL pour une autre mission Action réalisable par le conducteur si les conditions le nécessitent et le permettent		Très rapidement opérationnel Limite les efforts Conditionnable avec différents matériels (sac, sangle, …)	Conditionnement connu de tous
Contraintes	La présence d'obstacles ralentit, voire empêche la progression (escaliers, muret, haie, …)	Longueur limitée à 60 m maximum		Nécessite un réaménagement des engins-pompe.	Port du matériel difficile Nécessite de peaufiner l'établissement

**Nota : dans certains établissements, l'alimentation d'une prise d'eau peut se faire directement sur un hydrant alimenté par un réseau d'eau surpressé.*

4. Schémas de principe d'établissements d'alimentation d'une division

Etablissement d'une division d'alimentation
Objectif : Cet établissement doit alimenter les lances. L'usage de tuyaux de diamètre 70 permet de limiter les pertes de charge.

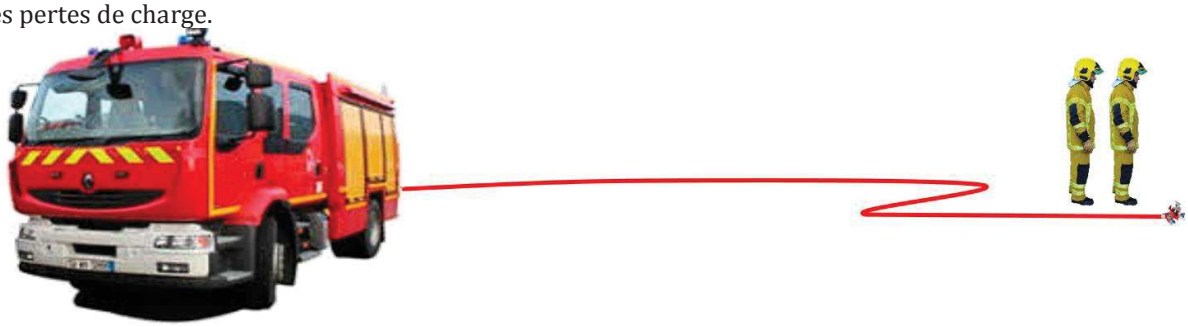

Illustration n°1 : schéma de principe de l'établissement d'une division d'alimentation (dévidoir mobile, tuyaux en couronne ou en écheveaux)

Etablissement d'une division d'attaque
Objectif : Dans le cas d'un sinistre en étage élevé, la prolongation de la division d'alimentation permet de limiter le recours de tuyaux de diamètre 45 générateur de perte de charge. En effet, les établissements obliques en particulier exigent des longueurs de tuyaux importantes.

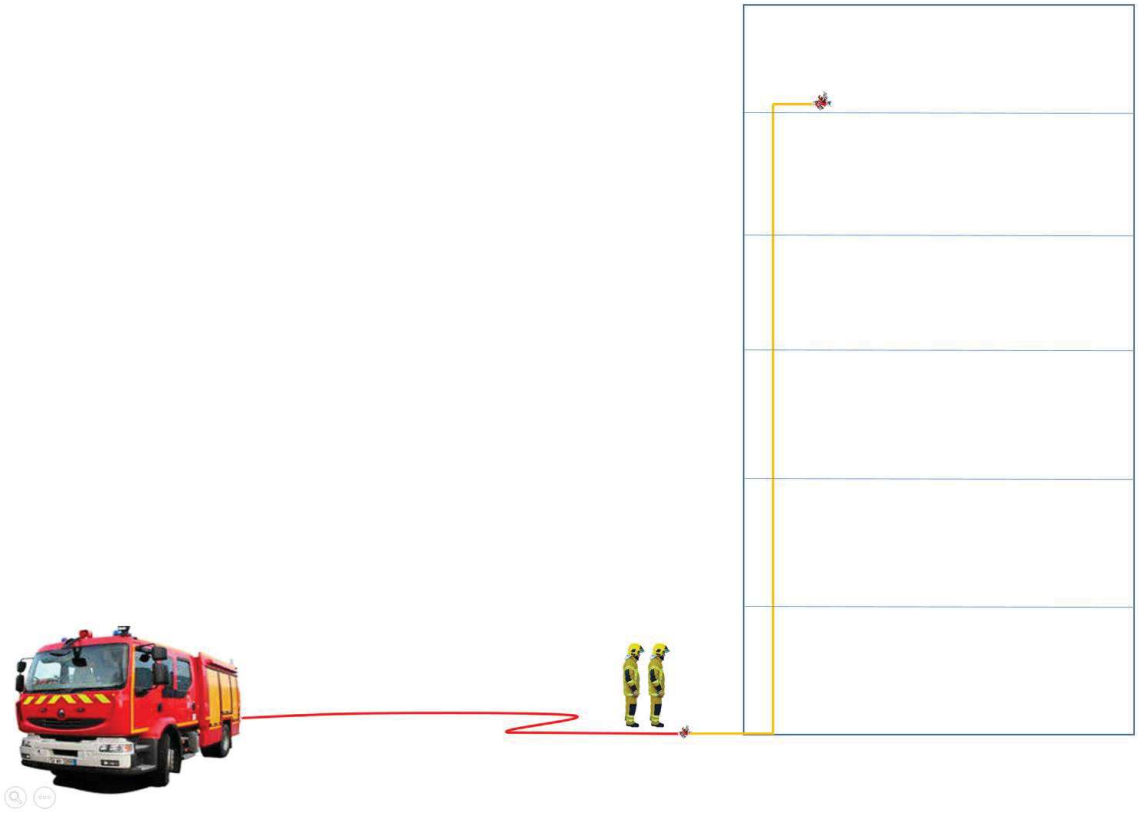

Illustration n°2 : schéma de principe de l'établissement d'une division d'attaque

Alimentation d'une colonne sèche

Certaines structures, par leur hauteur ou leur configuration, disposent de colonnes sèches permettant aux équipes de réduire le nombre d'établissements dans des cheminements complexes.

Leur alimentation se fait dans les mêmes conditions qu'une division (à l'aide du dévidoir, de tuyaux en couronnes ou en écheveaux, selon la distance entre l'engin et la colonne).

Toutefois, ces équipements sont dotés de bouchons à chaque orifice, qu'il conviendra de vérifier afin de garantir une bonne distribution de l'eau pour la bonne réalisation de la mission et de ne pas générer de perte d'efficacité pour le binôme engagé ou d'inondation dans les locaux.

Il est généralement établi de disposer d'un sac de bouchons dans les engins, afin de palier à l'absence de l'un ou plusieurs de ces équipements, qui ralentirait l'action des secours.

Ligne d'attaque sur une prise d'eau

1. Conditions de mise en œuvre

L'établissement d'une ligne d'attaque consiste généralement à la mise en œuvre d'une lance connectée à 2 ou 3 tuyaux souples de diamètre 45. En fonction des choix opérés par les services d'incendie et de secours, la ligne d'attaque peut s'effectuer à l'aide des tuyaux en écheveaux ou en couronne.
Il peut se faire :

- de plain-pied ;
- dans des escaliers ;
- de manière verticale à l'aide d'une commande (par un balcon, dans le jour d'une cage d'escalier) ;
- sur une échelle à main ou sur un moyen élévateur articulé.

La ligne d'attaque doit être protégée des effets du feu.

Le commandement utilisé est généralement : « *pour l'établissement d'une lance (en précisant la nature de la lance et le débit) à l'aide de (tuyaux en couronnes, sac d'attaque, tuyaux en écheveaux, dévidoir, …), en reconnaissance* ».
La prise d'eau est précisée à l'issue de la désignation du point d'attaque.

2. Matériels nécessaires proposés

		ARI	Lampe	Radio	Lance	Tuyaux diamètre 45	Outil de forcement	Commande	Caméra thermique
Chef agrès			1	1	1		1		
BAT	Chef	1	1	1*	1	1			1*
	Equipier	1	1	1*		2		1	

*** Si ces matériels sont en dotation dans les services d'incendie et de secours.**

3. Différentes mises en œuvre d'une ligne d'attaque en tuyaux de 40 mm de diamètre

Moyens	Tuyaux en couronne	Tuyaux en sac d'attaque	Tuyaux en écheveaux épaulés	Tuyaux en écheveaux avec dernier tuyaux en O	Tuyaux pré connectés sur dévidoir fixe articulé ou non	Tuyaux pré connectés conditionnés dans un coffre
Déploiement	Au point d'attaque	En déplacement rapide		En déplacement rapide	En déplacement rapide	
Sens de l'établissement	De l'emplacement de la division à l'engin-pompe	Généralement du point d'attaque au point d'eau	Au choix	Généralement vers le point d'attaque	De l'engin pompe au point d'attaque (en général feu de plain-pied)	
Etablissement vertical	Possible dans les deux sens : hissé au moyen d'une commande ou descendu dans le puits d'une cage d'escalier ou par l'extérieur				Hissé à l'aide d'une commande	
Prise d'eau	Selon la situation : division d'attaque, engin-pompe, colonne sèche ou humide				Généralement l'engin pompe	
Avantages	Manœuvres connues de tous Faible encombrement des tuyaux Analyse des cheminements lors de la reconnaissance	Ergonomie Economie de mouvements Rapidité d'exécution Analyse des cheminements lors de la reconnaissance	Ergonomie + Economie de mouvements Rapidité d'exécution	Ergonomie ++ Economie de mouvements Rapidité d'exécution Particulièrement adapté pour progresser en eau dans un escalier ou un couloir	Ergonomie ++ Economie de mouvements Rapidité d'exécution Utilisable à partir d'un engin FDF (CCF ou CCR ou équivalent)	Ergonomie ++ Economie de mouvements Rapidité d'exécution
Contraintes	Port mal aisé Sens d'établissement imposé Etablissement difficile dans les endroits exigus	Nécessite de nouveaux aménagements dans les engins		Aguerrissement nécessaire des équipes	Limite la distance de progression Nécessite l'aménagement du dévidoir fixe articulé ou non dans un coffre si pas déjà présent	Limite la distance de progression Nécessite l'aménagement du coffre

4. Les différents établissements de la ligne d'attaque

Etablissement d'une lance sur l'engin
Objectif : Etablir une ligne d'attaque à l'aide de tuyaux souples à proximité immédiate du fourgon, pour un sinistre de plain pied ou en étage limité (ex : maison, garage, atelier, appartement au R+1, cave, sous-sol …).

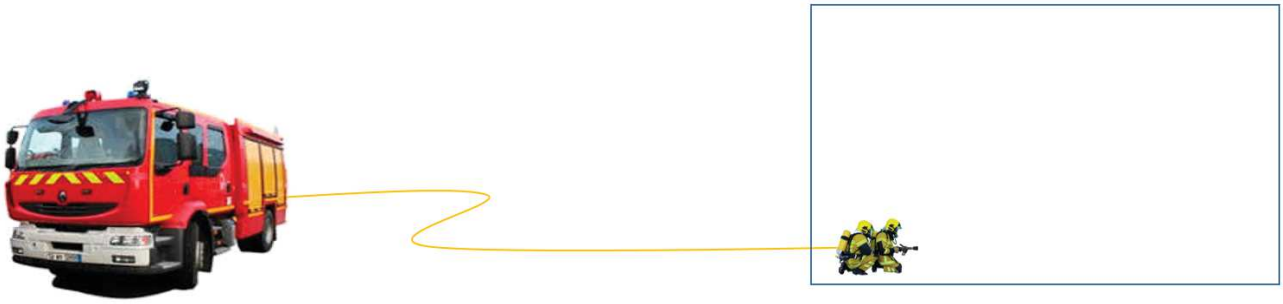

Illustration n°1 : schéma de principe d'établissement d'une ligne d'attaque

Etablissement d'une lance sur une division d'alimentation
Objectif : Etablir une ligne d'attaque à l'aide de tuyaux souples sur une division pour un sinistre situé en étages (en général au maximum au R+4) par un établissement oblique (par les escaliers).

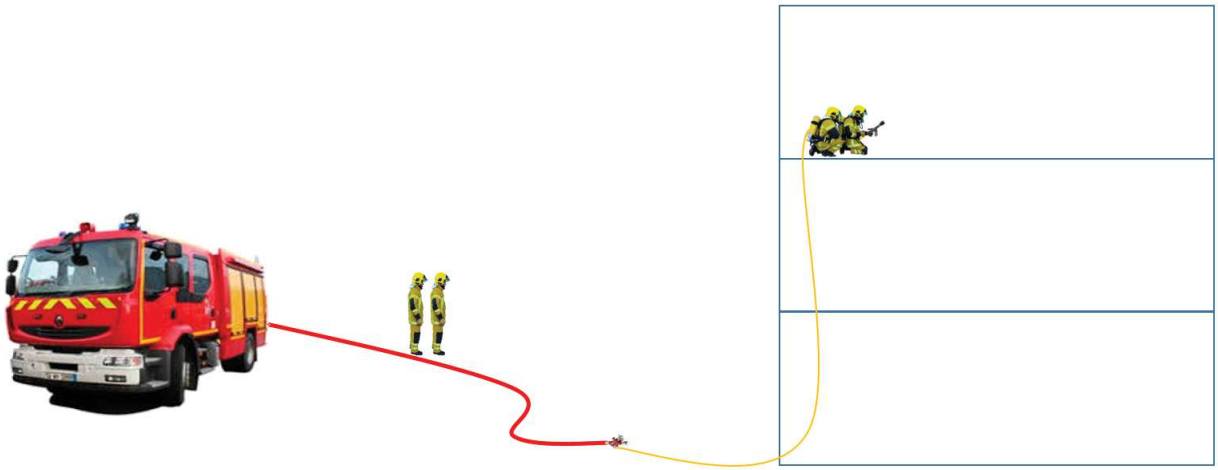

Illustration n°2 : schéma de principe d'établissement d'une lance sur division d'alimentation

Etablissement d'une lance sur une colonne sèche ou humide
Objectif : Etablir une ligne d'attaque à l'aide de tuyaux souples pour un sinistre situé en étage dans un bâtiment équipé d'une colonne sèche ou humide (dans ce cas, l'engin pompe est remplacé par la pompe fixe présente dans le bâtiment).

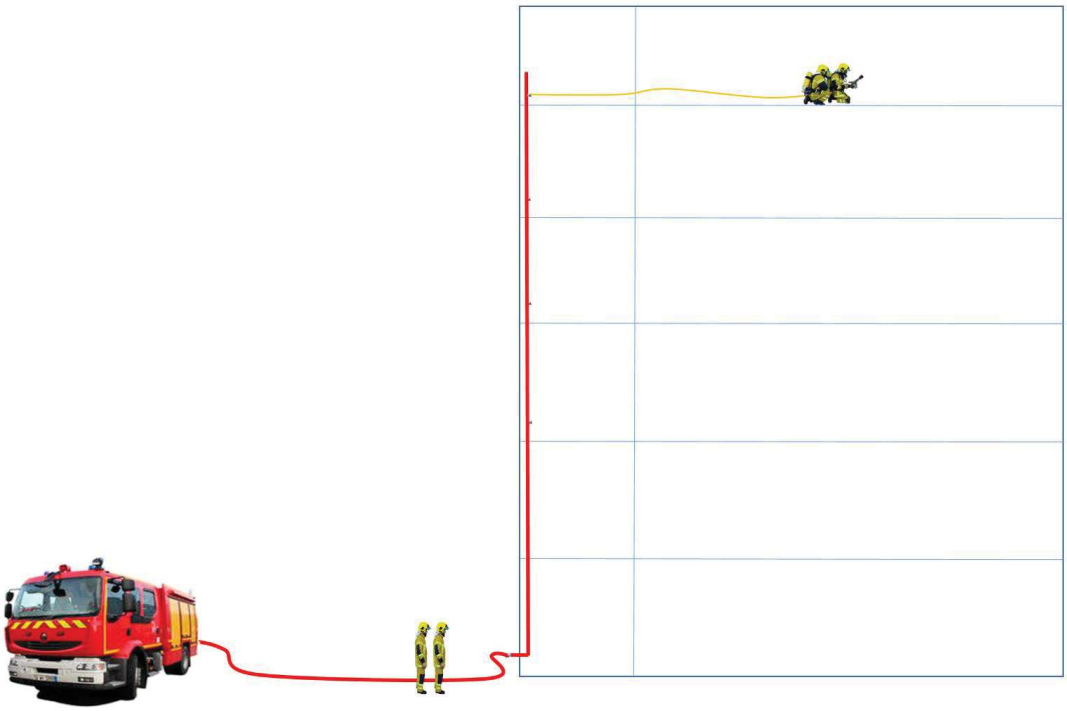

Illustration n°4 : schéma de principe d'établissement d'une lance sur colonne sèche (ou humide)

Etablissement d'une lance sur une division d'attaque

Objectif : Etablir une ligne d'attaque à l'aide de tuyaux souples sur une division en prolongation d'une division d'alimentation, posée au pied d'un bâtiment pour un sinistre situé au-delà du R+4 (en absence de colonne sèche ou humide).

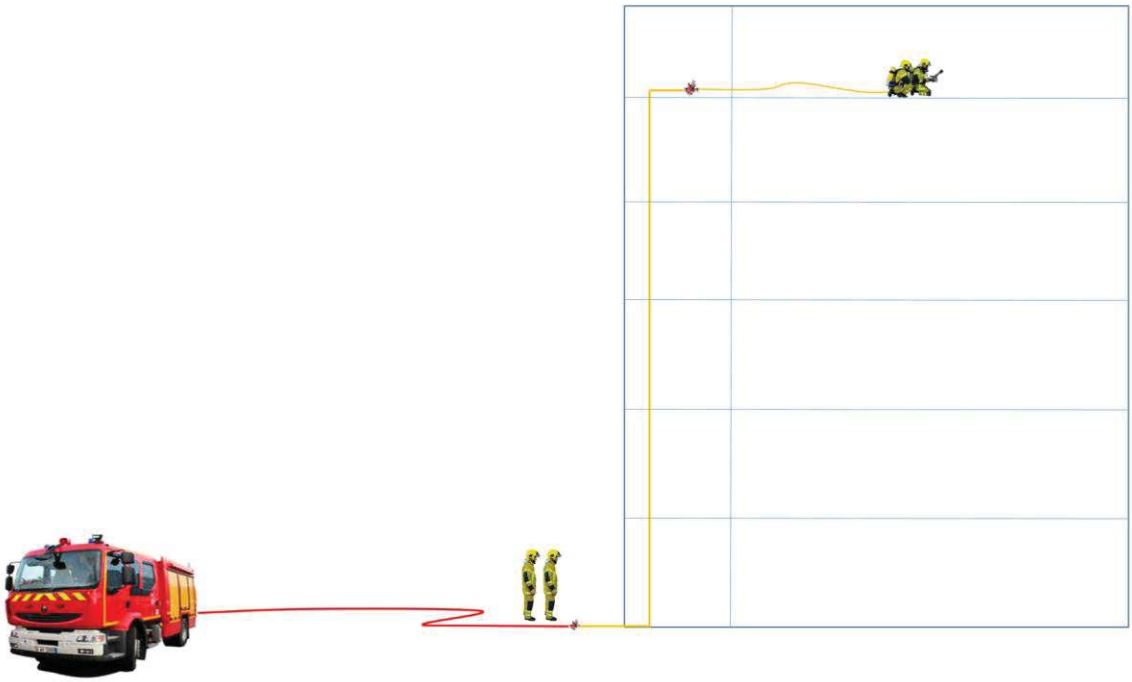

Illustration n°3 : schéma de principe d'établissement d'une lance sur division d'attaque

5. Remarques

Pour un établissement vertical par l'extérieur ou un jour d'escalier, les tuyaux sont établis au sol et hissés à l'aide de la commande ou tirés derrière le chef BAT si celui-ci utilise une échelle. Dans ce cas, il peut être solidarisé par des sangles ou crochets d'échelle.

1. Objectifs

Lors d'un incendie, l'analyse de la situation doit conduire le COS à identifier rapidement s'il doit alimenter ou non le dispositif hydraulique qui permettra d'éteindre le sinistre.
La performance actuelle des lances permet généralement d'agir efficacement avec des quantités d'eau plus faibles.
Dans les premiers temps de l'intervention, l'alimentation de l'engin, s'il dispose d'une réserve d'eau suffisante (engins classiques embarquant une quantité d'eau d'environ 3000 litres), n'est donc plus une obligation absolue.
Pour autant, si le dispositif hydraulique devait être alimenté depuis un point d'eau, il convient de faire le choix le plus approprié.

2. L'identification et choix des points d'eau

Les points d'eau sont recensés dans le RDDECI et sont donc indiqués sur la cartographie opérationnelle du SIS.

L'utilisation d'une cartographie informatique par le CTA au moment de l'alerte, peut être un atout intéressant pour faciliter le travail des équipes engagées.

Comme cela est expliqué dans les fiches relatives aux ressources en eau, le débit et la pression dans un réseau d'eau, ou la quantité d'eau dans un point d'eau naturel ne sont pas stables dans le temps.

La préparation opérationnelle à travers les visites de secteurs, la localisation et l'identification de l'état et des caractéristiques des points d'eau incendie, facilitent le choix en cas d'évènement.

Ainsi, la nature, la qualité et la répartition des points d'eau incendie conditionnent le déploiement d'une tactique départementale reposant sur la répartition et la complémentarité des moyens en vue d'assurer au plus tôt la pérennité en eau sur le chantier et en fonction des choix tactiques du COS :

- à l'aide des premiers moyens sur place dans les premiers temps de l'opération ;
- par une montée en puissance adaptée des moyens particuliers nécessaires.

Cette fiche est également à mettre en relation avec les autres fiches du présent guide et notamment :

- les fiches relatives aux techniques de lance (le choix du ou des moyens mis en œuvre) ;
- la fiche relative au placement des engins (réflexion sur la capacité et la rapidité d'action).

L'alimentation d'un dispositif repose donc sur l'analyse des points suivants :

- le débit nécessaire pour réaliser la mission ;
- le débit maximum ou la quantité d'eau disponible par la ou les ressources en eau sur le secteur ;
- l'utilisation et l'optimisation des pompes des engins présents (risque de casse matérielle) ;
- le temps, le nombre de personnes et l'énergie nécessaire pour réaliser les établissements.

Bien que l'alimentation d'un engin se fasse généralement par l'établissement de tuyaux sur un point d'eau incendie, il arrive que des matériels complémentaires spécifiques soient utilisés.
La présente fiche décrit les méthodes et techniques couramment utilisées en fonction des critères décrits ci-avant.

3. Connaissances techniques des pompes facilitant le choix de l'établissement

Une pompe est un dispositif mécanique permettant de refouler de l'eau dans un établissement d'attaque à partir :

- De la citerne de l'engin ;
- D'une bouche ou d'un poteau d'incendie) dont la pression à l'arrivée (à la pompe) doit être au minimum de 1 bar (permettant de couler, contrant ainsi la pression atmosphérique). On utilise alors des tuyaux souples.
- D'un point d'eau naturel ou artificiel. On aspire alors en utilisant des tuyaux semi-rigides. La hauteur d'aspiration maximum est définie en fonction de la puissance de la pompe.

En général, quel que soit le type de pompe, on évite de la faire travailler à plus de 80% de ses capacités, pour la préserver et ainsi garantir son intégrité et donc un maximum de sécurité pour les intervenants (risque de rupture hydraulique).

Les dispositifs mécaniques établis ou prévus doivent être dimensionnés par rapport aux besoins et aux ressources hydrauliques disponibles. Une éventuelle casse de matériel peut être anticipée avec la mise en place d'engin pompe en réserve.
L'alimentation de l'engin doit être si possible optimisée, soit par une ligne de diamètre 110, soit par deux lignes de diamètre 70, afin d'optimiser les capacités de sa pompe.

4. Les situations types

Il existe trois principales situations :

- l'engin pompe est positionné au point d'eau ou à proximité immédiate ;
- l'engin pompe n'est pas au point d'eau mais peut être alimenté manuellement par un établissement de 70 ;
- l'alimentation classique de l'engin n'est pas réalisable ou opportune, nécessitant l'utilisation de moyens particuliers.

4.1. Alimentation de l'engin par le conducteur

Le conducteur pourra alimenter seul l'engin tant que le point d'eau est à proximité de l'engin-pompe. Cette notion ne peut être quantifiée rigoureusement. Elle relève en effet du bon sens et s'appuie sur l'idée que le conducteur doit pouvoir agir rapidement sur la pompe, en fonction des besoins des binômes au contact du feu et en fonction de la quantité d'eau disponible dans la citerne.

L'intervention à l'aide d'un FPT disposant de 3000 L d'eau laisse une marge de manœuvre intéressante. En revanche, l'utilisation d'un VPI disposant de peu d'eau (600 à 1200 en général), nécessite une alimentation rapide s'il devait rester seul le temps de la montée en puissance du dispositif.

Le chef d'agrès devra alors adapter son choix tactique en conséquence (offensif, défensif ou de transition).

Deux possibilités existent :

- l'alimentation par une ligne de 110, généralement par un tuyau de 10 m. L'engin est alors positionné au point d'eau ;
- l'alimentation se fait à l'aide d'une ligne de 70 à proximité immédiate.

Matériels nécessaires proposés :

	Alimentation de l'engin par le conducteur à l'aide d'un tuyau de Ø 110	**Alimentation de l'engin par le conducteur à l'aide d'une ligne de Ø 70**
Conducteur	1 tuyau de 10 m de Ø 110 1 clé de poteau ou clé de bouche 1 col de cygne (si bouche)	1 tuyau de 20 m de Ø 70 Jusqu'à 3 tuyaux de Ø 70 (si en écheveaux)* 1 clé de poteau ou clé de bouche 1 retenue (si bouche)

Illustration n°1 : alimentation d'un engin pompe à l'aide d'un tuyau de 110 (Crédit photo @ SDMIS 69)

Illustration n°2 : alimentation d'un engin pompe à l'aide de deux lignes de 70 (et d'un collecteur) (Crédit photo @ ENSOSP)

Attention : le conducteur veille à sécuriser sa zone de travail.

Illustration n°3 : Sécurisation de la zone de travail (Crédit photo @ ENSOSP)

5. Alimentation de l'engin par le binôme d'alimentation

L'alimentation de l'engin par le conducteur n'est pas raisonnable car il devrait alors s'éloigner de l'engin dans des conditions de sécurité défavorables pour les équipes engagées.

5.1. Matériels nécessaires proposés

		Alimentation à l'aide de tuyaux en couronnes	Alimentation à l'aide du dévidoir mobile*
Conducteur		1 collecteur	
BAL	**Chef**	1 tuyau de Ø 70 1 clé de poteau ou de bouche 1 retenue (si bouche)	1, voire 2 dévidoirs mobiles selon la distance 1 clé de poteau ou de bouche 1 retenue (si bouche)
	Equipier	2 tuyaux de Ø 70	

*Nota : l'alimentation à l'aide du dévidoir mobile peut se faire en prolongement de l'alimentation d'une prise d'eau. Dans ce cas, après avoir donné le demi-raccord de la ligne d'alimentation d'attaque, le BAL repart vers le point d'eau en emportant les pièces de jonction et/ou accessoires hydrauliques nécessaires (clé de poteau, retenue, …).

5.2. Schéma de principe

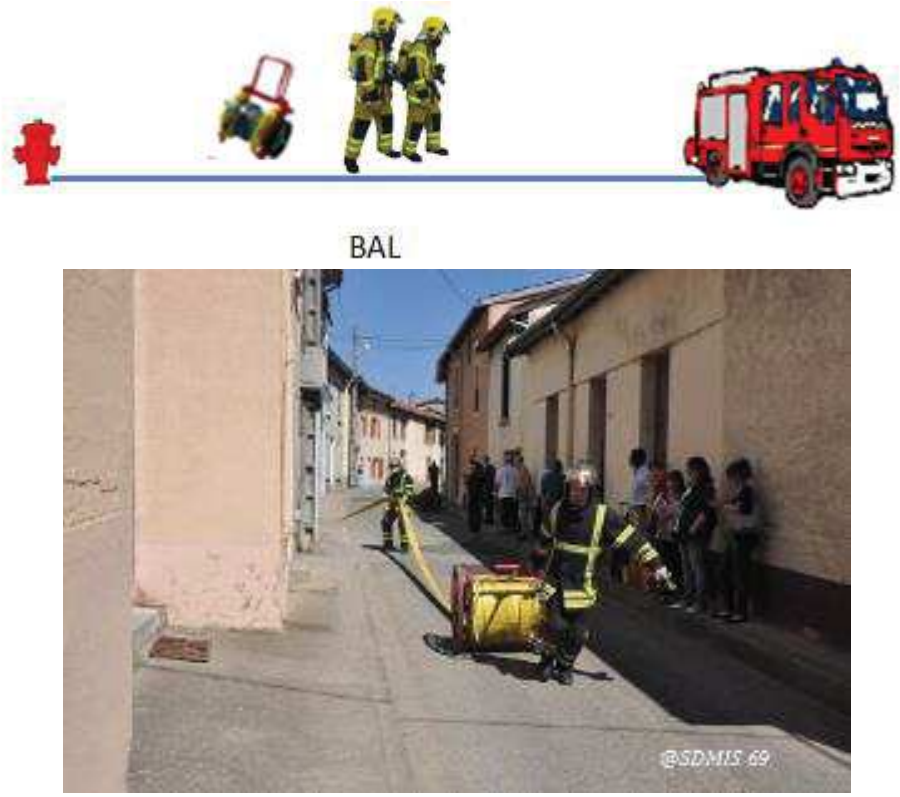

Illustration n°4 : Alimentation d'un engin pompe à l'aide d'une ligne de 70 sur dévidoir (Crédit photo @ SDMIS 69)

Le principe est le même à l'aide de tuyaux emportés à la main (écheveaux ou couronne). Le nombre étant choisi selon le cas et ne dépasse généralement pas trois (au-delà, on ne gagne généralement plus de temps et d'énergie).

6. Mise en aspiration de l'engin

L'utilisation d'un point d'eau en aspiration peut être le seul moyen d'alimenter le dispositif. Les points d'eau naturels utilisables sont généralement indiqués sur les parcellaires opérationnels ou sur les tickets de départ du système d'information opérationnel.
L'alimentation est alors effectuée par le conducteur à l'aide d'aspiraux. Il peut être aidé par le binôme d'alimentation.
Deux situations existent :

- le site dispose d'un dispositif d'aspiration (trainasse, poteau d'aspiration, …). Il convient alors de vérifier son état avant de mettre en place les matériels, puis de refouler dedans quelques secondes (si l'engin dispose d'une citerne d'eau) pour éviter d'aspirer des saletés ;
- le site ne dispose pas de dispositif d'aspiration. Il s'agit donc de mettre en œuvre les matériels permettant d'aspirer directement dans le point d'eau : aspiraux, crépine, flotteur, … La distance entre l'engin-pompe peut nécessiter l'emploi :
    - d'une motopompe remorquable (MPR) en lieu et place de l'engin-pompe, car plus facile à manœuvrer et à rapprocher de l'eau ;
    - d'une motopompe flottante permettant d'alimenter l'engin-pompe.

Illustration n°5 : Alimentation de deux lignes de 110 à partir de motopompes (Crédit photo @ SDMIS 69)

7. Etablissements particuliers

L'absence de point d'eau à proximité ou encore la saturation du réseau existant, nécessite parfois que des moyens d'alimentation particuliers soient mis en œuvre.
Le choix du dispositif repose sur une réflexion intégrant les principaux paramètres suivants :

- nature, nombre et qualité des points d'eau disponibles ;
- distance, accès (résistance, gabarit, état), voire obstacles pour y parvenir ;
- le dénivelé entre le ou les points d'eau et les engins à alimenter (pertes de charges générées) ;
- nombre de personnels nécessaires et disponibles (priorité des actions et moyens disponibles).

Cette réflexion complexe ne peut être faite qu'in situ. Les éléments suivants peuvent néanmoins être soulignés :

- un établissement de grande longueur nécessite de calculer les pertes de charges et de positionner, le cas échéant, des pompes relais ;
- l'utilisation de tuyaux de 70 sur une très grande distance engendre des pertes de charge importantes ;
- il faut à peu près 2 minutes pour établir 100 m si on utilise un dévidoir automobile (tuyaux de 110) ;
- la mise en œuvre de norias nécessite de calculer le nombre et le type d'engins nécessaires pour assurer la pérennité de l'eau (le temps de remplissage, à rajouter au temps de trajet) ;
- l'utilisation d'une citerne souple nécessite de disposer d'une zone où l'on peut l'installer et à peu près 20 minutes pour faire le montage. Elle devra en plus, être régulièrement remplie ;

- l'utilisation d'engins porteurs d'eau lourds n'est pas toujours possible selon la nature du terrain et des voies d'accès.

L'ensemble de ces paramètres conduisent le commandant des opérations de secours à choisir le dispositif le plus approprié à la situation.

7.1. Alimentation par un gros porteur

L'utilisation d'un porteur d'eau de grande capacité est de plus en plus courante lors des opérations nécessitant une quantité d'eau importante, car elle permet :

- d'être au plus près de la situation ;
- d'utiliser peu de personnels ;
- de créer des engins polyvalents intégrant notamment cette fonction.

Illustration n°6 : Alimentation à partir d'un CCGC (Crédit photo @ SDIS 38)

La principale contrainte liée à l'utilisation de ce genre d'engins réside dans leur gabarit, notamment sur les chemins ruraux ou forestiers.

7.2. Alimentation par une noria d'engins-pompe

La noria d'engins consiste à faire, à l'aide d'engins pompes, des allers-retours entre un ou plusieurs points d'eau et le(s) point(s) d'alimentation du dispositif hydraulique.
Quelques éléments de réflexion pour conforter ou non son choix et dimensionner la noria :

- quel est le temps nécessaire pour faire l'aller-retour jusqu'au point d'eau ? ;
- quel est la nature du point d'eau ?(Est-ce un point d'eau dans lequel on peut directement aspirer ?) ;
- quel est le débit du point d'eau ? Par exemple, un PI donnant en moyenne 60 m^3/h débite 1000 L/min, soit près de 3 min pour un engin classique, doté d'une citerne de 3000 L. A cela, il faut rajouter environ 2 à 5 min pour installer le dispositif en sécurité et 2 à 5 min pour le défaire, ce qui fait d'environ 10 min à un quart d'heure uniquement sur cette phase ;
- quelle est la pérennité de ce point d'eau ? (en faut-il un autre ?).

En outre, les allers-retours et les manœuvres d'établissement associées au principe de noria rajoutent une part de risques non négligeables sur l'intervention (accident lors des trajets, chutes, heurts, …).
Enfin, pour garantir la pérennité de l'eau au niveau des lances en action, il est préférable de laisser l'engin alimentant le dispositif en place et de le remplir avec les norias.

7.3. Création d'une réserve artificielle

En complément du principe de noria décrit précédemment, il est possible de créer une réserve artificielle ou réserve tampon à partir de laquelle le dispositif hydraulique est alimenté.

Illustration n°7 : Utilisation de citernes souples (Crédit photo @ SDIS 38)

On utilise alors des citernes souples dont le volume oscille entre 3000 et 10 000 L et un ou deux gros porteurs d'eau servant à faire les norias.

7.4. Etablissement d'une ligne d'alimentation à l'aide d'un dévidoir automobile

L'absence de point d'eau à proximité, ou leur saturation, nécessite d'aller chercher l'eau plus loin. La permanence de l'eau est à rechercher. Celle-ci peut être assurée par des norias ou par la mise en place d'un établissement d'une ligne d'alimentation.
Pour l'établissement d'une ligne, on préfèrera l'établissement d'une ligne de 110 au-delà d'environ 400m (correspondant à l'équivalent de deux dévidoirs de 70 sur un FPT), en termes de pertes de charges notamment.
L'utilisation d'un véhicule dévidoir (véhicule léger, camion ou cellule dédiée selon les moyens disponibles et par conséquent de l'analyse des risques du secteur) permet d'établir en roulant, une ou plusieurs lignes de tuyaux de 110 rangés en écheveaux, en général du point à alimenter, vers le point d'eau.

Illustration n°8 : Utilisation d'un dévidoir automobile (Crédit photo @ SDIS 38)

Une pompe (engin ou motopompe, ou encore directement à partir d'un réseau surpressé) refoulera dans cette (ces) ligne(s) depuis le point d'eau.

1. Objectifs

Les établissements particuliers concernent la mise en œuvre d'une lance canon ou d'une lance queue de paon, notamment pour couper la propagation entre deux bâtiments.

2. Etablissement d'une lance canon ou d'une lance queue de paon

Il s'agit d'établir un dispositif hydraulique fixe sur une ligne de Ø70 à l'aide d'un dévidoir (ou 110 mm sur un dévidoir automobile) afin d'attaquer en masse un incendie sur une surface importante pour une lance canon, ou bien assurer un rideau d'eau face à un flux thermique pour la lance queue de paon.
Les matériels nécessaires proposés sont les suivants :

		Lance canon	Lance queue de paon
BAT	**Chef**	1 lance et ses accessoires	1 lance + 1 tuyau de Ø 45
	Equipier		2 tuyaux de Ø 45
BAL	**Chef**	Dévidoir et/ou tuyaux en couronne	Dispositif d'alimentation d'une prise d'eau si nécessaire
	Equipier		

Illustration n°1 : Schéma de principe d'établissement d'une lance canon

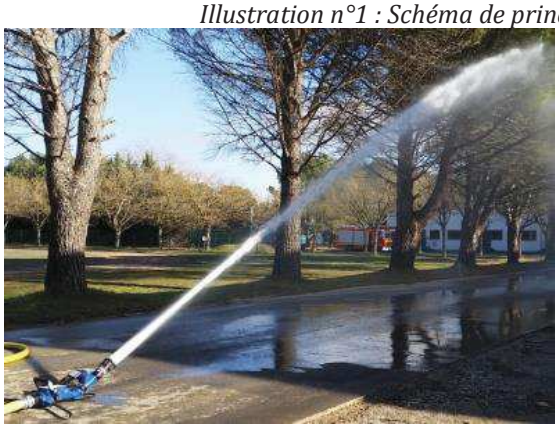

Illustration n°2 : exemple d'une lance canon

Illustration n°3 : exemple d'une lance queue de paon

Prolongement d'établissement ou remplacement de tuyau

1. Objectifs

Le prolongement d'établissement ou le remplacement de tuyau permettent de faire progresser le binôme afin de s'adapter à l'évolution de la situation opérationnelle ou de remplacer un tuyau suite à son percement ou son déchaussement.

2. Principes généraux du prolongement d'établissement ou remplacement de tuyau

Les méthodes et techniques de remplacement ou de prolongement de tuyau répondent aux deux objectifs suivants :

- garantir la sécurité des intervenants situés au plus près du feu et de ses effets ;
- assurer au maximum la pérennité de l'action réalisée (la durée de la coupure d'eau doit être la plus courte possible).

Pour réaliser ces objectifs, la coordination entre les différents protagonistes est fondamentale.
La communication, notamment par l'utilisation de radios par les équipes, est donc l'outil privilégié pour garantir cette coordination.

3. Principes généraux

En cas d'endommagement d'un tuyau constaté, l'équipe engagée au plus près du feu et de ses effets en est informée.
Le prolongement d'établissement est quant à lui décidé, après concertation de l'ensemble de l'équipe, par le chef d'agrès.
Le chef d'équipe prend les mesures permettant de garantir la sécurité du binôme pendant toute la phase de changement ou de prolongement, ainsi que celles permettant si possible de poursuivre en partie l'action engagée. Il informe le chef d'agrès des conséquences du changement d'action sur le feu.
Le tuyau de rechange ou de remplacement sur une ligne d'attaque est si possible acheminé par une autre équipe afin de ne pas dissocier le binôme.
L'équipier du binôme d'attaque est chargé de fermer l'alimentation en eau de l'établissement, sur ordre du chef d'équipe, qui reste au contact de celle-ci, mais en sécurité, afin d'en évaluer l'évolution et d'anticiper les actions futures.
L'ordre est répercuté, le cas échéant, au conducteur, si l'établissement est directement alimenté sur l'engin.
Il analyse également en permanence l'environnement pour identifier au plus tôt, une potentielle évolution défavorable de la situation.

Le changement ou le prolongement d'un tuyau sur une ligne d'alimentation, est généralement réalisé par le binôme d'alimentation.
Dans tous les cas, la fermeture de l'arrivée d'eau est commandée par le chef d'équipe du binôme d'attaque.
C'est en effet sa sécurité et celle de son équipier qui sont en jeu.

4. Schémas de principe

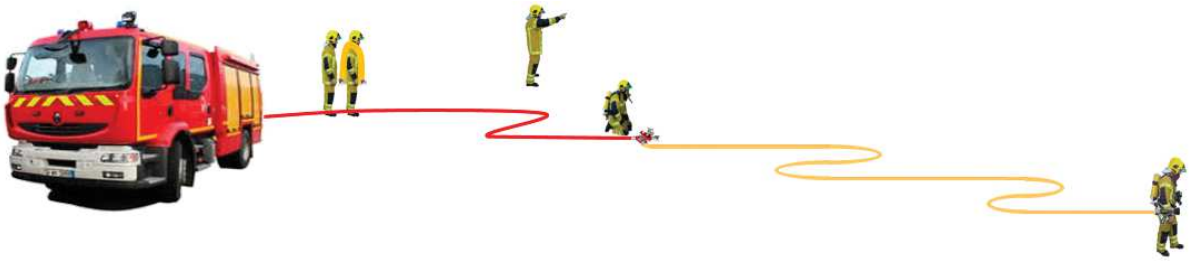

Illustration n°1 : le chef BAT se met en sécurité et commande à l'équipier BAT de fermer l'eau

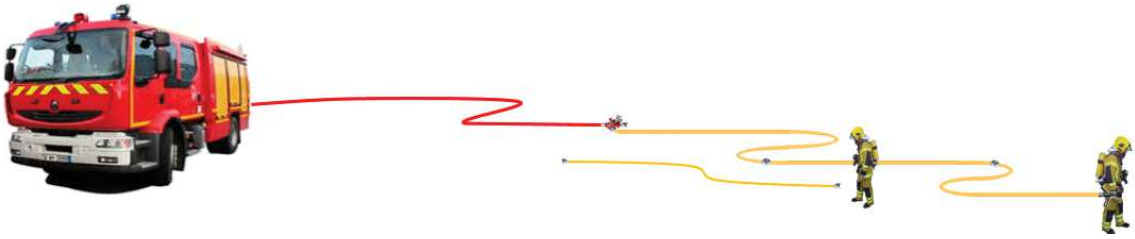

Illustration n°2 : l'équipier BAT établit le tuyau

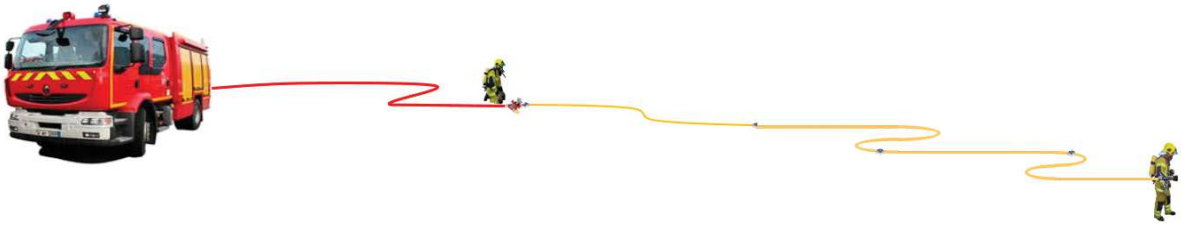

Illustration n°3 : l'équipier BAT rouvre l'eau sur ordre du chef d'équipe

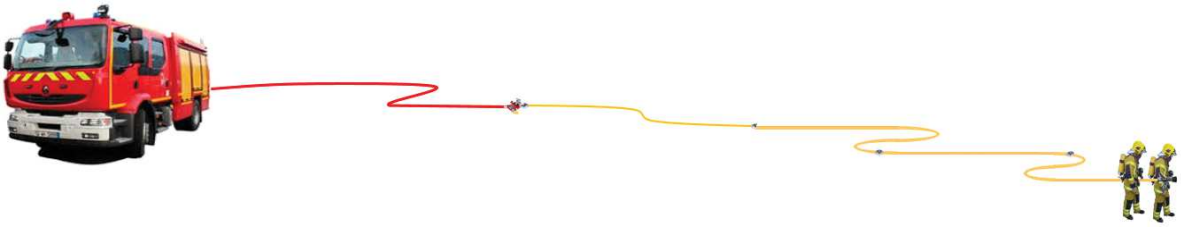

Illustration n°4 : l'équipe poursuit son action