



INTERVENTION SUR LES INCENDIES DE STRUCTURES

INSTRUCTION PERMANENTE



IP 09

- Version du 2 mai 2019 -

LISTE DES DESTINATAIRES

DIFFUSION INTERNE		
	Pour action	Pour information
Directeur départemental	x	
Directeur départemental adjoint	x	
Officiers supérieurs de direction	x	
Chefs de site	x	
Chefs de colonne	x	
Chefs de groupe	x	
Chefs de centre	x	
CODIS 26	x	

DIFFUSION EXTERNE		
	Pour action	Pour information
SDIS 07		x

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Date	Page	Objet
02/05/19		Création du document

SOMMAIRE

LISTE DES DESTINATAIRES	2
HISTORIQUE DES MODIFICATIONS.....	3
SOMMAIRE.....	4
PRÉAMBULE	7
1. LA CONNAISSANCE DU RISQUE.....	7
1.1 LES INCENDIES	7
1.1.1 La combustion	7
1.1.2 Les modes de propagation	7
1.1.3 Les caractéristiques des fumées	8
1.1.4 Les phases de développement du feu.....	8
1.1.5 Les phénomènes thermiques	9
1.2 LES STRUCTURES	10
1.2.1 Le comportement au feu selon les matériaux de construction	11
1.2.2 Le comportement au feu selon les dispositifs d'isolation et de cloisonnement	11
1.2.3 La lecture bâimentaire	12
1.2.4 Le système feu au sein d'un local	12
1.2.4.1 Les transferts de masse	13
1.2.4.2 Les transferts de chaleur	13
2. LES PRINCIPES DE MAÎTRISE ET D'EXTINCTION DU FEU	14
2.1 CONTRÔLER L'ARRIVÉE D'AIR.....	14
2.2 AGIR SUR LES FUMÉES ET GAZ CHAUDS.....	14
2.2.1 Évacuer les fumées	14
2.2.2 Abaisser la température de fumées.....	14
2.2.3 Agir sur la composition des fumées.....	14
2.3 AGIR SUR LE COMBUSTIBLE.....	14
2.4 INTERROMPRE LA RÉACTION CHIMIQUE EN CHAÎNE.....	14
3. L'ANALYSE DES RISQUES	15
3.1 LES INDICATEURS	15
3.1.1 Le bâtiment et sa destination.....	15
3.1.2 La fumée.....	15
3.1.3 Les flammes.....	16
3.1.4 Les sons.....	16
3.1.5 La chaleur	16
3.2 LES TYPOLOGIES DES SITUATIONS OPÉRATIONNELLES	16
3.2.1 Les différents paramètres	16
3.2.2 Les critères de regroupement.....	17
3.2.3 Les feux naissants	17
3.2.4 Les feux en superstructures (étages)	17
3.2.5 Les feux en infrastructures (sous-sols).....	18
3.2.6 Les feux de terrasses et toits terrasses.....	18
3.2.7 Les feux de combles	18
3.2.8 Les feux de joints de dilatation	19
3.2.9 Les feux de façades.....	19

3.3	LES CONTRAINTES ET LES RISQUES IMPACTANT L'HOMME	19
3.3.1	Les contraintes	19
3.3.2	Les risques physiologiques.....	20
3.3.3	Les risques comportementaux.....	20
3.3.4	Les risques toxiques	20
3.3.5	Les risques thermiques et de surpression	20
3.3.6	Les risques de fragilisation des structures	20
3.3.7	Les risques liés à l'électricité	21
3.3.8	Les risques liés à la présence d'autres installations ou produits dangereux	21
4.	LA SÉCURITÉ EN INTERVENTION.....	22
4.1	LA SÉCURITÉ DES INTERVENANTS	22
4.1.1	Le rôle des différents intervenants en matière de sécurité.....	22
4.1.1.1	L'intervenant équipier ou chef d'équipe	23
4.1.1.2	Le binôme	23
4.1.1.3	Le chef d'agrès	23
4.1.1.4	Le commandant des opérations de secours.....	23
4.1.2	La protection collective	24
4.1.2.1	Le zonage opérationnel	24
4.1.2.1	Le binôme de sécurité	24
4.1.2.2	L'appellation des façades	24
4.1.2.3	La procédure de signalement d'un danger imminent	25
4.1.2.4	Les itinéraires de repli et de secours	25
4.1.2.5	L'officier sécurité.....	25
4.1.3	La protection individuelle	25
4.1.3.1	Les principes.....	25
4.1.3.2	L'auto sauvetage	26
4.2	LE SOUTIEN SANITAIRE EN OPÉRATION.....	26
4.2.1	Cas des opérations courantes	26
4.2.2	Cas des interventions importantes ou présentant des risques particuliers	26
4.2.3	Cas des accidents graves concernant un intervenant.....	27
4.3	LA RÉHABILITATION	27
5.	LA TACTIQUE GÉNÉRALE DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE	27
5.1	LE CHOIX TACTIQUE DU COS	27
5.1.1	L'évolution de la situation	27
5.1.2	La sécurité	28
5.1.2.1	La structuration de l'intervention.....	28
5.1.2.2	La communication.....	28
5.1.2.3	La prévention de l'accident et de l'exposition aux risques et anticipation de l'accident.....	28
5.1.3	Les moyens disponibles	29
5.2	LES TYPOLOGIES DES TACTIQUES	29
5.2.1	Les tactiques offensives	29
5.2.2	Les tactiques défensives	29
5.2.3	Les tactiques de transition	30
5.3	LES CHOIX TACTIQUES DU COS D'UN DISPOSITIF OPÉRATIONNEL RÉDUIT	31
6.	L'ANALYSE DE LA SITUATION ET LA DÉFINITION DES ACTIONS DE LUTTE	32

6.1	LA QUALIFICATION DE LA SITUATION.....	32
6.2	LE RÉSULTAT DES ACTIONS ENGAGÉES	32
6.3	DE L'ALERTE À L'ARRIVÉE SUR LES LIEUX, SE PROJETER DANS L'ACTION.....	33
6.3.1	Le conseil à l'appelant	33
6.3.2	L'exploitation des outils cartographiques et prévisionnels	33
6.3.3	Le positionnement des engins	33
7.	LA MARCHÉ GÉNÉRALE DES OPÉRATIONS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE	34
7.1	LES RECONNAISSANCES AU SERVICE DU RAISONNEMENT TACTIQUE	34
7.2	LA VENTILATION OPÉRATIONNELLE, MAÎTRISER LES FLUX GAZEUX	35
7.3	LES SAUVETAGES	35
7.3.1	Le sauvetage, des actions préalables ou concomitantes	35
7.3.2	Les sauvetages à vue	36
7.3.3	Les sauvetages en exploration	36
7.3.4	Les mises en sécurité	36
7.4	LES ACTIONS CONTRE LE FEU.....	36
7.4.1	La lutte contre les propagations externes.....	37
7.4.2	La lutte contre les propagations internes.....	37
7.4.3	L'attaque massive depuis l'extérieur	37
7.4.4	L'attaque des feux naissants	37
7.4.5	L'attaque menée avec « ventilation positive ».....	37
7.4.6	L'attaque en « anti ventilation »	38
7.4.7	L'attaque d'atténuation	38
7.4.8	Cas de l'impossibilité d'agir sur la ventilation	38
7.4.9	Le repli défensif	38
7.4.10	Le choix du moyen hydraulique	39
7.4.11	L'appellation des moyens hydrauliques.....	40
7.5	LES ÉTABLISSEMENTS	40
7.6	LA PROTECTION	41
7.6.1	Protéger contre quoi ?	41
7.6.2	Protéger comment et avec quoi ?.....	41
7.6.3	Protéger quand ?	41
7.7	LES DÉBLAIS	41
7.8	LA SURVEILLANCE.....	42
7.9	LE RELOGEMENT.....	42
7.10	LA RÉHABILITATION DES HOMMES, LA DECONTAMINATION ET LE RECONDITIONNEMENT DU MATÉRIEL.....	42
7.11	LA PRÉSERVATION DES TRACES ET INDICES	42
8.	ANNEXES.....	43
	Annexe 1 – Synthèse des connaissances relatives aux phénomènes thermiques	44
	Annexe 2 – Glossaire	45

PRÉAMBULE

Mission exclusive des services d'incendie et de secours, la lutte contre l'incendie a connu de nombreuses évolutions ces dernières années, tant par l'émergence ou la modification des risques que par le développement de nouvelles méthodes et de nouveaux outils. Le SDIS de la Drôme doit s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue de ses pratiques et assurer une réponse opérationnelle efficiente, en s'appuyant sur des références claires et modernes.

Cette instruction permanente est la déclinaison au sein du SDIS 26 du [guide de doctrine opérationnelle de la DGSCGC sur les interventions sur les incendies de structures](#).

1. LA CONNAISSANCE DU RISQUE

1.1 LES INCENDIES

L'incendie est une combustion dont le développement n'est pas maîtrisé dans l'espace et dans le temps.

1.1.1 La combustion

La combustion est une réaction chimique qui nécessite la présence de réactifs (le combustible et le comburant) et d'un initiateur (apport d'énergie) qui génère des produits de combustion et de l'énergie sous la forme de chaleur. Cette définition est couramment illustrée par un outil pédagogique visuel : le triangle du feu.



1.1.2 Les modes de propagation

Conduction :

La conduction est un mode de transfert de chaleur de proche en proche dans le matériau lui-même (ex : une barre métallique chauffée à l'une de ses extrémités et qui transmet la chaleur à son autre extrémité). On dit d'un matériau qu'il est thermiquement isolant ou conducteur.

Convection :

La convection désigne un transfert de chaleur qui s'effectue par l'intermédiaire d'un fluide en mouvement (liquide ou gaz). Dans le cas de l'incendie, le fluide en mouvement est constitué des fumées et gaz chauds qui se propagent dans les différents volumes de la structure.

Rayonnement :

Le rayonnement correspond au processus d'émission ou de propagation de l'énergie sous la forme d'ondes électromagnétiques. Il ne nécessite pas de contact matériel à l'inverse des deux modes de propagation précédents.

1.1.3 Les caractéristiques des fumées

Les fumées correspondent à l'ensemble visible des particules solides et/ou liquides en suspension et des gaz qui sont issus d'une combustion ou d'une pyrolyse. Ces fumées sont plus ou moins diluées par de l'air ambiant.

Les gaz de combustion sont généralement le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone, la vapeur d'eau ainsi que d'autres gaz dont la nature est intimement liée à la composition des matériaux impliqués dans la combustion (cyanure d'hydrogène, chlorure d'hydrogène, oxydes nitreux, hydrocarbures etc...). Ces gaz de combustion contiennent souvent des gaz combustibles imbrûlés.

Le moyen mnémotechnique COMIX (chaude, opaque, mobile, inflammable, toxique) permet de mémoriser les principaux dangers des fumées d'incendies.

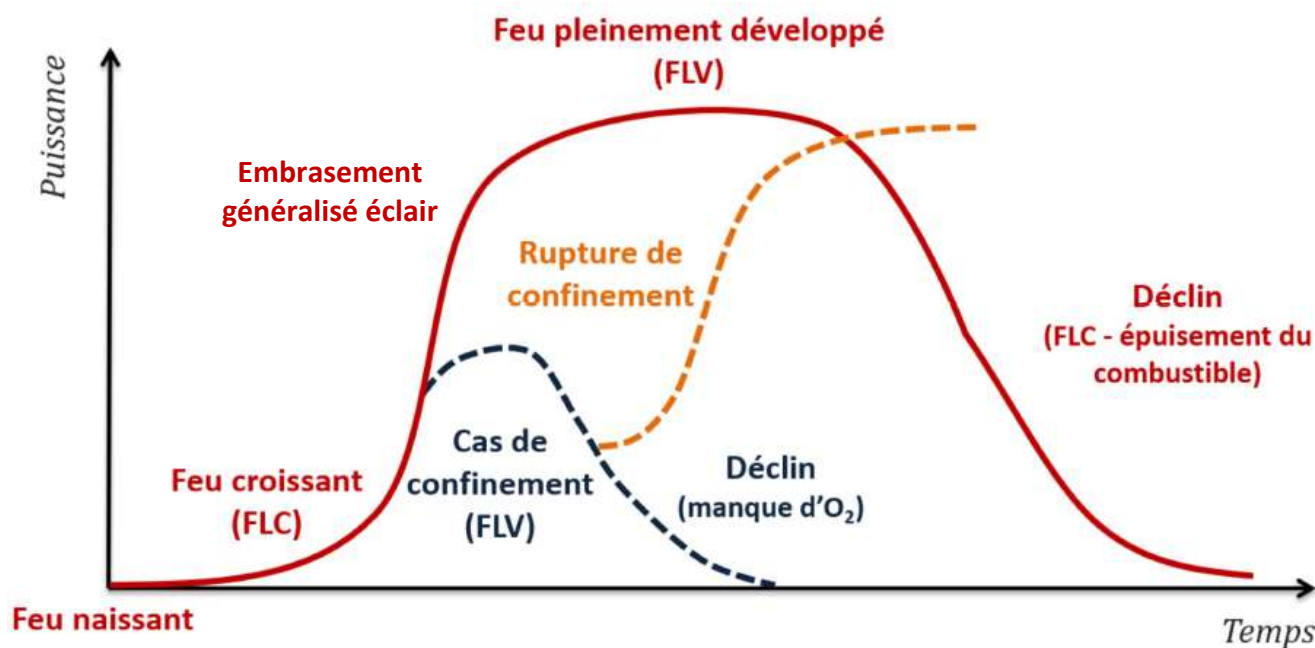


Les dangers associés aux fumées sont :

- Inflammabilité, explosivité
- Toxicité – corrosivité
- Émission de particules
- Opacité
- Rayonnement
- Envahissement et mobilité
- Chaleur

1.1.4 Les phases de développement du feu

La courbe classique d'évolution de la puissance d'un incendie dans un local ventilé est représentée dans la figure ci-après (courbe en trait plein rouge). Dans un milieu où l'apport d'air n'est pas suffisant, le feu « s'éteint » par manque de comburant (courbe en trait pointillé noir).



Feu naissant :

Cette phase initiale de la combustion est directement liée à la quantité de combustible. À ce stade le dégagement de chaleur est modéré et les fumées peu abondantes. Seul le combustible, les gaz de pyrolyse présents en quantité limitée et non la quantité totale de combustible, influe sur le développement du feu. On dit que le feu est « limité par le combustible ».

Feu en phase de croissance :

Le foyer prend de l'importance, la puissance du sinistre augmente et s'accompagne d'une élévation de la température et de la production de fumées. Les objets soumis aux contraintes thermiques peuvent s'échauffer et s'enflammer.

Au cours de cette phase, l'évolution du feu varie en fonction des éléments suivants :

- les conditions de ventilation,
- la nature et l'état de division des matières,
- d'autres facteurs (caractéristiques bâtimementaires, pièce concernée, situation du foyer...).

Les conditions de ventilation du sinistre conditionnent la poursuite du développement du feu. On peut alors être confronté à l'un des deux régimes suivants :

- **Feu correctement ventilé ou feu limité par le combustible (FLC)** dans le temps. Avec ce régime le feu évoluera vers un feu pleinement développé.
- **Feu sous ventilé ou feu limité par la ventilation (FLV)** limité en comburant, deux alternatives sont possibles :
 - le maintien du confinement qui pourra conduire à une quasi auto-extinction par « étouffement »,
 - la rupture du confinement qui conduira à une reprise de la croissance du feu plus ou moins rapide et violente vers un feu pleinement développé.

D'une manière générale, les feux développés en structure, dès lors qu'ils abritent des pièces meublées, seront systématiquement limités par la ventilation en situation de plein développement.

Feu pleinement développé :

Ultime phase de croissance du feu, c'est une étape normale en feu de structure. Il s'agit de l'inflammation de l'ensemble des combustibles de la pièce. Sa puissance et les risques de propagation sont au maximum au regard des conditions de ventilation présentes. Le feu à cette étape est limité par la ventilation (plateau de puissance) présente dans le local. Le plein développement est la conséquence immédiate d'un embrasement généralisé.

Feu en déclin (régression) :

La phase de régression ou déclin correspond à la fin de la combustion des matériaux. La puissance du foyer et des phénomènes associés est en diminution. Les risques liés aux fumées restent présents. Le feu redevient limité par le combustible.

1.1.5 Les phénomènes thermiques

On entend par « phénomènes thermiques » l'ensemble des progressions rapides de feu ayant pour conséquence directe une augmentation significative et/ou brutale de la puissance de l'incendie. En fonction des conditions, cette augmentation peut être persistante ou non.

Ces phénomènes potentiellement d'une extrême dangerosité, peuvent se présenter lors des différentes phases de l'incendie et intéresser plusieurs zones adjacentes au sein d'un même bâtiment.

Il est admis que ces événements peuvent être attribués à trois grandes familles :

➤ Les embrasements généralisés éclairs (« flashover »)

Cette famille rassemble les phénomènes qui correspondent au passage brutal d'un feu localisé à l'embrasement généralisé de tous les matériaux combustibles contenus dans un volume ventilé. Ils aboutissent systématiquement à un feu pleinement développé.

Des études ont montré que toutes les pièces d'un habitat actuel renferment une charge calorifique suffisante pour générer un embrasement généralisé éclair.

➤ Les explosions de fumées (« backdraft »)

C'est un phénomène pouvant se produire lorsqu'un feu a été sous-ventilé pendant un certain temps. Il est très rare que les fumées accumulées dans un volume soient à leur température d'auto-inflammation. Pour autant, la création d'un nouveau courant de convection (fenêtre qui se brise, ouverture de porte, dégradation d'une toiture...), génère un apport d'air soudain qui réactive une flamme, qui elle-même peut entraîner l'explosion des fumées, généralement chaudes, accumulées dans le volume concerné par l'incendie. Cette réaction rapide qui se déplace à travers la pièce et en dehors, est appelé « backdraft ». Le facteur déclencheur est l'apport de comburant, l'énergie suffisante étant déjà présente dans la pièce.

➤ Les inflammations de gaz issus d'un incendie (« fire gas ignition »)

Ce terme couvre une large gamme de phénomènes thermiques, où une accumulation de produits de combustion riches en gaz imbrûlés et/ou de pyrolyse, s'enflamment après avoir été mis en contact avec une source de chaleur.

En fonction des conditions de pré-mélange, cette combustion peut être explosive. Ces phénomènes peuvent-être comparés aux explosions de gaz qui se produisent à la suite d'une fuite de gaz inflammables dans un bâtiment. On les rassemble communément sous l'acronyme FGI « fire gas ignition ».

À la différence du « backdraft », les conditions de ventilation dans la pièce concernée ne sont pas à l'origine de l'apparition du phénomène. L'élément déclencheur est l'apport d'énergie.

Il est important de noter que ces phénomènes peuvent donc se produire avec des fumées qui se sont refroidies (fumées dites « froides »).

On distingue principalement deux sous catégories de FGI en fonction de leur régime de combustion :

- lorsque le front de flammes dans le pré-mélange ne génère aucune onde de pression, ou de façon négligeable, on parle de feu « éclair » (« flash fire »),
- lorsque le front de flammes génère une onde de pression, on parle d'explosion de fumées (« smoke explosion »).

Toutefois la réalité est plus complexe compte tenu des interactions entre combustible, comburant et chaleur. D'où la nécessité de développer les compétences des équipes sur la compréhension du système feu. Le tableau en annexe 1 propose une synthèse des connaissances relatives à ces phénomènes.

1.2 LES STRUCTURES

La connaissance du feu et de ses indicateurs est une première clé de lecture de l'évolution possible d'un incendie et des risques associés, mais elle n'est pas suffisante. En effet, l'analyse des risques générés par un incendie doit également tenir compte de l'environnement dans lequel il se produit et notamment de l'enveloppe où il se développe. Ce paragraphe permet de disposer des éléments de langage et de compréhension nécessaires à la lecture bâtiminaire lors d'une situation opérationnelle.

1.2.1 Le comportement au feu selon les matériaux de construction

- **La résistance au feu**, est définie par le temps pendant lequel les éléments de construction peuvent jouer le rôle qui leur est dévolu malgré l'action d'un incendie (tests normalisés).

Les bâtiments construits sous la réglementation afférente à leur type d'exploitation (habitation collective, ERP, IGH, code du travail, ICPE...) offrent des garanties de stabilité imposées d'au moins 30 min (structures et planchers) dans des conditions normales d'exploitation.

La vétusté, le défaut d'entretien et l'ancienneté, la malfaçon ou des travaux en cours, sont autant de facteurs qui pourront altérer la stabilité du bâtiment.

- **La réaction au feu**, est définie par la composition des éléments de construction qui les rendent combustibles et/ou réactifs aux effets du feu. Elle impacte directement le développement du feu en le favorisant ou non.

		Résistance au feu	
		Faible	Importante
Réaction au feu	Faible	Constructions métalliques (magasins, hangars...)	Constructions en béton, briques, pierres...
	Importante	Structures en bois non traitées ou précaires (multi matériaux anarchiques)	Structures composites (lamellés ou panneaux sandwichs)

1.2.2 Le comportement au feu selon les dispositifs d'isolation et de cloisonnement

L'ensemble des éléments qui participent à l'isolation du bâtiment (thermique, phonique, lutte contre les effractions) peuvent limiter les pertes thermiques, la chaleur est donc davantage maintenue dans l'enveloppe ce qui favorise l'émission de gaz de pyrolyse en début d'incendie. De manière générale les feux qui se développent dans ces enceintes deviennent rapidement limités par la ventilation (FLV).

Selon les usages et/ou la réglementation, les différents volumes d'un bâtiment peuvent-être plus ou moins isolés entre eux. Plusieurs dispositifs techniques sont susceptibles de propager le feu, principalement par convection ou conduction. C'est le cas des gaines et conduites de ventilation, les ascenseurs et monte-charges, les canalisations qui distribuent les différents fluides (gaz, eau, électricité etc...).

1.2.3 La lecture bâimentaire

Cette lecture permet :

- d'apprécier les éléments favorables et défavorables au développement du sinistre,
- d'évaluer le comportement probable de la structure dans le temps vis-à-vis du feu,
- de guider la conduite de l'intervention.

Les équipes de secours doivent disposer de clés de lecture qui leur permettent d'optimiser leur compréhension de la situation :

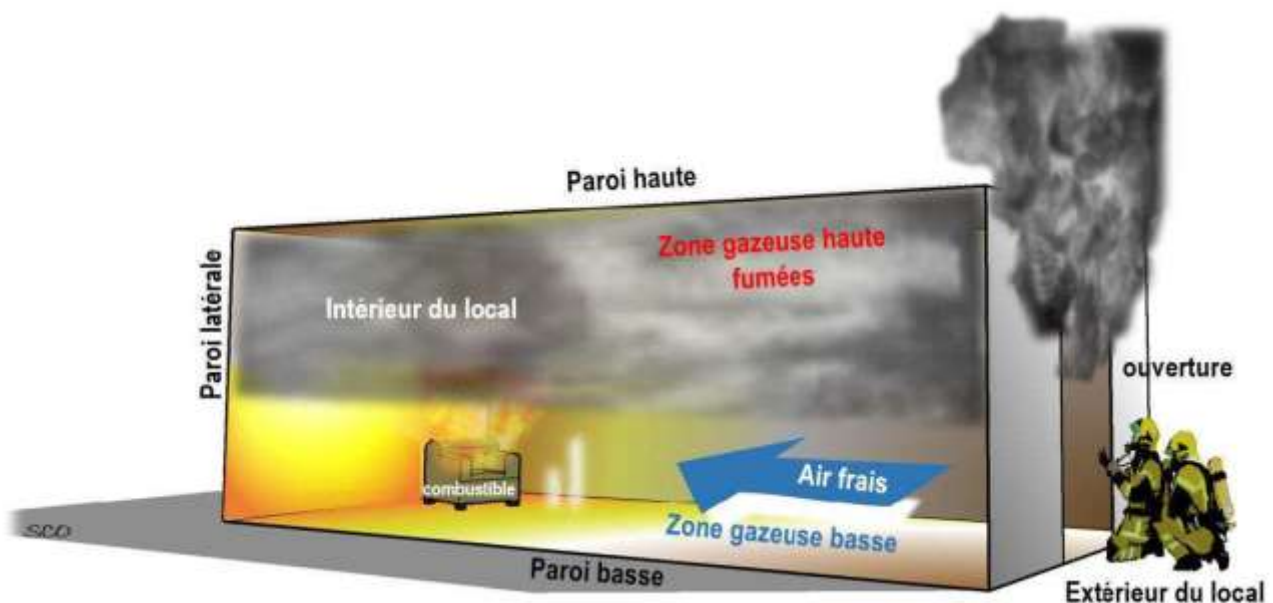
- l'**âge** du bâtiment (signes de vieillissement ou de détérioration),
- les **matériaux** de construction utilisés (ossature bois, maçonnerie, béton, construction métallique),
- le type de **charpente** (bois, acier, fermettes, poutres traditionnelles),
- Les **rénovations** ou **modifications** effectuées (ajouts de pièces, bardage/revêtement extérieur, faux plafond),
- **charges permanentes** (la charpente supporte-t-elle des équipements lourds ?).

L'apparence extérieure des constructions peut être trompeuse, par exemple :

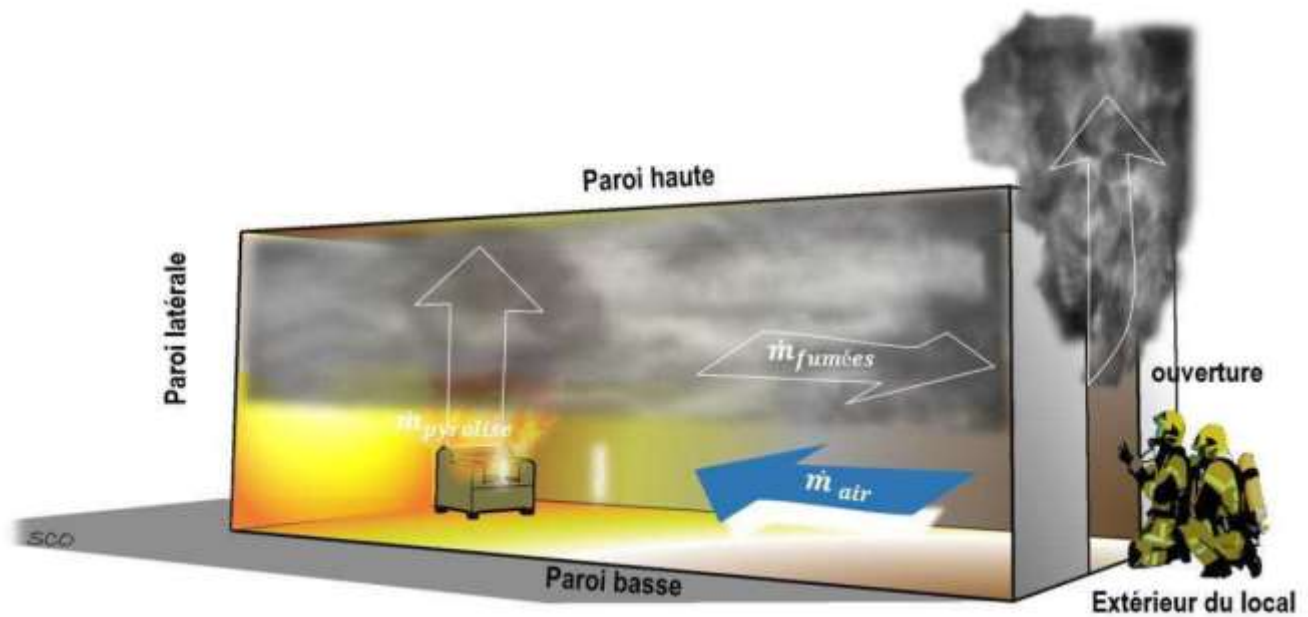
- des bâtiments d'une même famille peuvent disposer de mesures constructives différentes selon leur date de construction (la règle qui s'applique est celle en vigueur au moment de la validation du permis de construire),
- les revêtements extérieurs peuvent masquer la structure porteuse du bâtiment, un crépi peut aussi bien recouvrir de la maçonnerie qu'une structure porteuse en bois. Seule la connaissance préalable du bâtiment ou un dégarnissage permet d'en avoir la certitude.

1.2.4 Le système feu au sein d'un local

Le triangle du feu constitue une première approche intéressante pour aborder le « système feu » et ses composantes. Cependant, les sapeurs-pompiers sont amenés à intervenir sur des volumes où de nombreux autres éléments viennent influencer le développement et la propagation de l'incendie. Ces éléments sont représentés par le modèle de Thomas, qui représente à la fois les transferts de chaleur et les transferts de masse dans le local.



1.2.4.1 Les transferts de masse



Sur cet exemple, un combustible en feu, émet des gaz de pyrolyse qui alimentent la combustion et/ou la fumée, ce débit massique de pyrolyse est noté $\dot{m}_{\text{pyrolyse}}$.

Une masse gazeuse sort du volume, elle est constituée majoritairement de fumées issues de la combustion ce débit massique de gaz/fumées est noté $\dot{m}_{\text{fumées}}$. Par ailleurs de l'air pénètre dans le local ce débit est noté \dot{m}_{air} .

En considérant le local comme une enceinte de référence on peut donc dresser le bilan suivant : la quantité de fumée produite est égale à la quantité d'air entrant additionnée à la quantité de gaz de pyrolyse émis.

$$\dot{m}_{\text{fumées}} = \dot{m}_{\text{pyrolyse}} + \dot{m}_{\text{air}}$$

1.2.4.2 Les transferts de chaleur

Le ratio de répartition des transferts de chaleur est en moyenne de :

- 70% par convection,
- 25% par rayonnement,
- 5% par conduction.

2. LES PRINCIPES DE MAÎTRISE ET D'EXTINCTION DU FEU

Au regard des éléments décrits ci-avant et dans le but de maîtriser le feu et son développement, il existe plusieurs actions qui visent à agir sur les transferts de masse et de chaleur.

2.1 CONTRÔLER L'ARRIVÉE D'AIR

La réduction de la quantité d'oxygène (comburant) disponible dans le processus de combustion peut réduire le développement du feu et peut même l'éteindre après un certain temps. Le fait de restreindre l'alimentation en air du feu, appelé **antiventilation**, est un moyen très efficace pour stabiliser un incendie en attendant la mise en œuvre des moyens d'extinction.

2.2 AGIR SUR LES FUMÉES ET GAZ CHAUDS

2.2.1 Évacuer les fumées

L'évacuation des fumées permet d'atteindre quatre objectifs :

- améliorer les conditions de survie des personnes en diminuant le risque d'intoxication et augmenter la visibilité pendant l'évacuation,
- faciliter la progression des équipes de secours,
- réduire le risque de propagation par convection,
- réduire le potentiel de développement du feu.

2.2.2 Abaisser la température de fumées

Le refroidissement des fumées permet de réduire le transfert de chaleur (flux thermique émis) par rayonnement pour notamment :

- diminuer la quantité de gaz de pyrolyse émis,
- réduire l'exposition du binôme au flux rayonné,
- réduire le risque d'auto-inflammation des gaz combustibles présents.

2.2.3 Agir sur la composition des fumées

Il est possible de réduire le risque d'inflammation des fumées par inertage au moyen de vapeur d'eau produite par évaporation de l'eau projetée dans les fumées ou sur les surfaces surchauffées.

2.3 AGIR SUR LE COMBUSTIBLE

Le terme « combustible » correspond ici aux matériaux qui émettent des gaz de pyrolyse lorsqu'ils sont soumis à la chaleur. En effet, la production de gaz de pyrolyse est liée à la température du combustible. Ainsi pour diminuer le débit de gaz de pyrolyse il est possible de :

- limiter la quantité de combustible disponible (évacuation),
- refroidir le combustible.

Dans le cadre des opérations de lutte contre l'incendie, l'agent extincteur le plus répandu demeure l'eau.

2.4 INTERROMPRE LA RÉACTION CHIMIQUE EN CHAÎNE

Comprendre les modes d'action spécifiques de certains agents d'extinction (poudre ABC extincteur par exemple) nécessite de faire appel à des notions de chimie plus complexes que celles évoquées en début de document (existence de composés réactifs intermédiaires appelés radicaux libres).

3. L'ANALYSE DES RISQUES

La fumée, les conditions de ventilation, la chaleur, les sons et les flammes sont des indicateurs importants pour comprendre le développement d'un feu, le moyen mnémotechnique FFCOS (fumées, flammes, chaleur, ouvertures, sons) permet de réaliser une bonne lecture du feu.

3.1 LES INDICATEURS

En associant la lecture du feu et la lecture bâimentaire, les indicateurs décrits ci-dessous permettent le plus souvent de déterminer la phase et le régime du feu.

3.1.1 Le bâtiment et sa destination

La nature du bâtiment et sa destination sont des éléments qui doivent être pris en compte dans l'analyse de la situation opérationnelle. Ces informations sont parfois disponibles, avant intervention, dans des documents prévisionnels (plan ETARE, consignes opérationnelles etc...).

Les actions de prévention qui ont, notamment, pour but l'évaluation du développement probable de l'incendie et de sa propagation doivent être complétées par des visites et/ou exercices.

Qu'il y ait une connaissance préalable du bâtiment ou pas, son analyse lors de l'intervention permet de déterminer :

- le type d'activité et le nombre d'occupants potentiels à évacuer ou à mettre en sécurité,
- le mode constructif (traditionnel, préfabriqué...),
- le type de matériaux utilisé (bois, béton...),
- la présence de volumes à risques (combles, appentis, faux-plafonds...),
- la distribution intérieure,
- le nombre et le type d'ouvrants horizontaux ou verticaux
 - ouverts ou fermés,
 - sens du tirage,
 - espace libre,
 - état de dégradation,
 - noirceur des ouvrants,
 - capacité à évacuer les fumées en partie haute.

3.1.2 La fumée

La fumée et son mode de circulation sont deux des indicateurs les plus importants dans la lecture du feu. Leur emplacement et leur apparence peuvent fournir des indices liés à l'emplacement de l'incendie, son régime de combustion (FLC ou FLV) et son stade de développement dans les diverses zones du bâtiment.

L'évaluation du risque, en fonction de ces indicateurs se fait :



- **À l'arrivée sur les lieux par l'identification d'indicateurs extérieurs :**
 - Fumées : débit, couleur, vitesse, sens de tirage, ... ;
 - Conditions aérodynamiques (vent, ouvrants existants ouverts ou fermés) ;
- **Tout au long de l'opération grâce à l'observation et aux compte-rendu des équipes.**

3.1.3 Les flammes

Les flammes sont souvent l'indicateur le plus évident à observer, il faut analyser :

- leur volume (aire et taille),
- leur emplacement,
- leur couleur,
- leur potentiel fumigène,
- leur vitesse.

3.1.4 Les sons

La nature des sons peut donner des indications sur la nature des matériaux qui brûlent (crépitement ou sifflement du bois, bouillonnement des liquides en ébullition...). La transmission des sons peut donner une indication sur les masses gazeuses qu'ils traversent (composition et chaleur). Les sons sont assourdis dans les atmosphères chaudes et sous-ventilées.

3.1.5 La chaleur

Bien que la chaleur ne puisse être observée directement à l'œil nu, l'observation de ses effets apporte des indices de lecture du feu :

- vitesse des fumées,
- dégradation et déformation des matériaux,
- présence de pyrolyse,
- ressenti des équipes.

La caméra thermique peut apporter des compléments d'information.

3.2 LES TYPOLOGIES DES SITUATIONS OPÉRATIONNELLES

Chaque situation opérationnelle est la résultante d'une combinaison de très nombreux paramètres ce qui peut amener à considérer que chaque situation est unique. Il est néanmoins intéressant d'identifier des situations opérationnelles « types » qui regroupent un certain nombre de caractéristiques communes impactantes pour la conduite des opérations.

3.2.1 Les différents paramètres

L'analyse d'un feu de structure tient compte en particulier des paramètres suivants.

- Les conditions dans lesquelles se développe le sinistre :
 - lecture bâimentaire,
 - conditions aérauliques (présence de vent notamment)
 - lecture du feu.
- La nature des enjeux :
 - la présence de personnes constitue un enjeu particulièrement fort qui orientera les choix tactiques,
 - la présence de biens à préserver pourra même inciter le COS à privilégier par exemple des opérations de protection,
 - certaines situations opérationnelles fortement marquées par des problématiques de risques encourus par les intervenants pourront être à l'origine de choix défensifs.
- La facilité à intervenir :
 - pour accéder en sécurité aux différents volumes,
 - pour mettre en place des moyens d'action.
- La nécessité de recourir à des moyens ou techniques très spécifiques.

3.2.2 Les critères de regroupement

Les critères qui permettent de regrouper les situations opérationnelles en situations « types » sont liés au :

- stade de développement du feu,
- volume de la structure impacté par le feu,
- l'activité du bâtiment.

3.2.3 Les feux naissants

Le naissant est entendu comme un feu de faible ampleur, dans une phase où il est encore limité par le combustible (FLC) et correctement ventilé. Ce type de feu est rapidement maîtrisable.



Il ne s'agit pas d'un feu présentant peu de flamme de par sa sous-ventilation. Un tel feu doit être traité avec les précautions relatives aux risques présentés par les feux sous ventilés. La rapidité n'est plus un critère d'efficacité et de sécurité. La maîtrise du risque d'explosion de type backdraft ou fire-gas ignition doit au contraire caractériser cette opération

3.2.4 Les feux en superstructures (étages)

- Caractéristiques communes :
 - risques de propagation verticale possible (communications, gaines, conduits, façades...),
 - présence possible de personnes piégées dans les étages supérieurs,
 - regroupement des fonctions techniques dans des locaux spécialisés (chauffage, climatisation, machinerie d'ascenseur, local déchets...),
 - forte influence du vent sur la dynamique du feu (le vent est plus fort lorsqu'on s'éloigne du sol),
 - nombre limité de points d'accès, et d'extraction pour les victimes, aux étages limités,
 - dénivelé qui rend les actions plus pénibles pour les intervenants (établissements, port de matériel...),
 - l'accès aux étages au-dessus d'un feu développé peut présenter un risque significatif pour les intervenants.
- Variables :
 - en fonction de la destination de la structure, les hauteurs entre étages peuvent être très variables (en moyenne 3 mètres) et masquées pour les intervenants par le plafond de fumée,
 - la stabilité au feu pour les bâtiments les plus anciens n'est pas garantie contrairement à ceux construits récemment,
 - l'accès au sinistre par un accès simple, court et sûr (escalier encloisonné, compartiment contiguë...) n'est pas toujours possible pour les intervenants.

3.2.5 Les feux en infrastructures (sous-sols)

- Caractéristiques communes :
 - risques de propagation verticale possible (communications, gaines, conduits, façades...). Cela est assez fréquent pour les caves en sous-sol qui communiquent parfois avec les étages supérieurs,
 - dénivelé qui rend les actions plus pénibles pour les intervenants (établissements, port de matériel...),
 - nombre de points d'accès souvent limité, parfois par des escaliers qui peuvent s'enfumer dès lors que les établissements empêcheront la fermeture des portes,
 - l'absence de visibilité et de repères extérieurs augmente fortement le risque de désorientation lors des actions menées en zone d'exclusion,
 - le désenfumage en sous-sol est en règle générale difficile à réaliser (culs de sacs et volumes morts),
 - hormis les vides sanitaires, les sous-sols sont souvent destinés au stockage de biens avec une forte charge calorifique,
 - la sous-ventilation des lieux peut générer des incendies de très longue durée et peut conduire à la perte de résistance mécanique de la structure,
 - présence de chaleur importante par un effet four.
- Variables :
 - certains sous-sols peuvent présenter de très nombreuses installations techniques (chaufferie, traitement de l'air, traitement des eaux...),
 - la présence de victimes n'est pas à écarter car bien qu'ils ne soient pas prévus pour cela, de plus en plus de sous-sols sont aménagés de façon sommaire et précaire pour être squattés.

3.2.6 Les feux de terrasses et toits terrasses

Les principales caractéristiques des feux de terrasses sont :

- la présence d'installations techniques (centrales de traitement de l'air, panneaux photovoltaïques ou thermiques, chaufferie, machinerie d'ascenseur...),
- la présence possible de zones de vie (ERP, privatives, aménagements divers...),
- une isolation généralement bonne vis-à-vis du bâtiment,
- la présence régulière de matériaux combustibles au titre de l'étanchéité.

Essentiellement économiques, les enjeux des feux de terrasses concernent les problématiques de relogement.

3.2.7 Les feux de combles

Les principales caractéristiques des feux de combles sont :

- la présence possible des éléments suivants :
 - stockage à fort potentiel calorifique et parfois dangereux (bouteilles de gaz...),
 - installations techniques et fluides,
 - isolation sous couverture et/ou sous plancher,
- la séparation des autres parties du bâtiment est réalisée par des éléments de construction qui sont variés et qui présentent des résistances aléatoires,
- la difficulté d'accès (trappes, échelles de meunier...),
- l'absence de public, sauf en cas de combles aménagés,
- l'absence régulière de :
 - recoupement sur de grandes distances,
 - désenfumage,
 - dispositifs de sécurité.

Essentiellement économiques, les enjeux des feux de combles concernent principalement les problématiques de relogement et d'impact du feu sur la stabilité de l'édifice. En effet les éléments de charpente peuvent revêtir différentes formes et natures (traditionnelle, métalliques, pré assemblée...) et participent directement à la stabilité du bâtiment.

3.2.8 Les feux de joints de dilatation

Les principales caractéristiques des feux de joints de dilatation sont :

- la composition diverse du matériau situé entre les deux structures porteuses,
- l'invisibilité du foyer,
- l'inaccessibilité du foyer,
- une combustion qui génère des fumées et notamment du monoxyde de carbone qui s'immiscent dans toutes les parties du bâtiment par les interstices.

Les principaux enjeux des feux de joints de dilatation sont la sauvegarde des occupants et la limitation des dégradations au bâtiment.

3.2.9 Les feux de façades

Les principales caractéristiques des feux de façades sont :

- une très grande variété des types de façades, composées de matériaux aux réactions au feu très différentes,
- l'isolation régulièrement renforcée par l'extérieur est une source de risque supplémentaire,
- la présence de balcons avec un stockage potentiellement important,
- un stockage régulier au pied des façades,
- une propagation extérieure rapide sous la forme d'une langue de feu,
- une propagation du feu à l'intérieur du bâtiment et un envahissement par les fumées,
- la présence d'installations techniques (enseignes lumineuses, climatisation, coffret gaz...).

Les principaux enjeux des feux façades sont la sauvegarde des occupants et la préservation de l'ensemble du bâtiment.

3.3 LES CONTRAINTES ET LES RISQUES IMPACTANT L'HOMME

3.3.1 Les contraintes

Aux risques générés par le feu lui-même, s'ajoutent d'autres contraintes qui doivent-être prises en compte durant l'opération :

- les contraintes physiques liées :
 - aux conditions météorologiques,
 - à l'ambiance thermique,
 - l'exposition aux toxiques,
 - à la manutention de charges,
 - au port des EPI,
 - aux efforts physiques intenses (impact cardio-vasculaire),
 - aux postures.
- les contraintes mentales influant sur :
 - la vigilance,
 - le niveau de stress lié aux enjeux et risques,
 - la prise de décision,
 - la maîtrise des techniques et des outils de lutte,
 - l'orientation dans l'espace,
 - la gestion du port de l'ARI.
- les contraintes sensorielles :
 - l'ambiance bruyante,
 - la perte des repères spatiaux,
 - la réduction du champ visuel,
 - la perte de dextérité (port des gants),
 - les odeurs.

- les contraintes organisationnelles :
 - l'imprévisibilité,
 - le travail d'équipe,
 - la variabilité des horaires et la durée du travail,
 - les impacts sur le cycle nycthémeral (jour/nuite),
 - les impacts sur la vie personnelle et professionnelle,
 - la gestion du port de l'ARI.

De ces contraintes découlent des risques identifiables qui dépendent de facteurs humains et techniques

3.3.2 Les risques physiologiques

Le stress thermique est fréquent. La chaleur peut provenir de diverses sources telles que les conditions météo, l'incendie ou le lieu de l'intervention. Le corps peut également dégager beaucoup de chaleur pendant le travail. Cet effet peut être aggravé par les propriétés des vêtements de protection et l'effort physique continu. Le stress thermique et l'effort peuvent accentuer la fatigue.

3.3.3 Les risques comportementaux

L'intervenant suivant son degré d'engagement est soumis à un niveau de stress important, cet état physiologique peut entraîner une prise de danger considérable liée à la précipitation et à l'affolement avec le risque de se perdre. Le manque d'expérience peut grandement augmenter ce risque.

3.3.4 Les risques toxiques

Sur les lieux d'un incendie les intervenants sont exposés à de nombreux produits de combustion. La toxicité de la fumée dépend beaucoup du combustible, de la chaleur dégagée par l'incendie et de la quantité d'oxygène qui alimente la combustion. L'hypoxie peut entraîner une diminution des performances physiques, de la confusion et une incapacité à s'échapper en cas de danger.

L'exposition à ces risques est variable en fonction du poste tenu par les intervenants. La présence de polluants tels que l'amiante et autres particules solides en suspension doit être prise en compte. Ces polluants peuvent également agir par voie cutanée directe ou indirecte (via les équipements et matériels souillés).

3.3.5 Les risques thermiques et de surpression

Les incendies peuvent créer des situations dangereuses, notamment l'inflammation soudaine de matériaux qui engendre un embrasement instantané, des explosions de fumée avec un apport soudain d'air dans un local surchauffé où l'atmosphère est pauvre en oxygène. Les intervenants doivent rester attentifs aux signes annonciateurs de ces phénomènes. Leurs conséquences sur l'Homme sont de type brûlures par effet thermique, de type blast par effet de surpression et de type traumatisant par effet de projection. Il existe aussi un risque élevé de brûlure lié au niveau et au temps d'exposition face au rayonnement et aux écoulements de fumées. Cet effet est aggravé par la vapeur d'eau portée à haute température.

3.3.6 Les risques de fragilisation des structures

Les structures sont fragilisées par l'incendie et perdent leurs caractéristiques de résistance (chaleur, surcharge par l'accumulation d'eau d'extinction etc...). Les bâtiments désaffectés ou abandonnés présentent des risques d'effondrement par le manque d'entretien ou par la destruction partielle d'éléments porteurs. Les chutes de matériaux peuvent également intervenir à tout moment (tuiles, pan de mur...). Les bâtiments à ossature métallique présentent un fort risque de ruine. Les intervenants doivent rechercher les signes annonciateurs de type craquement, fléchissement ou déformation d'ouvrants intéressant des grands volumes ou d'élément tel qu'un conduit de cheminée.

Ces éléments ont une influence importante sur la sécurité des intervenants, mais remet également potentiellement en cause la poursuite de l'exploitation du bâtiment.

3.3.7 Les risques liés à l'électricité

Le risque électrique est présent partout, à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments, dans le domaine domestique, industriel ou bien dans l'environnement (lignes électriques aériennes). Les branchements sont quelquefois non réglementaires. Par conséquent, même si la coupure principale est effectuée, il faut rester vigilant. Le personnel doit se prémunir de ce risque insidieux :

- sur la voie publique lors du positionnement des engins (MESA, échelles à main...) vis à vis des lignes électriques aériennes,
- dans les structures à travers les cheminements empruntés (câblage classique, installations photovoltaïques...),
- lors de l'utilisation de lances est plus généralement de l'eau,
- pendant le déblai et notamment lors du dégarnissage.

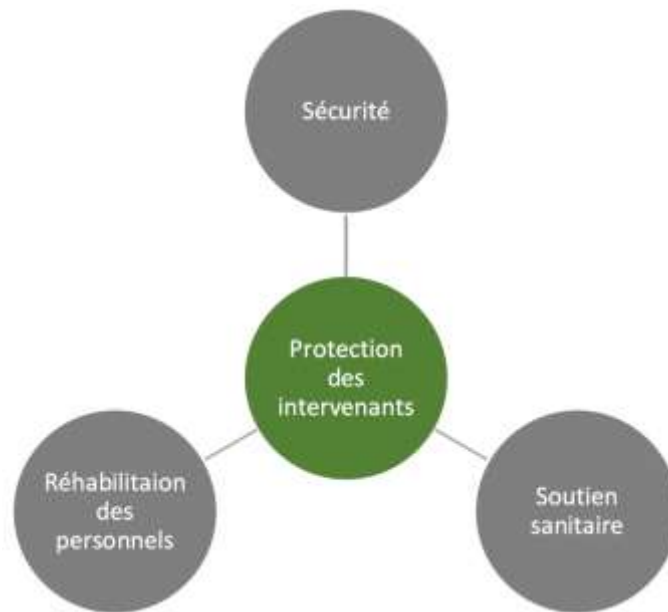
Le principe de précaution est de rigueur, l'éloignement face au risque et la mise en sécurité de l'installation (en collaboration avec les services spécialisés) en sont les principes.

3.3.8 Les risques liés à la présence d'autres installations ou produits dangereux

Selon la nature de la structure et de l'activité ou des activités qui y sont exercées, les équipes sont susceptibles de rencontrer d'autres risques. Là encore, la culture opérationnelle doit conduire l'intervenant à s'interroger sur ces risques (gaz, fluides médicaux, fluides industriels...).

4. LA SÉCURITÉ EN INTERVENTION

La protection des intervenants en opération a pour but de limiter au maximum l'impact d'une mission sur sa santé. Elle repose sur la mise en œuvre totale ou partielle des trois piliers qui la compose :



4.1 LA SÉCURITÉ DES INTERVENANTS

La sécurité en intervention est l'ensemble des mesures qui visent à :

- identifier les dangers auxquels sont soumis les intervenants,
- supprimer ou diminuer les risques,
- adapter les règles de protection collective et individuelle.

En complément de ces mesures, le niveau de sécurité en intervention dépend également des facteurs suivants :

- l'organisation générale des secours (structure du commandement, sectorisation, règles de communication, discipline, rigueur),
- le type de techniques employées par les équipes (certaines présentent d'avantages de risques pour le personnel que d'autres dans leur mise en œuvre),
- le matériel utilisé (certains présentent d'avantages de risques pour le personnel que d'autres dans leur utilisation),
- les EPI (dernier rempart en principe pour se protéger d'un risque identifié),
- le niveau de formation des agents engagés (la sécurité doit être abordée en formation pour préparer les agents à adopter une réaction adaptée face à un danger),
- l'état de fatigue des personnels,
- l'expérience et la capacité d'adaptation individuelle.

4.1.1 Le rôle des différents intervenants en matière de sécurité

Chaque intervenant est chargé à son niveau en permanence de surveiller, d'évaluer et de rendre compte des situations dangereuses rencontrées. Les autres services engagés sur la mission doivent aussi être pris en compte.

Face à un péril imminent chaque intervenant doit réaliser les actions conservatoires qu'il estime nécessaire et rendre compte sans délai.

4.1.1.1 L'intervenant équipier ou chef d'équipe

Directement exposé aux risques générés par l'incendie, l'intervenant équipier ou chef d'équipe est le premier responsable de sa propre sécurité. Il analyse donc en permanence les indicateurs dont il dispose pour poursuivre sa mission, adapter ses actions ou mettre en œuvre les mesures individuelles et collectives qui lui permettent de préserver son intégrité physique et psychologique.

- lecture du feu et de ses effets,
- port approprié des EPI,
- respect des consignes de sécurité données par le chef d'agrès,
- maîtrise des méthodes et techniques de lutte et de protection,
- communication avec ses collaborateurs directs.

4.1.1.2 Le binôme

Le binôme s'impose en zone d'exclusion, il représente alors une unité de mission. Chaque membre du binôme participe à la sécurité de l'équipe notamment par une complémentarité des angles de vues pour permettre la détection au plus tôt des signes d'aggravation de la situation opérationnelle. Cela suppose :

- le contrôle mutuel des équipements de protection,
- une communication optimale au sein de l'équipe mais aussi avec le chef d'agrès,
- le respect des consignes de sécurité données par le chef d'agrès,
- la maîtrise des méthodes et techniques de lutte et de protection.

4.1.1.3 Le chef d'agrès

Le chef d'agrès coordonne les activités des équipes dont il a la responsabilité et participe activement à leur sécurité pour cela :

- Il analyse en permanence l'environnement direct ou indirect dans lequel elles évoluent,
- Il connaît les objectifs du COS ou du chef de secteur,
- Il est en communication avec ses équipes,
- Il connaît leur position,
- Il connaît leurs actions,

Seul ou sous l'autorité d'un COS, il doit notamment prendre en compte la charge opérationnelle (cumul des effets dus à la fatigue, au stress psychologique et thermique, aux conditions météorologiques...) qui pèsent sur le binôme avant de l'engager ou de le réengager.

4.1.1.4 Le commandant des opérations de secours

Le commandant des opérations de secours coordonne l'activité de l'ensemble des intervenants présents sur l'opération et en transit (choix de l'itinéraire). Il veille à mettre en place, à la lumière des éléments fournis par les équipes, autant que faire se peut, une organisation qui favorise la préservation de leur sécurité. Pour cela :

- il adapte en permanence le degré d'engagement des équipes en fonction des enjeux,
- il organise la répartition des actions pour répartir la charge opérationnelle de manière adaptée,
- il s'assure de la mise en œuvre des moyens de protection individuels adaptés,
- il s'assure de la mise en place des moyens de communication entre les équipes et lui,
- il met en place les dispositifs collectifs qui permettent d'anticiper une évolution défavorable de la situation.

4.1.2 La protection collective

Lors des opérations de lutte selon les actions choisies par le COS, les équipes sont susceptibles d'intervenir en milieu hostile, elles doivent progresser dans des conditions de sécurité qui leur permet :

- de ne pas se perdre et d'être localisables,
- de s'extraire ou d'être extraites rapidement de la zone d'exclusion,
- de signaler tout problème aux équipes situées à l'extérieur,
- de rendre compte dans les meilleurs délais de l'état de la situation.

La protection collective lors des interventions pour feu de structure concerne en particulier les points suivants :

- la prise en compte de l'ensemble des intervenants (y compris les autres services),
- l'utilisation des méthodes et moyens d'alerte, voire de localisation des équipes engagées,
- le cas échéant la mise en place d'un officier de sécurité,
- la mise en place d'un contrôleur,
- le déploiement de méthodes et techniques de sauvetage de sauveteurs.

4.1.2.1 Le zonage opérationnel

Il convient de mettre en place au plus tôt un ou plusieurs périmètres de sécurité qui permet de limiter les risques pour les tiers, les impliqués et les intervenants. En fonction des caractéristiques des interventions et des moyens disponibles le COS peut mettre en place un zonage opérationnel (exclusion, contrôle, soutien) pour faciliter la gestion de l'intervention et un engagement en sécurité des équipes.

4.1.2.1 Le binôme de sécurité

Ce binôme est mis en place par le COS dès que les circonstances le nécessitent et que le potentiel humain le permet afin de répondre à un impératif de prévention des risques. Cette notion doit-être prise en compte lors de la demande de renfort.

Il est positionné en zone contrôlée à disposition immédiate de son gestionnaire. Sa mission principale est d'assurer le sauvetage du personnel intervenant en cas d'incident ou d'accident. Il peut effectuer des missions secondaires à condition de rester en zone contrôlée.

Il est formé à « l'auto-sauvetage » et au « sauvetage de sauveteur » qui lui permet de soustraire à un péril immédiat, un intervenant ou un binôme dans l'impossibilité de le faire sans aide extérieure. Les règles d'engagement du binôme de sécurité en zone d'exclusion sont les mêmes que pour les binômes d'attaque.

À défaut d'un binôme de sécurité dédié, lors d'un engagement limité d'un binôme d'attaque, le 2^{ème} binôme (si présent) ou le chef d'agrs peuvent assurer eux-mêmes la sécurité. Ils restent en contact permanent et peuvent disposer d'ARI.

Le SDIS 26 est doté d'une équipe spécialisée dénommée EDELD qui peut à travers son unité de soutien assurer cette mission en complément des premiers personnels intervenants.

4.1.2.2 L'appellation des façades

Il est important qu'un intervenant en difficulté puisse indiquer sa position. À ce titre, comme pour l'organisation générale du chantier, la dénomination des façades est un élément important pour lequel il existe plusieurs systèmes d'appellations (alphabétique, points cardinaux, dénomination des voiries, prescrit par un outil de planification opérationnelle) cf. [NDO zonage opérationnel et identification des façades](#).

L'appellation retenue par le COS doit-être connue de l'ensemble des intervenants et notamment ceux engagés en zone d'exclusion

4.1.2.3 La procédure de signalement d'un danger imminent

L'ensemble des intervenants doivent connaître la procédure de signalement d'un danger imminent, notamment ceux engagés en zone d'exclusion et de contrôle.

4.1.2.4 Les itinéraires de repli et de secours

- L'itinéraire de repli est constitué par le chemin d'accès normal qu'ont emprunté les binômes pour pénétrer dans le bâtiment. Il a été reconnu et doit être libéré de toutes entraves pour une évacuation rapide des lieux. Cet itinéraire est à utiliser prioritairement, il permet le repli avec les moyens hydrauliques. Lorsque cet itinéraire est créé via une échelle, celle-ci doit rester en permanence (pour pouvoir réaliser le repli à tout moment).
- L'itinéraire de secours se substitue à celui de repli dans le cas où celui-ci ne serait plus fonctionnel. Pour cela il faudra anticiper sa création à l'aide d'une ou plusieurs échelles à main ou MESA et/ou en forçant un ouvrant.

4.1.2.5 L'officier sécurité

Lors des interventions, la sécurité est du ressort du COS. Dans certaines circonstances, un officier appelé « officier sécurité » pourra être activé au profit du COS afin de l'appuyer dans cette tâche.

4.1.3 La protection individuelle

Cette protection commence par la connaissance des risques auxquels les intervenants peuvent être exposés lors des différentes actions engagées pour lutter contre un incendie. Les équipes disposent de différents EPI, dans chaque zone un EPI adapté est défini.

4.1.3.1 Les principes

L'engagement d'un binôme en zone d'exclusion nécessite à minima dans la plupart des cas le matériel de base suivant :

- une tenue de protection individuelle adaptée, notamment contre le feu,
- une protection respiratoire pour pouvoir respirer dans un environnement enfumé associé à une balise sonore d'immobilité, de localisation et de température destinée à localiser un intervenant ou le binôme en difficulté et une liaison personnelle,
- un moyen hydraulique immédiatement disponible et utilisé judicieusement en fonction des actions menées,
- un moyen de communication radio qui permet au binôme de communiquer avec au moins un intervenant positionné hors zone d'exclusion qui assure le suivi de l'engagement des binômes,
- un moyen d'éclairage individuel qui permet de faciliter la progression du binôme dans un environnement obscur.

L'engagement sous protection respiratoire en zone d'exclusion doit respecter la règle des 1/3 :

- 1/3 de la pression initiale pour la réalisation de la mission,
- 1/3 de la pression initiale pour le retour,
- 1/3 de la pression initiale en réserve de sécurité (sans être < 50 Bar).



La sécurité repose avant tout sur la non-exposition aux risques :

- Limiter la durée de l'engagement,
- Limiter la fatigue,
- Permettre l'utilisation judicieuse des moyens d'action et de protection pour agir efficacement.

Des outils peuvent venir compléter cet équipement de base :

- une caméra thermique pour faciliter la progression,
- un outil de forçement pour créer un itinéraire de secours,
- une sangle de sauvetage pour porter secours à son équipier,
- une balise lumineuse,
- un couteau/sécateur,
- une cagoule de sauvetage.

Attention, si la dotation en outils supplémentaires peut augmenter le niveau de sécurité, il est important de veiller à ne pas obtenir l'effet inverse. En effet, les efforts nécessaires pour porter des équipements peuvent gêner voire même mettre en difficulté les intervenants.

4.1.3.2 L'auto sauvetage

Pour se protéger d'un danger grave et imminent, l'intervenant met en œuvre les techniques d'auto-sauvetage qui visent à le mettre en sécurité face à un péril imminent.



Si la sécurité d'un ou plusieurs intervenant(s) est gravement menacée, ils doivent assurer leur sauvegarde prioritairement à l'action en cours.

4.2 LE SOUTIEN SANITAIRE EN OPÉRATION

Le soutien sanitaire opérationnel (SSO) a pour but de s'assurer que la condition physique et mentale des personnels sur intervention ou en entraînement ne se détériore pas au point d'affecter la sécurité et la santé de chacun et/ou de mettre en péril la bonne marche de l'opération. Sur la zone d'intervention, l'emplacement de la zone de SSO doit-être défini et coordonné par des personnels dédiés.

4.2.1 Cas des opérations courantes

La protection de intervenants est assurée en autonomie sous la responsabilité du COS. Le chef d'agrès d'un engin, premier COS, est à la fois responsable de la sécurité et de la réhabilitation des intervenants placés sous son commandement. Le sac d'oxygénothérapie constitue le premier niveau de réponse matérielle.

4.2.2 Cas des interventions importantes ou présentant des risques particuliers

Une montée en puissance du dispositif de protection des intervenants peut être nécessaire en adaptant les moyens humains et matériels dédiés. Le dispositif a vocation à évoluer au fil de l'intervention après validation du COS et être connu des intervenants. Un secteur fonctionnel dédié devra être activé.

4.2.3 Cas des accidents graves concernant un intervenant

La procédure de gestion d'un événement grave doit-être appliquée. Cette procédure permet notamment de concilier la prise en charge optimale des victimes et la poursuite des opérations de lutte.

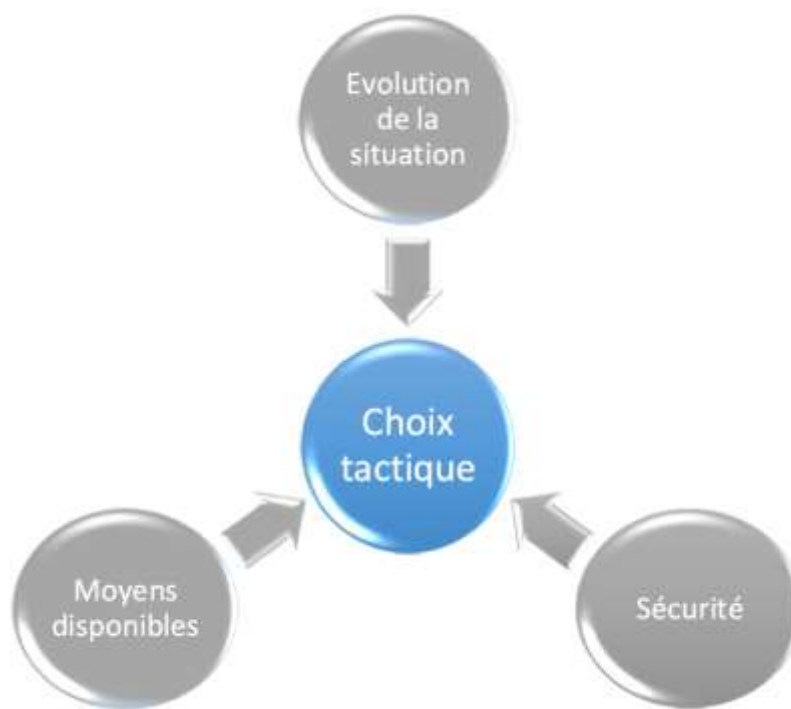
4.3 LA RÉHABILITATION

La réhabilitation des équipes est basée sur une organisation et des moyens humains et/ou matériels dédiés. Elle consiste à maintenir le potentiel opérationnel des intervenants tout au long de l'intervention.

5. LA TACTIQUE GÉNÉRALE DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

5.1 LE CHOIX TACTIQUE DU COS

Le choix tactique pour l'incendie est un choix difficile qui doit, en un temps extrêmement court, à partir d'un recueil de nombreuses données souvent incomplètes, s'étayer sur trois critères prépondérants :



Ces trois critères indissociables doivent-être appréciés in situ par le COS qui s'appuie sur ses collaborateurs directs (chefs d'agrès ou d'équipe, propriétaire, exploitant, service de sécurité...). Ils sont la référence à partir desquels les méthodes d'intervention, le choix des matériels et équipements ainsi que les règles d'engagement associées sont définies par le COS. Ils permettent de mettre en évidence les ressources nécessaires, les avantages et les inconvénients.

Ces 3 critères sont complétés par une analyse des enjeux qui déterminera, notamment, le niveau d'engagement des intervenants.

5.1.1 L'évolution de la situation

L'une des caractéristiques fortes du feu de structure est son évolutivité rapide. L'échelle de temps est de l'ordre de quelques minutes c'est-à-dire comparable aux délais de mise en œuvre des actions. L'anticipation de l'évolution du sinistre est donc primordiale, elle s'appuie notamment sur :

- les conditions météorologiques (le vent étant l'un des facteurs les plus aggravants),
- la nature et la destination du bâtiments,
- le facteur de ventilation,
- la nature des occupants.

5.1.2 La sécurité

Le COS doit mesurer les risques pris par les équipes pour mener à bien leur mission et ainsi faire le lien avec l'efficacité recherchée par l'action au travers de l'analyse enjeux/risques. L'idée de manœuvre tiendra elle-même compte de nombreux paramètres dont les plus évidents sont :

- la possible évolution brutale du sinistre,
- l'aptitude de l'équipe à effectuer la mission,
- la capacité de l'équipe à se soustraire d'une situation qui se dégrade,
- la possibilité de porter secours à une équipe en difficulté.

La préservation de la santé et de la sécurité des intervenants dépend de l'analyse des risques et de l'application de trois principes fondamentaux :

- la structuration de l'intervention,
- l'efficacité de la communication entre les différents acteurs,
- la prévention et l'anticipation de l'accident et de l'exposition aux risques.

5.1.2.1 La structuration de l'intervention

De nombreux retours d'expériences lors d'accidents graves montrent l'importance d'une gestion globale de l'intervention avec les principes clés suivants :

- lisibilité du commandement (structuration de l'organisation, clarté des ordres donnés, OCT adapté...),
- identification claire et partagée de la sectorisation et du zonage,
- chaque intervenant veille en permanence sur sa propre sécurité et celle du collectif.

5.1.2.2 La communication

Les moyens de communication participent à la protection individuelle et collective. Doter de moyens radio les personnels exposés à des situations critiques contribue fortement à l'amélioration du niveau de sécurité :

- alerte de la survenue d'une situation de détresse,
- remontée des informations liées à des évolutions rapides de la situation,
- nouvelles consignes et ordre d'évacuation d'un site.

5.1.2.3 La prévention de l'accident et de l'exposition aux risques et anticipation de l'accident

La mise en œuvre de chaque action doit intégrer un impératif de sécurité, ce principe doit- faire l'objet d'une attention particulière lors des actions de formation. Pour autant, la maîtrise totale de l'environnement ne permet pas l'élimination de tout risque. Le service et les intervenants doivent y être préparés.

5.1.3 Les moyens disponibles

Les idées de manœuvre envisageables par le COS sont parfois beaucoup plus nombreuses que celles qui sont effectivement réalisables avec les moyens présents ou disponibles dans des délais admissibles. Il s'agit d'examiner la balance faisabilité de l'action/délais prévisibles de mise en œuvre.

Certaines manœuvres sont décrites avec des effectifs idéaux pour autant elles peuvent être réalisées avec d'autres effectifs mais peut-être avec des temps de mise en œuvre rallongés et très probablement en impactant la sécurité des intervenants.

Le principe de réalisme impose de prendre en compte une durée crédible de mise en œuvre d'une solution technique pour estimer ses chances de succès dans un temps cohérent avec l'objectif et la montée en puissance réelle du dispositif de secours.



En synthèse, il est important de considérer que les choix organisationnels, méthodologiques et techniques pour faire face aux situations opérationnelles susceptibles de se produire sur son territoire de compétence, doivent tenir compte de la capacité des équipes à les mettre en œuvre.

Ainsi, dans certaines circonstances extrêmes, l'impossible ne sera jamais réalisable.

5.2 LES TYPOLOGIES DES TACTIQUES

Les trois critères cités ci-dessus concourent à la définition d'une tactique la plus adaptée aux circonstances et à l'efficacité recherchée compte tenu des moyens disponibles. La maîtrise des connaissances et des techniques de lutte est la clé de l'efficacité. Trois types de tactiques peuvent être mises en œuvre :

- les tactiques offensives,
- les tactiques défensives,
- les tactiques de transition.

5.2.1 Les tactiques offensives

On désigne sous les termes tactiques **offensives** toutes les combinaisons d'actions choisies pour leur capacité à faire rapidement régresser le feu et l'éteindre dans les meilleurs délais. Cette efficacité voulue entraîne généralement un engagement proche du feu (exposition importante des intervenants).

L'agressivité vis-à-vis du feu dont pourront faire preuve les intervenants se caractérise par leur capacité à couper les mécanismes de développement du feu. La maîtrise de mouvements gazeux et la capacité à projeter de l'eau sous une forme appropriée en quantité suffisante et adaptée sont la clé de cette agressivité.

5.2.2 Les tactiques défensives

On désigne sous le terme de tactiques défensives, toutes les combinaisons d'actions choisies parce qu'elles exposent moins les intervenants au risque. Ces actions sont en général engagées en périphérie des volumes soumis à l'incendie. Elles peuvent être significatives dans leur capacité à limiter l'extension du sinistre. Mais elles vont trouver souvent une limite dans leur capacité à obtenir une extinction rapide.

Toutefois une action d'extinction rapide depuis l'extérieur, avec des débits en eau très importants, pour peu qu'une part significative puisse atteindre les foyers, peut être réalisée. Une action agressive peut être alors menée depuis une position défensive.

5.2.3 Les tactiques de transition

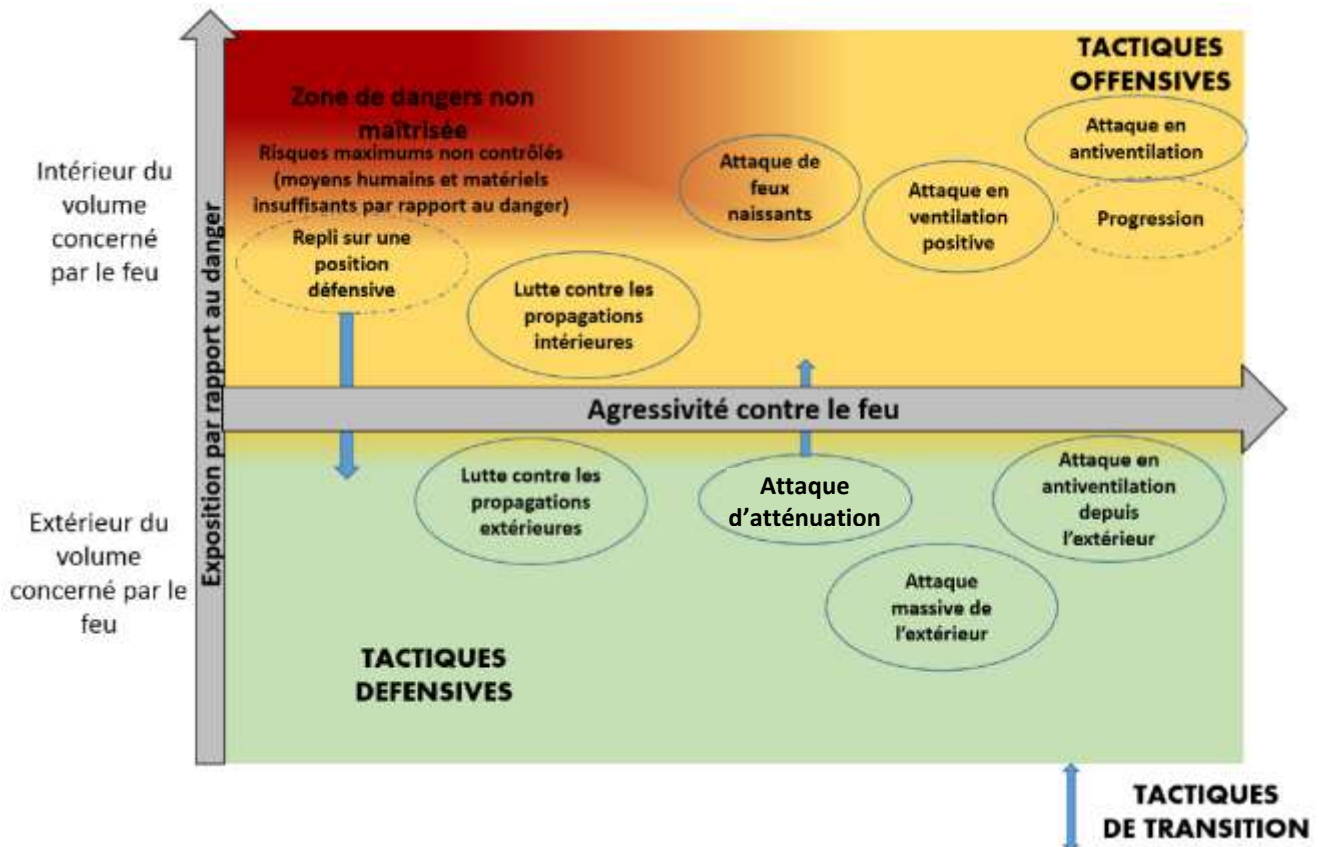
On désigne sous le terme de tactiques de transition des combinaisons d'actions destinées à passer d'une tactique défensive à une tactique offensive et vice-versa. Deux types de situations peuvent notamment être rencontrées.

- L'attaque d'un feu de pièce par l'extérieur préalablement à une attaque menée par l'intérieur a pour objet de réduire significativement l'intensité de celui-ci, est une tactique de transition que l'on dénomme « **attaque d'atténuation** ».
- Alors que les intervenants sont engagés dans un appartement pour attaquer un feu de séjour, si en raison de la détérioration de la situation ils décident de se replier avec leur lance pour adopter une position plus défensive dans la circulation commune, il s'agit d'une tactique de transition appelée « **repli défensif** ».

C'est à la lumière des critères d'appréciation décrits plus haut, que le COS pourra choisir les actions offensives, défensives ou de transition, les plus adaptées.

Le schéma ci-après présente :

- les zones de danger vis-à-vis de l'exposition aux risques. Plus on se rapproche de la source de l'incendie, plus on s'expose aux risques associés : flux thermique, toxicité des fumées... ;
- les différentes actions par rapport aux critères décrits ci-dessus. Il est important de noter ici, que l'accès à l'intérieur du volume concerné par l'incendie est un facteur aggravant le risque pour les intervenants, en termes d'exposition directe aux effets du feu, mais aussi en termes de cheminements et d'évacuation en cas de besoin.



Sur feu, les accidents graves les plus fréquents résultent le plus souvent de l'une des causes suivantes :

- le déplacement des effets du feu (fumées, chaleur, flammes), les intervenants se trouvant piégés,
- l'effondrement, la chute de matériaux.

La zone de danger non maîtrisée correspond à un engagement des intervenants à l'intérieur des volumes directement concernés par l'incendie avec des moyens insuffisamment agressifs pour combattre le feu et neutraliser ses effets.

Le choix de ces actions dépend des enjeux liés à la situation, des objectifs définis pour y faire face et des moyens disponibles dans le temps pour y parvenir.

Compte tenu du caractère prioritaire de la préservation des personnes, il est évident que les choix tactiques seront très largement dépendants de l'analyse bénéfice/risque opérée par le COS.



Les actions offensives à l'intérieur d'un volume se font systématiquement en binômes.

Dès que possible, le COS veille à mettre en place les conditions de sécurité adaptées pour le(s) binôme(s) engagé(s), notamment par la mise en place de binôme(s) de sécurité.

5.3 LES CHOIX TACTIQUES DU COS D'UN DISPOSITIF OPÉRATIONNEL RÉDUIT

L'engagement d'équipes de proximité en prompt secours, avec des effectifs et des moyens réduits, associé à une montée en puissance adaptée est une situation courante. Ce contexte opérationnel contraint nécessite pour les COS successifs (à partir de chef d'agrès), d'intégrer cette montée en puissance dans la définition de sa tactique.

Il convient donc d'accompagner les équipes d'intervention dans la prise en compte de cette réalité opérationnelle et dans la mise en œuvre d'actions adaptées à la situation et son évolution et aux moyens disponibles à venir.

- Si la réalisation des **sauvetages à vue** fait partie des priorités, l'isolement du feu est une condition de sécurité majeure si les victimes potentielles sont dans le cheminement des fumées de l'incendie.
- Sur un **feu naissant**, la rapidité d'action, même avec des moyens limités en eau, reste un mode d'action à privilégier (tactique offensive). Le temps d'extinction doit-être rapide ; Au-delà, un repli sur des positions défensives doit-être envisagé. En effet si le sinistre n'est pas maîtrisé dans des délais courts et avec des moyens limités ou peu performants (extincteur, RIA...) des évolutions fortes et rapides sont à craindre.
- Sur un **feu développé**, une tactique défensive peut utilement être envisagée. Celle-ci ne veut pas dire qu'elle n'aura pas une réelle efficacité sur le feu. Les techniques de lutte défensives peuvent utilement être mises en œuvre en parallèle d'un sauvetage et en favoriser ses chances de succès. Outre le fait qu'elles exposent peu les personnels elles ne demandent pas une grande technicité et sont assez peu consommatrices de personnel (une attaque de transition peut être réalisée par un intervenant seul).

6. L'ANALYSE DE LA SITUATION ET LA DÉFINITION DES ACTIONS DE LUTTE

Afin d'être plus efficient possible, il convient d'intégrer les autres acteurs qui concourent à la lutte contre l'incendie. En effet les actions à engager peuvent nécessiter l'appui :

- des forces de sécurité intérieures pour la création et le maintien du zonage opérationnel (évacuation, mise à l'abri...),
- des équipes des services de santé pour la prise en charge des victimes et le soutien opérationnel des équipes,
- des gestionnaires de réseaux (voirie, électricité, gaz, eau...),
- des services municipaux pour la prise en charge des personnes évacuées, l'évacuation des déblais...

6.1 LA QUALIFICATION DE LA SITUATION

Afin de garantir le partage le plus large de l'état de la situation, les termes suivants, s'appuyant sur la courbe de développement du feu, permettent la description de la situation opérationnelle :

- **feu en développement** : les conditions favorisent le développement du feu, aucune action concernant l'extinction n'est engagée ou celles qui le sont, sont inefficaces,
- **feu stabilisé** : le feu ne progresse pas, soit parce qu'il a atteint son plein développement (et ne pourra pas aller au-delà) soit parce que les conditions ne permettent pas son développement (manque d'air par exemple),
- **feu en régression** : il s'agit de la phase de décroissance du feu par manque de combustible.

6.2 LE RÉSULTAT DES ACTIONS ENGAGÉES

Les termes suivants permettent de qualifier le résultat des actions qui sont engagées pour lutter contre le sinistre :

- **feu circonscrit** : le feu ne peut plus se propager en dehors du volume qu'il occupe actuellement que ce soit grâce aux dispositifs constructifs existants dans la structure ou grâce aux actions réalisées par les équipes (feu stabilisé) ;
- **maître du feu** : les moyens mis en œuvre aboutissent à la réduction de production d'énergie par le feu, il rentre ainsi en phase de décroissance (feu en régression) ;
- **foyer(s) principal(aux) éteint(s)** : seul quelques débris ou foyers résiduels restent actifs, les opérations de déblais et/ou de surveillance démarrent ;
- **feu éteint** : afin d'éviter les incompréhensions et les enjeux associés en termes de responsabilité, la notion de « feu éteint » doit être considérée comme l'objectif final à rechercher par le COS concernant le feu, c'est la fin des opérations de lutte.

Ces termes sont importants à intégrer dans le vocabulaire opérationnel car ils permettent d'une part de renseigner efficacement le CODIS sur l'état de la situation, les résultats des actions et de maintenir les intervenants dans un état d'alerte compatible avec la situation et les enjeux.

6.3 DE L'ALERTE À L'ARRIVÉE SUR LES LIEUX, SE PROJETER DANS L'ACTION

6.3.1 Le conseil à l'appelant

Lors de la prise d'appel, l'opérateur peut conseiller l'appelant pour que celui-ci constitue une aide pour le premier COS dans une fonction d'accueil et de renseignement. De plus l'opérateur CTA peut également donner des informations sur la conduite à tenir pour la sécurité de l'appelant et des tiers présents (famille, collègues, voisins...).

6.3.2 L'exploitation des outils cartographiques et prévisionnels

Pour prendre en compte la zone d'intervention (ZI) les intervenants doivent s'appuyer sur et exploiter les outils prévisionnels tels que les parcellaires et plans d'établissements répertoriés.

6.3.3 Le positionnement des engins

Le positionnement des engins sur les lieux de l'incendie doit tenir compte de plusieurs objectifs :

- la **sécurité** : les engins doivent être à l'abri des risques générés par l'intervention ;
- l'**accessibilité** : tenir compte des limitations de charge de la voirie et des dalles de parking ;
- la **préservation de la capacité d'accès des renforts** : notamment pour les moyens élévateurs de sauvetage et d'attaque (MESA) ;
- la bonne **gestion des ressources hydrauliques** ;
- la **rapidité de mise en œuvre** des actions : en lien avec la marche générale des opérations et notamment pour les sauvetages et mises en sécurité.

Il convient donc d'analyser les risques à couvrir pour déterminer les priorités en terme de positionnement des engins, en tenant compte notamment :

- des risques ;
- de l'évolution potentielle du sinistre ;
- du délai d'acheminement des autres moyens ;
- de la disponibilité des points d'eau ;
- de la capacité des engins pompe ;
- de la performance des matériels disponibles ;
- des ressources humaines.

Le moyen élévateur de sauvetage et d'attaque (MESA) est un agrès particulier dont la mission ne pourra être réalisée que si son positionnement est approprié. Pour cela il peut être judicieux qu'un contact soit établi entre le chef d'agrès et le COS pour préciser l'emplacement de ce moyen.

7. LA MARCHÉ GÉNÉRALE DES OPÉRATIONS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Trop souvent considérée comme l'enchaînement chronologique de différentes actions, la marche générale des opérations de lutte contre l'incendie correspond en fait à l'approche que doivent avoir les équipes d'intervenants et en particulier le COS.

L'efficacité lors des interventions pour des incendies de structures repose sur la coordination la plus efficace possible des différentes actions à mener, dans l'objectif de revenir à un état le plus proche de la situation normale au sens sociétal du terme.

Les méthodes et outils décrits plus loin sont la partie visible de la doctrine de lutte. Ils servent à structurer la pensée du COS pour définir et mettre en œuvre une tactique appropriée à l'objectif recherché.

Cette réflexion s'appuie sur les onze critères cités ci-après.



7.1 LES RECONNAISSANCES AU SERVICE DU RAISONNEMENT TACTIQUE

Les reconnaissances ont pour objet de collecter les informations relatives à l'analyse de la zone d'intervention, au sinistre et aux personnes et biens menacés en tenant compte de l'ensemble des axes de propagation potentiels dans le temps. Ces informations permettront au COS de déterminer les objectifs et les idées de manœuvre appropriées qui permettront de les atteindre.

Elles ont vocation à être menées prioritairement en début d'intervention. Pour autant la prise d'information doit-être permanente tout au long de l'intervention pour tous les acteurs. Cette information doit-être partagée et faire l'objet d'un compte rendu systématique vers son supérieur.

Orienter ses reconnaissances nécessite de la part du COS de mobiliser ses connaissances du système feu et de son comportement selon la nature des volumes et de l'activité qui y est exercée.

7.2 LA VENTILATION OPÉRATIONNELLE, MAÎTRISER LES FLUX GAZEUX

La ventilation opérationnelle sur un incendie ne se résume pas à l'usage de moyens de ventilation mécanique par les sapeurs-pompiers. Il s'agit d'un concept qui permet trois actions principales (sans ordre chronologique) :

- protéger : empêcher les fumées de venir dans un volume ;
- désenfumer : évacuer les fumées dans un local sans lien direct avec le local en feu ;
- attaquer : agir sur les fumées et le foyer pour canaliser leur propagation.

Dans un souci d'exhaustivité, sous le vocable de ventilation opérationnelle on regroupera dans ce document l'ensemble des actions entreprises par les sapeurs-pompiers qui concourent à maîtriser les flux gazeux dans la structure impactée par le feu qu'il s'agisse de son alimentation en air ou du rejet des gaz de combustion comme par exemple :

- l'anti ventilation ;
- la ventilation par pression positive ;
- le désenfumage naturel ou forcé ;
- la protection d'un volume par surpression.

La mise en œuvre d'une option de ventilation procède systématiquement d'un choix qui tient compte en premier lieu des objectifs que l'on cherche à atteindre. Ces objectifs seront atteints par :

- la canalisation des flux : cloisonnement, ouvertures, fermetures ;
- l'utilisation ou la limitation de tout ce qui influence les flux gazeux :
 - le tirage,
 - les effets du vent sur le bâtiment,
 - l'usage de ventilateurs ;
- la limitation le cas échéant des pertes de charge aérauliques : obstacles dans les cheminements des gaz.

La ventilation opérationnelle peut être combinée avec d'autres techniques opérationnelles : exploration, sauvetage, lutte contre les propagations, lutte contre les foyers, protection, déblais, qui seront adaptées au fur et à mesure de l'évolution de la situation.

7.3 LES SAUVETAGES

7.3.1 Le sauvetage, des actions préalables ou concomitantes

Conséquence directe de l'objectif majeur de la préservation des personnes, SAUVER reste la priorité de l'engagement des sapeurs-pompiers.

L'objectif prioritaire est de préserver les vies, les autres objectifs étant de préserver les biens et l'environnement.

La réalisation des sauvetages peut nécessiter une action préalable d'extinction ou de maîtrise du feu.

Le sauvetage consiste à extraire une personne soumise à un danger vital et imminent alors que celle-ci ne peut s'y soustraire par ses propres moyens. La mise en sécurité diffère du sauvetage par la notion de menace plus ou moins différée ; la frontière entre ces deux actions n'étant pas nettement établie.

On note que le sauvetage justifie et exige parfois une plus grande exposition au risque pour les sapeurs-pompiers.

Ces actions nécessitent l'utilisation de moyens qui facilitent l'accès aux volumes dans lesquels les victimes peuvent se trouver, mais aussi leur évacuation.

7.3.2 Les sauvetages à vue

Ils sont appelés ainsi quand les victimes sont visibles depuis l'extérieur. Ils nécessitent la plupart du temps l'emploi d'échelles à main ou de moyens élévateurs de sauvetage et d'attaque (MESA) et parfois l'utilisation de lots de sauvetage. Le risque prépondérant pour les victimes et les sauveteurs est le risque de chute. La rapidité d'exécution nécessaire impose de travailler avec un niveau de sécurité faible qui doit-être compensé par une aisance d'exécution rendue possible par une pratique régulière lors d'entraînements. Lors des formations et entraînements la sécurité doit-être rehaussée par rapport aux pratiques en intervention.

7.3.3 Les sauvetages en exploration

Il est parfois nécessaire d'accéder aux victimes par l'intérieur des structures en empruntant un itinéraire hostile (fumées, chaleur...), ce qui expose les sauveteurs aux risques liés aux fumées, à la chaleur et aux effondrements. L'accès par le milieu hostile exige en premier lieu que les sauveteurs disposent d'un moyen hydraulique adapté à leur mission, en particulier dans les locaux siège du foyer et ceux impactés par la convection des fumées, et gaz chauds. Mais aussi d'une ligne de vie qui peut être le moyen hydraulique, une commande ou une ligne guide.

L'extraction de la victime pourra se faire soit par l'itinéraire d'accès soit par un autre itinéraire jugé plus aisé ou plus sûr. La protection respiratoire de la victime doit-être recherchée.

7.3.4 Les mises en sécurité

Les mises en sécurité sont destinées à éloigner du danger des personnes non menacées immédiatement, elles doivent donc être réalisées dans les meilleures conditions de sécurité. Elles peuvent être légèrement différées dans l'attente de l'assainissement des circulations ou bien être temporisées par un confinement (dans un local sain non directement menacé par le sinistre).

7.4 LES ACTIONS CONTRE LE FEU

De façon très exceptionnelle le feu peut être éteint sans recours à un agent extincteur, par étouffement (feu de corps gras par exemple avec un couvercle ou une couverture d'extinction). Dans une grande majorité des cas c'est l'eau qui est utilisée comme agent extincteur.

On distingue les méthodes couramment utilisées, de celles qui sont adaptées en fonction des spécificités techniques ou encore de la nature des matériels ou de l'agent extincteur utilisé :

- extinction de gaines ou conduits, de four, de machines capotées ;
- additifs à l'eau d'extinction destinés au moussage de l'eau ou simplement à abaisser la tension superficielle pour faciliter sa pénétration dans certains combustibles (bois, tissus, mousses...) ;
- procédés utilisant la haute pression et éventuellement des particules abrasives (perforation des murs et cloisons).

7.4.1 La lutte contre les propagations externes

Cette action DEFENSIVE peut être réalisée selon trois sous objectifs différents :

- lutter contre la propagation au niveau de la SOURCE (pulvérisation au niveau d'un sortant pour refroidir les produits de combustion) ;
- lutter contre les propagations en réduisant le FLUX de chaleur rayonné (pulvérisation sur un plan vertical avec une lance « queue de paon » intercalée entre les flammes et les biens menacés) ;
- lutter contre la montée en température des biens CIBLES soumis au rayonnement (en arrosant ceux-ci).

Le choix entre ses trois solutions ou leur combinaison dépend en grande partie de l'importance des surfaces et volumes de la SOURCE (flammes, fumées) et de la CIBLE (bien menacé).

L'éloignement du combustible est aussi une technique défensive qui peut être utilisée parfois dans la lutte contre les propagations.

7.4.2 La lutte contre les propagations internes

Sur le principe les mêmes actions que dans la lutte contre les propagations externes peuvent être mises en œuvre. Elle impose de pénétrer dans le bâtiment mais à l'extérieur du volume siège du feu.

7.4.3 L'attaque massive depuis l'extérieur

Décrite comme une tactique agressive depuis une position défensive, cette attaque a vocation à être utilisée :

- quand les enjeux matériels ne justifient pas l'exposition des personnels ;
- quand la ventilation du feu n'est pas contrôlable (nombreuse ouvertures, toitures effondrées...) ;
- dans les feux de volumes et surfaces importantes.

Elle nécessite des moyens hydrauliques importants, une grande partie de l'eau projetée n'étant pas efficace. Les débits utiles peuvent être estimés en proportion de la surface en feu et du potentiel calorifiques présents (cf. NDO feux de grands entrepôts).

7.4.4 L'attaque des feux naissants

Lorsqu'une équipe des secours arrive sur place et que le feu est encore limité par le combustible (FLC), la rapidité est la caractéristique majeure de l'engagement. La protection est adaptée à la situation. Cette tactique OFFENSIVE atténue très rapidement les effets du feu ; les moyens hydrauliques à utiliser sont ceux qui permettent une attaque directe de quelques secondes à un débit relativement faible (compte tenu de la faible puissance du feu).

7.4.5 L'attaque menée avec « ventilation positive »

Menée au contact de celui-ci, cette attaque est très agressive contre le feu. Les intervenants bénéficient d'atouts importants dans la lutte : visibilité grandement améliorée et la chaleur est évacuée au-delà des intervenants.

Cette tactique est qualifiée d'OFFENSIVE bien que les intervenants ne soient pas directement soumis aux risques présentés par les fumées.



Le moyen hydraulique utilisé doit permettre de projeter l'eau en jet peu diffusé et en grosses gouttes, mais doit pouvoir protéger l'équipe engagée en cas d'évolution défavorable du feu (panne de ventilateur, porte qui se referme, coupant ainsi la veine d'air créée, ...).

7.4.6 L'attaque en « anti ventilation »

Tactique OFFENSIVE, qui consiste à priver le feu de son comburant, notamment en limitant les ouvertures entre le volume en feu et l'extérieur. Cette tactique sera le plus souvent utilisée dans des situations où le feu était déjà sous ventilé (FLV), avant l'arrivée des secours.



**Si l'action réalisée n'est pas efficace et que des débits d'extinction plus importants doivent être utilisés, cela signifie que le feu est peut-être plus ventilé qu'initialement considéré et qu'une approche différente de la situation doit-être envisagée.
Attention à la rupture brutale du confinement.**

7.4.7 L'attaque d'atténuation

Cette technique de transition, désigne une attaque limitée dans le temps (10 à 15 s pour les volumes courants) menée depuis l'extérieur. Elle est destinée à réduire grandement la puissance du feu pour mener immédiatement derrière une attaque depuis l'intérieur. Cette technique marque le passage du mode défensif au mode offensif.

7.4.8 Cas de l'impossibilité d'agir sur la ventilation

Les attaques des feux en phase de croissance ou pleinement développés qui seraient menées de façon offensive sans maîtrise de la ventilation comportent des risques certains. Leur mise œuvre doit rester exceptionnelle et ne peut se justifier que :

- par l'absence d'alternatives plus sûres ;
- par une balance bénéfice/risque qui reste favorable ;
- par la présence d'un potentiel combustible limité.

L'absence de maîtrise de la ventilation impose de fait des débits hydrauliques disponibles importants mais l'excès de débit ne peut pas la compenser totalement. L'intervention de l'équipe peut devenir inefficace et dangereuse et nécessiter de se replier pour modifier le dispositif.

7.4.9 Le repli défensif

Il ne s'agit pas d'une tactique choisie pour attaquer un sinistre mais d'une tactique adoptée en cours d'action pour passer d'un mode offensif à un mode plus défensif lorsque les conditions s'aggravent pour les intervenants.

Ce repli se fait sous la protection du moyen hydraulique. Les angles de diffusion du jet doivent être adaptés à la situation et dirigés naturellement vers la masse gazeuse au plafond, avec un débit important et des impulsions assez longues pour absorber un maximum d'énergie. Dès que possible cette action doit être complétée par le cloisonnement du volume en feu (refermer la porte entre l'équipe et le feu).

7.4.10 Le choix du moyen hydraulique

En fonction des différentes actions à mener décrites ci-dessous, les caractéristiques recherchées des moyens hydrauliques sont les suivantes :

Caractéristiques	Explications
Capacité de refroidissement des fumées et gaz chauds	L'eau finement divisée a une plus grande surface de contact avec les gaz chauds. Cette capacité de refroidissement dépend évidemment de la quantité d'eau utilisée.
Capacité à mouiller à cœur les matériaux	L'eau pulvérisée en grosses gouttes, facilite l'atteinte du cœur des matériaux en ignition ou des surfaces chaudes pour les refroidir ou pour produire de la vapeur d'eau (facilite l'inertage)
Forme du jet	L'angle d'ouverture du jet doit être adapté à l'objectif à atteindre et au volume à traiter : jet droit, jet diffusé d'attaque (30 à 60°), jet diffusé de protection (angle maximum).
Portée	L'eau projetée doit pouvoir atteindre des cibles hautes et/ou éloignées, les masses gazeuses chaudes ou encore les matériaux à refroidir. Cette portée dépend de la concentration du jet, mais aussi de la vitesse initiale de l'eau, en corrélation avec la pression.
Ergonomie (lance + établissement)	On recherche : <ul style="list-style-type: none"> • L'aisance à passer d'un débit et/ou d'une forme de jet à un autre est recherchée ; • La réduction de la fatigue des utilisateurs lors de l'établissement et durant l'action ; • La facilité à déplacer l'établissement tant lors d'une progression, que dans une phase de retrait.
Options opérationnelles	Face à certaines situations opérationnelles particulières, les moyens hydrauliques peuvent disposer de caractéristiques complémentaires, telle que : <ul style="list-style-type: none"> • La perforation de cloisons (auto perforantes haute pression, lances à frapper, ...) ; • Lances permettant l'utilisation depuis le niveau inférieur ; • Lances utilisables en fixe (queue de paon, sur trépied, ...) ; • ...

Pour sa polyvalence et ses performances constatées vis à vis des caractéristiques décrites dans le tableau ci-dessus, le moyen usuel de lutte contre les feux de structure est la lance à débit et jet réglable, alimentée par un tuyau de 45mm, dont le débit varie généralement de 125 à 500 l/min.

La valeur de 500 l/min ne saurait être retenue ni comme un impératif absolu, ni comme une garantie de sécurité.

7.4.11 L'appellation des moyens hydrauliques

Lors des messages de renseignement, les moyens de lutte seront identifiés selon le principe suivant :

Moyen	Appellation	Exemple
Lance à main	LDV + diamètre extérieur du tuyau d'alimentation	LDV 45
Lance canon mobile	LC + débit nominal	LC 1000
Lance canon toit de véhicule	LC + appellation véhicule + débit réel	LC CCFS 1200
Lance canon MESA	LC + appellation véhicule + débit nominal	LC BEA 3000

NB : les lances spéciales (Bourgeois, Gérico etc...) gardent leur appellation.

➤ Projection d'eau

L'appellation du moyen ne sera pas complétée (l'absence de précision indique une projection d'eau).

➤ Projection d'eau dopée

L'appellation du moyen sera complétée par la mention « eau dopée » et la concentration de la solution moussante.

Exemples : LDV 45 eau dopée 0,1%
LC 1800 eau dopée 0,1%

➤ Projection de mousse

L'appellation du moyen sera complétée par la mention « mousse » puis par la mention du foisonnement uniquement pour le moyen et le haut foisonnement (l'absence de précision indique un bas foisonnement). La seule exception à ce principe concerne les lances à mousses LM 2 et LM 4 qui conservent leur appellation sans le complément de mention « mousse » ainsi que les moyens de projection spéciaux : Turbex, Fomax etc....

Exemples : LDV 45 mousse
LC CCGP 3000 mousse
LM 2
LM 4

7.5 LES ÉTABLISSEMENTS

Les établissements de tuyaux constituent une phase quasi systématique des opérations d'extinction même si certaines extinctions peuvent être menées à l'aide de moyens fixes ou mobile présents dans la structure sinistrée.

Les établissements de tuyaux sont destinés à permettre l'acheminement de l'agent extincteur aux lances, la plupart du temps de l'eau, éventuellement dopée.

Le choix des tuyaux et les méthodes d'établissement sont adaptés en fonction de la situation et de ses enjeux selon les principes suivants :

- réaliser les établissements dans des 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 réaliser.

L'établissement idéal est donc celui qui répond au besoin, se fait rapidement et en sécurité, avec une économie de personnel et d'efforts.

7.6 LA PROTECTION

Les actions de protection revêtent une importance majeure car elles permettent d'éviter d'autres conséquences que celles qui sont directement liées à l'incendie.

7.6.1 Protéger contre quoi ?

Dans ces actions de protection on peut différencier celles qui consistent à protéger des biens des effets directs du feu et des fumées, de ceux qui résultent de la lutte contre l'incendie tels que les dégâts des eaux d'extinction et les éventuelles conséquences de la coupure des fluides (électricité ...).

7.6.2 Protéger comment et avec quoi ?

La protection peut concerner des biens manufacturés courants ou la construction elle-même. Il s'agit là d'une valeur financière. Mais la protection peut concerner des biens dont la valeur est patrimoniale, historique, artistique. Au-delà de leur valeur d'assurance, la destruction de ces biens peut représenter une perte définitive pour la société.

La protection peut aussi concerner des biens dont la valeur, essentiellement sentimentale, peut se révéler considérable pour les sinistrés.

Elle peut aussi avoir pour objet de préserver des biens matériels dont la perte peut entraîner une forte complication de la vie des sinistrés dans la phase de retour à la normale. Il peut s'agir d'objets tels que des clés, documents administratifs etc... Ceci est vrai pour des particuliers mais aussi pour des entreprises.

Enfin la protection de l'environnement se fait généralement en deux temps :

- la mise en place d'actions au cours de l'opération visant à canaliser les flux liquides et gazeux :
 - la gestion des eaux d'extinction par le confinement, voire la récupération en fonction du sinistre et des polluants concernés,
 - la gestion des effluents gazeux potentiellement toxiques par la mise en place par exemple de rideaux d'eau,
- la mise en place pour certains sinistres, dans les heures et jours qui suivent l'opération, et en lien avec les services partenaires des actions de mesure de pollution des sols et de l'atmosphère.

7.6.3 Protéger quand ?

Quand l'eau ruisselle sur les biens à protéger il est déjà trop tard. La protection peut être utile parfois même avant le début de l'extinction (cas de œuvres d'art et des sites soumis à un plan de préservation des œuvres par exemple). C'est dès le début de l'intervention que cette problématique doit être prise en compte par le COS.

7.7 LES DÉBLAIS

Les déblais permettent de faciliter l'extinction et d'éliminer les risques de reprise du feu.

Le déblai est une phase accidentogène, les risques présents sur le site d'intervention persistent (ambiance toxique, effondrement de structure, risque électrique, risque de blessures...) alors que le niveau de vigilance des intervenants diminue (fatigue, désengagement d'une partie des moyens). Des mesures de toxiques et de polluants gazeux peuvent être réalisées ponctuellement ou en continu avec des appareils individuels ou collectifs. Sur ces indications, la protection respiratoire pourra être adaptée afin de diminuer la contrainte physique. Le dispositif de soutien aux intervenants doit être maintenu pendant cette phase.

Si l'objectif du déblai est d'atteindre l'extinction définitive du feu, la connaissance des matériaux et des modes de construction est fondamentale pour orienter les choix méthodologiques et techniques.

Des déblais trop poussés ont souvent comme conséquence de compliquer l'expertise judiciaire mais aussi celle des causes et circonstances de l'incendie. C'est pourquoi il est souhaitable que les opérations de déblai soient entreprises après un échange entre le COS et à minima l'officier de police judiciaire.

7.8 LA SURVEILLANCE

La surveillance permet de vérifier l'absence de reprise du feu et aussi de s'assurer que des tiers ne viennent s'exposer aux risques résiduels avant que les sinistrés ou services municipaux n'aient pu mettre en place des protections physiques et avertissements adaptés. Le gardiennage des lieux n'est clairement pas une mission du SDIS mais le COS se doit d'éclairer les sinistrés, à défaut l'autorité locale sur les mesures qu'il convient de prendre pour éviter des accidents.

La surveillance doit être effectuée par des sapeurs-pompiers en continu sur le site, avec les moyens qui permettent de répondre à toute évolution défavorable de la situation. En situation courante, l'absence de point chaud vérifié pendant une période de deux heures peut permettre au COS de considérer le feu comme totalement éteint.

Il est indispensable de ne pas sous-estimer le risque d'exposition à l'accident (chute, blessure, brûlure...) ou aux toxiques pendant cette phase opérationnelle.

7.9 LE RELOGEMENT

La problématique du relogement, bien qu'étant de la responsabilité du directeur de opérations de secours (DOS), peut devenir un point sensible de l'opération. Dès lors que le ou les logements impactés sont identifiés comme inutilisables par les effets directs (fumées, suie...) ou indirects (stabilité structure, absence d'énergie...) du feu, le COS devra en informer au plus tôt le DOS.

Les gaz de pyrolyse et gaz de combustion doivent être systématiquement recherchés dans l'ensemble de la structure avant de quitter les lieux de l'intervention.

7.10 LA RÉHABILITATION DES HOMMES, LA DECONTAMINATION ET LE RECONDITIONNEMENT DU MATÉRIEL

Les actions liées à cet aspect de l'opération sont initiées sur les lieux et se poursuivent au centre d'incendie et de secours.

7.11 LA PRÉSERVATION DES TRACES ET INDICES

La préservation des traces et indices (PTI) contribue à répondre à trois principaux objectifs :

- faciliter l'identification de la manière dont le feu a débuté et s'est propagé (enquête judiciaire) ;
- identifier les comportements ou les équipements à risques ;
- alimenter le retour d'expérience et l'amélioration continue des pratiques.

La complexité de l'analyse d'une scène d'incendie est d'autant plus importante que son niveau de destruction est avancé, que cela résulte du fait de l'incendie lui-même, ou bien des personnels intervenants ou de tierces personnes.

Elle a donc pour objectif de limiter l'altération d'une scène d'incendie ainsi que sa contamination. Elle repose en particulier sur l'observation, la mémorisation et la temporisation ou l'adaptation du déblai. Elle est essentielle pour répondre de façon optimale aux besoins de l'enquête judiciaire.

8. ANNEXES

Annexe 1 – Synthèse des connaissances relatives aux phénomènes thermiques	44
Annexe 2 – Glossaire	45

Annexe 1 – Synthèse des connaissances relatives aux phénomènes thermiques

IP.09

Annexe 1

FLASHOVER (embrasements généralisés éclairs)	
CONDITIONS DE REALISATION	Le Flashover se produira dans la plupart des bâtiments si l'air est disponible. Les enceintes avec un débit d'air naturel limité sont moins susceptibles de produire un embrasement généralisé avant que l'air disponible ne soit consommé.
CARACTERISTIQUES DES FUMÉES ET GAZ DE PYROLYSE	<ul style="list-style-type: none"> - Les suies de couleur noires donnent la couleur sombre aux fumées. Elles sont produites dans la zone de réaction de la flamme de diffusion. Les suies sont un indicateur de la présence de flammes dans le volume, - Envahissement de plus de la moitié de la hauteur du volume, - Épaississement du plafond de fumées, - Assombrissement vers le noir, - Convection importante à cause de l'augmentation de température.
APPORT D'AIR	<ul style="list-style-type: none"> - Facilité par le maintien de l'ouverture du volume, - Augmente la puissance du feu - Peut accélérer la survenue du flash - Souvent caractérisé par des écoulements vers l'intérieur du volume en partie basse de l'ouvrant (donne le sentiment de respiration du feu).
CHALEUR	<ul style="list-style-type: none"> - Facilite la production de gaz de pyrolyse
BACKDRAFT (explosion de fumée)	
CONDITIONS DE REALISATION	Le backdraft est probable lorsque le feu est confiné dans un volume et qu'il y a rupture soudaine de l'enveloppe (fenêtre brisée, ouverture de porte sans précautions, ...). Le risque augmente dans les bâtiments « basse consommation » avec une bonne isolation et les fenêtres étanches (double ou triple vitrage). Les indicateurs de chaleur peuvent être moins évidents en raison de l'isolation supérieure associée à ce type de construction.
CARACTERISTIQUES DES FUMÉES ET GAZ DE PYROLYSE	<ul style="list-style-type: none"> - Fumées épaisses et concentrées dans le volume en feu, accumulées jusqu'au sol, - La situation du volume concerné n'est pas forcément celle des volumes adjacents, - La couleur claire (brun/jaune) peut indiquer que les fumées sont chargées en gaz de pyrolyse, - Les dépôts noirs indiquent de la condensation des gaz de pyrolyse sur les parois sous forme de dépôts huileux, - La sortie de la fumée rapide indique une forte pression à l'intérieur du volume et une température élevée, - L'alternance de sorties soudaines et rapides de la fumée suivie de d'entrées soudaines de l'air à travers une ouverture, est un indicateur courant d'un backdraft imminent (il peut s'agir de phénomènes apparentés à des pulsations, parfois audibles).
APPORT D'AIR	<ul style="list-style-type: none"> - Si rupture du confinement.
CHALEUR	<ul style="list-style-type: none"> - Accumulée dans le local (foyer initial, fumées, parois...)
FIRE GAS IGNITION (Les inflammations de gaz issus d'un incendie)	
CONDITIONS DE REALISATION	Les Fire gas ignition se produisent généralement dans les couloirs adjacents au volume source. Pour autant, les vides, les conduits, les cages (escalier, ascenseur), les constructions à ossature croisée, les grands espaces ouverts, les plafonds hauts, les faux plafonds ou les plafonds suspendus permettent à la fumée d'être transportée et de s'accumuler dans les zones voisines ou non de l'enceinte d'origine. Le combustible imbrûlé dans la fumée est souvent partiellement mélangé à l'air frais et peut s'accumuler dans des concentrations inflammables. L'apport d'une énergie d'activation va provoquer l'inflammation de ce mélange.
CARACTERISTIQUES DES FUMÉES ET GAZ DE PYROLYSE	<ul style="list-style-type: none"> - Accumulation des fumées parfois plus claires (mélange partiel avec l'air dans la plage d'inflammabilité) à une certaine distance de la source, - Peut donner de faux indicateurs de l'emplacement du foyer, - Parfois difficiles à percevoir, - En s'éloignant du foyer, les fumées se refroidissent. Les mouvements convectifs diminuent. Les fumées sont alors transportées par les mouvements aérauliques du bâtiment. Les fumées peuvent alors s'accumuler dans des locaux adjacents contigus, superposés, voire sous le plan du feu.
APPORT D'AIR	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'air initial ou par création d'une amenée d'air qui permet le pré-mélange air/ gaz combustible.
CHALEUR	<ul style="list-style-type: none"> - Apportée par le feu lui-même, - Apportée par toute autre source d'ignition (appareil électrique, débris braisant lors de la phase de déblai, ...).

Annexe 2 – Glossaire
IP.09
Annexe 2

ARI	Appareil respiratoire isolant
BEA	Bras élévateur articulé
CCFS	Camion-citerne feux de forêt super
CCGP	Camion-citerne grande capacité
CODIS	Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours
COMIX	Chaude opaque mobile inflammable toxique
COS	Commandant opération de secours
CTA	Centre de traitement de l'alerte
DGSCGC	Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises
DOS	Directeur des opérations de secours
EDELD	Équipe départementale d'exploration de longue durée
EPI	Équipement de protection individuel
ERP	Établissement recevant du public
ETARE	Établissement répertorié
FFCOS	Fumées flammes chaleur ouvertures sons
FGI	Fire gas ignition
FLC	Feu limité par le combustible
FLV	Feu limité par la ventilation
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
IGH	Immeuble de grande hauteur
LC	Lance canon
LDV	Lance à débit variable
LM	Lance à mousse
MESA	Moyen élévateur de sauvetage et d'attaque
OCT	Ordre complémentaire des transmissions
PTI	Préservation des traces et indices
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
SSO	Soutien sanitaire opérationnel
ZI	Zone d'intervention