



ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION EN PIERRE SOUMIS À UN INCENDIE



NDO 22

- Version du 19 juillet 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	
Tous CIS	x	
CODIS 26	x	
EDSD	x	

DIFFUSION EXTERNE		
	Pour action	Pour information
SDIS 07		x

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Date	Page	Objet
19/07/2019		Création du document

SOMMAIRE

LISTE DES DESTINATAIRES.....	2
HISTORIQUE DES MODIFICATIONS	3
SOMMAIRE	4
1. PRÉAMBULE	5
2. GÉNÉRALITÉS	5
3. QUALIFICATION DU RISQUE	5
3.1 Généralités.....	5
3.2 Principaux éléments de construction concernés par le risque d'éclatement et/ou de rupture.....	6
4. DANGERS LORS D'UN INCENDIE.....	8
4.1 Dangers lors des chocs mécaniques.....	8
4.2 Dangers lors des chocs thermiques.....	8
5. PRINCIPES OPÉRATIONNELS.....	11
5.1 Évaluer la situation :	11
5.2 Mettre en œuvre des dispositions générales de sécurité :	11
5.3 Adapter les actions techniques :	11
5.4 Mobiliser des appuis techniques :	12
6. PARTAGE D'EXPÉRIENCE.....	12
6.1 Analyse accident :	12
6.2 Retour d'expérience :	13
7. ANNEXES.....	16
Annexe 1 – Fiche MOD INC 21 Eléments de construction en pierre soumis à un incendie.....	17
Annexe 2 – Retours d'expérience du SDIS 26	19
Annexe 3 – Glossaire	23

1. PRÉAMBULE

La doctrine n'a pour objet que de guider l'action et faciliter la prise de décision des sapeurs-pompiers lors de leurs interventions, à partir de la connaissance des meilleures pratiques identifiées lors de retours d'expériences. Elle n'a nullement pour objet d'imposer des méthodes d'actions strictes. Chaque situation de terrain ayant ses particularités. Chercher à prévoir un cadre théorique unique pour chacune serait un non-sens. Dès lors, seuls des conseils à adapter au cas par cas sont pertinents et nécessaires.

La mise en œuvre de la doctrine requiert du jugement pour être adaptée aux impératifs et contraintes de chaque situation. La décision dans une situation particulière, qui s'écarte des orientations données par les documents de doctrine relève de l'exercice du pouvoir d'appréciation, intégrée à la fonction de commandement inhérente à la mission en cours.

La présente note de doctrine opérationnelle est notamment basée sur des retours d'expérience du SDIS 26 élaborés en 2011 et 2015.

2. GÉNÉRALITÉS

Dès lors qu'un incendie met en jeu, **directement ou non, un ou plusieurs éléments de construction en pierre**, il est essentiel de s'interroger sur leur résistance au feu et par conséquent sur la stabilité de ce ou ces éléments de construction.

La présente note a pour objectifs :

- ⇒ de qualifier le risque et à quels éléments de construction il s'y rapporte,
- ⇒ d'identifier les dangers potentiellement présents dans ce domaine lors d'une intervention pour feu,
- ⇒ d'apporter aux intervenants et aux commandants des opérations de secours, des principes opérationnels adaptables aux situations rencontrées.

3. QUALIFICATION DU RISQUE

3.1 Généralités

Toutes les pierres sont concernées par le risque d'éclatement et/ou de rupture lorsqu'elles sont soumises aux effets thermiques d'un incendie (granit, marbre, calcaire, etc...) ou d'une contrainte mécanique. Le béton non armé présente également ces sensibilités.

Il ne faut donc pas limiter ces phénomènes à la seule pierre de « Villebois » (issue de l'exploitation de carrière de Villebois dans l'Ain), même s'il est vrai que cette dernière a servi très largement dans notre région pour la construction notamment des escaliers dans les immeubles d'habitation. La facilité des pierres calcaires à être taillées explique pourquoi elles ont été autant utilisées en la matière.

Les autres éléments de construction qui peuvent être élaborés à partir de ce type de pierre sont des balcons, dalles de paliers, linteaux, poteaux ou encore des corbeaux destinés à soutenir des poutres, des balcons etc.... Ils présentent par conséquent les mêmes comportements en cas d'exposition à un incendie.

Dans le milieu professionnel de la construction, il est qualifié de « **comportement fragile** » les pierres qui peuvent présenter un risque d'effondrement suite à des contraintes thermique ou mécanique.

3.2 Principaux éléments de construction concernés par le risque d'éclatement et/ou de rupture

L'escalier

Un **escalier** est une construction architecturale constituée d'une suite régulière de marches, ou degrés, permettant d'accéder à un étage, de passer d'un niveau à un autre en montant et descendant.



Le corbeau

Le **corbeau** est un élément saillant d'un mur. Une assise entière en saillie est appelée « assise de corbeau ».

En structure intérieure, il permet de soutenir une poutre, une voûte, un arc ou une statue.

En structure extérieure, il est utilisé pour supporter un toit, une corniche, un balcon ou autre avant-corps.



La façade

Une **façade** est la face extérieure d'un bâtiment ou un ensemble de faces que l'on voit globalement de l'extérieur.

De façon contemporaine, et par extension, la terrasse d'un bâtiment peut être appelée la « 5^e façade ».



Le balcon

Un **balcon** est un élément d'architecture consistant en une plate-forme se dégageant du mur d'un édifice. Il est dans la plupart des cas à l'extérieur de l'édifice. Il peut cependant être à l'intérieur, dans une grande pièce (une salle de spectacle ou une galerie), ou encore se situer dans une cour fermée et peut ne pas communiquer directement avec une pièce.



Le linteau

Le **linteau** est un élément architectural qui sert à soutenir les matériaux du mur au-dessus d'une baie, d'une porte ou d'une fenêtre. Le linteau peut servir de base à un tympan et un arc de décharge peut être placé en dessous du linteau pour reporter le poids du mur au-dessus sur les jambages et décharger ainsi le linteau.



La corniche

Une **corniche** est un couronnement continu en saillie d'une construction. La fonction principale en est de rejeter les eaux de pluie loin de la façade.



Le poteau

Un **poteau** est une tige droite, un organe de structure d'un ouvrage sur lequel se concentrent de façon ponctuelle les charges de la superstructure (par exemple via un réseau de poutres ou de dalles d'un niveau supérieur) et par lequel ces charges se répartissent vers les infrastructures de cet ouvrage (par exemple les fondations).



La dalle de palier

Plate-forme entre deux volées d'un escalier.



Il est à noter que l'emploi de la pierre a progressivement cessé lors de la généralisation de l'utilisation du béton armé dans la construction bâimentaire, c'est-à-dire à partir des années 1930. **Il y a donc une très forte probabilité dans les immeubles anciens d'être confronté à ce type d'élément de construction en pierre.**

4. DANGERS LORS D'UN INCENDIE

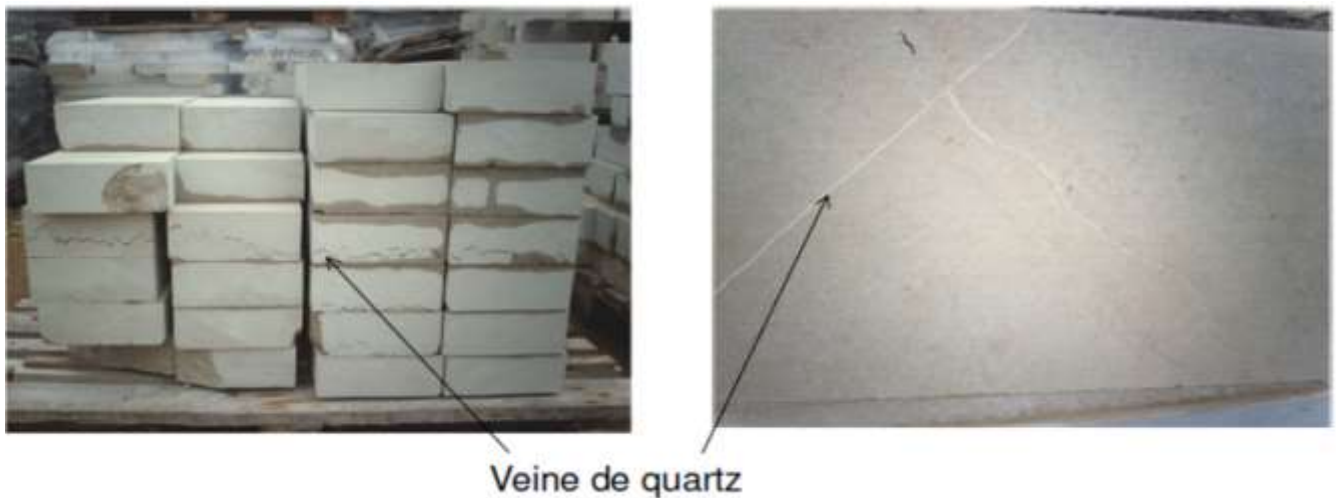
4.1 Dangers lors des chocs mécaniques

La pierre est un matériau dur mais qui est fragile et qui craint les chocs mécaniques. Par conséquent, il convient de prendre garde à toute action conduisant à frapper volontairement ou non un élément en pierre (ex : coup de masse etc...), car l'éclatement ou la rupture de ce dernier est fortement probable et ce, sans déformation visuelle qui pourrait alerter les intervenants.

4.2 Dangers lors des chocs thermiques

Les pierres calcaires sont particulièrement sensibles aux chocs thermiques. Du fait de la composition minérale des différents éléments constituant une pierre, **chacun de ses minéraux ayant une résistance propre à la chaleur**, l'éclatement se produit lorsque la température critique est atteinte. Des amorces se produisent alors, imperceptibles à l'œil nu. **Le refroidissement brutal achève le processus de casse.**

Cette sensibilité est donc naturellement favorisée par la composition minérale des pierres. A titre d'exemple, certaines pierres vont présenter une veine de quartz qui est un point de rupture potentiel en cas de choc thermique.



Si cette pierre constitue une marche d'escalier, celle-ci va alors se fendre et occasionner une perte de résistance. Souvent, en plus, chaque marche est encastrée d'un seul côté dans le mur de la montée d'escalier et repose sur la marche inférieure qui elle-même repose sur celle du dessous et ainsi de suite (cf photo ci-dessous). Par rapport à une marche appuyée sur deux côtés, **le risque d'effondrement est multiplié par un facteur 4.**

Dans le cas de figure d'une marche encastrée que d'un seul côté, son propre poids ou celui d'une personne pourra ainsi déclencher la chute de la marche qui a reçu la contrainte, entraîner d'autres marches et générer des effets dominos si la volée est située dans les étages.

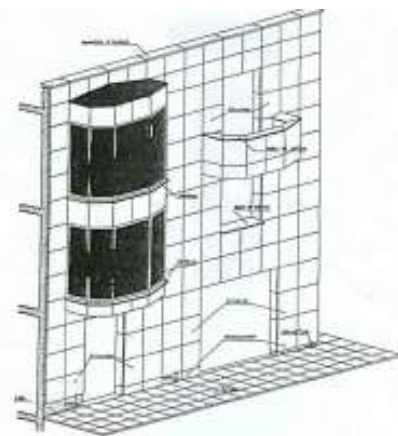
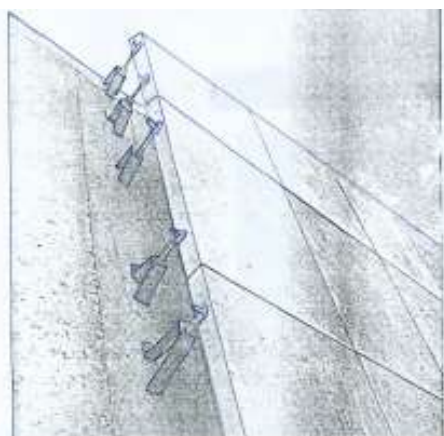


Exemple de construction d'un escalier en pierre



Photos de marches en pierre ayant reçu une contrainte thermique et qui ont fait l'objet d'un éclatement et/ou d'une rupture

Également, certaines constructions modernes utilisent en parement de la pierre de Villebois, leurs fixations sont constituées de pattes métalliques et écartées du mur de 2 cm, pour créer un vide d'air.



Les éléments de façades pèsent 30kg/cm d'épaisseur au m², **soit 90kg pour une dalle de 3 cm et présentent un danger important en cas de chute.**

L'éclatement et/ou la rupture d'une pierre peut se produire après la phase de lutte contre un incendie. Ne présentant aucun signe physique avant-coureur, ces derniers pourront se produire pendant toute la phase de refroidissement de la pierre qui peut aller jusqu'à 24 heures voire plus après l'évènement initial.

En définitive, il convient de maintenir une vigilance individuelle et collective sur la stabilité des éléments de construction en pierre, qu'ils soient porteurs ou non :

- **pendant la phase de lutte contre l'incendie,**
- **pendant le déblai,**
- **bien au-delà de la phase de refroidissement** après la survenue du choc thermique (lors des dispositifs de surveillance, de réintégration des occupants dans les habitats etc...).

Par conséquent, le danger se situe dans le laps de temps de notre intervention mais aussi plusieurs heures après la fin des opérations de secours. Il convient d'être **très vigilant pour le COS**, dans l'organisation des actions d'accompagnement ou de réintégration des habitants dans leurs logements, dans la phase de désengagement des moyens et de « fin d'opérations de secours » (à indiquer de manière formelle par radio au CODIS).

Illustrations opérationnelles conduisant à une montée brutale en température :

- feu de poubelle dans le volume d'une cage d'escalier ou sous la cage d'escalier (locaux de stockage etc...),
- fuite de gaz enflammée (coffret gaz en façade etc...),
- feu d'appartement avec destruction de porte palière.

Exemples d'actions conduisant à un refroidissement rapide :

- projection d'un jet de lance sur un élément de construction surchauffé par l'incendie,
- ventilation naturelle ou forcée d'une cage d'escalier (phénomène de refroidissement accentué par temps froid).



En synthèse, **une élévation ou une diminution rapide de la température** (gradient) peut provoquer **un changement irréversible des propriétés de l'élément de construction** et donc provoquer son éclatement et/ou sa rupture. Le délitement de la pierre peut être décalé dans le temps par rapport au sinistre initial. **Cette sensibilité est particulièrement marquée pour les pierres calcaires.**

Les dangers pour les équipes intervenantes sont importants et diversifiés. Parmi ceux-ci, nous retenons :

- la chute de matériaux provenant des étages supérieurs (communications intérieures),
- la chute de matériaux provenant des éléments de façades, de balcons etc...
- la rupture d'un escalier ou d'une dalle de palier sous le poids de l'équipe,
- la chute de matériaux entraînant la chute de l'équipe (ex : chute d'une marche d'un escalier avec effets dominos...),
- la perte de résistance de poutre ou pilier susceptible de générer un effondrement.

5. PRINCIPES OPÉRATIONNELS

Les parties précédentes ont permis de mettre en évidence que **toutes les pierres sont concernées par le risque d'éclatement et/ou de rupture lorsqu'elles sont soumises à une contrainte mécanique ou aux effets thermiques d'un incendie**. Il convient de noter que **les pierres calcaires** très développées dans notre territoire présentent **une sensibilité très marquée à un changement rapide de température**. Nos missions nous conduisent inévitablement à être confronté à des infrastructures bâties à partir d'éléments de construction en pierre et à engager des actions opérationnelles qui auront pour conséquence de les « fragiliser ».

Dans ce cadre, les enjeux opérationnels pour les intervenants et le commandant des opérations de secours est de prendre conscience de ce risque, d'être en capacité de l'identifier, de le qualifier et d'adapter si besoin la conduite de l'intervention. Il n'est pas question de prescrire une conduite à tenir unique mais de développer ci-après, par composante, des principes opérationnels.

5.1 Évaluer la situation :

- suspecter ce risque en cas de feu dans un bâtiment ancien (< 1930). Néanmoins, ce risque ne doit pas être négligé dans les bâtiments modernes (parement de façade etc...),
- détecter les facteurs de risques (pierre exposée directement à une source de chaleur...),
- en cas d'identification d'éléments de construction en pierre exposés à un flux thermique, effectuer un signalement sans délai sur les voies radio.

5.2 Mettre en œuvre des dispositions générales de sécurité :

- mettre en œuvre la doctrine de zonage opérationnel et adapter le niveau d'équipement des intervenants en regard de la zone dans laquelle ils se situent (le rayon de la zone d'exclusion sera au minimum de 1,5 x hauteur de la structure menaçante),
- positionner si possible un binôme en sécurité des équipes engagées,
- mettre en place une « sonnette » qui peut être assurée par un binôme de sécurité,
- mettre en place un soutien à l'opérationnel et aux intervenants avec un niveau adapté à l'opération de secours.

5.3 Adapter les actions techniques :

- engager les reconnaissances en maintenant une vigilance permanente notamment sur la stabilité des éléments de construction (consigne de vigilance aux intervenants en zone d'exclusion),
- rendre compte au COS en cas d'identification de pierre dont la stabilité est susceptible d'avoir été impactée,
- éviter si possible les stations prolongées ou trop dynamiques dans les montées d'escaliers,
- s'il y a obligation de cheminer dans l'escalier, le faire contre le mur extérieur (plus grande résistance du côté où sont encastrées les marches) et maintenir un espace entre les SP (si possible, 1 SP par volée d'escalier),
- privilégier en cas de doute sur la résistance de l'escalier, le confinement où l'évacuation des habitants par un moyen élévateur de sauvetage et d'attaque, échelles à mains ou autres dispositifs de sauvetage,
- placer un plan d'échelle ou des bastaings sur la volée d'escalier suspectée afin d'optimiser sa résistance (répartition des charges),
- éviter de diriger le jet de la lance directement sur la pierre si possible,
- utiliser la caméra thermique afin d'effectuer des relevés thermiques (température de la pierre ≠ de la température ambiante = risque d'éclatement et/ou de rupture présent).

5.4 Mobiliser des appuis techniques :

- mobiliser des spécialistes SDE dans le cadre de conseil (cadre SDE, expert bâtementaire) et/ou de besoin d'appui technique (section ou unité SDE constituée),
- mobiliser des spécialistes ELD avec l'unité de soutien (sauveteur de sauveteur),
- mobiliser un représentant de la mairie susceptible de disposer de connaissances dans le domaine ou pouvant être relai auprès d'experts (bâtiment de France etc...).

6. PARTAGE D'EXPÉRIENCE

Le département de la Drôme est particulièrement concerné par le risque d'effondrement d'éléments de construction en pierre suite à une contrainte mécanique ou un incendie. En effet, même si le risque ne se limite pas à la pierre de Villebois, celle-ci ainsi que d'autres pierres présentant des caractéristiques identiques ont été très largement utilisées sur notre territoire.

Chaque année, nos opérations de lutte contre l'incendie dans des structures bâtementaires impliquent régulièrement ces pierres et requièrent par conséquent une vigilance permanente de l'ensemble des intervenants.

Afin de capitaliser les événements passés, cette partie liste et met en lien les retours d'expérience ou analyse accident produit par le SDIS 26 sur cette thématique et insère des photos d'illustrations pour consolider notre expérience collective.

6.1 Analyse accident :

- [Intervention sur feu d'immeuble collectif avec chute d'un sapeur-pompier du CSP Montélimar suite à l'effondrement d'un escalier. \(28 janvier 2011\)](#)

« Le vendredi 28 Janvier, aux environs de 3h, le FPT Montélimar est engagé pour un feu de cage d'escalier. Le feu se situe au R+1. L'extinction du sinistre se fait rapidement. Afin d'écarter tout risque de propagation et/ou reprise de feu en partie supérieure, un personnel du FPT MTL effectue alors une reconnaissance dans les niveaux supérieurs avec la caméra thermique. Il progresse en longeant le mur, de manière à limiter le risque d'effondrement de l'escalier monumental (pierre de taille). Malgré ces précautions, la volée d'escaliers sur laquelle il se trouve va céder. L'agent fait une chute d'un niveau, et heurte la rambarde du niveau inférieur avec le ventre. Son équipier l'aide à s'extraire, et à la sortie du bâtiment, il fera une PCI de plusieurs minutes. Il sera pris en charge par ses collègues, ainsi que par le SMUR MTL ».

6.2 Retour d'expérience :

- [Intervention sur feu d'immeuble collectif avec effondrement d'un escalier, rue Tortorel à Romans S/ Isère. \(27 mai 2015\)](#)

« Dans le cadre d'une intervention pour un incendie dans le local poubelle d'un immeuble ancien, les différents binômes se rendent compte de la présence de fissures dans la première volée de l'escalier en Pierre de Villebois. L'extinction sera effectuée de l'extérieur mais un second binôme, en reconnaissance pour l'évacuation des habitants, va rapidement se retrouver en difficulté en R+1 car l'escalier s'effondre et le binôme se retrouve bloqué à l'étage où ils recherchent des victimes potentielles. Ils seront évacués avec une échelle à coulisses deux plans en limite de portée car le centre ancien au sein duquel l'immeuble est localisé ne permet pas d'envisager d'autres solutions d'évacuation. Les enseignements de ce RETEX sont intéressants car ils concernent des risques liés aux caractéristiques des matériaux utilisés dans les constructions anciennes et qui présentent une fragilité en cas d'incendie. La connaissance de cette fragilité permet une meilleure prévention des risques liés aux interventions en présence de cette matière dans les habitations ».

Photos prises après l'accident du 28 janvier 2011 (Montélimar)



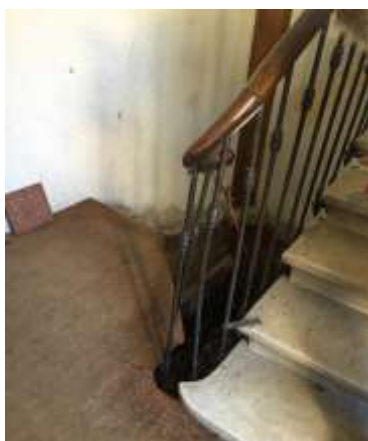
Photos prises mi-avril 2011 par l'ACMO du CSP



Photos prises après l'effondrement d'un escalier le 27 mai 2015 (Romans S/ Isère)



EFFONDREMENT DE L'ESCALIER EN PIERRE



7. ANNEXES

Annexe 1 – Fiche MOD INC 21 Eléments de construction en pierre soumis à un incendie.....	17
Annexe 2 – Retours d'expérience du SDIS 26	19
Annexe 3 – Glossaire	23

MÉMENTO OPÉRATIONNEL DÉPARTEMENTAL
Eléments de construction en pierre soumis à un incendie
INC.21**Référence**➤ **NDO 22 : éléments de construction en pierre soumis à un incendie****Qualification du risque**

Toutes les pierres sont concernées par le risque d'éclatement et/ou de rupture lorsqu'elles sont soumises aux effets thermiques d'un incendie (granit, marbre, calcaire etc...) ou d'une contrainte mécanique. Le béton non armé présente également ces sensibilités.

Principaux éléments de construction concernés :

- escalier
- corbeau
- éléments de façade
- Balcon
- Linteau
- Poteau
- Dalle de palier



Il est à noter que l'emploi de la pierre a progressivement cessé lors de la généralisation de l'utilisation du béton armé dans la construction bâimentaire, c'est-à-dire à partir des années 1930. Il y a donc une très forte probabilité dans les immeubles anciens d'être confronté à ce type d'élément de construction en pierre.

Chocs mécaniques :

- La pierre = matériau dur mais aussi fragile, qui craint les chocs mécaniques et les fragilités ne sont pas forcément visibles
- Prendre garde à toute action conduisant à frapper volontairement ou non un élément en pierre
- Chute d'une marche de quelques dizaines de kg peut générer un **effet de cascade (volée inférieure)**

Chocs thermiques :

- Les pierres calcaires sont particulièrement sensibles aux chocs thermiques.
- Du fait de la composition minérale des différents éléments constituant une pierre, l'éclatement se produit lorsque la température critique est atteinte
- Amorces imperceptibles à l'œil
- **Le refroidissement brutal achève le processus de casse**






DANGERS PRINCIPAUX – VIGILANCES OPÉRATIONNELLES

⇒ **Elévation ou une diminution rapide de la température** (gradient) peut provoquer un **changement irréversible des propriétés de l'élément de construction** et donc provoquer son éclatement et/ou sa rupture.

⇒ **Le délitement de la pierre peut être décalé dans le temps** par rapport au sinistre initial (phase de reconnaissance, d'extinction et au-delà). **Cette sensibilité est particulièrement marquée pour les pierres calcaires.**

⇒ **Les dangers pour les équipes intervenantes sont importants et diversifiés :**

- la **chute de matériaux** provenant des **étages supérieurs** (communications intérieures),
- la **chute de matériaux** provenant des **éléments de façades**, de balcons etc...
- la **rupture d'un escalier ou d'une dalle de palier** sous le poids de l'équipe,
- la **chute de matériaux entraînant la chute de l'équipe** (ex : chute d'une marche d'un escalier avec effets dominos...),
- la **perte de résistance de poutre ou pilier** susceptible de générer un effondrement. v

MÉMENTO OPÉRATIONNEL DÉPARTEMENTAL <i>Eléments de construction en pierre soumis à un incendie</i>		INC.21
Enjeux opérationnels	<p>Enjeux opérationnels pour les intervenants et le COS :</p> <ul style="list-style-type: none"> bonne connaissance des risques liés aux éléments de construction, être en capacité de l'identifier et de le qualifier, adapter si besoin la conduite de l'intervention. 	
Principes opérationnels	<p><u>Évaluer la situation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> suspecter ce risque en cas de feu dans un bâtiment ancien (< 1930). Néanmoins, ce risque ne doit pas être négligé dans les bâtiments modernes (parement de façade etc...), détecter les facteurs de risques (pierre exposée directement à une source de chaleur...), en cas d'identification d'éléments de construction en pierre exposés à un flux thermique, effectuer un signalement sans délai sur les voies radio. <p><u>Mettre en œuvre des dispositions générales de sécurité :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> mettre en œuvre la doctrine de zonage opérationnel et adapter le niveau d'équipement des intervenants en regard de la zone dans laquelle ils se situent (le rayon de la zone d'exclusion sera au minimum de 1,5 x hauteur de la structure menaçante), positionner si possible un binôme en sécurité des équipes engagées, mettre en place une « sonnette » qui peut être assurée par un binôme de sécurité, mettre en place un soutien à l'opérationnel et aux intervenants avec un niveau adapté à l'opération de secours. <p><u>Adapter les actions techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> engager les reconnaissances en maintenant une vigilance permanente notamment sur la stabilité des éléments de construction (consigne de vigilance aux intervenants en zone d'exclusion), rendre compte au COS en cas d'identification de pierre dont la stabilité est susceptible d'avoir été impactée, éviter si possible les stations prolongées ou trop dynamiques dans les montées d'escaliers, s'il y a obligation de cheminer dans l'escalier, le faire contre le mur extérieur (plus grande résistance du côté où sont encastrées les marches) et maintenir un espace entre les SP (si possible, 1 SP par volée d'escalier), privilégier en cas de doute sur la résistance de l'escalier, le confinement où l'évacuation des habitants par un moyen élévateur de sauvetage et d'attaque, échelles à mains ou autres dispositifs de sauvetage, placer un plan d'échelle ou des bastaings sur la volée d'escalier suspectée afin d'optimiser sa résistance (répartition des charges), éviter de diriger le jet de la lance directement sur la pierre si possible, utiliser la caméra thermique afin d'effectuer des relevés thermiques (température de la pierre ≠ de la température ambiante = risque d'éclatement et/ou de rupture présent). <p><u>Mobiliser des appuis techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> mobiliser des spécialistes SDE dans le cadre de conseil (cadre SDE, expert bâtimentaire) et/ou de besoin d'appui technique (section ou unité SDE constituée), mobiliser des spécialistes ELD avec l'unité de soutien (sauveteur de sauveteur), mobiliser un représentant de la mairie susceptible de disposer de connaissances dans le domaine ou pouvant être relai auprès d'experts (bâtiment de France etc...). <div>     </div>	
Création : 08/2019	 Service départemental d'incendie et de secours de la Drôme	
Maj :		
	Page 2 sur 2	

RISQUE D'EFFONDREMENT D'UN ÉLÉMENT EN PIERRE LORS D'UN INCENDIE



JUIN 2012

Jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle, la pierre a largement été utilisée dans 90 % des constructions des villes françaises sous différentes formes (*escaliers, balcons, dalles de paliers, linteaux, poteaux, ...*). La probabilité de la rencontrer est donc aggravée dans les immeubles anciens (*années 1930*). Toutes les pierres sont concernées par le risque d'éclatement et/ou de rupture lorsqu'elles sont soumises aux effets thermiques d'un incendie (*granit, marbre, calcaire type Villebois, ...*)

EXEMPLES D'ACCIDENTS

SDIS 69 - novembre 2007



SDIS 26 – janvier 2011



Nature de l'intervention : Violent feu d'appartement dans un immeuble d'habitation R+5 avec escalier en pierre de Villebois.

Circonstances : La 3^{ème} volée d'escaliers s'effondre partiellement et tombe sur la 2^{ème}. L'ensemble tombe sur le binôme et sur la 1^{ère} volée qui s'effondre à son tour.

Bilan : Importantes fractures au bras et au poignet droit, entorse pied droit pour le chef du binôme, blessure légère à la tête pour l'équipier et entorse cervicale pour le chef d'agrès.

Nature de l'intervention : Feu d'appartement dans un bâtiment R+2 avec escalier en pierre de Villebois.

Circonstances : Après avoir maîtrisé le feu situé dans la cage d'escalier au 1^{er} étage, le binôme part réaliser une reconnaissance du 2^{ème} étage. Lors de la montée une partie de l'escalier cède et provoque la chute du chef BAT.

Bilan : Ablation de la rate du chef BAT et hématome au niveau du foie sans nécessité d'opérer.

Attention aux chocs thermiques et mécaniques :

Une élévation brutale de la température (feu de poubelle dans le volume d'une cage d'escalier, fuite de gaz enflammée, etc.) ou un refroidissement rapide (projection d'un jet de lance sur une partie surchauffée, ventilation d'une cage d'escalier par temps froid, etc.), peut provoquer un changement irréversible des propriétés de l'élément de construction et donc provoquer son éclatement ou sa rupture. De plus, la chute d'une marche de quelques dizaines de kg qui viendrait heurté la volée inférieure située 3 mètres en dessous provoquerait aussi la rupture d'une ou plusieurs marches.

Attention, il n'y a pas de signe avant-coureur de l'éclatement. Il peut se produire pendant l'incendie, le déblai mais aussi après la phase de refroidissement (rester vigilant même lors de la réintégration des habitants dans leurs logements)

Conseils de Prudence :

- **Détecter les facteurs de risques et les évaluer :** engager les reconnaissances avec prudence, suspecter ce risque en cas de feu dans un bâtiment ancien, identification d'un escalier en pierre, localiser et déterminer l'ampleur du feu, température extérieure, faire la balance des enjeux (*sauvetage à réaliser, risque de propagation, ...*)
- Eviter les stations prolongées dans les montées d'escaliers et éviter de diriger le jet de lance directement sur la pierre.
- S'il y a obligation de s'engager dans l'escalier, le faire de préférence contre le mur extérieur (*résistance mécanique plus grande du côté où sont encastrées les marches*),
- En cas de doute sur la résistance de l'escalier, privilégier des solutions alternatives à l'utilisation des communications existantes pour évacuer les habitants (*évacuation avec un moyen aérien, envisager si possible leur confinement, etc.*)
- Possibilité éventuelle de placer un plan d'échelle ou des bastaings sur la volée d'escalier suspectée/fragilisée.



EFFONDREMENT ESCALIERS *Rue Tortorel - Romans sur Isère*

RETEX INC
GSO-DEP N° 20

Contexte opérationnel

Le mercredi 27 mai 2015 à 19h46, les secours sont engagés pour un feu dans un immeuble collectif localisé au niveau de la rue Tortorel dans le centre historique de la commune de Romans S/ Isère. L'ordre de mission comporte en observations « feu dans le local poubelle d'un immeuble R+3 ».



Moyens engagés au départ



2 FPT



1 EPA



1 VOG

Situation à l'arrivée

- Feu éclos dans un local poubelle
- Dégagement important de fumées noires
- Fumées et flammes sortant par un jour situé sous la 1^{ère} volée d'escaliers
- Stockage important dans le local poubelle

Premières actions engagées

Interpellé par des témoins, le FPT ROM se stationne à l'intersection de la Place Zamenhof et la rue Tortorel. Les autres agrès suivent le même itinéraire.

Du fait de l'inaccessibilité au MEA et cages d'escaliers de certains immeubles constituées de bois, le chef d'agrès du FPT ROM suite à sa reconnaissance ordonne :

- L'établissement d'une LDV500 sur division alimentée

- **Objectifs** : protéger l'escalier et engager des reconnaissances dans les étages supérieurs.





SDIS 26
Groupeement
des
Services Opérationnels

Service
Doctrine, Evaluation,
Prospectives
Opérationnelles

RETOUR D'EXPERIENCE

Situation opérationnelle



La dissipation des fumées a permis d'identifier un escalier constitué en pierre. Un ordre de conduite est alors donné :

- Attaque du foyer de l'incendie par l'extérieur par la 1^{ère} équipe du FPT ROM,
- Reconnaissance des appartements par les communications existantes et ventilation par la 2^{ème} équipe du FPT ROM.

Lors de sa 1^{ère} reconnaissance dans les étages, la 2^{ème} équipe du FPT ROM constate et signale sur les voies radios des fissures sur la 1^{ère} volée d'escaliers. Leur action de progression est alors adaptée : espace maintenu entre les deux SP et progression le long des parois extérieures. La reconnaissance permet de localiser un appartement fermé à clef au 2^{ème} étage. Le chef de groupe qui vient de se présenter sur les lieux valide les actions du FPT et engage une action de comptage des personnes évacuées, prend en compte la présence potentielle de victime et récupère les clefs de l'appartement fermé.

La 1^{ère} équipe du FPT ROM en passe de finaliser l'extinction constate et signale également la présence de fissures sous la volée d'escaliers. La 2^{ème} équipe en retour de sa reconnaissance dans les étages est alors missionnée pour ouvrir l'appartement fermé du 2^{ème} étage et lever le doute sur la présence potentielle de victime. Avant engagement, les consignes de sécurité adaptées lui sont répercutées (*espace entre les deux SP et progression le long du mur*). Au fur et à mesure de la progression, l'équipe perçoit une évolution défavorable des fissures et quelques instants après avoir passé les deux dernières marches de la volée d'escaliers reliant le RDC au R+1, l'escalier s'effondre.

L'appartement du 2^{ème} étage est alors reconnu, ce dernier est vide et l'équipe est alors extraite par une échelle à coulisse depuis le 2^{ème} étage. L'immeuble construit dans le centre historique de la commune de Romans S/ Isère ne réponds pas aux normes actuels et l'échelle à coulisse deux plans est en limite de portée. Ce qui engendre des difficultés lors de l'extraction de la 2^{ème} équipe.



Groupeement
des
Services Opérationnels

Service
Doctrine, Evaluation,
Prospectives
Opérationnelles

RETOUR D'EXPERIENCE

ÉLÉMENTS DÉFAVORABLES

- Zone inaccessible aux MEA
- Immeuble d'habitation ancien (hauteur des étages)
- Éléments de structure constitué de Pierre de Villebois
- Victime potentielle dans les étages

ÉLÉMENTS FAVORABLES

- Liaison de transmission individuelle (équippede FPT ROM / EPA ROM / VOG ROM)
- Connaissance du risque d'effondrement lié à la fragilisation de la pierre de Villebois (communication accident CSP MTL 2011)
- Adaptation de la progression du personnel dans les étages
- Feu avec un potentiel calorifique limité (extinction rapide)

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Reconnaître rapidement si des éléments de structure sont constitués en pierre de Villebois ou pierres assimilées
- En situation d'éléments de structure constitués en pierre de Villebois ou assimilées : réaliser un signalement sans délai sur les voies radios
- En situation de volées d'escaliers exposées au flux thermique d'un incendie et/ou des fumées : envisager systématiquement un autre accès
- Eviter de diriger le jet de la LDV directement sur la pierre
- Adapter les techniques opérationnelles si il y a obligation de s'engager par l'escalier : distance entre les SP, progresser le long du mur extérieur (résistance plus importante du côté où sont encastrée les marches)
- Eviter les stations prolongées dans les montées d'escaliers
- Envisager la possibilité de placer un plan d'échelle ou des bastaings sur un volée d'escaliers suspectée de s'effondrer



Communication sécurité
Juin 2012 « Risque
d'effondrement »
(accessible BOD 26)



Support FMA INC
SDMIS 69
(accessible via BOD 26)



RIM – 15^{ème} partie Les
constructions



Annexe 3 – Glossaire

NDO.16

Annexe 3

CIS	Centre d'incendie et de secours
CM	Centimètre
CODIS	Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours
COS	Commandant des opérations de secours
CSP	Centre de secours principal
EDELD	Équipe départementale d'exploration longue durée
EDSD	Équipe départementale de sauvetage déblaiement
KG	Kilogramme
FPT	Fourgon pompe-tonne
MTL	Montélimar
PCI	Perte de connaissance initiale
RETEX	Retour d'expérience
ROM	Romans S/ Isère
SDE	Sauvetage déblaiement
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
SMUR	Service médicale d'urgence et de réanimation
SP	Sapeur-pompier
SPP	Sapeur-pompier professionnel