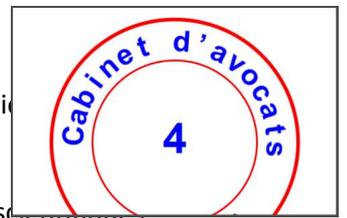


MATEU Francis
Diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers
Expertises- Conseils.
Expert près la Cour d'Appel de Montpellier.
Rubrique Criminalistique et Sciences criminelles – Investigations techniques et scientifiques
Spécialité Explosions et Incendie.



ANNEXE : RG°22-31130

2022-0506

Laurent Cascales, Expert de justice

Rapport de mission

Remis à Monsieur SAINT-GUILHEM.

Sous couvert de Monsieur NOGUES, Expert d'assuré - Expert près la Cour d'Appel de Montpellier.

Le présent rapport comporte vingt-deux pages et trois annexes.

Pour mémoire.

- Assureur GROUPAMA - n° de contrat 12191641Y / n° de sinistre 2021568547.
- Date de clôture du dossier : mail Inspecteur GROUPAMA du 23/03/2022.
- Date du constat d'huissier : 08 /12 /2021.

22 rue Jean Brunet - 66000 Perpignan
GSM 07 81 38 78 17.
Courriel : mateu.francis@orange.fr
SIRET : 522 460 047 000 15

PLAN DU RAPPORT

- 1 – Contexte de la mission.
- 2 – Rappel des faits.
- 3 – Etat des lieux – Constatations.
- 4 - Planche photographique réalisée à partir de photos que vous m'avez transmises.
- 5 – Vaporisation violente à caractère explosif (B.L.E.V.E.)
- 6 – Conclusion.

Saisissez du texte ici

1 – Le contexte de la mission.

Vous avez sollicité mon intervention dans le cadre d'une mission privée afin de déterminer si les dommages structurels observés à l'intérieur de votre maison pouvaient être la conséquence de l'explosion survenue à votre domicile le 21/11/2021.

Vous m'avez mis en relation avec Monsieur Alain NOGUES, Expert en bâtiment, Expert près la Cour d'Appel de Montpellier qui intervient à vos côtés en qualité d'expert d'assuré.

Vous avez également mis à ma disposition les photos et documents utiles à la compréhension du dossier.

Je rappelle que je ne suis lié ni subordonné à aucun des intervenants dans cette affaire et déclare être indépendant des Parties.

2 – Rappel des faits.

Le dimanche 21/11/2021 aux environs de 17h30, alors qu'elle se trouve dans la cuisine de son domicile située au rez-de-chaussée de l'immeuble, Madame QUILICHINI a essayé d'allumer une cigarette à l'aide d'une lampe à souder. Surprise par l'intensité de la flamme au moment de la manipulation de cette lampe à souder, elle la jette par terre.

Quelques secondes plus tard, une explosion se produit. Une flamme intense apparaît. Les vitres des fenêtres du rez-de-chaussée volent en éclats, Madame QUILICHINI est blessée, elle sera prise en charge par les services de secours et placée en observation à l'hôpital.

Les sapeurs-pompiers, la gendarmerie nationale et la police municipale de la commune interviennent sur cette explosion.

Cette explosion a été largement médiatisée par les médias locaux et régionaux ⁽¹⁾ au chapitre des faits divers.

⁽¹⁾ **Article publié par le journal Midi Libre le 22/01/2021 – annexe 1.**

3 – Etat des lieux – Constatations.

Le vendredi 06/05/2022 à 10h00 nous avons procédé aux opérations nécessaires dans le cadre de la mission.

Ont assisté à ces opérations ⁽²⁾ :

- Monsieur SAINT-GUILHEM, propriétaire de l'immeuble sinistré ;
- Monsieur NOGUES, Expert en bâtiment, expert d'assuré.
- Monsieur GILLET (BET GILLET) a également assisté à la réunion à la demande de Monsieur. NOGUES.

⁽²⁾ **Fiche de présence -Annexe 2.**

3-1 : L'immeuble sinistré.

Il s'agit d'un immeuble situé sur le territoire de la commune de Marsillargues 34590, 4 place Axel BOULET, au centre historique de l'agglomération dont les constructions anciennes sont pour la plupart édifiées en ordre continu.

Selon les déclarations de Monsieur SAINT-GUILHEM, cet immeuble comportant un rez-de-chaussée surélevé de deux étages et d'un grenier partiellement aménagé. Il a été construit sur une parcelle de 70 m² il y a cinq siècles environ.

A la suite du sinistre, cet immeuble est actuellement visé par un arrêté du Maire pour mise en sécurité, procédure d'urgence ⁽³⁾

⁽³⁾ **Arrêté PS/TA/DL/JL/VL Février-22/74.**

Plan large de l'immeuble sinistré. L'entrée de l'immeuble est située sur la façade Sud.



La façade Nord donne sur une courrette intérieure.



Avant de procéder aux constatations, Monsieur SAINT-GUILHEM met à notre disposition les vestiges d'une lampe à souder.
Sur la partie supérieure de la poignée nous relevons la marque et le type de cette lampe à souder.



Il s'agit d'une lampe à souder de marque CAMPINGAZ VT 2000PZ.



Ce type de lampe à souder est équipé d'un système d'allumage Piezo ⁽⁴⁾.
⁽⁴⁾ Source @ CAMPINGAZ

Cette lampe à souder est alimentée par une cartouche de type CV 470 plus.
Elle contient 450g de Butane/Propane mix (80/20) ⁽⁵⁾

⁽⁵⁾ Source @CAMPINGAZ.

Cartouche CV 470 Plus

Art Nr. 3000005012



3-2 : Les constatations au rez-de-chaussée.

La cuisine, siège de l'explosion.

Rappelons que la fenêtre de la cuisine ouvre sur la façade Nord.

A l'intérieur de cette pièce, les vitres de la fenêtre sont détruites, la partie supérieure du bâti en PVC est gravement endommagée à la suite d'une rupture mécanique.

A la base de la poutre maîtresse supportant le plancher haut, nous observons une fissure avec déformation de la cloison.

Le meuble haut placé à côté du meuble de four a été détruit, la porte qui isole la cuisine de la cage d'escaliers a également été détruite.



Sur ce plan large nous observons la rupture mécanique de la partie supérieure du bâti en PVC.





Sur la façade Sud, la fenêtre de la salle à manger à 2 vantaux ouvrant vers l'intérieur a également été détruite. Les morceaux de vitre ont été projetés sur la voie publique à plusieurs mètres.



A l'intérieur de la chambre du premier étage côté Nord, nous observons une série de fissures qui affectent les murs porteurs et le plafond.



La chambre du premier étage située côté Sud présente quelques fissures sur les murs et le plafond, néanmoins la structure paraît moins affectée.



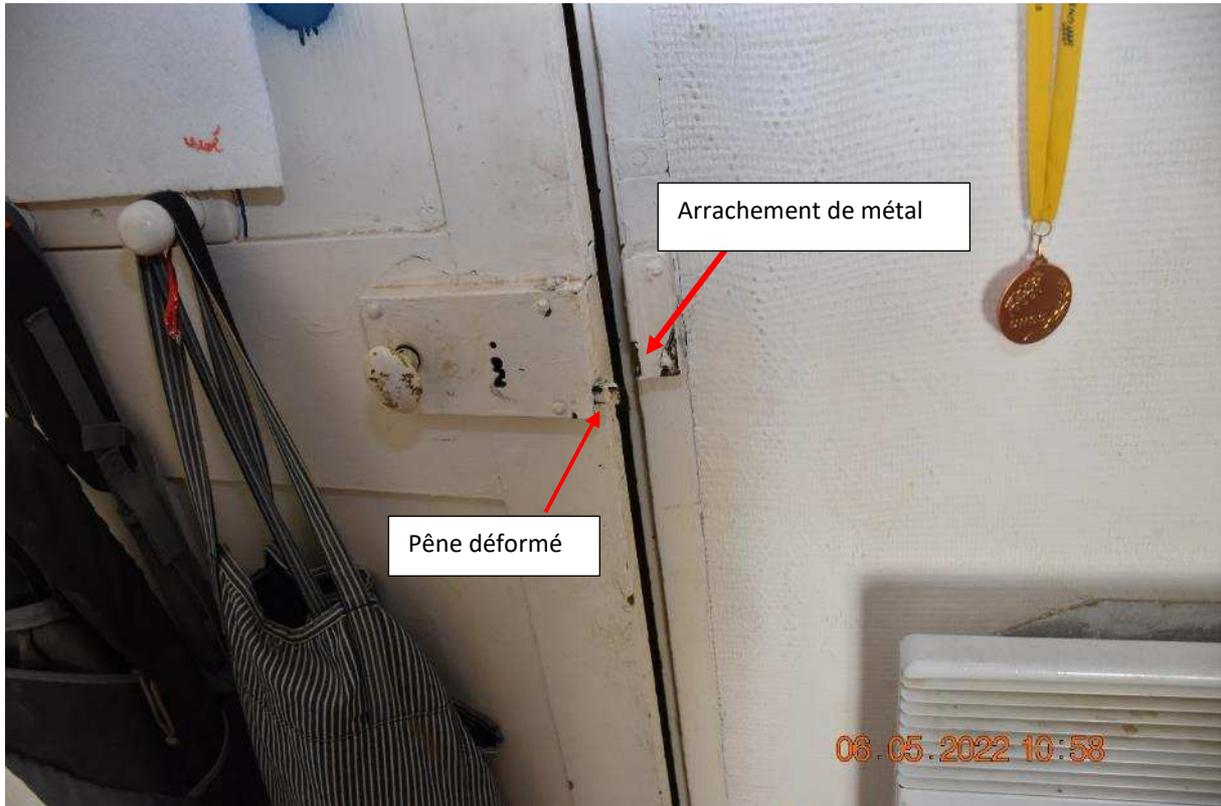
La salle d'eau située au premier étage est également affectée par l'explosion.
La vitre du vasistas a été soufflée.



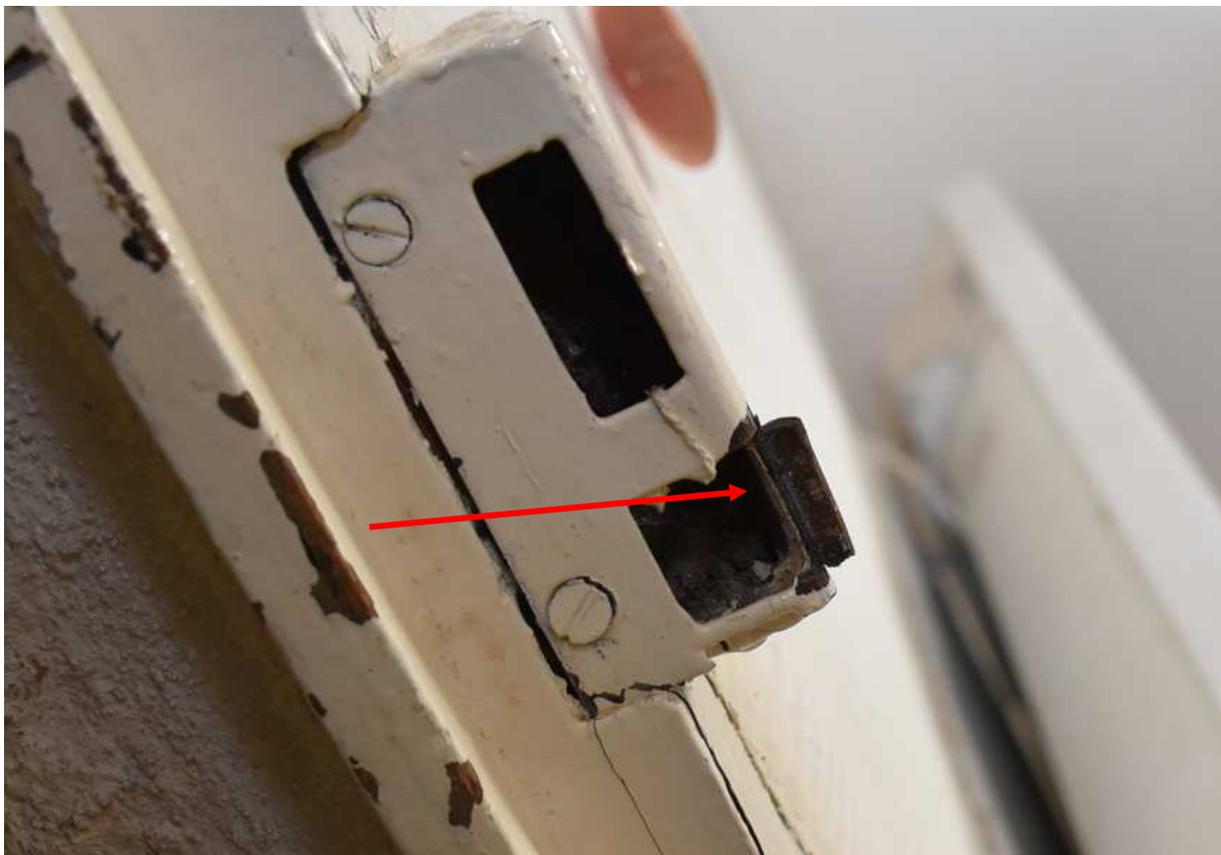
La cloison de cette pièce est affectée par des fissures.



Au deuxième étage, nous observons que la gâche située à l'intérieur de la chambre côté Nord a subi une contrainte mécanique importante avec arrachement de métal. Notons également sur la serrure une déformation du pêne.



Sur ce gros plan, nous observons l'arrachement de métal de la gâche.



A l'intérieur de cette chambre apparaissent des dommages structurels graves qui affectent les murs et le plafond.



Toujours au deuxième étage, la chambre côté Sud présente des fissures. Les dommages observés sont sans commune mesure avec ceux observés côté Nord de ce même niveau.



Le plafond de la cage d'escaliers est équipé d'une trémie aménagée dans le plancher pour accéder au grenier. L'accès au grenier est occulté par une porte sans serrure poussant droit.

A l'intérieur du grenier et en toiture, nous observons des dégradations structurelles. Pour être évaluées plus en détail par un spécialiste il conviendra de procéder à un dégarnissage total de l'isolant installé sur la sous-face de la toiture.



4 - Planche photographique réalisée à partir de photos transmises par Monsieur SAINT-GUILHEM.

Les photos que vous avez mises à disposition ont été réalisées après la survenance du sinistre. Elles sont de nature à corréler nos constatations et ne souffrent d'aucune contestation possible.

Fenêtre de la cuisine ouvrant sur la façade Nord.

La totalité des vitres a été soufflée – Notons la rupture mécanique de la partie supérieure du bâti.

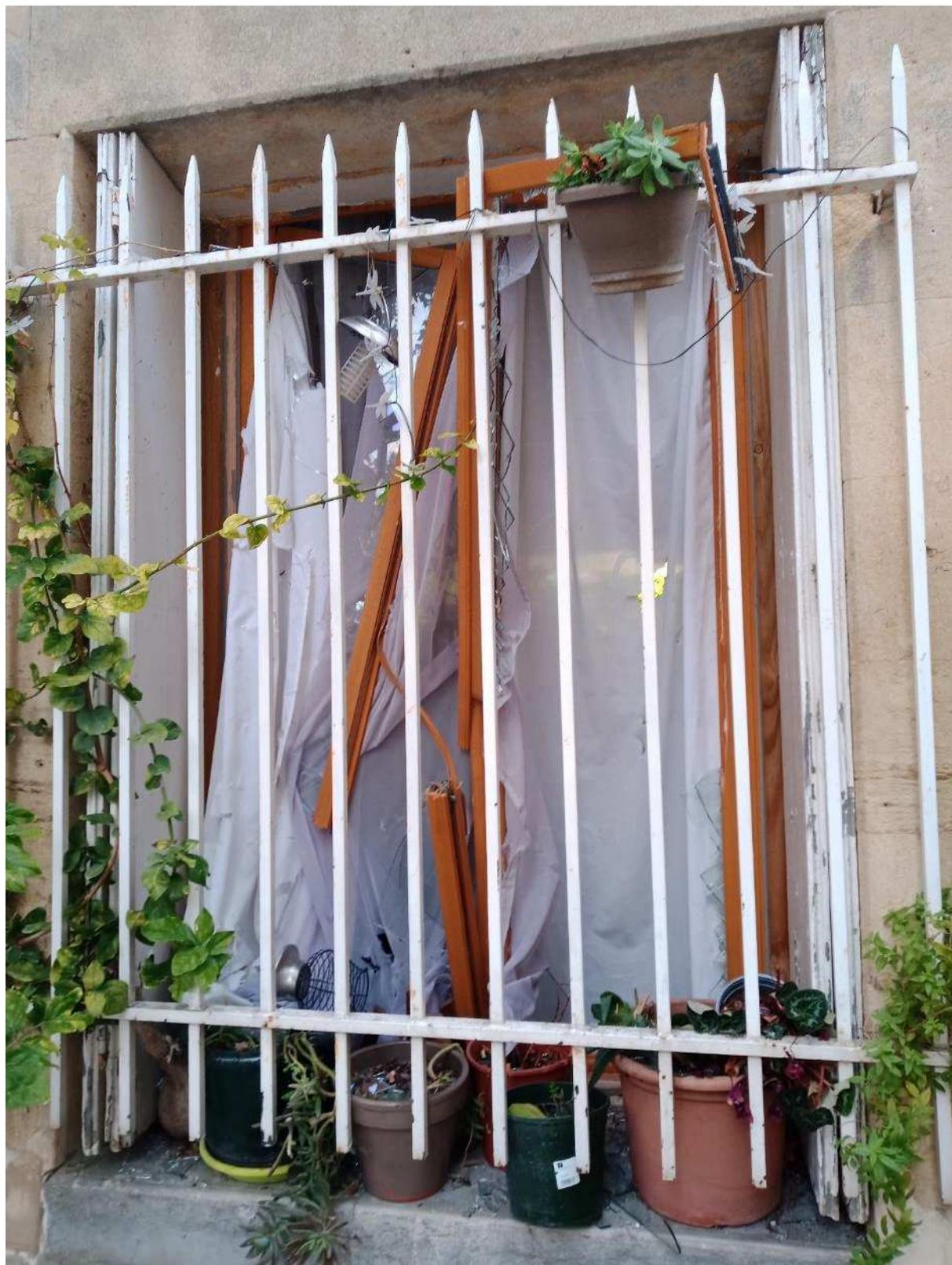


La porte de communication qui isole la cuisine de la cage d'escaliers.

Cette porte est entièrement détruite.
Le meuble situé à l'angle également détruit.



La fenêtre ouvrant sur la voie publique (Façade Sud), est entièrement détruite. Les débris de vitres ont été projetés à plusieurs mètres.



La vitre du vasistas de la salle d'eau est également brisée.

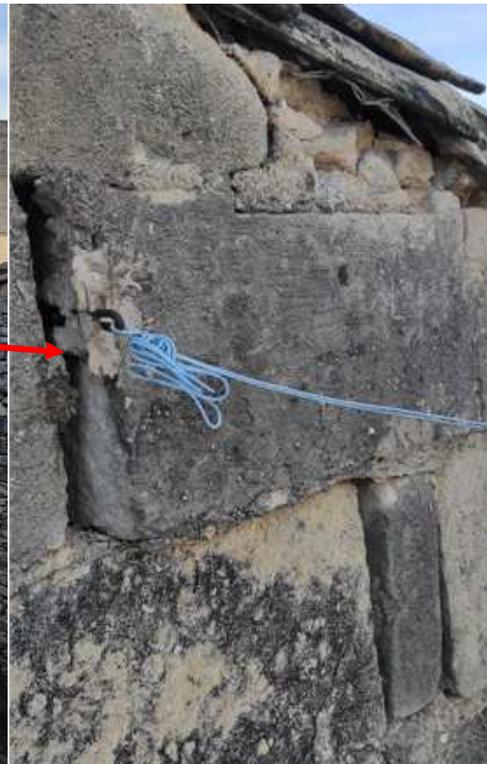


La chambre située au deuxième étage côté Nord.

Vue de l'intérieur.



Vue de l'extérieur.



La cartouche de gaz.

Sur la prise de vue mise à notre disposition, nous relevons trois indices remarquables qui caractérisent de manière déterminante une vaporisation violente à caractère explosif (B.L.E.V.E.) auquel nous consacrerons le prochain chapitre.

Les caractéristiques de ce type de cartouche ⁽⁶⁾ :

⁽⁶⁾ Source @CAMPINGAZ.

Caractéristiques de la cartouche CV470 Plus

Contenance	Poids total pleine	Hauteur	Diamètre
450g de butane et propane	628 grammes	14,5 cm	11 cm

Les indices remarquables :

1- La partie supérieure de la cartouche présente une forme demi sphérique contrairement à sa forme initiale.



2- La cartouche a perdu sa forme cylindrique au profit d'une forme évasée vers le fond.

3- Le rebord de sertissage du fond de la cartouche a disparu, le fond de la cartouche a été éjecté.



5 – La vaporisation violente à caractère explosif (B.L.E.V.E.).

Le BLEVE peut être défini comme la vaporisation violente à caractère explosif consécutive à la rupture d'un réservoir contenant un liquide à une température significativement supérieure à sa température d'ébullition à la pression atmosphérique.

Le B.L.E.V.E. est un acronyme de ' Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion' ce phénomène concerne les produits initialement en phase liquide, ce qui est le cas du mélange contenu à l'intérieur de la cartouche de type CV 470+ produite par CAMPINGAZ dont nous avons cité les caractéristiques.

Une explosion est une libération brutale d'énergie avec production d'effets mécaniques et éventuellement thermiques. Une explosion peut être de plusieurs natures.

Rappelons pour mémoire que les explosions peuvent être classées en fonction de la vitesse et de l'onde qu'elles engendrent.

- La déflagration est une combustion rapide de la substance explosive, qui se traduit par une onde de surpression dans l'atmosphère. La vitesse de déplacement de l'onde de surpression est supérieure à 340m/s dans l'air.
- La détonation est une réaction de décomposition extrêmement rapide qui engendre une onde de surpression dans la substance elle-même. La vitesse de déplacement de l'onde de surpression est comprise entre 2000 et 9000 m/s dans l'air.

Le B.L.E.V.E a produit une déflagration.

Les effets d'un BLEVE sur l'environnement se manifestent généralement de trois manières ⁽⁷⁾ :

⁽⁷⁾ *INERIS - RAPPORT D'ÉTUDE 21/09/2017 N° DRA-17-164793-09921A-Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs Le BLEVE, phénoménologie et modélisation des effets.*

- La propagation d'une onde de surpression,
- La projection de fragments à des distances parfois très importantes (effet missile),
- Dans le cas d'un BLEVE de liquide inflammable, la formation d'une boule de feu dont le rayonnement thermique peut devenir prépondérant en termes de conséquences.

Dans ce dossier, nous limiterons notre travail aux seuls effets de la propagation de l'onde de surpression. Nous appuierons notre démarche sur la base de l'arrêté du 22 octobre 2004 ⁽⁸⁾ relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées.

⁽⁸⁾ *Annexe 3.*

Il importe de préciser que ces valeurs de référence sont le résultat d'importants et nombreux travaux de recherche réalisés dans le cadre des mesures de prévention nécessaires lors de l'instruction des dossiers d'étude de dangers liés aux ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.) Ce risque d'explosion lié à l'environnement industriel comme à l'environnement urbain est bien réel, en effet plusieurs accidents graves ont suscité ces vingt dernières années un intérêt grandissant pour la prise en compte des risques liés aux phénomènes d'explosion pour ne citer qu'un exemple : AZF Toulouse 21/09/2001.

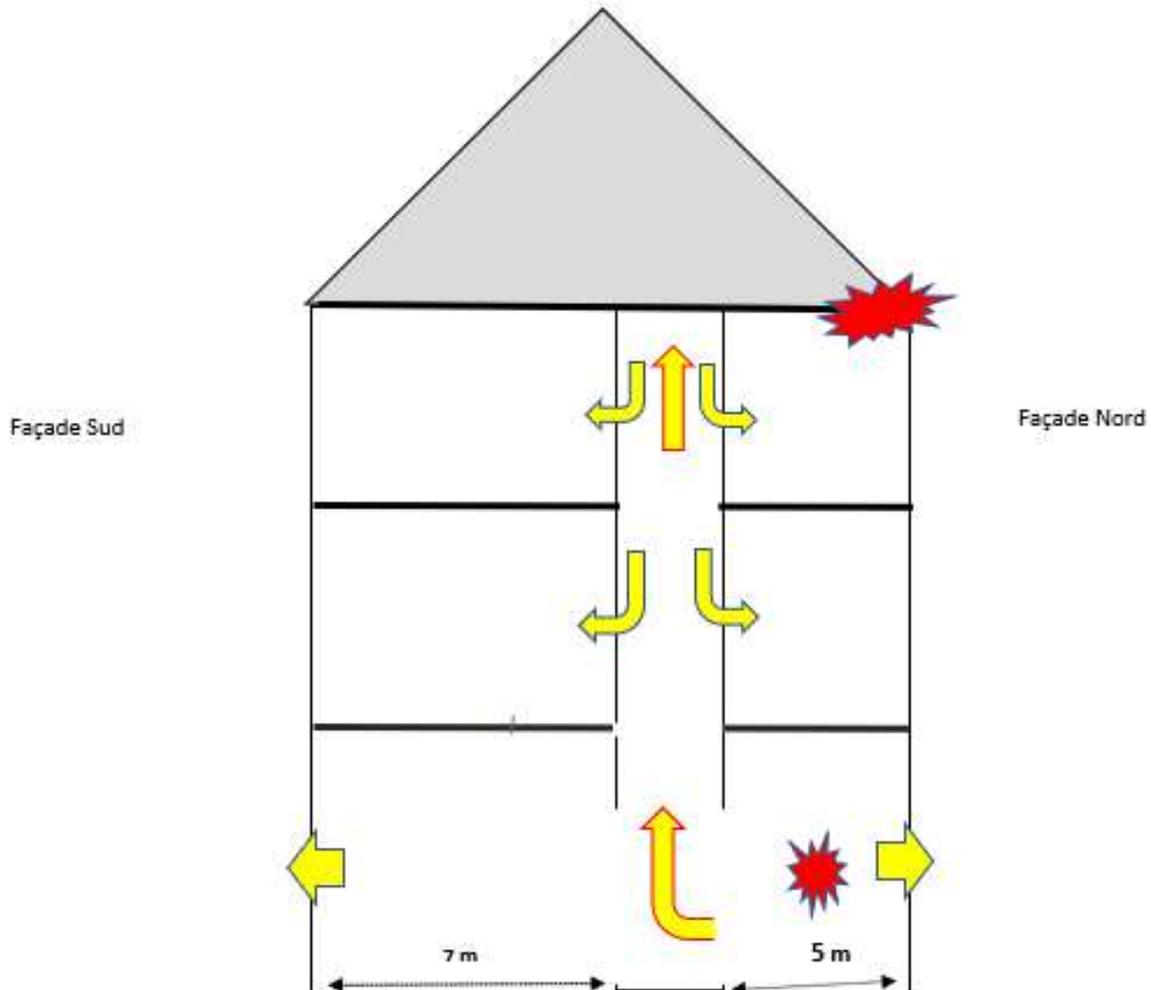
Nous avons réalisé le croquis ci-dessous qui aidera utilement le lecteur.

Ce croquis met d'abord en évidence le champ d'expansion de l'onde de surpression qui s'étale sur le plan horizontal au rez-de-chaussée et sur le plan vertical en empruntant la cage d'escaliers.

La partie supérieure de la cage d'escaliers se comporte comme une chambre de compression à partir de laquelle l'onde de surpression s'étale à nouveau sur le plan horizontal jusqu'à sa dispersion totale à l'intérieur du volume donné.

Notons que la distance qui sépare les façades des parois de la cage d'escaliers est inégale, 7 mètres pour la façade Sud, 5 mètres pour la façade Nord. Il s'agit d'un paramètre remarquable qui est de nature à expliquer plusieurs phénomènes que nous avons constaté :

- 1 : La dissymétrie des dommages structurels observés entre la façade Sud et la façade Nord ;
- 2 : Le moindre impact des dommages structurels observés entre le premier et le deuxième étage.



5-1 : Les effets de la surpression et leur incidence sur les structures. (INERIS)

Bâtiment de type habitation individuelle :

- Zone 20-50 mbar : fenêtres principaux éléments vulnérables.
- Zone 50-140 mbar : Vulnérabilité des fenêtres et dans certains cas murs et charpentes.

6- Conclusion.

Au regard des dommages observés et selon la littérature existante, nous pouvons estimer que la surpression produite au moment de la déflagration est de l'ordre de 100 mbar.

Cette estimation est caractérisée par les observations suivantes :

- 100% des vitres détruites au rez-de-chaussée ;

- Rupture de la porte de la cuisine, des vantaux de la fenêtre de la cuisine et vantaux de la fenêtre du salon ;
- Rupture de la vitre du vasistas de la salle de bains située au premier étage.

En conséquence, les dommages structurels observés à l'intérieur de cet immeuble ne peuvent pas être imputés qu'à la seule infiltration d'eau.

L'explosion intervenue le 21/11/2021 a agi de manière déterminante dans la fragilisation de la structure.

Ces dommages doivent être mis en perspective avec les modes de construction de l'immeuble il y a cinq siècles, en particulier l'absence de chaînage vertical et horizontal qui est obligatoire de nos jours.

Certifions avoir personnellement accompli la mission confiée, en honneur et conscience, le 06/05/2022, et avoir consigné le résultat de nos constatations dans le rapport de mission dont nous affirmons le contenu sincère et véritable.

Fait et clos à Perpignan, le 16 mai 2022.



Francis Mateu
Expert en Incendie- Explosion près la Cour d'Appel.



La mère et ses enfants ont été transportés à l'hôpital. / MIDI LIBRE - ARCHIVE

Faits divers, Lunel, Marsillargues

Publié le 22/11/2021 à 07 :31, mis à jour à 11 :06

Une mère de famille a été brûlée aux cheveux et aux sourcils, ce dimanche, à son domicile de Marsillargues. La bonbonne de gaz a explosé alors qu'elle voulait allumer sa cigarette.

Une mère de famille de 52 ans a été brûlée superficiellement, aux cheveux et aux sourcils, dimanche soir dans la commune de Marsillargues, près de Lunel. Vers 18 h, dans une habitation située rue Jean-Jaurès, face à la mairie, juste à côté de la police municipale, la victime, qui occupait la maison avec ses trois enfants, aurait voulu allumer sa cigarette à un réchaud à gaz de camping.

Les vitres de la maison soufflées.

La bonbonne de gaz aurait alors explosé, soufflant les vitres de la maison. Pompiers, police municipale et gendarmerie se sont rendus sur place, où la situation était assez confuse, l'explosion ayant alerté le voisinage proche. La mère de famille et son fils aîné ont été conduits à l'hôpital pour observations, notamment pour éviter toute conséquence liée à un effet de blast.

Un homme de 49 ans, qui se trouvait devant l'entrée de la maison, a également été blessé. Un jeune homme de 19 ans qui se trouvait au deuxième étage, ainsi qu'une fillette de 6 ans, au rez-de-chaussée, sont indemnes.

Près de 20 sapeurs-pompiers ont été mobilisés sur l'intervention, dont des spécialistes du sauvetage-déblaiement.

MATEU Francis

Diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers.

Expertises- Conseils.

Expert près la Cour d'Appel de Montpellier.

Rubrique Criminalistique et Sciences criminelles – Investigations techniques et scientifiques

Spécialité Explosions et Incendie.

Mission privée.

Demandeur : Monsieur SAINT-GUILHEM - Madame QUILICHINI.

Références dossier : Explosion d'atmosphère à l'intérieur d'une maison d'habitation ancienne.

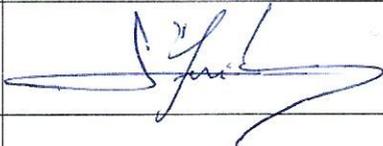
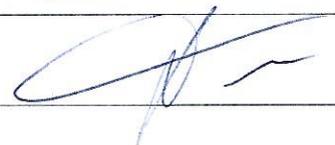
Lieu du sinistre : 4 place de l'Eglise 34590 MARSILLARGUES.

Date de la mission : 06/05/2022.

Heure début de réunion : 10^h00

Heure fin de réunion : 11^h20

Fiche de présence

Partie	Représentant	Signature
Monsieur SAINT-GUILHEM	Propriétaire	
Madame QUILICHINI	Propriétaire	excusé
Monsieur NOGUES Expert	M. St Guilhem	

22 rue Jean Brunet - 66000 Perpignan

GSM 07 81 38 78 17.

Courriel : mateu.francis@orange.fr

SIRET : 522 460 047 000 15

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Arrêté du 22 octobre 2004 relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées

NOR : DEVP0430399A

Le ministre de l'écologie et du développement,

Vu le code de l'environnement, et notamment les articles L. 512-1 et L. 512-5 ;

Vu le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu le décret n° 80-813 du 15 octobre 1980 modifié relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement relevant du ministre de la défense ou soumises à des règles de protection du secret de la défense nationale ;

Vu l'avis du Conseil supérieur des installations classées en date du 10 septembre 2004,

Arrête :

Art. 1^{er}. – Le présent arrêté définit des valeurs de référence pour l'évaluation de la gravité des conséquences d'accidents potentiels relatifs aux installations classées.

Art. 2. – Ces valeurs de référence sont exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures. Le détail des valeurs applicables figure en annexe du présent arrêté.

Art. 3. – Le présent arrêté est révisable en fonction notamment des avancées des connaissances scientifiques et techniques en matière d'évaluation des effets.

Art. 4. – Le présent arrêté est applicable à compter de la date de sa publication augmentée de quatre mois.

Art. 5. – Le directeur de la prévention des pollutions et des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 22 octobre 2004.

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur de la prévention
des pollutions et des risques,
délégué aux risques majeurs,*

T. TROUVÉ

A N N E X E

RELATIVE AUX VALEURS DE RÉFÉRENCE DE SEUILS D'EFFETS DES PHÉNOMÈNES ACCIDENTELS DES INSTALLATIONS CLASSÉES

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques

Les valeurs de référence pour les installations classées sont les suivantes :

SEUILS D'EFFETS TOXIQUES POUR L'HOMME PAR INHALATION			
	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
	Létaux	SEL (CL 5 %) SEL (CL 1 %)	Courbes de toxicité aiguë par inhalation – Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement – 1998.

SEUILS D'EFFETS TOXIQUES POUR L'HOMME PAR INHALATION			
	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
Exposition de 1 à 60 minutes	Irréversibles	SEI	Seuils de toxicité aiguë – Emissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère – Ministère de l'écologie et du développement durable – Institut national de l'environnement industriel et des risques – 2003.
	Réversibles	SER	

Tableau relatif aux valeurs de référence de seuils de toxicité aiguë (SEL : seuil des effets létaux ; SEI : seuil des effets irréversibles ; SER : seuils des effets réversibles ; CL = concentration létale).

Pour la délimitation des zones d'effets significatifs sur la vie humaine, les seuils d'effets de référence pour les installations classées figurant sur la liste prévue au IV de l'article L. 515-8 du code de l'environnement sont les suivants :

- les seuils des effets irréversibles SEI pour la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
- les seuils des premiers effets létaux (SEL) correspondant à une CL 1 % pour la zone des dangers graves pour la vie humaine ;
- les seuils des effets létaux (SEL) significatifs correspondant à une CL 5 % pour la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

En l'absence de données, d'autres valeurs peuvent être employées sous réserve de justification de l'exploitant ou d'un tiers expert.

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression

Les valeurs de référence pour les installations classées sont les suivantes :

Pour les effets sur les structures :

20 hPa ou mbar, seuil des destructions significatives de vitres (1) ;

50 hPa ou mbar, seuil des dégâts légers sur les structures ;

140 hPa ou mbar, seuil des dégâts graves sur les structures ;

200 hPa ou mbar, seuil des effets domino ;

300 hPa ou mbar, seuil des dégâts très graves sur les structures.

Pour les effets sur l'homme :

20 hPa ou mbar, seuils des effets irréversibles correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme (1) ;

50 hPa ou mbar, seuils des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;

140 hPa ou mbar, seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine ;

200 hPa ou mbar, seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques

Les valeurs de référence pour les installations classées sont les suivantes :

Pour les effets sur les structures :

5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives ;

8 kW/m², seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;

16 kW/m², seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;

20 kW/m², seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;

200 kW/m², seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

Pour les effets sur l'homme :

3 kW/m² ou 600 ([kW/m²]^{4/3}).s, seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;

5 kW/m² ou 1 000 ([kW/m²]^{4/3}).s, seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine ;

8 kW/m² ou 1 800 ([kW/m²]^{4/3}).s, seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

Valeurs relatives aux seuils d'effets liés à l'impact d'un projectile ou « effets missiles »

Compte tenu des connaissances limitées en matière de détermination et de modélisation des effets missiles, l'évaluation des « effets missiles » d'un accident potentiel nécessite une analyse, au cas par cas, justifiée par l'exploitant et le tiers expert.

Pour la délimitation des zones d'effets sur l'homme ou sur les structures des installations classées, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur de référence. Aussi, cette délimitation s'appuie sur une analyse au cas par cas comme mentionné au premier alinéa.

(1) Compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il peut être adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à 2 fois la distance d'effets obtenue pour une surpression de 50 mbar.