

21.5.63

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

PARIS, le 21 Mai 1963.

DIRECTION DES MINES

SERVICE TECHNIQUE

DM-T n° 4377

LE DIRECTEUR DES MINES

à MM. les INGÉNIEURS EN CHEF DES MINES.

OBJET : Epreuves et essais des extincteurs d'incendie.

Un arrêté DM-T n° 4.376 en date du 20 mai 1963 a fixé la nouvelle réglementation applicable aux extincteurs d'incendie

L'objet de la présente instruction est de préciser les modalités de l'intervention administrative prévue par les articles ci-après :

- A - article 2 : remise de la notice descriptive au Chef de l'arrondissement minéralogique;
- B - article 9 : vérification expérimentale de la pression tous orifices bouchés;
- C - articles 10 et 13 : épreuve et réépreuve;
- D - article 14 : essais d'éclatement.

A/ Notice descriptive d'un type d'extincteur.

Les observations que vous pouvez être amené à adresser au constructeur sur la notice descriptive d'un type d'extincteur portent essentiellement sur l'application des articles 3 à 8 de l'arrêté. J'attire votre attention sur les points ci-après :

1 - Résistance à la corrosion.

La résistance à la corrosion doit être spécialement étudiée dans le cas des extincteurs en alliages légers; certains alliages (notamment les alliages aluminium-magnésium) peuvent en effet donner prise à la corrosion sous tension dans certains milieux. Un traitement thermique approprié est alors indispensable

2 - Fragilité.

Le vieillissement peut constituer un danger grave pour les corps d'extincteurs fortement écrouis par emboutissage. Le constructeur doit indiquer les mesures prises pour le prévenir

de même, si des matières plastiques sont utilisées pour certaines parties des extincteurs (couvercle par exemple) la constance dans le temps des qualités de ces matières doit être spécialement étudiée. Les résultats d'essais d'éclatement (pression, augmentation de volume, aspect de la cassure) peuvent apporter des renseignements complémentaires sur la fragilité du métal.

### 3 - Assemblages soudés.

Bien que les dispositions de l'arrêté du 2 octobre 1941 aient été remplacées, pour le cas des extincteurs ou des capacités qui les composent, par des dispositions plus sommaires, les recommandations des circulaires des 2 octobre 1941 et 6 janvier 1960 concernant la disposition et l'exécution des soudures gardent dans de nombreux cas la valeur de règles de l'art.

### 4 - Résistance de l'extincteur.

La résistance du corps de l'extincteur pourra en général être appréciée au moyen des formules habituelles des codes de construction. Trois remarques cependant doivent être faites :

- la vérification du coefficient de sécurité doit se faire en partant des épaisseurs réelles du métal toutes les fois qu'elles peuvent être mesurées directement et, en tout cas, après déduction des tolérances de fabrication, lorsque les cotes sont déterminées d'après un dessin; ce sont ces épaisseurs réelles minimales qui doivent être mentionnées dans la notice descriptive et portées sur le dessin d'ensemble coté visé à l'article 2,
- les fonds à petits rayons de carre ou les bossages à trop faible rayon de courbure doivent être évités, soit en raison des risques de vieillissement, soit à cause des risques de corrosion dus aux agents extincteurs,
- la résistance de l'ensemble de l'extincteur mis sous pression au moment de l'emploi dépend à la fois du corps, du couvercle et du mode de fixation du couvercle sur le corps.

La résistance du couvercle est généralement surabondante; mais il est parfois fragile lorsqu'il est venu de fonderie ou en matière plastique.

Le mode de fixation du couvercle a une grande importance, l'expérience montrant que les attaches sont souvent la partie faible de l'ensemble. Ces attaches doivent être assez nombreuses et leur assemblage au fond supérieur assez robuste pour que l'effort, parfois voisin de 10.000 newtons, qui s'exerce sur le couvercle lors de la mise en pression, soit judicieusement réparti, et pour éviter que le couvercle ne soit soumis à des flexions excessives si les différentes attaches ne sont pas serrées de façon homogène. Si elles comprennent des éléments de visserie, ceux-ci

.....

doivent être calculés très largement. Enfin, et ceci est peut être le point le plus important, le fond supérieur de l'extincteur ne doit être affaibli exagérément, ni par le ou les orifices ni par l'assemblage des attaches. Par exemple, certains fonds devront être renforcés ou certains assemblages recuits.

En cas de doute sur le calcul d'un extincteur, vous pourrez suggérer au constructeur de confirmer la valeur de son calcul par l'exécution de quelques essais d'éclatement, s'il s'agit du corps, ou d'essais hydrauliques à pression aussi élevée que possible, s'il s'agit de l'appareil complet.

5 - Pression développée dans l'extincteur.

La pression développée dans un extincteur peut être exactement connue, quand il s'agit d'un appareil sous pression permanente. S'il contient un liquide sous pression autre que l'anhydride carbonique, le fabricant doit, dans la notice descriptive donner la courbe de pression de vapeur correspondante : cette précision est d'autant plus nécessaire que certains appareils contiennent parfois des mélanges (extincteurs à hydrocarbures halogénés).

Pour les extincteurs mis sous pression au moment de l'emploi, la pression sous orifices bouchés doit faire l'objet d'une vérification expérimentale, son calcul exact n'étant pas possible. Cependant quelque considération de bon sens méritent d'être développées :

- les appareils autogénérateurs sont en général des appareils à mousse; ils fonctionnent par réaction du bicarbonate de soude, soit avec le sulfate d'alumine, soit avec un acide. Dans les deux cas, la pression développée à température ordinaire est de l'ordre de 15 à 20 bars,

- les appareils à générateur auxiliaire de pression comprennent une chambre d'expansion dont le volume peut être exactement connu (extincteur à eau) ou seulement estimé s'il s'agit d'appareils à poudre (après tassement le volume d'un kg de poudre est de l'ordre de 0,40 litres). L'expérience montre que la pression maximale observée sous orifices bouchés est toujours inférieure à ce que la compressibilité du gaz de chasse permettrait d'estimer en négligeant tout phénomène de dissolution ou de porosité. L'écart est de 10 à 30 % pour les extincteurs à poudre à cause de la porosité résiduelle, il est de 10 à 20 % pour les extincteurs à eau pulvérisée par suite des phénomènes de dissolution.

loi de

6 - Identification des appareils.

Lorsqu'un constructeur réalise dans une même numérotation croissante l'identification prescrite par l'article 15 d'appareils appartenant à des types successifs voisins, tels que les variantes successives d'un même type de base, il est utile que la notice descriptive de chaque type particulier indique le N° d'identification du premier appareil conforme au type.

B/ Vérification expérimentale de la valeur de la pression tous orifices bouchés.

Conformément aux dispositions de l'article 9 de l'arrêté la valeur de la pression tous orifices bouchés doit être vérifiée pour chaque type d'extincteur, s'il est mis sous pression au moment de l'emploi ou s'il est sous pression permanente et contient un agent d'extinction solide ou liquide. Le responsable de la vérification est le constructeur qui doit en principe l'effectuer dans ses propres ateliers.

Un certain nombre de précautions doivent être observées pour que les résultats de cette vérification aient un sens, J'examinerai successivement la préparation, l'exécution, l'interprétation de l'essai, et le procès-verbal auquel il doit donner lieu.

1 - Préparation de l'essai.

a) Les appareils présentés aux essais doivent, le cas échéant, avoir été modifiés pour tenir compte de vos observations sur la notice descriptive. L'expert vérifie que les dimensions réelles des appareils présentés aux essais sont conformes aux valeurs annoncées par la notice, compte tenu des tolérances.

b) Pour un type d'extincteur donné, le nombre d'appareils essayés ne doit pas être inférieur à cinq; les appareils doivent être choisis par l'expert, au hasard. Cette opération est importante, car l'un des buts de la vérification expérimentale de la pression est de s'assurer que d'un appareil à l'autre, les valeurs mesurées ne sont pas trop différentes, comme cela pourrait se produire si les quantités des produits contenus variaient exagérément.

2 - Exécution de l'essai.

a) Température de l'essai.

S'il ne s'agit pas d'un extincteur contenant une poudre sèche, il n'y a pas de difficulté à porter l'ensemble de l'appareil à la température maximale en service : l'essai doit donc avoir lieu à cette température. Le maintien en température doit être assuré pendant les six heures qui précèdent l'essai. Une précision de  $\pm 1^\circ \text{C}$  est largement suffisante pour la mesure de la température.

Cette méthode ne peut être utilisée commodément avec les appareils qui contiennent une poudre sèche car celle-ci joue un rôle d'isolant thermique très efficace. L'essai peut alors être effectué à température ordinaire, mais la pression maximale observée doit subir une correction pour être comparée à la pression maximale en service. Avant l'essai, l'appareil doit être maintenu pendant une semaine au moins dans un local à température stable; l'essai a lieu à cette température qui doit être au moins égale à  $10^\circ \text{C}$ . La pression

.....

maximale corrigée  $p'$  est calculée en fonction de la pression maximale observée  $p$ , de la température d'essai  $t$ , et de la température maximale en service  $T$  au moyen de la formule ci-après :

$$p' = p \left\{ 1 + \frac{4(T - t)}{1000} \right\}$$

b) Position de l'appareil pendant l'essai.

Les précautions ci-après devront être observées :

- L'extincteur sera muni d'un manomètre de contrôle communiquant avec la partie occupée par le gaz dans les conditions de l'essai, et fournissant la valeur de la pression à moins de 0,5 bar près,

- la fixation du manomètre devra faire l'objet de soins particuliers, une fuite très légère suffisant à abaisser sensiblement la valeur de la pression maximale observée,

- les extincteurs à générateur auxiliaire de pression seront placés de façon que l'orifice d'arrivée de gaz soit situé au-dessus du produit extincteur et non à l'intérieur de ce dernier. Les autres types d'extincteurs sont essayés en position de fonctionnement. Il est important de laisser les appareils à eau dans la position même de l'essai au moins pendant les deux heures qui le précèdent : il faut en effet éviter qu'au moment de l'essai, les parois de la chambre d'expansion ne soient humides, ce qui abaisserait la valeur de la pression observée,

- l'extincteur sera mis en pression dans cette position; tout mouvement d'ensemble de l'extincteur, toute secousse, sont à éviter.

c) Mesure de la pression.

Dans le cas des appareils mis sous pression au moment de l'emploi, la valeur de la pression dans l'appareil doit être relevée au moins toutes les dix secondes, pendant les deux premières minutes de l'essai, et ensuite toutes les minutes.

Si la courbe de montée en pression est constamment ascendante, l'essai doit durer vingt minutes au moins. Si la courbe passe par un maximum, c'est la valeur de ce dernier qui est comparée à la pression de service. Le cas peut se produire par exemple pour les appareils à eau pulvérisée, dans lesquels les phénomènes de dissolution sont progressifs.

Toutefois une baisse trop rapide de la pression peut être l'indice d'une fuite.

.....

3 - Interprétation de l'essai.

Pour chacun des extincteurs essayés la pression maximale observée, éventuellement corrigée pour tenir compte de la température d'essai, doit être comparée à la pression de calcul.

La vérification expérimentale est considérée comme effectuée avec succès :

1°/ si aucune des pressions maximales, corrigées s'il y a lieu en fonction de la température, ne dépasse la pression de calcul choisie par le constructeur,

2°/ si de plus la dispersion des essais est suffisamment faible.

Les expériences qui ont été faites en laboratoire par certains constructeurs ne fournissent pas de renseignements suffisants pour que des règles définitives puissent être données en ce qui concerne la dispersion des résultats; cependant il paraît raisonnable d'admettre pour l'instant que, si " s " est l'écart-typé de cinq essais et p<sub>0</sub> la moyenne des pressions maximales observées, corrigées s'il y a lieu en fonction de la température :

- les cinq essais sont satisfaisants si le rapport s'/p<sub>0</sub> est inférieur à 0,15,

- les conditions expérimentales doivent être vérifiées, et des essais complémentaires effectués si s'/p<sub>0</sub> est compris entre 0,15 et 0,20,

- les résultats sont anormaux si s'/p<sub>0</sub> dépasse 0,20.  
Si p<sub>1</sub>, p<sub>2</sub>, ..... p<sub>n</sub> sont les pressions maximales observées en cours des essais, p<sub>0</sub> et s' se calculent par les formules suivantes :

$$p_0 = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{n}$$

$$s'^2 = \frac{p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2 - np_0^2}{n - 1}$$

Pour les appareils à générateur auxiliaire de pression, l'une des principales causes de dispersion est la variation de la charge de la bouteille de chasse : le poids du gaz de chasse doit donc être relevé et mis en rapport avec la pression obtenue. Si les extincteurs sont convenablement construits, ce poids ne doit pas être inférieur à la valeur nominale figurant dans les marques de service; il ne doit pas dépasser de plus de 5 % cette valeur nominale.

.....

Le procès-verbal d'essai établi par l'expert comprend :

- a) d'une part le relevé des grandeurs ci-après : contenance totale réelle de chaque appareil mesurée après l'essai, poids des appareils avant essai et après vidange et, le cas échéant, poids de la bouteille de chasse avant et après l'essai, ainsi que la contenance de la chambre d'expansion estimée par le constructeur,
- b) d'autre part l'indication des caractéristiques des essais :
  - température d'essai,
  - relevé des pressions en fonction du temps pour chaque appareil,
- c) enfin les valeurs ci-après :
  - pressions maximales observées,
  - pressions maximales compte-tenu de la correction de la température,
  - valeur moyenne  $P_0$  des pressions maximales corrigées,
  - valeur  $s'$  de l'écart type des pressions maximales corrigées.

C/ Epreuves et réépreuves.

Avant toute épreuve, le constructeur ou le propriétaire de l'extincteur doit en application de l'article 3 du décret du 18 janvier 1943 présenter un certificat de vérification préalable. Ce certificat doit apporter les garanties nécessaires sur l'état de l'appareil et en particulier son aptitude à résister à la corrosion. Pour apprécier celle-ci, il pourra être tenu compte des usages professionnels qui ont consacré certaines modalités d'entretien et de vérification des extincteurs : règles du Comité National du Matériel d'Incendie Homologué par exemple; entre deux vérifications effectuées conformément à ces règles aucun défaut grave dû à la corrosion ne doit pouvoir se développer.

Ces précautions prises, l'épreuve des capacités sous pression permanente ne pose pas de problèmes spéciaux, car ces capacités sont le plus souvent munies de robinets qui peuvent être laissés en place au moment de l'épreuve; celle-ci a donc lieu sur la capacité telle qu'elle sera utilisée en service.

Il n'en va pas de même pour l'épreuve ou l'essai hydraulique individuel d'un extincteur mis sous pression au moment de l'emploi; elle soulève en effet des difficultés de deux ordres:

.....

1) lorsque l'appareil est éprouvé avec un couvercle, il arrive souvent qu'il y ait des fuites sous la pression d'épreuve au joint du couvercle avec le corps; ces fuites doivent être tolérées, en application de l'article 7 de l'arrêté : il serait en effet sans intérêt, et même nuisible, de rechercher sous la pression d'épreuve une étanchéité absolue, au prix d'un serrage excessif du couvercle sur le corps de l'extincteur. Par contre l'étanchéité de l'ensemble de l'appareil sous la pression de calcul, et celle du corps sous la pression d'épreuve doivent être totales;

2) il arrive souvent que l'épreuve individuelle des extincteurs d'un même type ne puisse être exécutée sur les appareils complets, soit parce que l'opération serait exagérément longue, soit parce qu'il faudrait modifier la construction de l'extincteur pour pouvoir y introduire l'eau nécessaire à l'épreuve.

C'est pourquoi l'article 11 de l'arrêté autorise l'exécution de l'épreuve ou de l'essai hydraulique individuel sur le corps de l'extincteur seulement, sous réserve que, pour cent appareils, une épreuve soit exécutée sur un extincteur complet prélevé au hasard.

Lorsque l'épreuve ne porte pas sur un appareil complet, il est cependant recommandé de l'exécuter de manière à imposer au corps et aux moyens de fixation du couvercle le même mode de sollicitation qu'en service : deux solutions acceptables consistent l'une à fixer l'appareil par ses goujons sur un banc d'épreuve, l'autre à le munir pour l'épreuve d'un couvercle spécial, relié au corps par les moyens de fixation normaux.

Bien qu'elles appellent des réserves, les solutions ci-après peuvent être tolérées à titre provisoire :

- exécution de l'épreuve avec un couvercle spécial directement serré sur le fond supérieur,

- maintien de l'extincteur dans un banc d'épreuve, par une force appliquée sur son fond inférieur; ce procédé a l'inconvénient grave de s'opposer à l'effet de fond, donc de diminuer la contrainte longitudinale.

Si l'une ou l'autre de ces solutions est utilisée, les attaches du couvercle ne sont pas sollicitées au moment de l'épreuve; en cas de doute sur la qualité de ces attaches, l'expert peut utilement demander qu'elles soient soumises à un essai de traction.

En ce qui concerne la réépreuve, l'article 12 de l'arrêté précise les conditions de délai dont elle est assortie. Cet article devient applicable au matériel en service à compter du 1er octobre 1963; il remplace donc à cette date les dispositions de la circulaire DM-V n° 83 du 24 mars 1953.

D/ Essais d'éclatement.

De tels essais d'éclatement sont prévus à la demande du constructeur, soit au lieu et place d'épreuve en application de l'article 10, § 2 de l'arrêté, pour les appareils et capacités visés aux §§ a et b de l'article 1er, soit en contrepartie de l'allègement prévu par l'article 8, § 1 de l'arrêté, pour les capacités visées aux §§ b et c de l'article 1er. Pour les capacités visées au § c, ces essais d'éclatement s'ajoutent aux épreuves individuelles.

En application de l'article 14, § 1 de l'arrêté tout le matériel soumis à des essais d'éclatement doit, avant tout prélèvement d'échantillon, faire l'objet d'une vérification préalable complète à laquelle s'appliquent les indications données en tête du C/ ci-dessus.

Les instructions contenues aux §§ a, b, c, d, de la circulaire DM-T n° 3777 du 13 novembre 1962, relative aux essais d'éclatement des bouteilles forgées, sont applicables au cas des extincteurs sous réserve des remarques ci-après :

1 - Constitution des lots et prélèvements de l'échantillon.

La règle générale sur la composition des prélèvements subit deux exceptions :

a) la première en faveur d'appareils fabriqués de façon homogène et régulière, mais pour lesquels la cadence de fabrication ne permet pas de présenter à l'expert des lots importants,

b) la seconde en faveur d'appareils fabriqués de façon homogène, au cours de journées consécutives, et présentés à l'expert en lots importants.

Dans le cas où les essais d'éclatement sont destinés à remplacer les épreuves individuelles en application de l'article 10, § 2 de l'arrêté, vous pouvez, sur le rapport de l'expert, ordonner l'épreuve d'une partie du lot préalablement à l'essai, notamment dans les cas suivants :

- lorsque les conditions dans lesquelles le constructeur effectue l'essai individuel sous pression visé à l'article 10, § 2 ne vous paraissent pas satisfaisantes,

- lorsqu'il s'agit d'un type nouveau ou à l'occasion de modifications importantes dans la fabrication, en particulier si elles affectent des éléments de l'extincteur qui, sollicités en service, ne participent pas cependant à l'essai d'éclatement.

## 2 - Exécution de l'essai d'éclatement.

Les contrôles d'épaisseur visés dans la circulaire du 13 novembre 1962 seront particulièrement aisés pour les corps soudés dont l'épaisseur est normalement peu variable et obéit, même dans les parties ombouties, à une certaine symétrie.

Pour les mêmes corps soudés, d'épaisseur généralement faible, les mesures de dureté seront le plus souvent impossibles ou sans signification. On doit donc rechercher les caractéristiques de traction du métal sur des chutes de fabrication en veillant, s'il y a lieu, à leur faire subir le même traitement thermique de normalisation qu'aux corps proprement dits des appareils.

Pour les corps soudés de petit volume, compte tenu d'un gonflement généralement assez important, la limite de débit de la pompe d'essai n'a pas un caractère impératif.

L'essai doit être poursuivi jusqu'à éclatement effectif; on ne doit pas se contenter d'une montée en pression partielle, limitée au seuil résultant du second alinéa de l'article 14, § 3 de l'arrêté; cette façon de procéder n'apporterait que des renseignements fragmentaires sur la qualité de la fabrication.

Certaines difficultés peuvent être rencontrées, dans le cas d'appareils mis sous pression au moment de l'emploi, portant de larges ouvertures obturées par un couvercle. La disposition de ce dernier lors de l'essai doit être telle que l'éclatement puisse effectivement être obtenu, ce qui n'autorise donc que de très légères fuites au joint du couvercle.

Plus encore que pour l'éprouve, il importe que le mode de sollicitation auquel le corps est soumis soit le même qu'en service; on ne peut donc admettre, pour l'essai d'éclatement, que le corps essayé soit maintenu dans un banc par une force appliquée sur le fond inférieur.

## 3 - Interprétation des résultats.

Les pressions minimales d'éclatement fixées par l'article 14 de l'arrêté à 2,22 fois ou 2,4 fois la pression de calcul diffèrent de celles qui sont reprises dans la circulaire du 13 novembre 1962.

Pour les extincteurs de construction soudée, l'augmentation de volume à l'éclatement doit, à dimensions nominales et résistance du métal égales, être plus régulière d'un essai à l'autre que dans le cas de la construction forgée.

En cas d'insuccès de l'essai vous pourrez soit refuser le lot immédiatement, soit, comme l'article 14, § 4 vous en donne pouvoir, ordonner des essais d'éclatement complémentaires, ou une éprouve partielle ou totale du lot.

- 11 -

Vous voudrez bien me saisir sous le timbre du Service Technique des difficultés auxquelles l'application de l'arrêté du 20 mai 1963 et de la présente instruction pourrait donner lieu. Vous voudrez bien m'adresser d'autre part pour le 1er mai 1964 un rapport sur la mise en oeuvre de la vérification expérimentale de la pression de calcul et des essais d'éclatement dans votre arrondissement minéralogique.

LE DIRECTEUR DES MINES

signé : ALBY.

Copie certifiée conforme  
transmise à MM. les Chefs  
d'Arrondissement Minéralogique  
l'Ingénieur en Chef des Mines  
Chef du Service Technique

*Alby*