



Centre Technique Industriel
de la Construction Métallique
Membre du Comité de Coordination
des Centres de Recherche en Mécanique

**Service Recherche Incendie
Fire Research Section**

Tél : + 33 (0)1 30 85 20 73

Fax : + 33 (0)1 30 85 25 30

E-Mail : binzhao@cticm.com

**Monsieur Gilles DRIAT
FREITAG**

Immeuble Les Fontaines
10 rue Henri Sainte Claire Deville
92565 RUEIL MALMAISON Cedex

SRI – 04/02 - BZ/PB

Saint-Rémy-lès-Chevreuse, le 12 janvier 2004

Monsieur,

Dans votre fax du 26 septembre 2003 vous nous avez interrogé sur la température critique forfaitaire à utiliser pour la résistance au feu des poteaux en fonte. En fait, faute de résultats valables en France sur les poteaux en fonte en situation d'incendie, une étude bibliographique a été réalisée en 1998 au CTICM dans laquelle l'évolution de la résistance de la fonte en fonction de la température a été élaborée pour tous types de fonte disponibles dans la littérature (cf. INC – 98/123 – DD-JK/IM). En conclusion, cette étude montre que le facteur de réduction relatif à la résistance en compression de la fonte le plus défavorable est de 0,6 pour une température de 440°C.

Cependant, selon les DAN des parties Incendie des Eurocodes pour les éléments de structures métalliques, le niveau de chargement forfaitaire à utiliser est de 0,64 pour des bâtiments de catégorie jusqu'à D et de 0,69 quant aux bâtiments de catégorie E (stockage), donc supérieur à la valeur de 0,60.

Ainsi, à partir des résultats obtenus dans l'étude citée ci-dessus (figure 2), il est nécessaire d'adopter une valeur de température critique plus faible pour justifier la résistance au feu des poteaux en fonte pour tous types de bâtiments confondus. Considérant un niveau de chargement forfaitaire de 0,69, la température critique forfaitaire des poteaux en fonte doit être ramenée à 420°C au lieu de 440°C préconisés dans cette étude.

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint le document INC – 98/123 – DD-JK/IM.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Bin ZHAO
Chef du Service Recherches Incendie

PJ : mentionnée

Domaine de Saint-Paul
102, route de Limours
F 78471 Saint-Rémy-lès-Chevreuse Cedex
Tél: 33 (0)1 30 85 25 00 Fax: 33 (0)1 30 85 25 30
svp-info@cticm.com
www.cticm.com

Saint-Rémy-Lès-Chevreuse, le 24 mars 1998

PROTECTION INCENDIE DES STRUCTURES MÉTALLIQUES PAR PEINTURES INTUMESCENTES

**Proposition de procédure pour étendre la validité de résultats
obtenus avec profilés acier à des poteaux fontes**

1. INTRODUCTION

On considère que la peinture intumescente concernée :

- sera appliquée sur les poteaux fontes avec le même primaire et la même couche utilisés sur les profilés acier.
- possède des abaques donnant la température atteinte par l'acier en fonction :
 - * du facteur de massivité du profil,
 - * de la durée d'échauffement,
 - * de l'épaisseur de peinture intumescente appliquée.
- a été validée pour un facteur de massivité minimal nettement supérieur à celui rencontré pour des poteaux en fonte.

2. POTEAUX EN FONTE ET PROFILÉS EN ACIER

La détermination d'une épaisseur de protection à appliquer sur un profilé en acier, conformément au DTU feu-acier (ou à l'ENV1993-1.2 + DAN), nécessite la prise en compte des paramètres suivants :

- température critique du profilé (selon sa fonction dans la structure et son niveau de chargement). Elle est liée à l'évolution de la limite d'élasticité avec la température. Une valeur forfaitaire de 510°C est indiquée par l'ENV 1993-1.2 + DAN,
- durée de résistance au feu, selon l'incendie conventionnel, exigée,

- valeur du facteur de massiveté du profil,
- assurance de l'adhérence (en fonction de la température) de la protection sur le profilé.

Pour déterminer, par analogie avec les poteaux en acier, une épaisseur de protection pour un poteau en fonte, il faut considérer :

- l'évolution de la résistance en compression de la fonte en fonction de la température,
- la massiveté, généralement plus importante (soit un facteur de massiveté plus faible) des éléments en fonte,
- l'adhérence de la protection sur la fonte.

L'évolution de la résistance en compression de la fonte dépend de sa composition. Deux évolutions extrêmes sont représentées sur les figures 1 et 2.

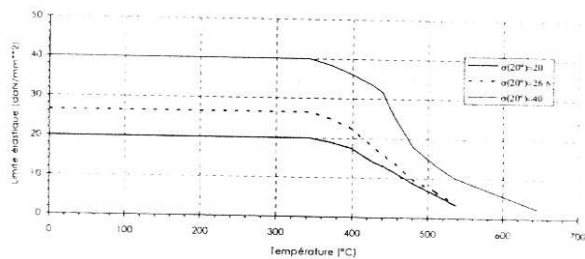


Figure 1 : Evolution de la limite d'élasticité de trois différents types de fonte, en fonction de la température

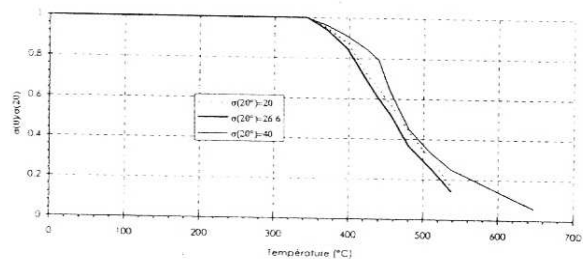


Figure 2 : Evolution de la réduction de la limite d'élasticité en fonction de la température

Etant donné qu'il est généralement difficile de connaître la composition exacte des fontes, il est proposé de se référer à la courbe la plus défavorable. Pour déterminer la température critique, il faut également connaître le niveau de chargement. D'après les méthodes de dimensionnement utilisées lors de la construction de bâtiments avec poteaux fontes il peut être admis qu'un niveau de chargement de l'ordre de 60 % représente une valeur suffisamment sécuritaire. Dans ces conditions, une température critique forfaitaire de 440 °C peut être retenue.

La section des poteaux en fonte varie généralement de 80 mm à 300 mm. Ces poteaux sont généralement pleins pour les petits diamètres et creux pour les gros diamètres. Les poteaux creux ont des épaisseurs de paroi comprises entre 10 et 50 mm. Ainsi on peut estimer que le facteur de massiveté est compris entre 20 et 120 m⁻¹, c'est-à-dire bien inférieur à celui pouvant être utilisé conformément aux abaques.

En ce qui concerne l'adhérence, l'état de surface granuleux de la fonte permet d'estimer que l'accrochage de peinture intumescente devrait être au moins aussi bon que sur un profil en acier.

3. PROCÉDURE EXPÉRIMENTALE

Compte tenu des considérations précédentes, pour apprécier les performances de protection thermique d'une peinture intumescente appliquée sur un poteau fonte, la procédure suivante peut être utilisée :

- sélection de 4 poteaux fontes de facteurs de massiveté voisins de 30 et 100 m⁻¹, d'une longueur d'un mètre environ,
- protection des poteaux par des épaisseurs de peinture intumescente représentant l'épaisseur minimale admissible pour la peinture concernée et l'épaisseur nécessaire (d'après les abaques relatifs aux profils en acier) pour assurer une stabilité au feu d'une heure avec un facteur de massiveté de 100 m⁻¹,
- échauffement des poteaux fonte ainsi protégés, selon l'incendie conventionnel.

Lors des essais d'échauffement les températures seront mesurées en une section par 4 thermocouples et le comportement de la peinture sera consigné.

4. TRAITEMENT DES RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Les températures mesurées sur les poteaux fontes de facteur de massiveté voisin de 100m⁻¹, après 30, 45, 60 et 90 min. sont comparées à celles relatives aux abaques de référence du produit concerné, utilisé pour protégé des profils en acier.

Dans la mesure où les températures mesurées sur les poteaux fontes sont inférieures ou égales à celles des abaques de référence, il est admis que les abaques déterminés pour des profilés acier puissent également être utilisés pour des poteaux en fonte. En outre, pour les poteaux fontes avec un facteur de massiveté compris entre la valeur minimale des abaques et le facteur de massiveté du poteau fonte expérimental le plus massif, une interpolation linéaire sur la température est possible.