

### USAGES TYPIQUES

Un des usages principaux de cet alliage est dans le cintrage des tubes et des profiles, pour lesquels de très grandes sections sont souvent préférable où, contrairement aux alternatives des températures plus basses, il ne doit pas être trempé pour être amené à sa meilleure condition pour le processus. Avec un point de fusion supérieur à 100°C, son désavantage est la nécessité de techniques spéciales de fontes. On retrouve son usage dans d'autres opérations de formage mécanique, tel que comme matériel de support dans la formation de raccords de tuyauterie en cuivre.

Comme un eutectique bien défini, l'alliage MCP 124 est adéquat dans les dispositifs de protection thermique, bien que sa température de rendement soit fortement influencée par les impuretés. D'autres utilisations ont tendance à être similairement spécialisées.

### PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

L'alliage MCP 124 est l'eutectique du système bismuth-plomb. La solidification se produit à 125°C, mais le comportement de fusion est un peu plus complexe et dépend de l'âge et de l'histoire thermique de l'alliage. Le système Bi-Pb (fig. 5) illustre un péritectique à 32,2 % de bismuth, et avec un contenu de bismuth entre cette valeur et l'eutectique à 55,5 %, il y a un dépôt de phase  $\beta$  lors du refroidissement. La solution solide de Pb dans le Bi est la phase  $\gamma$ , qui est le deuxième composant de l'eutectique.

Comme tous les alliages à point de fusion faible, l'alliage MCP 124 subit une saturation lente après la solidification, causant des changements dans les propriétés physiques. C'est un alliage particulièrement sensible aux impuretés dont des niveaux très faibles peuvent affecter son apparence et ses propriétés, y compris le point de rendement thermique (et donc son utilisation dans les dispositifs de protection thermique).

Caractéristique	Valeur typique
Densité	10,73 g/cm <sup>3</sup>
Dureté Brinell	14 -15
Intervalle de fusion	125 °C
Chaleur spécifique à 25°C (solide)	0,126 J/g.°C
Chaleur spécifique à 120°C (liquide)	0,155 J/g.°C
Enthalpie de fusion	21,2 J/g
Résistivité électrique	98,7 mΩ.cm
Propriétés de compression : épreuve de compression à jour 2 et jour 70 (0,2 % déterminée) (1,0 % déterminée)	augmentation de 22,6 à 32,2 MPa augmentation de 28,4 à 38,4 MPa
Propriétés de traction: donnée à jour 2 et jour 70 épreuve d'allongement déterminée à 0,2% résistance à la traction allongement (% sur $5.65\sqrt{A}$ )	augmentation de 18,3 à 26,5 MPa augmentation de 31,2 à 47,7 MPa baisse de 80 à 37,5

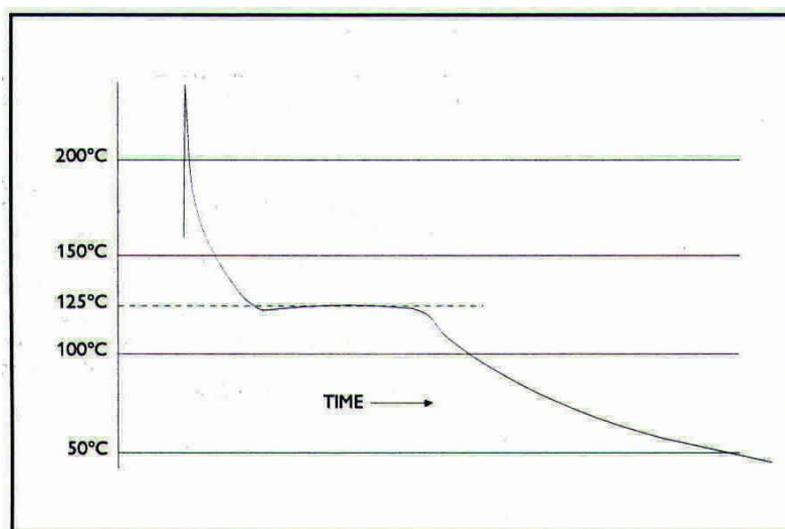


Fig. 1 SOLIDIFICATION

Le tracé obtenu par la solidification d'une fonte homogène d'un échantillon de 300 g présente un palier raisonnablement précis à 125°C, bien que cela soit précédé par une variation lente qui suggère que la composition n'est pas exactement eutectique. Ce tracé est comparable à ceux des échantillons nouvellement solidifiés et vieillis (fig. 2).

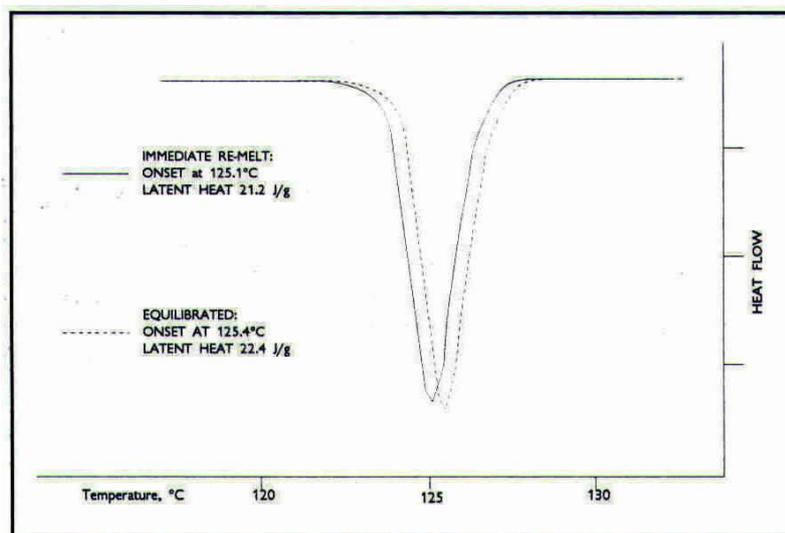


Fig. 2 FUSION

Les changements structurels qui ont lieu après la solidification sont rendus évidents par la technique d'analyse calorimétrique différentielle (ACD). Le comportement de l'alliage vieilli a ici été comparé à celui d'un échantillon nouvellement solidifié.

La température de début de fusion, comme la chaleur latente de fusion, se trouve à avoir augmenté dans de très vieux échantillons, ce qui suggère qu'un alliage vieilli est nécessaire dans les dispositifs de protection

thermique.

Même si les courbes pour les extrêmes de traitement sont reproductibles, il existe d'importantes différences dans le comportement de fusion des spécimens de différents âges (ou ayant subi un conditionnement thermique différent). La courbe reste stable après que l'échantillon ait atteint l'état «équilibré».

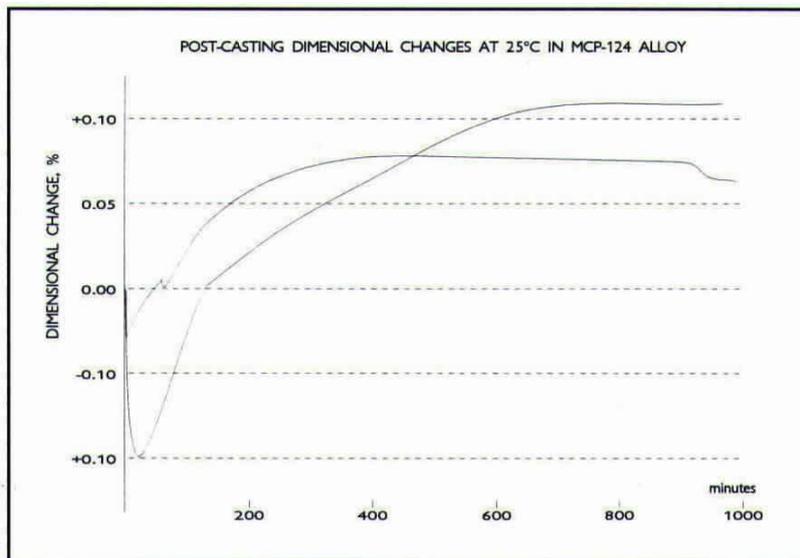


Fig. 3 DILATATION ET RETRAIT

Les changements de dimensions linéaires suite au coulage sont sensibles à la taille et à la forme de l'échantillon, ce qui affecte la vitesse de refroidissement après la solidification et, en conséquence, le taux d'équilibrage de la structure interne. Le changement est le même pour tous les échantillons complètement vieillis. La courbe A représente une barre carrée de 10 X 10 X 250 mm, qui démontre une croissance net de 0,11 % après environ 16 heures (hausse de 0,25 % après 6 mois). La courbe inférieure B est pour un petit échantillon de 5 x 5 x 2 mm

trempe plus rapidement.

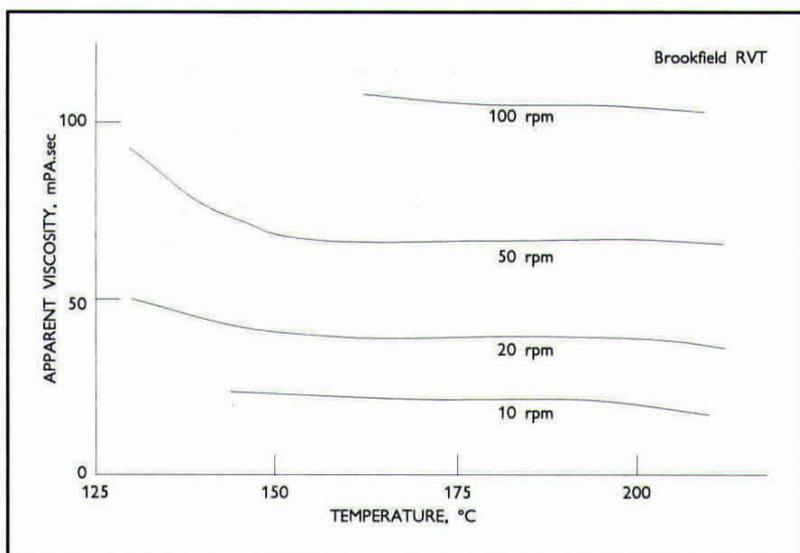


Fig. 4 VISCOSITÉ

Comme celle de la plupart des alliages fusibles, la viscosité de l'alliage MCP 79 est assez faible, à quelques mPa.s. Une surface de tension élevée peut entraîner des mesures concrètes qui suggèreraient un comportement non-newtonien.

Les valeurs indiquées dans le graphique ont été obtenues au moyen d'un viscosimètre Brookfield RVT, en utilisant 3 litres d'alliage liquide d'une profondeur étant à peu près égal au diamètre. Le graphique illustre les changements apparents dans des

conditions telles que l'on peut rencontrer dans l'utilisation pratique. La viscosité est, en fait, si faible qu'elle est rarement une considération sérieuse dans la conception de systèmes dans lesquels de grandes quantités d'alliage sont distribuées.

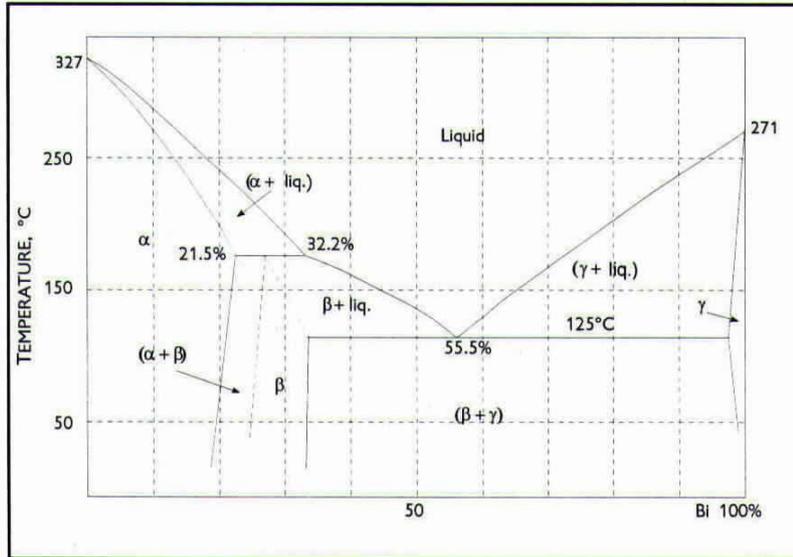


Fig. 5 LE DIAGRAMME DE PHASE BI-PB

Le diagramme est basé sur des diagrammes publiés (ex. M. Hansen & K. Anderko, « Constitution of Binary Alloys »; C.J. Smithells, « Metals Reference Book ») et des données non publiées de 5N Plus Inc.

La température eutectique de 125 °C est bien définie. Elle correspond remarquablement bien à la température (de rendement) à laquelle cet alliage et les compositions adjacentes perdent subitement leur

résistance mécanique.

### ENTREPOSAGE ET UTILISATION

Entreposer les produits dans leur emballage original.

Porter l'équipement de protection recommandé par la fiche signalétique.