



HAL
open science

Conséquences de l'évolution microstructurale à haute température sur les propriétés de traction à chaud d'un superalliage base cobalt renforcé par des carbures de tantale

Patrice Berthod, Sylvain Michon, Lionel Aranda, Pierre Steinmetz

► To cite this version:

Patrice Berthod, Sylvain Michon, Lionel Aranda, Pierre Steinmetz. Conséquences de l'évolution microstructurale à haute température sur les propriétés de traction à chaud d'un superalliage base cobalt renforcé par des carbures de tantale. Matériaux 2006, Nov 2006, Dijon, France. hal-03973978

HAL Id: hal-03973978

<https://hal.science/hal-03973978>

Submitted on 5 Feb 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Conséquences de l'évolution microstructurale à haute température sur les propriétés de traction à chaud d'un superalliage base cobalt renforcé par des carbures de tantale

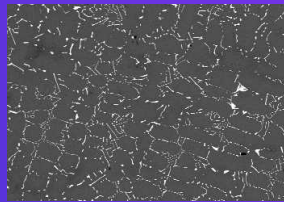
Patrice BERTHOD, Sylvain MICHON, Lionel ARANDA, Pierre STEINMETZ

Université Henri Poincaré Nancy 1, Faculté des Sciences et Techniques,
Laboratoire de Chimie du Solide Minéral, BP 239 F-54506 Vandœuvre les Nancy Cedex
E-mail : Patrice.Berthod@lcsm.uhp-nancy.fr

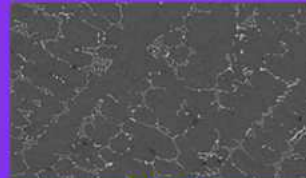
Certains superalliages de fonderie équiaxe sont renforcés par des carbures de tantale interdendritiques de morphologie script [1]. Lors d'expositions à haute température ces derniers peuvent être affectés par une diminution de leur fraction volumique ainsi que par une fragmentation, phénomène conduisant à des chapelets de carbures et que l'on rencontre aussi pour les fibres TaC de superalliages de solidification dirigée [2]. Dans cette étude un superalliage base cobalt renforcé par des carbures de tantale a été étudié en traction à haute température après différents traitements thermiques. Les différentes caractéristiques de traction ont été étudiées en fonction de la température d'essai et de l'état de vieillissement. La comparaison avec les résultats obtenus pour un second alliage contenant plus de TaC permet de plus de préciser l'influence de la fraction volumique à morphologie similaire.

élaboration des 2 alliages par fonderie à haute fréquence en moule sable

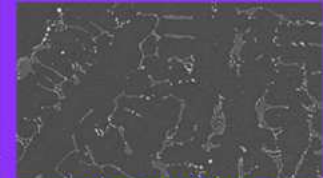
Désignation (% mass.)	Co	Ni	Cr	C	Ta
Co46	base	9	30	0,4	6
Co58	base	9	30	0,5	8



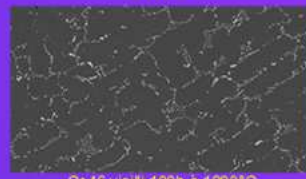
Co58 à l'état brut



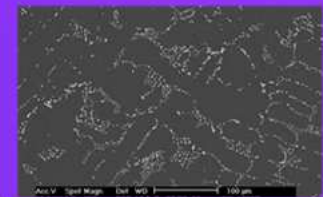
Co46 brut



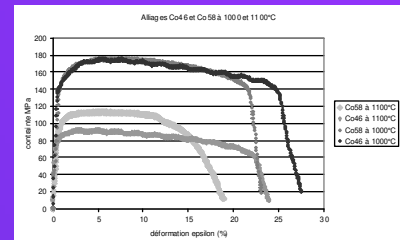
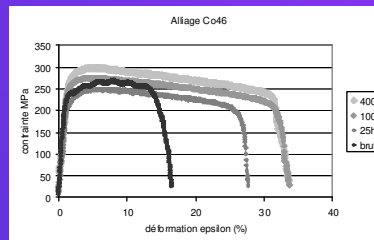
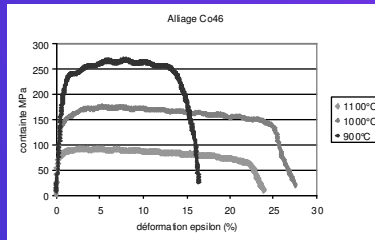
Co46 vieilli 25h à 1200°C



Co46 vieilli 100h à 1200°C (et ci-contre 400h)



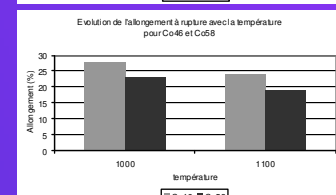
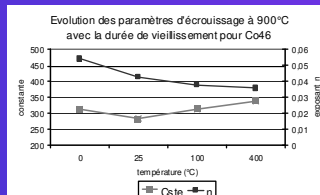
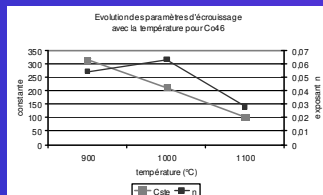
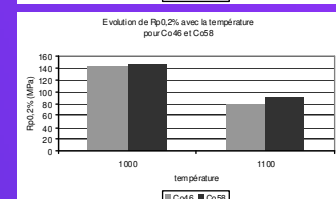
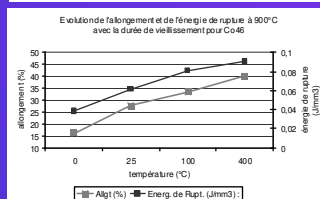
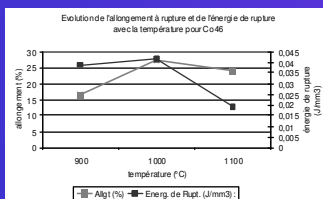
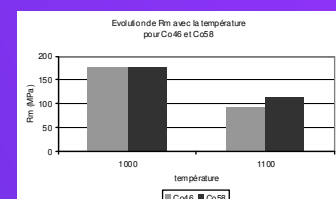
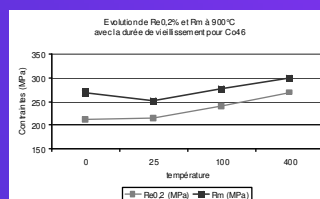
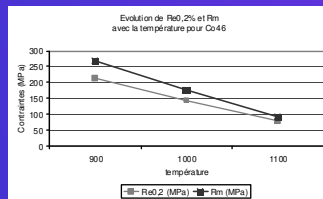
essais de traction à 900°C, 1000°C et 1100°C



Traction de Co46 traité aux trois températures

Traction à 900°C de Co46 traité et pour les trois états de vieilliss¹ à 1200°C

Traction à 1000°C et à 1100°C de Co46 et Co58



La fraction volumique initiale des carbures de tantale ainsi que l'état d'avancement du phénomène de fragmentation peuvent exercer un rôle sensible sur les propriétés de traction à haute température des superalliages à base de cobalt [3]. Cela se retrouve sur les résultats obtenus dans cette étude. La résistance maximale et la limite élastique augmentent avec le taux de renforcement initial par les TaC, et aussi avec la durée de vieillissement. Allongement et énergie de rupture à 900°C augmentent avec la durée du vieillissement mais au contraire décroissent lorsque le taux initial des TaC augmente. Constante et exposant d'érouissage à l'état non vieilli diminuent lorsque la température augmente, et sont aussi dépendants de l'état de vieillissement.

- Références :
- [1] E. F. Bradley, Superalloys: A Technical Guide, ASM International, Metals Park, 1988.
 - [2] I.L. Svetlov, Y.N. Pirogov, F.M. Khusnetdinov, M.P. Nazarova, L.B. Vasilenok, V.A. Zarubin, *Influence of thermal cycling on the mechanical properties and structure of directional eutectic Co(Cr,Ni)-TaC*. Fiz. Metal. Metalloved. 46 (1978) 174-181.
 - [3] S. Michon, L. Aranda, P. Berthod, P. Steinmetz, *Evolution microstructurale d'un superalliage de fonderie à base de cobalt à haute température. Conséquences sur ses propriétés thermomécaniques*, Revue Métallurgie C.I.T.-Science et Génie des Matériaux, 09 (2004) 651-262.