

FISSURES

Cassure fragile causée par le plomb

1 - DESCRIPTION DU CAS

Matériau :

Alliage d'or jaune 750 ‰ avec une faible impureté de plomb (0.02 ‰)

Type de pièce :

Morceau de fil

Conditions de fonte :

Le fil a été fabriqué de façon habituelle sans aucune difficulté

Détection du défaut :

Le fil s'est cassé après un recuit à 300 °C sous l'application d'une faible contrainte.



2 - ANALYSE DU CAS

Nature du défaut :

La rupture intergranulaire (structure granuleuse) est typique d'une cassure fragile causée par des impuretés.

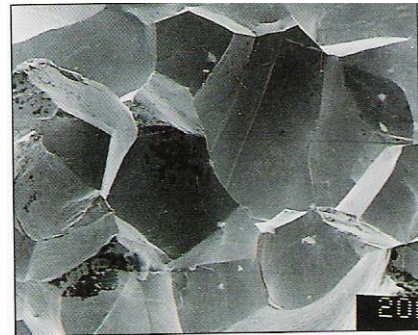
Impacts du défaut :

Rupture fragile de la pièce.

Origines du défaut :

Formation de composés intergranulaires riches en plomb qui entraîne la cassure de l'alliage le long des joints de grains affaiblis. La solubilité et la concentration critique du plomb dépendent fortement de la composition de l'alliage. Plus les concentrations en or et en argent sont élevées et moins la concentration en plomb est tolérable. L'effet néfaste du plomb dépend également des traitements thermiques de l'alliage. Le recuit à 300-400 °C est le traitement le plus critique. Dans ces conditions, même 0.02 ‰ de plomb peuvent causer une fragilisation. Le cas présenté le montre bien, car avant le recuit l'alliage était suffisamment malléable pour supporter d'être étiré. C'est seulement après le recuit que le matériau est devenu fragile.

La composition de l'alliage est la principale cause de ce défaut. Tous les alliages d'or peuvent être concernés.



3 - REMEDES POSSIBLES

Le seul moyen d'éviter ce défaut est de minimiser l'utilisation de plomb et de toutes sources d'impuretés de plomb, telles que le recyclage de métal ancien ou de pièces réparées avec une soudure tendre (étain/plomb), l'utilisation de laiton comme alliage mère pour les ajouts de zinc à l'alliage d'or, ou encore l'utilisation d'un support en plomb pour travailler les articles de bijouterie, car les restes de plomb diffuseront dans le matériau lors du recuit.

Plus généralement, il est important de respecter les quelques règles suivantes :

- séparer les opérations de fonte des autres activités ;
- gérer de façon rigoureuse les métaux précieux ;
- éviter de refondre des produits dont la qualité n'est pas garantie.