

## DISSOLUTION DANS L'ALLIAGE Al-21at.% Zn

### DISSOLUTION IN THE Al-21at.% Zn ALLOY

S. Bensaada, T. Bouziane, A. Boukharouba & H. Mazouz

LARHYSS  
 Université Mohamed Khider BP 145 - 07000 BISKRA (Algérie)  
 e-mail: [Bensaada52@yahoo.fr](mailto:Bensaada52@yahoo.fr) Tel/Fax: 033 74 10 87

#### RESUME

Les alliages du système Al-Zn sont très appropriés aux cinématiques de la restauration de la phase dans les solutions solides et la dissolution dans ce système a fait l'objet de nombreuses investigations, ayant contribué à la compréhension des différents mécanismes et cinétiques de cette réaction. Le but de ce travail est la mise en évidence des mécanismes et processus intervenant lors de la dissolution de l'alliage Al-21at. % Zn et les modifications des propriétés mécaniques qui les accompagnent. Les techniques d'analyse utilisées à cet égard sont le microscope optique et la dureté HV.

**MOTS CLÉS :** alliage Al-21at. % Zn; solution solide; dissolution; mécanisme; cinétique; dureté.

#### SUMMARY

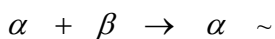
Dissolution in alloy of the system Al-Zn was the subject of many studies, having contributed to comprehensions of the various mechanisms and kinetics of this reaction.

The goal of this work is highlighted mechanisms and process intervening during the dissolution of alloy Al-21at.% Zn and the modifications of the mechanical properties which accompany, in particular the hardness then analysis by technical used in this respect are: The optical microscope and hardness Vickers.

**KEY WORDS:** Al-21at.% Zn alloy, solid solution dissolution; mechanism ; process; hardness.

#### 1 INTRODUCTION

La dissolution discontinue fig.1 est une transformation de phase à l'état solide qui apparaît par la migration inverse du front de réaction formé lors de la précipitation discontinue [1,2,3]. La réaction débute à des températures proches de la température de limite de solubilité (solvus) et donne une solution solide non homogène  $\alpha \sim$  suivant la réaction [4,5] :



Où :

$\alpha$  : est la phase appauvrie en atomes du soluté

$\beta$ : est la phase riche en atomes du soluté

$\alpha \sim$ : la phase dissoute non homogène

La dissolution continue est rarement observée, sauf lors d'une étude faite par Solarzano et al [6] sur un alliage Al-29%mass.Zn. Par contre, la dissolution discontinue est observée dans plusieurs systèmes d'alliages.

La dissolution continue peut avoir un effet positif sur les propriétés mécaniques des alliages d'une façon générale, car elle peut provoquer l'affinement des grains [7].

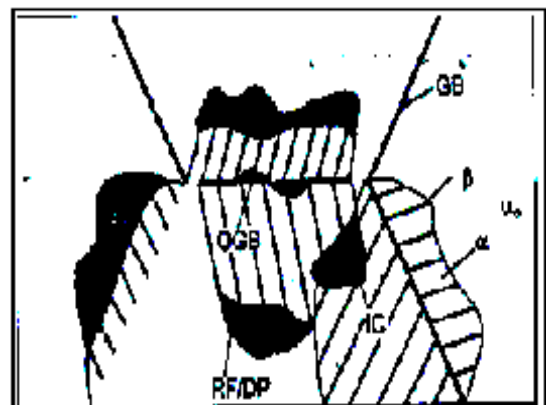


Figure 1 : Représentation d'une dissolution discontinue [5]

Il a été établi que seul un long recuit d'homogénéisation de plusieurs heures peut conduire à une complète dissolution, c.-à-d. à une phase homogène sans fluctuations de concentrations.

Selon une étude faite par Pavlowski [8] sur différents systèmes d'alliages et en se basant sur la mesure de la dureté HV ; la phase dissoute conduit au durcissement de l'alliage, elle augmente la tension du réseau due au précipité vide en soluté par l'introduction de ce dernier dans la solution, outre cela.

## 2 METHODES EXPERIMENTALES

L'alliage en question est Al-21at% Zn dont les échantillons ont subi un premier recuit d'homogénéisation pendant 2 jours à  $T = 350^{\circ}\text{C}$ , suivi d'un deuxième recuit d'homogénéisation pendant 21 jours à  $T = 450^{\circ}\text{C}$  et d'une trempe dans une solution méthanol-sel-glace à  $T = -10^{\circ}\text{C}$ , ensuite déformé de 35% et vieilli à  $150^{\circ}\text{C}$  pendant 72 heures et enfin recuit à  $295^{\circ}\text{C}$  pendant 30 minutes.

Les méthodes utilisées pour la mise en évidence des mécanismes et cinétique de la dissolution sont la microscopie optique et la dureté HV.

## 3 RESULTATS ET INTERPRETATION:

La température de recuit de  $295^{\circ}\text{C}$  a conduit à une dissolution contrôlée par une diffusion à partir des joints de grain (figure.2), donc le mode de dissolution discontinu est le plus probable dans ce type d'alliage et à cette température.

Cependant le temps de maintien optimal pouvant conduire à une dissolution complète peut-être estimé plus exactement par diffraction des rayons X. La dissolution est accompagnée par une élévation de la dureté HV figure.3.

## 4 CONCLUSION

Les résultats obtenus ont montrés que le processus de dissolution est discontinu dans cet alliages et à cette température une élévation de la dureté HV à été constaté aussi durant le processus.

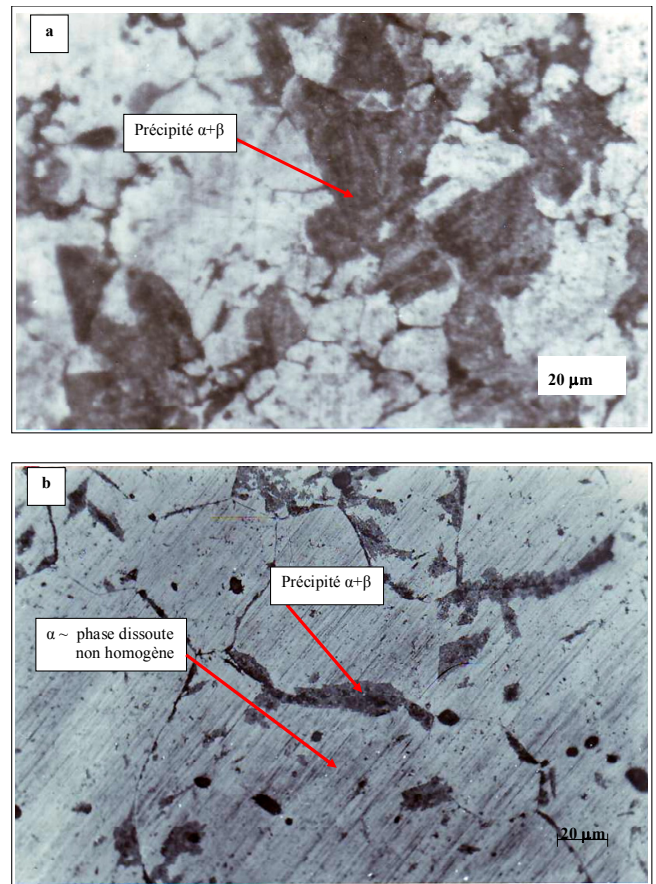


Figure 2 : Evolution structurale de l'alliage Al-21 at.%Zn homogénéisé pendant 21 jours à  $450^{\circ}\text{C}$ , trempé dans le méthanol-sel-glace à  $-10^{\circ}\text{C}$ , déformé de 35% ensuite vieilli à  $150^{\circ}\text{C}$  pendant 72 heures (a) et enfin recuit à  $295^{\circ}\text{C}$  pendant 30 minutes (b)

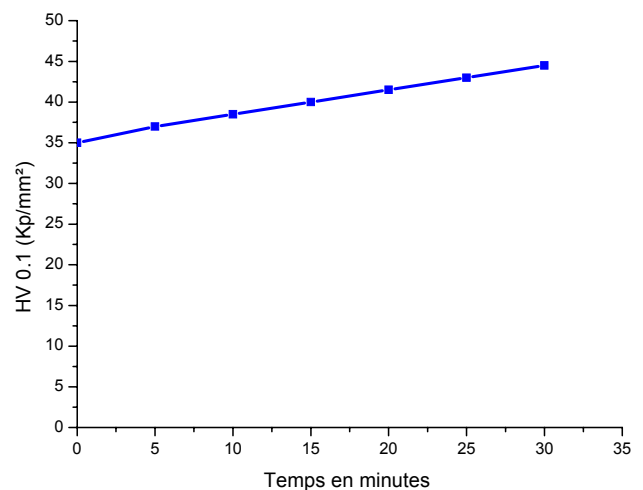


Figure 3 : Evolution de la microdureté HV de l'alliage Al-21 at.%Zn Homogénéisé pendant 21 jours à  $450^{\circ}\text{C}$ , trempé dans le méthanol-sel-glace à  $-10^{\circ}\text{C}$ , déformé de 35%, ensuite vieilli à  $150^{\circ}\text{C}$  pendant 72 heures et enfin recuit à  $295^{\circ}\text{C}$  pendant 30 minutes.

**BIBLIOGRAPHIE**

- [1] U.K.Malhotra and K.B.Rundmann, *Met.Trans.*, 3, P.1521, (1972).
- [2] N. A. Chatanova and M. I. Zacharova, *Phys. Met. Metallogr.*, 26, P.123, (1968).
- [3] I..Manna, *Interf. Sci.* 6., 113. (1998).
- [4] P. Zieba, *W. Gust. Int. Mater. Rev.* 43., P 70. (1998).
- [5] Z. Boumerzoug. Thèse de Doctorat, Université de Constantine (1998).
- [6] I.G.Solarzono ,G.R.prudy and E.C Weathery, *Act.Met*,32,p.1709,(1984).
- [7] T. H. Chuang, R. A. Fournel, W, B. Predel, *Z. Metallk*, 80,p318-326,(1989).
- [8] A. Powlowski, discontinuous dissolution alloy, *Archive of Metallurgy* Vol.34 (1989).