

Compréhension de l'impact des défauts sur la tenue en fatigue : interaction microstructure - défaut

Yves Nadot, Gilbert Henaff, Carole Nadot-Martin, Jonathan Cormier, André Dragon

Questions ciblées pendant la période :

Rôle de la **microstructure** sur la tenue en **fatigue** endurance en présence de **défaut** (Al, Inconel, AlSi)

Compréhension de l'effet de **fréquence** et du rôle des **défauts** dans les monocristaux de Nickel à **très haute température**

Identification des **mécanismes d'endommagement** dans les **AlSi** fabriqués par voie additive (**SLM**)

Principaux résultats scientifiques :

Même en présence de défauts, la **microstructure joue un rôle non négligeable** sur la limite de fatigue (cast Al, inconel, AlSi SLM)

Dans un fer pur, la taille du **défaut critique** qui influence la limite de fatigue est proche de la **taille de grain**

En utilisant le critère **DSG** et un modèle de croissance des porosités (**simulation de la coulée**), il est possible de calculer directement la tenue en fatigue d'une structure à partir de la simulation du procédé (**chaîne de calcul complète**)

Cartographie des mécanismes d'amorçage dans l'Inconel en fonction de la taille de **grain**, des **carbures** et de la structure de **précipitation**

Expérience de fatigue à **20 kHz et 1000°C maîtrisée**

Mécanismes d'amorçage autour des **porosités** en fonction du rapport de charge : analyse des **contributions de la fatigue et du Fluage**

Critère de fatigue sur monocristaux intégrant le **temps**, la **température** et la taille de **défaut**

Recristallisation de surface en lien avec le revêtement : analyse des **mécanismes** et lien avec le **procédé** de dépôt

Mécanisme d'endommagement dans un **monocristal** obtenu par **voie additive** (EBM)

Méthodologies nouvelles – intérêt éventuel des outils développés pour d'autres thématiques dans l'équipe :

Micro machine de fatigue en flexion 4 points utilisable sous MEB

Expérience de fatigue à 20 kHz et 1000°C

Originalité par rapport aux travaux d'autres labos :

La maîtrise de l'impact des défauts permet de comprendre le rôle de la microstructure (impression 3D, fonderie, monocristaux)

Expérience de fatigue à 20 kHz et 1000°C maîtrisée

Compréhension de l'impact des défauts sur la tenue en fatigue : interaction microstructure - défaut

Yves Nadot, Gilbert Henaff, Carole Nadot-Martin, Jonathan Cormier, André Dragon

Faits marquants :

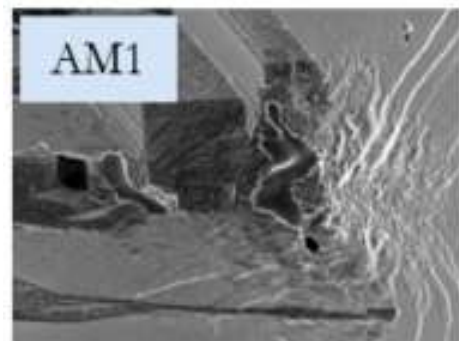
Kitagawa adimensionné par la taille de grain

Une validation complète de la TPM (**Through Process Modelling**) à l'Aluminium moulé avec coulée prototype et test de fatigue

Une expérience de fatigue à **20 kHz et 1000°C** maîtrisée

Compréhension fine des **mécanismes d'endommagement** en lien avec la microstructure **autour des défauts** : lien avec le **procédé**

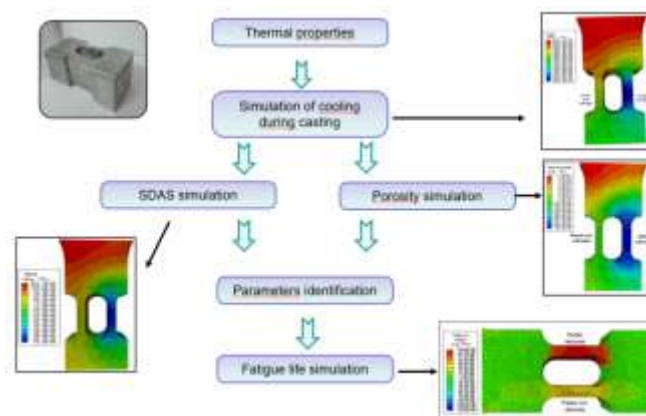
Mécanisme / défaut



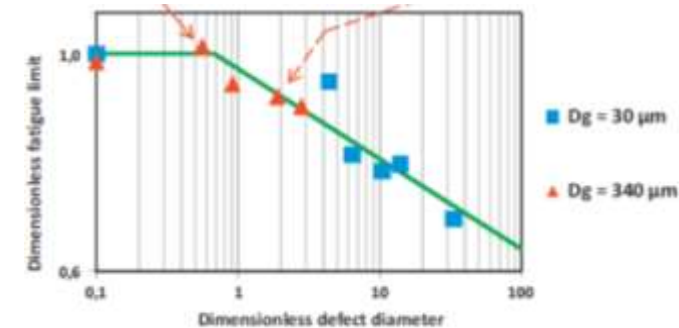
20 kHz et 1000°C



TPM cast Al



Kitagawa adimensionné



5 thèses (2 cifres, 1 cotutelle, 1 AMN, 1 Région/Safran)

1 post-doc (Labex)

3 masters

Collaborations :

académiques : Lasie

internationales : LGM Tunisie, UBC Canada, U of Erlangen Allemagne, UC Santa Barbara USA

industrielles : Zodiac Aerospace, Safran HE, SNCF,

intra-Pprime : SIMAC/PMM