

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **24-02-2017**

A **10h30**

Amphi F1

Mines Saint-Etienne

158 Cours Fauriel

42023 Saint-Etienne

Soutiendra en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne dans la spécialité : SCIENCES ET GENIE DES MATERIAUX

Jean-Gabriel

SEZGIN

Une thèse ayant pour sujet :

Modélisation de la formation des décohésions dues à l'hydrogène dans l'acier 18MND5.

MEMBRES DU JURY :

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

Rapporteurs :

Pardoen	Thomas	Professeur	Univ. Catholique de Louvain
Feaugas	Xavier	Professeur	Lab.des Sc.de l'Ingénieur pour l'Environnement

Examineurs :

Roch	François	Ingénieur R&D	AREVA NP
Perrin	Gilles	Chief Scientific Officer	AREVA DRDI
Montouchet	Aurore	Ingénieur R&D	AREVA Creusot Forge
Andrieu	Eric	Professeur	INP-ENSIACET
Bosch	Cedric	Enseignant-Chercheur	EMSE
Wolski	Krzysztof	Professeur	EMSE

Thèse préparée dans le centre SMS à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Travail co-encadré par : WOLSKI Krzysztof

BOSCH Cédric

Destinataires : DR, Accueil, SCIDEM, DREC, Centre,
D.CORTIAL « Le Progrès », 24 rue de la robotique – 42000 Saint-Etienne

Direction Recherche et Innovation

158, Cours Fauriel

CS62362 - 42023 Saint-Etienne cedex 2 - Tél : 04 77 49 97 10

Page 1 - 1

Résumé :

Les viroles en acier microallié 18MND5, destinées aux générateurs de vapeur, présentent une composition hétérogène à plusieurs échelles.

Un écart au procédé de fabrication ou une teneur en hydrogène excessive, peuvent conduire à la formation des Décohésions Dues à l'Hydrogène.

Ces DDH résultent de la désorption de l'hydrogène interne lors du refroidissement jusqu'à température ambiante.

La pression interne n'étant pas mesurable expérimentalement, une modélisation du phénomène est requise.

Afin de préciser les mécanismes sous-jacents, il est proposé un scénario de formation de ces défauts s'appuyant conjointement sur une expertise et la modélisation des processus de diffusion-désorption-propagation.

Les observations ont révélé une corrélation entre les DDH, les zones ségréguées et les amas de MnS (sites préférentiels d'initiation).

Un modèle de diffusion dans un milieu hétérogène a été proposé afin d'évaluer la pression interne associée. La pression maximale excède ainsi 8600 bar en considérant une loi d'Abel-Noble optimisée du gaz réel. Le couplage de ce modèle avec la mécanique de la rupture a permis de quantifier l'évolution des paramètres relatifs à la propagation (pression interne, taille finale, vitesse...).

Un scénario de formation des DDH industriel a ainsi pu être formulé sur la base d'une étude paramétrique. Bien que les simulations préliminaires corroborent le retour d'expérience, le modèle raffiné et la prise en compte du gonflement de la DDH semblent sous-estimer la cinétique.

Le caractère multi-fissuré des amas de MnS (homogénéisation des propriétés mécaniques) associé à un critère de rupture à l'échelle locale permettrait d'ajuster ce modèle.

Jean Gabriel SEZGIN