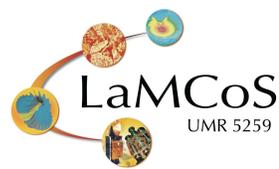


Viscoplasticité – instabilité – rupture

Marie-Christine Baietto^C, Aline Bel-Brunon^{EC}, Thomas Elguedj^{EC}, Anthony Gravouil^{EC}, Gergely Molnár^C, Nicolas Tardif^{EC}
E. Djeumen^{Doc}, G. Gibert^{Doc}, N. Jacquet^{Doc}, M.-E. Schwaab^{Doc}



Fracture et instabilités de différents matériaux dans des conditions particulières

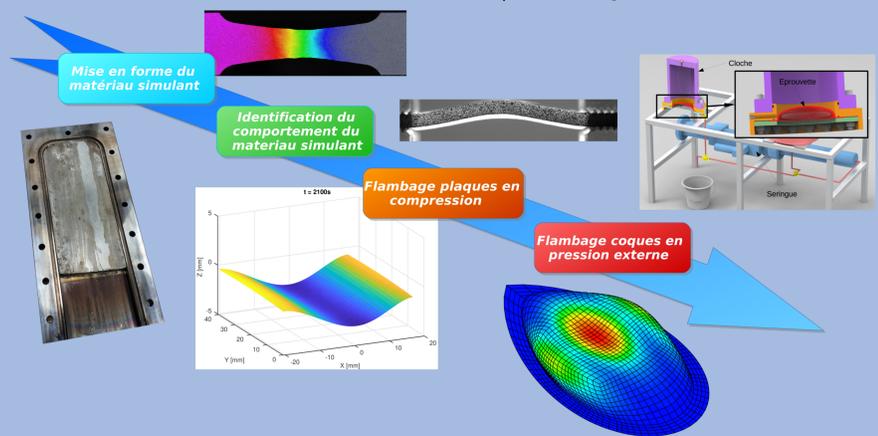
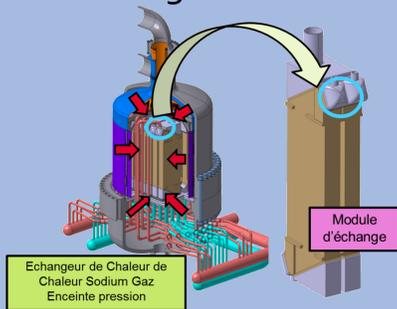
- Rupture des métaux
- Instabilités et intégrité sous sollicitations multi physiques
- Fatigue sous chargement multi-axiaux et non proportionnels
- Comportement à rupture des tissus biologiques

Instabilités et intégrité sous sollicitations multi physiques

■ Critères de bifurcation pour la prédiction du flambage

Méthodologie :

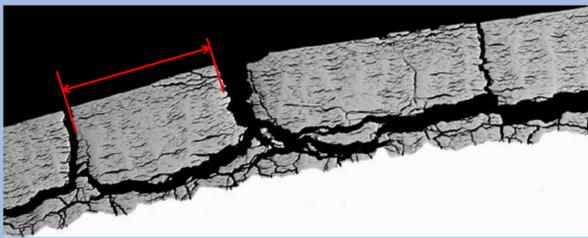
1. Etablissement et validation de critères de flambage par fluage
2. Montages d'essais dédiés avec instrumentation multimodale
3. Dialogue Essais-Calculs
4. Implémentation numérique de lois de comportement viscoplastique et de critères de bifurcation



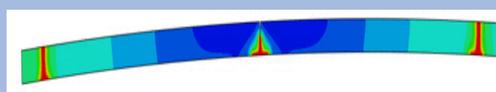
Contexte industriel : Dimensionnement de l'échangeur Sodium Gaz du réacteur ASTRID. [Jacquet et al 2019]

■ Fissuration dans les matériaux viscoplastiques

Observations expérimentales d'une gaine de Zr-4



Modèle champ de phase



Simulation champ de phase pour déterminer les caractéristique de Zrcoyloy-4 sous transformation entre état élasto-viscoplasticité, fragile. [Djeumen et al 2020]

Collaborations

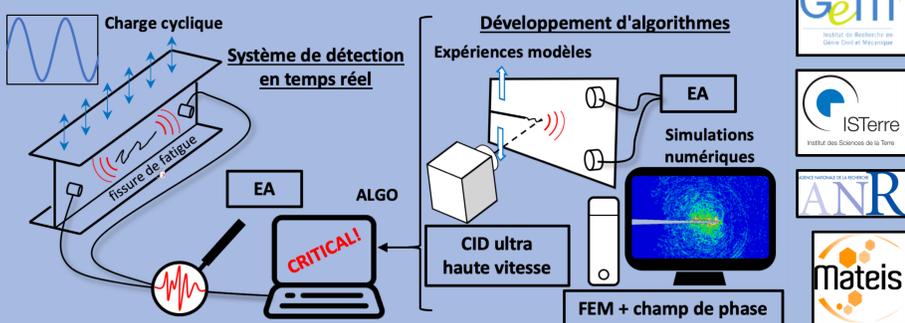


Fissuration sous conditions complexes

■ Rupture des matériaux sous chargement cyclique

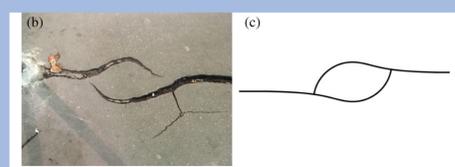
Méthodologie :

1. Comprendre l'origine des multiplés en EA
2. Développement de nouveaux modèles de source
3. Nouvelle méthode de suivi temps réel non-destructif



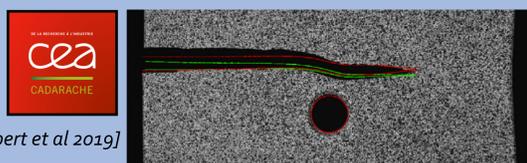
Côté gauche: application industrielle en mesurant les multiplés émission acoustique (EA) dans un scénario de propagation de fissures de fatigue. Côté droit: développement de l'algorithme de détection en temps réel.

■ Interaction des fissures



Modèle théorique pour calculer l'avancement de deux fissures colinéaires [Schwaab et al 2018]

Modélisation XFEM plastique



[Gibert et al 2019]

Comportement à rupture des tissus biologiques

■ Caractérisation mécanique de parois abdominales réparées par pose d'un textile de renfort, en vue de limiter les risques d'éventration

Méthodologie :

1. Caractérisation expérimentale *ex vivo*:
 - Estimation de l'état mécanique *in vivo*
 - Caractérisation élastique de la ligne blanche
 - Caractérisation du textile colonisé jusqu'à rupture
 - Caractérisation à rupture des interfaces
2. Modélisation de la rupture avec champ de phase
3. Application, modèle fonctionnel de paroi en actif

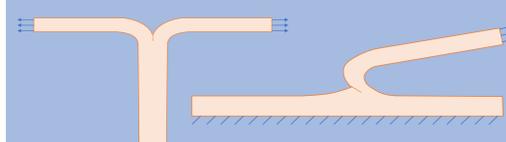
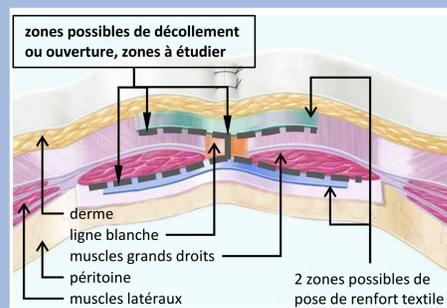


Schéma des essais mécaniques à rupture : (droite) essais en mode I avec éprouvette en T, (gauche) essai en mode mixte.

Collaborations Projet CarAbdo



LaMCoS, Université de Lyon, CNRS, INSA-Lyon UMR5259
27 bis avenue Jean Capelle Ouest, F69621 Villeurbanne Cedex