

**(Doctorat : D4)**  
**RESUME DE THESE<sup>1</sup>**

**Nom et Prénom du candidat :** El Alami Mohammed **Année de la 1ère Inscription :** 2020 / 2021

**Formation Doctorale :** Recherche et Développement en Sciences & Ingénierie

**Etablissement de domiciliation :** ENSAM/Meknès

**Centre d'Etudes Doctorales :** Sciences et techniques et sciences médicales

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titre de la thèse</b>                              | <b>Analyse du Comportement Mécanique et de la Résilience des Matériaux à la Rupture sous des Sollicitations Dynamiques pour l'Amélioration de la Sécurité des Composants Industriels Critiques à Haute Exigence.</b> |
| <b>Discipline/ Spécialité</b>                         | <b>Science de l'ingénieur/Génie mécanique</b>                                                                                                                                                                        |
| <b>Nom et Prénom du Directeur de thèse</b>            | <b>Mr : Abdellah LAAZIZI</b>                                                                                                                                                                                         |
| <b>Structure de Recherche/Etablissement d'Attache</b> | <b>LMIMP-CSC/ ENSAM/Meknès</b>                                                                                                                                                                                       |
| <b>Nom et Prénom de la Structure de Recherche</b>     | --                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nom du Codirecteur de thèse</b>                    | --                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Structure de Recherche/Etablissement d'Attache</b> | --                                                                                                                                                                                                                   |

**Résumé : (150 mots)**

L'analyse de la mécanique de la rupture constitue un enjeu essentiel pour comprendre et anticiper la fiabilité ainsi que la sécurité des structures exposées à des sollicitations dynamiques. Elle revêt une pertinence particulière dans des secteurs tels que l'aéronautique, l'automobile, le génie civil et les infrastructures énergétiques. Avec l'émergence continue de nouveaux matériaux, la compréhension de leur réponse jusqu'à la rupture, associée à des méthodes de modélisation numérique avancées, s'impose comme une nécessité.

Cette thèse s'inscrit dans cette dynamique et poursuit un double objectif : d'une part, étudier de manière approfondie les mécanismes d'endommagement et de rupture, et d'autre part, élaborer et valider des modèles numériques capables de reproduire fidèlement ces phénomènes sous diverses sollicitations dynamiques.

Le travail de recherche s'articule en trois axes complémentaires. Le premier est dédié à une revue de littérature approfondie, mettant en évidence les lois de comportement et les critères de rupture appliqués aux matériaux ductiles et isotropes. Le deuxième concerne la modélisation numérique, fondée sur la méthode des éléments finis et ses variantes, ainsi que sur l'analyse des procédures de calibration et de validation mobilisées dans l'ingénierie. Enfin, le troisième volet se focalise sur l'investigation expérimentale et la caractérisation de l'acier X80, intégrant des essais de résilience Charpy et des tests d'impact, afin de confronter les prédictions numériques aux observations expérimentales.

Cette approche intégrée vise à renforcer la cohérence entre simulations et mesures expérimentales, garantissant la fiabilité prédictive des modèles proposés. Les apports de ce travail résident dans l'affinement des lois constitutives, l'amélioration de la représentation des mécanismes de rupture, et la mise en avant de stratégies de modélisation adaptées aux conditions extrêmes rencontrées dans les applications industrielles sensibles.

**Mots clés :** Modélisation Numérique MEF, Simulation, Sollicitation dynamiques, Résilience des matériaux, isotropie Viscoplasticité, Charpy Test, Modèle de Johnson Cook, GTN,

<sup>1</sup> Le présent résumé sera publié conformément à l'article 31 des NSPCD- 2023.