



Présentation du Projet EMC2 MP08

Présentation générale

Le Projet MP08 *Tenue et comportement au feu des composites* est un projet collaboratif réalisé dans le cadre du Pôle de Compétitivité de la Région des Pays de la Loire EMC2 *Ensembles métalliques et composites complexes* et subventionné par la Région des Pays de la Loire et l'Etat.

Son objectif est de rassembler trois chantiers navals civils et militaire voisins géographiquement (Aker Yards, Bénéteau, DCNS) autour d'une problématique commune, la tenue au feu des composites, afin de développer une démarche innovante quant à l'utilisation de ces matériaux dans des domaines nouveaux, ou difficilement accessibles, du fait des règles incendie en vigueur.

Le Projet MP08 est porté par DCNS.

Les entités suivantes participent à ce projet :

- Aker Yards : Chantier naval fabricant des navires de grande taille (particulièrement navires à passagers).
- Bénéteau : Chantier naval civil spécialisé dans la plaisance.
- DCNS : Chantier naval militaire. DCNS conçoit, fabrique et entretient des navires armés (bâtiments de surface et sous-marins).
- Bureau Veritas : société de classification.
- SAITEC : PME vendéenne développant et produisant des formules destinées à la fabrication de mousses de polyuréthane et de mousses phénoliques ayant un bon comportement au feu. SAITEC est le seul fabricant français de mousses de polyuréthane et phénolique rigides.
- LNE : Laboratoire national de métrologie et d'essais.
- Ecole des Mines de Nantes (EMN) : école d'ingénieur.
- Institut Supérieur des Matériaux du Mans (ISMANS) : école d'ingénieur.

Le Projet MP08 a démarré le 1^{er} novembre 2006 et doit durer 3 ans.

Les axes de recherche suivants ont été identifiés :

- Le développement d'outils de justification de la tenue au feu des composites.
- L'amélioration du comportement au feu des matériaux et des structures.
- L'étude de systèmes de lutte contre l'incendie adaptés aux spécificités des composites.

Ce Projet comporte un volet recherche appliquée et un volet recherche académique.

Quatre doctorants ont été embauchés pour effectuer leur thèse dans le cadre du projet :

- Un doctorant travaille au LNE sur la simulation du développement de l'incendie.
- Deux doctorants travaillent à l'EMN sur l'étude de nouveaux systèmes de protection active (confinement des fumées et refroidissement par films d'eau ruisselants).
- Un doctorant travaille à l'ISMANS sur la simulation du comportement thermomécanique des structures composites.



Tenue et comportement au feu des composites

Contenu technique

Développement d'outils de justification de la tenue au feu des composites.

Dans cette partie, il est prévu de travailler plus particulièrement sur l'application de la règle 17 du Chapitre II-2 Partie F de la Convention SOLAS (Safety Of Life At Sea) de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), Convention qui précise les règles auxquelles sont soumis les navires de transport de passagers et de marchandise de plus de 500 tonnes navigant dans des eaux internationales.

La règle 17 de la Convention SOLAS (*Alternative design and arrangements*) autorise à dévier des exigences prescriptives définies en matière de sécurité incendie dans cette Convention (en particulier obligation d'utiliser des matériaux incombustibles dans les cloisonnements de navire). Cette autorisation est donnée à condition de démontrer que la conception et les dispositifs mis en œuvre atteignent un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'une conception réglementaire et qu'ils satisfont aux objectifs de sécurité incendie et aux exigences fonctionnelles de la Convention SOLAS, le tout sur la base de critères quantifiables et mesurables.

Le même type de règle existe dans le règlement militaire établi par la société de classification Bureau Veritas : *BV Rules for the Classification of Naval Ships*.

La démonstration de sécurité incendie se fait par le biais de l'ingénierie de sécurité incendie en plusieurs étapes, selon les directives de la circulaire OMI MSC/Circ. 1002 *Guidelines on alternative design and arrangements for fire safety*. Après une analyse de risque conduisant à la sélection de scénarios incendie représentatifs pour le cas d'application considéré, l'étude quantitative des conséquences des scénarios sur la sécurité du navire peut se faire par des essais, des simulations, ou une combinaison des deux.

Le cas d'application retenu pour cette partie correspond à des superstructures de navire qui sont en construction composite sandwich.

Une partie importante du projet consiste à simuler l'effet du feu sur des superstructures composites :

- Les simulations du développement de l'incendie seront faites avec le logiciel FDS.
- Les simulations relatives au comportement thermomécanique des structures seront faites avec le logiciel SAMCEF.
- Les simulations relatives à l'évacuation des passagers et de l'équipage seront faites avec le logiciel maritime EXODUS.

Cette partie comportera également un volet important relatif à la détermination des données d'entrée aux modèles (propriétés feu, propriétés mécaniques en température, propriétés thermiques). Des essais au feu seront réalisés pour la validation des modèles.

Amélioration du comportement au feu des matériaux et des structures.

L'objectif de cette partie est d'améliorer le comportement au feu des structures composites classiquement utilisées en construction navale par différentes voies :

- Remplacement des matériaux utilisés classiquement par des matériaux ayant intrinsèquement un bon comportement au feu.
- Utilisation de protections incendie.

Des essais à différentes échelles seront réalisés afin de valider les concepts retenus.

Etude de systèmes de lutte contre l'incendie adaptés aux spécificités des composites.

Les travaux de cette partie s'organisent de la manière suivante :

- Etude de l'efficacité dans des structures composites de systèmes de protection active déjà sur le marché et adaptation de ces systèmes pour des structures composites.
- Etude de nouveaux systèmes novateurs : confinement des fumées par rideau d'air et films d'eau ruisselants.



Tenue et comportement au feu des composites

Contacts – activités des partenaires

La plupart des partenaires participent à l'ensemble des activités du projet, mais on peut noter pour chacun d'entre eux des activités plus particulières dans les domaines ci-après.

Chantiers navals

DCNS :

joelle.gutierrez@dcnsgroup.com

- Management et coordination technique du projet.
- Coordination des activités relatives aux matériaux et coordination des essais.
- Coordination des activités relatives aux systèmes de protection active classiques.
- Essais mécaniques en température, physico-chimiques et feu.
- Fabrication de structures composites.

Aker Yards :

francois.janvier@akeryards.com

- Coordination des activités relatives à la définition du cas d'application.
- Coordination des activités relatives aux applications non structurales.

Bénéteau :

v.guilbaud@bjtechnologie.com

- Coordination des activités relatives aux applications structurales.
- Fabrication de structures composites.

Société de classification

Bureau Veritas :

antoine.breillard@bureauveritas.com

- Définition de la méthodologie d'analyse de risque et coordination de l'analyse.
- Participation aux activités de simulation.
- Coordination des simulations d'évacuation.

PME travaillant dans le domaine des matériaux

SAITEC :

michel.galan@saitec.fr

- Formulation, mise au point, fabrication et test de matériaux à tenue au feu améliorée.

Laboratoires et écoles d'ingénieur

Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) :

Eric.Guillaume@lne.fr

- Coordination de la simulation du développement de l'incendie.
- Etablissement des critères de performance sur les personnes.
- Essais au feu à petite et moyenne échelle, caractérisations thermiques.
- Participation aux études matériaux.

Ecole des Mines de Nantes (EMN) - Département Systèmes Energétiques et Environnement :

michel.pavageau@emn.fr

- Travaux sur les protections actives novatrices : confinement des fumées et films d'eau ruisselants.
- Participation à la simulation du développement de l'incendie.

Institut Supérieur des Matériaux du Mans (ISMANS) :

ftsobnang@ismans.fr

- Coordination de la simulation du comportement thermomécanique des structures.
- Etablissement des critères de performance sur les structures.
- Participation aux études matériaux.

GROUPE BÉNÉTEAU

DCNS

aker
yards.



LNE
La passion, une passion à partager



Groupe ISMANS



BUREAU
VERITAS



EMN
ECOLE DES MINES DE NANTES



SAITEC
La référence



Région
PAYS DE LA LOIRE