

# Journée SFT



## Mousses Métalliques, applications en échangeurs thermiques et réacteurs



Patrick Hairy,  
Frédéric Topin,

CTIF  
IUSTI - Polytech Marseille

vendredi 3 décembre 2010

IUSTI  
Polytech Marseille

Centre Technique  
des Industries de la Fonderie

CTIF Sèvres  
25 Nov. 2010



## Table ronde

- **Besoins des industriels**
- **Réponses R&D et actions en cours**



**Mesures comparatives et caractéristiques**

**Faisabilité et prix ?**

**Potentiel pour échange thermique, mais pas forcément mature ? Quelles pistes (différents pores, fournisseurs, ...) comment choisir ?**

**Rapidité de la mise sur le marché ?**

**Effort à faire pour dimensionner un échangeur thermique en ayant déjà caractérisé les mousses ?**

**Temps et énergie sur caractérisation d'un type de mousse ? Peut-on déjà tester une solution pour une application pressentie ?**

**Choix pas intégré dans une démarche traditionnelle et générique**

## Besoins industriels

**Intérêt en multifonctionnalité (mécanique, thermique, ...)  
= combiner 2 fonctions en une.**

**R&D manquante = convention naturelle (expérimentale et modélisation)**

**Matrice pour échangeur/stockeur d'énergie (matériau en changement de phase) = diamètre de pore petit**

**Aéronautique, solutions d'échangeurs actuels semblent bien convenir.**

**Industrie chimique = recherche de nouveaux réacteurs en remplacement « historiques » = problématique à résoudre**

**Tenue mécanique d'un réservoir en aéronautique  
La fonderie peut-elle faire des mousses en produits semi-finis ?**

## Besoins industriels

**Fonderie : produits semi-finis pour l'aéronautique, quitte à les usiner.**

**Pores ouverts = très chers en semi-produits à l'heure actuelle.**

**En résistance mécanique, mousse à pores ouverts assez similaires à celle à pores fermées.**

**Domaine stockage et récupération de l'énergie (automobile, industrie, ...) très intéressant avec des besoins marché**

## Réponses R&D et actions en cours

**Des réponses en mécaniques (compression, crash), plus complexe en thermique et encore plus en réacteur chimique. Des réponses différentes selon les applications**

**Pas d'outil métier, guide de bonne pratique, ...  
Faire un échangeur = ok, mais optimisée à priori une fonctionnalité ?**

**Matériau différents = conception design complètement différentes (section, géométrie)**

**En chimie, intérêt des mousses à bas Reynolds car pas de turbulence et cassage des couches limites et fonction mélange intégrée.**

**Simulation grande vitesse impact nécessaire.**

## Réponses R&D et actions en cours

CTIF



### **ANR FOAM 2011**

#### **GDR Mousse financé par CNRS en cours ?**

**Allemagne = Fraunhofer (panneaux de carrosserie à pore fermée Audi ou Mercedes)**

**Asie : matériaux tissés et autres.**

**Fabricant d'échangeurs qui fabrique leurs mousses en plusieurs avec interface entre tube et mousse.**

**Prototypage (fusion laser) = ok pour petites pièces et petites séries (ou unitaire)**

**Produit semi-fini existants sur le marché**

**Congrès Cellmat = mousses fermés : marché en baisse semble t-il ...**



**En Chimie, alternative à la mousse métallique ? Mousse uniquement au niveau R&D et test en labo au coup par coup car redesign spécifique pour optimiser (production unitaire ou très petite série). Nécessité de montrer l'intérêt. Règles de dimensionnement mais plus complexe.**

**Durée de vie limitée= nécessité d'enlever le catalyseur et le remplacer (comment recycler le catalyseur ?) = trouver des techno pour mettre du catalyseur et l'enlever. Des Problématiques en plus de la thermique. Intérêt des mousses pour les chimies rapides (et non chimie lente) ou faible taux de catalyseur. Grosse demande de l'industrie chimique.**



**Utilisation électronique de puissance (ébullition nucléée) des mousses métalliques. 1 MW/m<sup>2</sup> sans atteindre le flux critique (coréen et asiatique).**

**Utilisation en diphasique: pas de « burn-out » (comme dans un tube), mais une inflexion. Densité de flux très importante (ébullition convective) → potentiel pour échangeur à changement de phases. Industrie utilisant le diphasique ouverte à l'innovation et besoins très importants.**