



CEFRACOR – Commission « Corrosion à Haute Température et Protection »

Groupe de travail « Céramiques Thermostructurales»

Le 24/10/2013 – Maison de la Chimie

- Objectifs du groupe de travail
- Participants et personnes intéressées
- Travail au niveau de REVES
- Organisation des JECH
- Echange entre les membres
- Bilan



Objectifs du groupe de travail

◆ **Initial : Proposer des solutions et optimiser des pièces monolithiques/composites céramiques avec ou non un revêtement protecteur céramique et identifier les mécanismes de dégradation en oxydation/corrosion dans un large domaine de températures :**

- capacité d'une pièce céramique à se passiver ou s'auto-protéger
- apport d'une couche oxyde ou non oxyde, pour augmenter les

températures ou étendre les atmosphères d'applications

à finalité - aéronautique, nucléaire, ...



- barrière environnementale et/ou thermique
- membranes céramiques,

◆ **Extension : Revêtements pour pièces métalliques (GT7)**



Participants

- C. DESGRANGES, CEA Saclay, SCCME et SRMA

- L. CHARPENTIER (représentant Marianne BALAT-PICHELIN)

Laboratoire Procédés, Matériaux et Energie Solaire, PROMES-CNRS, Font-Romeu Odeillo

- M.H. Vidal-Setif, Département Matériaux et Structures Métalliques, ONERA Chatillon

- N. DULCY, Vallourec

- D. Monceau, CIRIMAT

- Y. LABOREL, CNIM

- J.M. BROSSARD, Véolia environnement

- Professeur Philippe LOURS, Université de Toulouse, Institut Clément Ader, Mines Albi, Campus Jarlard

- Julie MOUGIN, CEA Grenoble, DRT/LITEN/DTBH/LTH



Travail avec REVES

Commission Mixte RevES (SF2M-GFC-Cefracor) «Revêtements pour environnements sévères»

Un revêtement ou couche est une fonctionnalisation d'une surface permettant d'augmenter la durée de vie et/ou les performances de l'objet sur lequel il/elle est déposé(e). Cet apport de matière en surface d'un composant d'un système a pour but de limiter son impact économique en usage (diminution des coûts de maintenance) et environnemental (préservation des ressources). L'élaboration et le développement de couches de protection, fonctionnelles par définition, constituent l'un des principaux enjeux industriels et sociétaux des prochaines décennies.

La commission REVES « revêtements pour environnements sévères » s'intéresse à l'amélioration des caractéristiques des matériaux structuraux par l'application d'un revêtement visant à limiter voire supprimer l'endommagement généré par un usage en environnement sévère (cette définition exclut les peintures).



Travail avec REVES

Les membres de du conseil :

- Ghislaine Bertrand (SF2M-GFC) : INP Toulouse – CIRIMAT
- Vincent Guipont (SF2M-GFC) : Ecole des Mines Paris
- Kevin Ogle (CEFRACOR), ENSCP
- Francis Rebillat (CEFRACOR-GFC) : Université Bordeaux – LCTS
- Frédéric Sanchette (SF2M) : UTT antenne de Nogent – Institut C. Delaunay
- Frédéric Schuster (SF2M) : CEA DRT
- Stéphane Valette (CEFRACOR) : Univ Limoges – SPCTS
- Gilles Bonnet : Université de La Rochelle, LaSIE
- Jean-Paul Chopart : Université de Reims Champagne-Ardenne , LISM



Travail avec REVES

Actions :

- Journées « Revêtements » associées au JECH 45
- Matériaux 2014 : N°5 - Interfaces et revêtements

Responsable Scientifique : Ghislaine BERTRAND

Liste des coordonnateurs du thème (par ordre alphabétique de Nom) : Sylvie Bonnamy, Gilles Bonnet, Jean-Paul Chopart, Abdou Djouadi, Françoise Fritz-Feugeas, Vincent Guipont, Philippe Marcus, Kevin Ogle, Pierre Ponthiaux, Francis Rebillat, Vincent Roucoules, Frédéric Sanchette, Frédéric Schuster, Stéphane Valette

Mots Clés du Thème: Couches fonctionnelles et de barrières - Emaillage - Anti corrosion – applications (thermo)mécaniques – adhérence – sollicitations chimiques, biologiques ou radiatives – vieillissement/dégradation des revêtements – corrélation revêtement/caractérisation, propriétés/performances



Organisation JECH 45, Bordeaux 2014

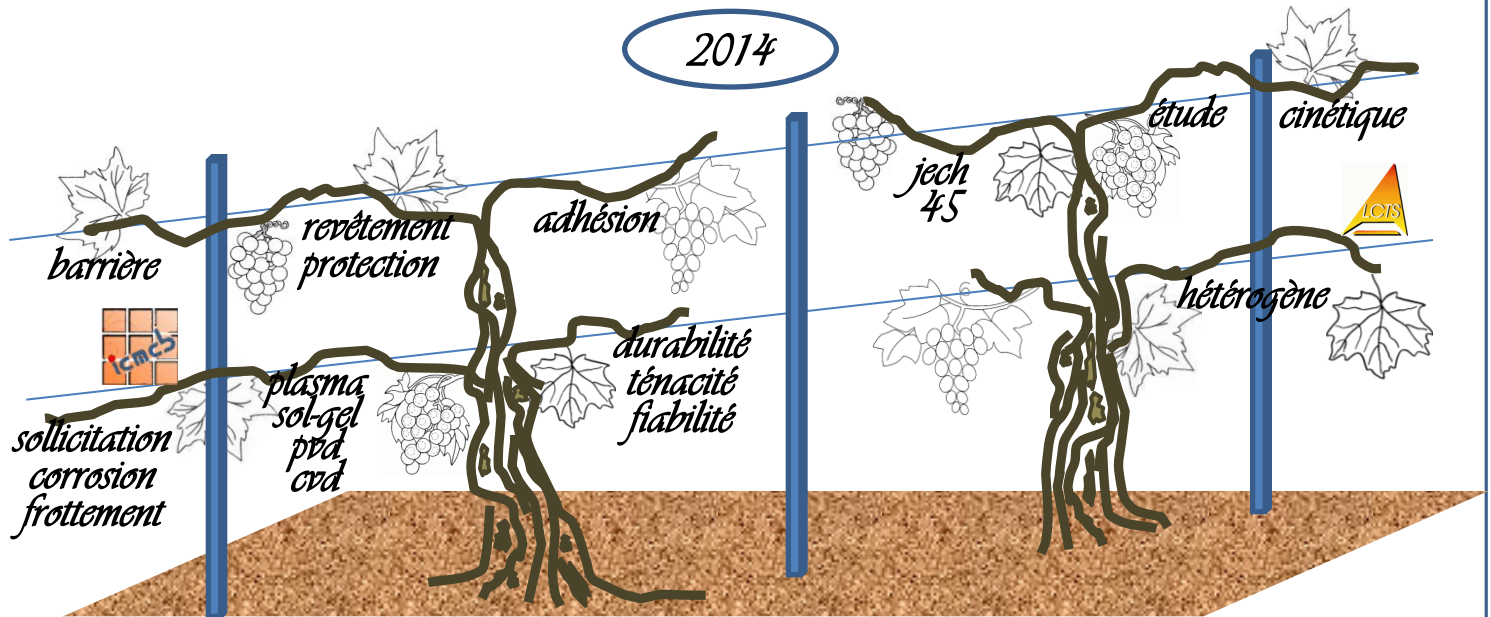
Avec Co-organisation d'une journée spécifique « REVETEMENTS »:

- avec les membres de REVES : GFC-SF2M-CEFRACOR



Revêtements sous conditions sévères d'utilisation 1 - 2 avril et 3 - 4 avril 45^{èmes} Journées d'études de cinétique hétérogène

Appellation Grandes Rencontres Scientifiques



Faculté des Sciences et Technologies de l'Université de Bordeaux, Pessac

Organisation

Description

Programme

Inscription

Résumés

Accès



Organisation



Organisation

Description

Programme

Inscription

Résumés

Accès

Organisateurs

F. Rebillat, *Laboratoire des Composites ThermoStructuraux (LCTS)*



<http://www.lcts.u-bordeaux1.fr/>

A. Poulon, *Institut de Chimie et de la Matière Condensée de Bordeaux (ICMCB)*



<http://www.icmcb.u-bordeaux.fr/>

Comité scientifique

Groupe de travail GT4 (Cefracor)

Commission REVES (GFC-SF2M-Cefracor)

<http://www.lcts.u-bordeaux1.fr/jech45>
Jech45@lcts.u-bordeaux1.fr

1/2



Programme

Organisation

Description

Programme

Inscription

Résumés

Accès


Revêtements sous conditions sévères d'utilisation

- *Environnements sévères mécaniques*
- *Environnements sévères thermochimiques*

JECH 45

- *Présentations des doctorants*
- *Prix Jean Besson*
- *Exposés d'industriels et séminaires d'ouverture*

Visites :

- **Herakles** – SAFRAN (co-financeur) de ces journées
<http://www.herakles.com/> 
- **Placamat** (Plateforme Aquitaine de Caractérisation des Matériaux)



Revêtements sous conditions sévères d'utilisations

Programme : 1^{er} avril

Environnements sévères mécaniques - 1 : 4 présentations *(en cours de finalisation)*

Environnements sévères thermochimiques – 2 : 4 présentations *(en cours de finalisation)*

Programme : 2 avril

Environnements sévères mécaniques - 2 : 3 présentations *(en cours de finalisation)*

Environnements sévères thermochimiques – 2 : 3 présentations *(en cours de finalisation)*

Visite Herakles-SAFRAN, Le Haillan



45^{ème} Jech

Programme : 3 avril

Présentations des doctorants pour le prix Jean Besson (*en attente des inscriptions*)

Programme : 4 avril

L'intérêt de la connaissance des cinétiques d'oxydation/corrosion dans les applications aéronautiques et nucléaires

L'histoire de la corrosion

Bilan – discussion sur les travaux actuels de recherche, exposés



Revêtements sous conditions sévères d'utilisations

Mardi 1 avril

Thème 1 : environnements sévères thermochimiques 1

4 présentations

- Revêtement UHTC, procédé/morphologie/oxydation : A. Allemand (CEA)
- Barrières thermiques et environnementales pour l'aéronautique - Fabrice Crabos, Safran-Turbomeca
- Revêtement protecteur dans les échangeurs des cellules de valorisation : mode d'élaboration/microstructure/teneur à la corrosion J.M. Brossard (Véolia)
- La CVD thermique sur substrats réfractaires - Fred Schuster a peut-être une idée - Renato Bonetti, IonBond

Thème 2 : environnements sévères mécaniques 1

4 présentations

- Durcissement de surface par élaboration de revêtements composites (polymère/nano/micro fibres), M-P Stemplin (plateforme CANOE, Pessac)
- Revêtements d'outils pour le perçage de multimatériaux : A. Poulon (ICMCB)
- Dépôts pour l'usinage et/ou les outils de mise en forme (PVD arc) - Eric Damond, IonBond ou Caroline Chouquet, DMX ou moi
- Abradable, à définir, SAFRAN



Revêtements sous conditions sévères d'utilisations

Mercredi 2 avril

Thème 1 : environnements sévères thermochimiques 2

2 présentations

- **Dépôts CVD/CVI à base Si ou Zr : Christian Dussarrat (airliquide)**
- **procédé Thermochimique de packcémentation : S. Mathieu**

sd choix

Barrière thermique, mis en forme par SPS, C. Estournes (CIRIMAT, Toulouse) ?
Barrières thermiques, (ONERA) ?

Thème 2 : environnements sévères mécaniques 2

3 présentations

- **Traitements thermochimiques pour conditions sévères - Bruno Stauder, Bodycote**
- **Dépôts PECVD / élaboration de lubrifiants solides pour les moteurs - Damond ou Chouquet ou qq'un de Sulzer Sorevi ou C. Héau, HEF ou Moussa Diaby, PSA (plus tribologie dans ce dernier cas) ou moi, il y a du monde!.**
- **Nouvelle technique de dépôt : le hipims et les nitrures, P-Y. Jouan (IMN, Nantes)**



Echanges avec les membres du CEFRACOR

Jurys de thèse au LCTS, Pessac (33)

* **Xavier Bertran**, 6 décembre 2012 à 14 h,

**« COMPORTEMENT EN OXYDATION DE MATERIAUX COMPOSITES
CARBONE/CARBONE DANS DES APPLICATIONS AERONAUTIQUES STRUCTURALES A
FAIBLE TEMPERATURE »**

M MONCEAU Daniel

ENSIACET

Examineur

* **Florence Nualas**, 16 décembre 2013 à 10 h

**« FONCTIONNEMENT EN OXYDATION DE MATERIAUX COMPOSITES CERAMIQUES
DANS DES ENVIRONNEMENTS AERONAUTIQUES »**

M^{me} PIJOLAT Michèle

Professeur d'Université, St Etienne

Rapporteur



Conclusion et perspectives

- *Mise en place du travail avec REVES*

- *Organisation des JECH*



= amener des industriels non présents dans nos GT

- *Proposer une ANR sur Si-C-N en dépôt*