

Veillissement de Matériaux Avancés : Compréhension, Protection et Amélioration de la Durée de Vie

VIMA

Chantier RTRA du domaine SGM



C. Rossi

14/11/2012

Participants au chantier

- CIRIMAT, Julitte Huez
- LAPLACE, Richard Clergereaux et Kremena Maka
- LAAS, Carole Rossi
- LCC, Myrtil Kahn
- CERTOP, Patrick Chaskiel
- ICA, Yann Landon
- LGC, Brigitte Caussat
-A COMPLETER

Plan

- Les forces SGM sur Toulouse/Leur structuration
- Contexte des mat en 2012
- Notre position
- Objectifs de VIMA
- Programme d'action VIMA

Contexte

Les mat & proc en région toulousaine

- Nombreux laboratoires dans le domaine
- ~10/26 labos du RTRA-STAE revendiquent des activités Mat&Pro:
 - Laboratoire d'Aérodynamique - UMR CNRS/UPS
 - Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (CESBIO) - UMR CNRS/UPS/IRD/CNES
 - Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements (CESR) - (UMR CNRS/UPS)
 - [Centre Interuniversitaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux \(CIRIMAT\)](#) - UMR CNRS/UPS/INP
 - Laboratoire d'Ecologie Fonctionnelle (ECOLAB) – UMR CNRS/UPS
 - [Institut de Mécanique des Fluides \(IMFT\)](#) – CNRS/INP/UPS
 - Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT) – CNRS/INP/UPS
 - [Laboratoire Plasma et Conversion d'Energie \(LAPLACE\)](#) – CNRS/UPS/INP
 - Laboratoire d'Astrophysique de Toulouse et de Tarbes (LATT) – UMR CNRS/UPS
 - [Laboratoire de Physique et Chimie des Nano-Objets \(LPCNO\)](#) – UMR CNRS/INSA/UPS
 - Laboratoire de Dynamique Terrestre et Planétaire (LDTP) – UMR CNRS/UPS
 - Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales (LEGOS) – UMR CNRS/CNES/UPS/IRD
 - [Laboratoire de Génie Chimique \(LGC\)](#) – UMR INP/UPS/CNRS
 - [Laboratoire des Mécanismes et Transferts en Géologie \(LMGT\)](#) – UMR CNRS/UPS/IRD
 - [Centre d'Elaboration de Matériaux et d'Etudes Structurales \(CEMES\)](#) – CNRS
 - Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique (CERFACS)
 - Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM) – URA CNRS/Météo-France
 - Laboratoire de Dynamiques forestières dans l'espace rural (DYNAFOR) – UMR INRA/INP
 - Laboratoire de Géographie de l'Environnement (GEODE) – UMR CNRS/UT2
 - [Laboratoire d'Architecture et d'Analyse des systèmes \(LAAS\)](#) – UPR CNRS
 - [Laboratoire de Chimie des Agro-ressources \(LCA\)](#) – UMR INRA/INP
 - [Laboratoire de Génie Mécanique de Toulouse \(LGMT\)](#) – UMR INSA/UPS
 - ONERA

Contexte

Les mat & proc en région toulousaine

- Nature fortement transverse des recherches Mat&Pro sur Toulouse
 - l'élaboration des matériaux → leur intégration dans des systèmes en passant par la détermination de leurs caractéristiques, propriétés et performances
- Communauté non organisée et parfois divisée
- Collaborations « internes »
- Secteur actif en recherche partenariale (AESE...).

Peut on avoir le nombres de projets??? Ou une idée?

Les enjeux

Les progrès sont attendus maintenant à la frontières des disciplines et impliquent donc l'interdisciplinarité

Cf. Presidents Office of Science & Technology “**Materials Genome Initiative for Global Competitiveness**” 2011,
Inscitant des programmes collaboratifs NSF, DOE and DOD

→ Mat avancés :

- Performances accrues, multifonctionnalité, intelligence, « sustainable »
- Contraintes sur impact environnemental
- Contraintes énergétiques
- Contrainte de santé publique
- Cycle de développement court pour rester compétitif
- réglementation Reach

→ Procédés avancés

- Pouvant allier procédés top down et procédés bottom up.
- Contraintes sur impact environnemental
- Contraintes énergétiques

Les enjeux / notre ambition

Il faut se mobiliser et s'organiser pour être **pertinent et compétitif**:

- Recenser nos forces
- Organiser la communauté **sur les sujets de rupture de demain** (en lien avec problématiques AESE)
- Sur ces qques sujets, atteindre et promouvoir l'excellence du site régional
- Accroître la visibilité internationale de nos recherches et l'impact de nos travaux.
- Assurer le transfert par une connection à IRT pour accroître la compétitivité

→ Constituer une dynamique régionale, une programmation de recherche et un Groupe de travail régional et d'experts pour structurer la communauté et les actions SGM sur toulouse

Objectifs long-terme (~8 ans)

- Constituer un «*think tank*» matériaux de TRL faible (max 4) mais permettant d'alimenter en matériaux, procédés d'élaboration et systèmes, l'IRT
 - Identifier les grand problème de demain dans le domaines des mat et pro
 - Proposer des projets phares ambitieux collaboratifs sur des sujets matériaux en rupture
 - Lancer des actions d'animation scientifiques visant l'excellence
- Renforcer la cohésion de la communauté académique toulousaine pour progresser et anticiper les ruptures nécessaires dans le domaine des matériaux pour l'aéronautique et l'espace

Objectifs court-terme (3-4ans)

VIMA

- **1ere étape** pour initier cette programmation
- **Chantier à 4 ans** (évolutif)
- **Vieillesse des matériaux** : Vieillesse de **Matériaux Avancés** : Compréhension, Protection et Amélioration de la Durée de Vie
- Choix du vieillissement ?
 - problématique centrale car altérations des propriétés (phys, chi, méc, élec, magn...) des matériaux
 - Problématique complexe qui requiert pour les progrès la contribution de diverses communautés (caract avancée, modélisation avancée, synthèse, instrumentation, maîtrise du génie des procédés.....)
 - Permet de débiter la structuration de la communauté
- Vaste sujet → restriction du périmètre à 4 ans sur des sujets pertinents pour AESE

Le double Objectif de VIMA

- **Projets scientifiques**

→ adresser des problèmes existant sur le vieillissement mat

Court terme

- **Initier l'animation scientifique et la structuration dans le domaine des mat&proc dans la région**

→ préparer la suite en identifiant, nos **forces, faiblesses**, les domaines innovants, les **problématiques** pour lesquelles une réponse pourrait être amenée par la voie de **matériaux avancés** et nécessitant un renforcement de la recherche toulousaine

Préparer demain

VIMA

court terme

- Deux projets de recherche collaboratifs
 - **Projet 1 : Vieillissement des polymères**
 - **Projet 2 : Vieillissement des alliages légers**
- Demarche que l'on souhaite appliquer pour chacun :
 - Définition des enjeux
 - Choix de matériaux (en lien avec besoin régional RTRA/AESE)
 - Phénoménologie : identification des mécanismes
 - **Simulation du vieillissement** et son **impact sur l'environnement et la santé** (prise en compte des contraintes et problématiques REACH)
 - Développement de solutions technologiques ou procédés pour prévention du vieillissement par :
 - **traitement de surface par voie sèche et par voie humide**
 - **intégration dans des systèmes pour optimiser ou protéger ou réparer ou prolonger la durée de vie,...**

En lien fort avec des industriels du domaine

VIMA

Préparation de l'avenir.

- Une **animation scientifique régionale pérenne**.
 - ***Pour une structuration du site, une meilleure communication et coordination entre les acteurs, une cohérence et une visibilité mieux affirmées.***

En liaison forte avec des industriels du domaine

En coordination avec autres formes d'actions d'animation de la région

- Invitation de chercheurs seniors (24 mois au total) spécialistes de domaine faibles: comme modélisation des procédés, analyse de la réactivité des gaz, étude des réactions de surface en situation dynamique, phénomènes de réactivité d'interfaces et de surfaces.
- Un forum annuel rech/ind: une ½ j où sont exposés les verrous technologiques auxquels se heurtent les partenaires industriels + une ½ j où ces verrous sont traduits en verrous scientifiques par les chercheurs souhaitants'impliquer → émergence d'un projet qui sera ensuite porté devant des agences choisies selon sa maturité technologique.
- Organisation en 2014 à Toulouse d'un workshop sur les revêtements sur surfaces complexes → ensuite transformer cet évènement ponctuel en un rendez-vous régulier de la communauté internationale du domaine en mettant en place une « Gordon like » conférence qui aurait lieu à fréquence définie. Ceci aurait le grand avantage de donner une incontestable visibilité internationale au site toulousain.
- Mise en place de séminaires et colloques sur la façon dont les décisions industrielles dans le domaine des matériaux en particulier, arbitrent entre, d'un côté l'impératif de prévention / précaution et, de l'autre l'impératif d'innovation, gestion des risques, différentes phases du cycle de vie du matériau.

AGENDA DES ACTIONS DU CHANTIER SUR 4 ANS

Ateliers, conférences, projets expérimentaux ou méthodologiques, séjours de seniors & éventuellement formation projetée

	Etendue de l'action (par semestre)							
	2013		2014		2015		2016	
ANIMATION								
« Gordon conference » on 3D Coatings			45				45	
Rencontre Ind./Lab.	5		5		5		5	
Invitations Séniors	15	10	15	20	20	20	20	
Rencontre Interrégionale (Aquitaine)	5			5				
Séminaires ouverts				5	5			
PROJETS COLLABORATIFS								
Projet 1: VIEILLISSEMENT DES POLYMERES	50	30	30	30	30	20	10	
Projet 2: VIEILLISSEMENT DES ALLIAGES LEGERS	50	30	30	30	30	20	10	
TOTAL: 650 k€	-	125	115	80	90	90	105	45

Spécificités de Mat&Pro, génériques et propres à Toulouse

- Secteur **actif en recherche partenariale** (AESE...). Problématiques adressées souvent tirées par des considérations socio-économiques
- **Transversalité forte**
 - Besoins sociétaux concernant l'énergie, le transport, la santé etc.
 - Disciplines traditionnelles concernées,
 - Elaboration, structure, propriétés, intégration, systèmes
 - Activités technologiques particulières d'élaboration de matériaux,
 - Degrés de maturité (TRL) variables, allant de la preuve du concept au démonstrateur, voire à la commercialisation.
- **Communauté collaborant en interne** (complémentarité importante des compétences) principalement via des projets contractuels.