



## COMITE DE PILOTAGE

### GRR EEM

**4 mars 2016, INSA ROUEN**

#### **Ordre du jour**

- 14H00 – 14H30 Introduction par P. Pareige (Responsable GRR EEM)
- 14h30 – 15h35 Présentation de la programmation Réseau Energie
- 15h35 – 16h10 Présentation de la programmation Réseau Electronique
- 16h10 – 16h45 Présentation de la programmation Réseau Matériaux
- 16h45 - 17h15 Discussion générale GRR EEM CPER 2016

#### **Composition du CS/COFIL**

- ✓ Les représentants des membres du GRR ;
- ✓ Les experts extérieurs;
- ✓ Les représentants des Écoles Doctorales ;
- ✓ Les représentants de SEINARI, BPI, CCI, filières régionales ;
- ✓ Les représentants de l'État, de la Région, des établissements et organismes de tutelle ;



- ✓ Les membres des cellules de valorisation ;
- ✓ Autres acteurs pertinents au niveau de chaque réseau.

### **Organisation et fonctionnement du GRR/ réseau**

M. Philippe PAREIGE, coordonnateur du GRR EEM explique les efforts de structuration et d'harmonisation réalisés par le GRR au titre de l'année 2016.

Ces efforts se sont traduits par :

- ✓ Les réunions des coordinateurs de réseaux pour le partage et la compréhension des informations, connaissances des actions de chaque réseau, le partage de bonnes pratiques, les discussions sur les projets et les actions communs ;
- ✓ L'harmonisation des pratiques et des documents. Un document d'AAP commun et des fiches types d'expertises communes ont vu le jour.

M. Philippe PAREIGE présente aussi les dernières actualités du GRR.

Recrutement d'un IR CNRS au GPM pour travailler sur le projet SUPERMEN (CPER 2015)

Recrutement d'un IR CNRS au CORIA pour la plateforme Nationale de Diagnostics Avancés

Grand prix Jaffé 2015 de l'Académie des Sciences attribué à Luc Vervisch (CORIA)

Médaille de bronze du CNRS à Angela Vella (GPM)

### **Présentations par réseau**

#### **Présentation de l'appel à projets 2016 / Critères d'évaluation**

**Présentation des demandes de subvention (projets, allocations doctorales, allocations postdoctorales, colloques)**

**Avis des experts**

**Décision d'attribution des financements – Motifs et arguments**



## Le réseau Energie

M. Mourad BOUKHALFA commence sa présentation par situer le contexte et les enjeux qui entourent le réseau :

- ✓ la transition énergétique ;
- ✓ la Cop 21 ;
- ✓ la compétitivité économique ;
- ✓ l'emploi.

En Normandie quelques domaines structurants caractérisent les enjeux territoriaux :

- ✓ La production d'Energie Nucléaire ;
- ✓ La production de produits pétroliers ;
- ✓ L'industrie Automobile ;
- ✓ L'industrie Aéronautique.

Le réseau Energie développe une recherche intégrée au développement local et national via sa participation dans les structures et initiatives suivantes :

- ✓ le Carnot ESP (Certam, cevaa, Irseem, Gpm, Coria) ;
- ✓ les deux pôles de compétitivité Moveo et Astech ;
- ✓ Normandie Aerospace (NAE) ;
- ✓ La filière énergie ;
- ✓ CEVEO ;
- ✓ Le campus des métiers et des qualifications (propulsion et énergie).

Le réseau privilégie une recherche académique d'excellence structurée pour le ressourcement des actions de recherche et de développement via :

- ✓ le Labex EMC3 (Lomc et Coria) ;
- ✓ la fédération de recherche (I-epe) (Lomc, Lspc, lcs, Toxemac, Coria) ;
- ✓ une participation active aux orientations nationales (Alliance Ancre, Initiative Inca pour l'aéronautique du futur, comités Anr, Anr chin, Snesri etc).

## Les axes de recherche

Le réseau s'inscrit dans 3 axes de recherche et un axe transversal :

- Axe 1 : Sobriété, Efficacité Energétique des systèmes de propulsion innovants.
- Axe 2 : Mix-Energétique
- Axe 3 : Energies Renouvelables
- Axe Transversal : Plateformes-Instrumentation et Diagnostics

L'appel à projet 2016 s'est déroulé comme suit :

- ✓ Lancement de l'AAP GRR-EEM- le 23 décembre 2015 (document commun E-E-M) ;
- ✓ Retour des propositions : le 20 janvier 2016 à 17h ;
- ✓ Réunion du Comité de Direction : le 22 janvier à 9h au CORIA ;
- ✓ Envoi des projets aux experts après compléments, le 27 janvier 2016 ;
- ✓ Retour des expertises : 24 février 2016 ;
- ✓ Réunion CS du Réseau Energie, le 1er mars 2016
- ✓ Réunion du COPIL du GRR-EEM, le 4 mars 2016.

Le réseau a reçu trois demandes de projets (Neptune 1, Excalibur, PFT Metro pour la Transition Energétique), huit demandes de thèses et une demande d'allocation postdoctorale.

M. Mourad BOUKHALFA présente les résultats de l'expertise tels qu'ils ont été définis lors du Conseil scientifique du réseau.

Le Conseil scientifique a décidé de garder deux parmi les trois projets présentés : Neptune 1 et Excalibur.

## Excalibur

Ce programme répond à l'axe 1 du sous thème Energie du GRR EEM : Sobriété, efficacité énergétique des systèmes de propulsion innovants. Les laboratoires impliqués dans ce projet sont le CERTAM, le CORIA et le CEVAA.

Le projet a pour but de progresser dans la modélisation, la métrologie et les solutions de remédiation qui visent à diminuer ces nuisances. Ce programme se divise en trois tâches : Nano, Ide et Vibro. Excalibur Nano et Excalibur Ide s'intéressent respectivement à la mise au point de technique de



mesure des nanoparticules et à une solution d'élimination de ces nanoparticules dans la chambre de combustion des moteurs à injection directe essence par l'exploitation du taux de compression variable. Excalibur Vibro a pour objectif de mettre au point un outil de modélisation de la transmission des excitations vibratoire d'organe vers le groupe motopropulseur afin d'en réduire les émissions acoustiques. Ces programmes seront menés conjointement par l'ensemble des trois laboratoires avec un croisement des phases expérimentales et des phases de calculs en tirant le meilleur parti des expertises maîtrisées par chacun d'eux.

L'objectif est également de construire au long cours une plateforme partagée afin de mettre en communs les expériences et les savoirs faire pour augmenter la capacité à offrir des solutions globales au problème du traitement des émissions polluantes et acoustiques.

### **Neptune 1**

Le projet NEPTUNE, s'inscrit dans le développement de la recherche académique normande au profit du développement économique régional dans le domaine des énergies Renouvelables Marines. Il existe en France de nombreux laboratoires qui développent des recherches dans ce domaine mais souvent avec une discontinuité thématique. Le projet NEPTUNE est totalement multidisciplinaire et traite toute la chaîne de développement EMR avec une complémentarité et une continuité sur tous les domaines Mécanique, Aérodynamique, Hydrodynamique, électrique et contrôle. Cette spécificité serait unique à l'échelle de la recherche publique dans ce domaine qui nécessite l'investigation de sujets aux frontières.

Le projet NEPTUNE est présenté en deux phases pour des raisons d'enveloppe financière. Une première phase NEPTUNE 1 qui concerne la réalisation de trois plateformes (Eolien, Hydro et Génération Electrique). La phase 2, NEPTUNE2, concernera une plateforme Mécanique, et un complément de la plateforme Numérique ainsi qu'un volet pour l'aide à la métrologie et à l'instrumentation.

Fondé sur l'expertise scientifique de laboratoires du Réseau Energie, le projet NEPTUNE1, propose un ensemble de recherches pour le développement et l'optimisation des sources d'Energies Marines Renouvelables (EMR) : hydroliennes, houlomoteurs et éoliennes off-shore. Le projet, outre le fait de lever des verrous scientifiques, est un projet structurant dans le réseau Energie sur la thématique des EMR par la création de trois plateformes sur lesquelles s'articuleront les trois tâches du projet :

Tâche 1 : Energie marine (LOMC-CORIA)

Tâche 2 : Energie éolienne (CORIA)

Tâche 3 : Génération d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables marines (GREAH)

Tâche 4 : Coordination et gestion du projet (CORIA)



Les sujets de thèse retenus, tous liés au projet Neptune 1, sont les suivants :

- ✓ Efforts sur des éléments de structures houlomotrices, immergés ou partiellement immergés, soumis à la houle et au courant ;
- ✓ Réfractométrie par holographie numérique ;
- ✓ Simulation numérique d'écoulements turbulents ;
- ✓ Simulation numérique directe d'écoulements diphasiques avec changement de phase et prise en compte de particules multi-échelle ;
- ✓ Introduction des phénomènes de transport et de réaction dans une méthode de Lattice Boltzmann ;
- ✓ Développement de génératrices électriques innovantes pour les énergies marines renouvelables: conception et caractérisation.

Une demande d'allocation postdoctorale est demandée : Etude du rayonnement acoustique sous-marin des structures.

Aucune demande de colloque n'est présentée par le réseau.

Le Conseil scientifique du réseau considère que l'ensemble des projets présentés représentent de très bons sujets de recherche en totale adéquation avec les priorités et les critères du réseau. (Voir le CR du Conseil scientifique).

### **Le réseau Electronique**

En introduction des travaux du réseau Electronique, les coordinateurs du réseau ont rappelé l'organisation du réseau avec les trois axes scientifiques et l'axe transversal.

- ✓ Axe 1 – Energie Electrique « Conversion et transformation » ;
- ✓ Axe2 – Intégration et Fiabilité ;
- ✓ Axe3 – Intelligence embarquée
- ✓ Axe transversal – Métrologie et Instrumentation en électronique

Ces axes de recherche sont en adéquation avec quatre axes des six de la SRI-SI.



Le réseau Electronique se positionne au centre des grands enjeux de la transition énergétique, ou le vecteur électricité prend une place de plus en plus importante :

- ✓ les nouvelles technologies électroniques pour les systèmes complexes dans les domaines des énergies renouvelables et l'éco-mobilité ;
- ✓ relever les nouveaux défis imposés par ces modèles ;
- ✓ accompagner les PME et Grands Groupes dans les futures mutations technologiques.

Le calendrier de l'Appel à projets 2016 a été le suivant :

- ✓ 18/12/2015 : Lancement de l'AAP2016
- ✓ 5 février 2016 : Retour des Lettres d'intentions
- ✓ 08 au 25/02/2016 : Expertise des projets
- ✓ 1er Mars 2016 : Conseil scientifique
- ✓ 2 Mars 2016 : Envoi des dossiers
- ✓ 4 Mars 2016 : Comité de Pilotage du GRR EEM (après-midi).

Deux experts ont accompagné le réseau cette année pour expertiser tous les projets selon la procédure commune aux trois réseaux :

- ✓ Demba Diallo, Professeur Université Paris Sud - IUT de Cachan, Laboratoire Geeps ;
- ✓ Christian Vollaire, Professeur Ecole Centrale de Lyon, Laboratoire Ampère.

Suite à la décision du Conseil Scientifique du réseau, trois projets ont été retenus :

- ✓ BRIDGE ;
- ✓ ANDECE ;
- ✓ COPTER.

Voir le CR du Conseil Scientifique du réseau Electronique.

### **Le projet BRIDGE**

Le projet vise à rassembler les compétences complémentaires de plusieurs acteurs du GRR EEM (GPM/CORIA/IRSEEM) pour la recherche en instrumentation et en électronique dans ce domaine. C'est en effet un point de croisement remarquable entre les activités de ces trois groupes.



Le projet est divisé en 3 tâches partiellement dépendantes.

- Tache 1 :

D'une part le CORIA se propose de développer des sources émettant de l'infrarouge au haut du domaine THz.

- Tache 2 :

Dans le prolongement du projet PULSAT, qui a démontré la faisabilité de l'utilisation d'impulsions EM très brèves issues d'un générateur photoconductif en sonde atomique.

- Tache 3 :

Il s'agit d'études d'instrumentation et d'interaction rayonnement-matière inédites, et qui pourraient être abordées au mieux grâce à l'apport d'un chercheur en CDD.

### **Le projet ANDECE**

Une chaîne de conversion électrique est, naturellement, soumise à différentes sources de perturbations telles que les phénomènes thermiques, vibratoires ou électromagnétiques. Ces perturbations si elles sont excessives peuvent endommager la chaîne de conversion, telle que la rupture de soudure, la cassure de la piste, la perte d'un composant ou même le dysfonctionnement global du module entier. Ces endommagements appelés défauts structurels peuvent affecter le fonctionnement du système et impacter sa sécurité globale dans les cas les plus graves. Pour ces raisons, les défauts structurels doivent être détectés le plus rapidement possible afin d'intervenir pour changer la stratégie de commande (la commande tolérante aux fautes par exemple) ou pour effectuer juste une maintenance corrective.

C'est dans ce cadre que le GREAH et l'IRSEEM allient leurs forces en constituant une équipe-projet multidisciplinaire capable de traiter un bon nombre des multiples aspects de la problématique de la sûreté et disponibilité des dispositifs de conversion et transformation de l'énergie électrique.

Le projet ANDECE est structuré en quatre lots ou Work-Packages (WP) portant les méthodes de diagnostic/pronostic, la modélisation et caractérisation en situation de défauts des machines, convertisseurs et systèmes électriques. Les interactions entre les différents WP sont illustrées à la figure 1. La description de ces tâches est fournie dans la section suivante.

### **Le projet COPTER**

Le projet COPTER s'intéresse à la coopération entre un drone (UAV ) et un véhicule terrestre (voiture, robot mobile de type AGV ) pour la perception dense de l'environnement.

Le projet est porté par l'IRSEEM et associe le LITIS et le CEREMA. Il est organisé en 5 lots de travail :





- ✓ Reconstruction 3D dense par fusion d'informations fournies par le drone et le robot terrestre. Dans ce lot on s'intéressera plus précisément à la fusion des données 3D fournies par un LIDAR 3D embarqué sur le véhicule (type Velodyne) avec les données d'une caméra grand-angle embarquée sur le drone.
- ✓ Coopération drone – véhicule, en particulier coordination des mouvements du drone pour explorer l'environnement autour d'un véhicule pouvant se déplacer, dans un premier temps à faible vitesse <30km/h)
- ✓ Fiabilité du système et du contrôle du drone en particulier en environnement sévère.
- ✓ Extraction des objets dynamiques dans la scène et méthode de suivi (par l'une ou l'autre des modalités de perception ou par un mode coopératif) pour son utilisation dans l'analyse du trafic routier.
- ✓ Intégration des briques dans un démonstrateur.

### Trois allocations doctorales ont été rattachées aux projets :

- ✓ Sources laser ultrarapides performantes dans le moyen IR et le THz ;
- ✓ Commande tolérante aux défauts statoriques et de convertisseurs d'un entraînement synchrone à aimants pour l'aéronautique ;
- ✓ Perception de scènes multimodale et coopérative drone-véhicule terrestre.

Une seule demande de colloque est présentée par le réseau : Madrillet 2018 - Multiphysics Analysis on Devices with Reliability In Linear or non Linear cases : Engineering and Theory

Il s'agit d'une conférence à visée plutôt « intimiste » mais de fort rayonnement avec des interventions d'acteurs majeurs du monde industriel et des papiers scientifiques avec une haute sélection, de nombre restreint mais de temps de parole important et relatant les dernières avancées en modélisations multiphysiques.

### Le réseau Matériaux

M. Philippe PAREIGE fait une présentation générale du réseau et ses axes thématiques:

- ✓ Matériaux pour le mix-énergétique et la production d'énergie (Production d'énergie (nucléaire, éolien, photovoltaïque, pile à combustible), stockage et transport..., systèmes de propulsion, ...);



- ✓ Matériaux du quotidien: structure, transport, packaging, habitat : allègements, fiabilité, vieillissements, optimisation ;
- ✓ Matériaux Bio-Sourcés ;
- ✓ NanoMatériaux ; NanoStructures fonctionnelles: propriétés physiques, détection, métrologie, impact.
- ✓ La plateforme instrumentale pour les sciences des matériaux

Il explique l'intégration du réseau dans la SRI-SI et les domaines éligibles dans le cadre du PO FEDER.

Le réseau s'intègre dans le Défi 2 : Une énergie propre, sûre et efficace et Défi 3 : Le renouveau Industriel dans la Stratégie nationale de la Recherche.

### L'appel à projets 2016

Le calendrier de l'Appel à projets a été le suivant :

- ✓ Retour des projets: 5 février 2016 ;
- ✓ Expertise : 5 février – 22 février ;

Deux experts ont été sollicités :

- Philippe Goudeau, DR CNRS, Institut P' UPR 3346, CNRS/Université de Poitiers/ENSMA, Directeur du Département "Physique et Mécanique des Matériaux« , directeur (jusqu'en 2013) du CoNRS Section 5 INP ;
  - Denis Morineau, DR CNRS, Institut de Physique de Rennes (IPR), Directeur du Département Nanosciences. Responsable du réseau BRESMAT Directeur du Centre de Compétences Nanosciences du Nord Ouest.
- ✓ 22 février : réunion du CS Matériaux avec présence des deux rapporteurs

Trois projets ont été retenus par le Conseil Scientifique du réseau :

### MAGMA

Le but de ce projet est de contribuer à l'obtention de nouveaux matériaux fonctionnels pour des dispositifs applicatifs à faible impact environnemental. Le projet concerne le développement de nouveaux matériaux magnétiques nanostructurés pour la réalisation d'aimants permanents et l'amélioration des nanomatériaux utilisés dans les composants actifs « spintronique » à faible consommation d'énergie. La réalisation et l'amélioration de tels dispositifs nécessite d'avoir une meilleure compréhension des relations entre la nanostructure et les propriétés magnétiques des

matériaux utilisés. Pour cela, le projet combinera plusieurs approches expérimentales liées à la synthèse et à la caractérisation des propriétés physiques à l'échelle locale de ces nouveaux matériaux fonctionnels, ainsi qu'une approche de modélisation numérique des propriétés magnétiques.

## SCAMPI

Le projet SCAMPI vise à préparer les matériaux du futur en anticipant les besoins en termes de maîtrise des différentes étapes de la vie du matériau dans les secteurs allant des matériaux moléculaires aux matériaux macromoléculaires. En effet, les enjeux autour de ces thématiques sont nombreux dans les domaines clés du développement économique régional (industries pharmaceutiques, polymères biosourcés et biodégradables pour le packaging) et dans le cadre de rupture technologique (fabrication additive).

Le projet SCAMPI, en s'appuyant sur les compétences reconnues et la complémentarité des différents laboratoires impliqués, aura pour objectifs:

- ✓ L'étude et le développement de procédés originaux d'élaboration de matériaux de nouvelle génération.
- ✓ La caractérisation fine des propriétés physicochimiques de matériaux innovants par le développement d'outils d'analyse de pointe.

Les procédés étudiés permettront l'accès à des phases cristallines à propriétés spécifiques dans le cas des matériaux moléculaires et à de nouveaux biopolymères (polymères de remplacement) et de nouveaux composants bi-polymères (fabrication additive) dans le cas des matériaux macromoléculaires.

## TIGRE

Le projet TIGRE (STructures composltes à fibres et GRranulats vEgétaux) s'inscrit dans les thématiques de recherche reconnues par la région, notamment dans le domaine de spécialisation sur le vieillissement et la performance des matériaux et dans l'axe stratégique visant à favoriser la transdisciplinarité de la recherche et des filières pour stimuler l'innovation. Il s'inscrit plus précisément dans l'axe d'étude sur les matériaux renouvelables à faible empreinte énergétique, développé au sein du Réseau Matériaux du GRR EEM. En effet ce projet permettra d'exploiter au mieux les ressources agricoles du territoire normand afin d'élaborer des matériaux biosourcés performants, de mettre au point de nouveaux procédés de fabrication et de nouveaux semi-produits.



## **Le bilan de ces projets est résumé ainsi :**

3 projets retenus par le réseau: (dans l'ordre de classement) : 1) MAGMA , 2) SCAMPI et 3) TIGRE

**MAGMA** : Matériaux Magnétiques Nanostructurés pour applications à Faible Impact Environnemental : 1,575 M€ (GPM/LECAP) : Portage Université de Rouen, 3 allocations doctorales CPER, 1 colloque CPER, 190 032 € CPER / 754 697 € Feder (4 Pdoc (12 mois), 3 ans AI, équipement, fonctionnement, missions, stagiaires).

**SCAMPI** : Solutions pour la Conception et l'Analyse de Matériaux à Propriétés Innovantes : 1,470 M€ (SMS/LECAP/PBS/GPM) : Portage Université de Rouen, 2 allocations doctorales, 1 allocation PostDoctorale CPER, 290 941 € CPER / 704 016 € Feder ( 2 Pdoc (12 mois), Ingé 2 ans, équipement, fonctionnement,stagiaires).

**TIGRE** : Structures composites à fibres et Granulats végétaux : 855 k€ (LOMC/ESITPA/CRT A&S) : Portage trois tutelles : Université Le Havre, ESITPA et CRT A&S, 1 allocation doctorale (Univ Le Havre), 1 colloque (Univ Le Havre), 119 027 € CPER (soit 28 850 Univ Le Havre/ 37 500 ESITPA / 50 000 CRT A&S) / 342 650 € Feder (2 Pdoc (12 mois), équipement, fonctionnement, stagiaires)

Ces chiffres seront affinés avec les spécialistes des dossier FEDER.

## **Discussions et conclusions**

M. Jean-Charles QUIRION souhaite avoir quelques précisions concernant les articulations des projets avec le Labex EMC3 dans le cadre du réseau Energie.

Une autre question porte sur la possible collaboration avec les environnementalistes au sujet des éoliennes. M. Innocent MUTABAZI apporte quelques précisions sur le sujet.

M. Jean-Charles QUIRION présente également la dotation Etat pour l'année 2016 et les contraintes liées à son attribution.

M. Vincent ROCHELLE souhaiterait avoir des éclaircissements dans l'avenir sur la prise en compte et la gestion des postdoctorants demandés dans le cadre du FEDER après la fin des projets.

M. Mourad BOUKHALFA explique que cette dynamique a été intégrée dans une réflexion stratégique globale au niveau des établissements. L'avenir de ces contrats « précaires » représente une préoccupation au niveau des présidences des établissements.



M. Vincent ROCHELLE souligne que toute demande de personnel doit faire l'objet d'une explication claire dans le projet (des renseignements très précis sur l'encadrement, les missions, l'intégration dans le projet). Si ces explications ne sont pas fournies, les demandes ne seront pas prises en compte.

Une évolution du dispositif postdoc Région doit faire l'objet d'une analyse approfondie au niveau des établissements et des financeurs car il ne correspond plus aux nouveaux besoins et ambitions des réseaux.

M. Jean-Charles QUIRION souligne avec satisfaction le potentiel très intéressant de ce GRR à structurer une relation riche avec les acteurs socio-économiques.

M. Philippe PAREIGE précise que le GRR est en contact avec Normandie Valorisation afin d'exploiter au maximum les résultats obtenus dans le cadre des projets.

M. Philippe PAREIGE conclut en soulignant que les collaborations avec l'ex Basse Normandie sont concrètes et qu'une intégration au niveau des réseaux est envisageable et souhaitable.

Les chercheurs sont dans l'attente d'un mode d'emploi institutionnel afin que cette intégration soit officielle et effective.

M. Mourad BOUKHALFA rajoute que le nouveau dispositif doit être le reflet des besoins des chercheurs normands. Il doit intégrer d'une manière forte et consensuelle l'ensemble des acteurs impliqués.

**Fait à Rouen , le 05 mars 2016**

Philippe PAREIGE, Coordonnateur GRR EEM

Philippe PAREIGE, Directeur  
Groupe de Physique des Matériaux  
UMR CNRS 6634



#### **Participants au CS/COPIL:**



Nom et prénom	Structure	Présence
1.		
2.		
3.		
...		