



**HAL**  
open science

## Sciences chimiques de Rennes

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Sciences chimiques de Rennes. 2011, Université de Rennes 1, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, École nationale supérieure de chimie de Rennes, Institut national des sciences appliquées de Rennes. hceres-02035101

**HAL Id: hceres-02035101**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02035101v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Sciences Chimiques de Rennes – UMR 6226 (avec  
intégration de l'unité Chimie et Photonique

Moléculaires – UMR 6510)

Sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université de Rennes 1, Ecole Nationale Supérieure de  
Chimie de Rennes, Institut National des Sciences  
Appliquées de Rennes, CNRS (INC, INSIS)

Novembre 2010



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Sciences Chimiques de Rennes – UMR 6226 (avec

intégration de l'unité Chimie et Photonique

Moléculaires – UMR 6510)

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université de Rennes 1, Ecole Nationale Supérieure de

Chimie de Rennes, Institut National des Sciences

Appliquées de Rennes, CNRS (INC, INSIS)

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Novembre 2010



# Unité

Nom de l'unité : Sciences Chimiques de Rennes

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 6226

Nom du directeur : M. Jean-Luc ADAM, porteur du projet

## Membres du comité d'experts

### Président :

M. Pierre SINAY, UPMC, France.

### Experts :

M. Eric ANDRIEU, INP Toulouse, représentant CNU

M. Dario BASSANI, Université Bordeaux1

Mme Anne-Marie CAMINADE, Laboratoire de Chimie de Coordination, Toulouse

M. Eric FAVRE, CNRS, Nancy

M. Louis FENSTERBANK, UPMC

M. Yves JOURNAUX, UPMC

Mme. Yanling LI, UPMC

M. Feliu MASERAS, Institute of Chemical Research of Catalonia, Tarragona, Espagne

M. Jean-Luc PIRAT, UM1-ENSCM, UM2

M. Rinaldo POLI, CNRS, Toulouse, représentant CoCNRS

M. Daniel SCHERMAN, ENSCP

M. Jean-Claude TABET, UPMC

M. Michael VEITH, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Allemagne

M. Georges CALAS, UPMC, Paris

M. Marc ROBERT, Paris 7



# Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Max MALACRIA

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

CNRS : Francis SECHERESSE, DSA

UR1 : Claude LABIT, Vice-président Recherche

ENSCR : Pierre LE CLOIREC, Directeur

INSA-Rennes : Alain JIGOREL, Directeur



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite a eu lieu du mardi 2 novembre au jeudi 4 novembre 2010. Le déroulement a été le suivant :

- Mardi 2 novembre :

Matin : bilan de l'UMR 6226 par J.Y. SAILLARD, directeur. Bilan de l'UMR 6510 par F. MONGIN, directrice. Projet 2012-2015 par J.L. ADAM, porteur du projet.

Après-midi : réunion avec les tutelles ( UR1, CNRS, ENSCR, INSA ), suivie de l'audition de trois équipes : Organométalliques : Matériaux et Catalyse ( OMC ), Chimie Théorique Inorganique ( CTI ) et Matière Condensée et Systèmes Electroactifs ( MaCSE ).

- Mercredi 3 novembre :

Matin : audition de quatre équipes : Chimie du Solide et Matériaux ( CSM ), Matériaux Inorganiques et Réactivité ( MIR ), Chimie-Métallurgie ( C-Mét) et Chimie et Ingénierie des Procédés ( CIP ).

Après-midi : réunion avec les Conseils d'Unité et les doctorants des deux UMR. Audition de quatre équipes : Chimie et Photonique Moléculaire (CPM), Ingénierie Chimique et Molécules pour le vivant (ICMV), Chimie Organique Supramoléculaire ( COS ) et Produits Naturels, Synthèse, Chimie Médicinale ( PNSCM ).

- Jeudi 4 novembre :

Audition de la dernière équipe : Verres & Céramiques ( V&C ).

Réunion du comité.

Par ailleurs et en parallèle de ce programme, Madame Yanling LI a rencontré les personnels ITA/IATOS des douze équipes.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

Créée en janvier 2006 à mi-parcours de contrat quadriennal, l'UMR-CNRS Sciences Chimiques de Rennes, UMR CNRS 6226, fait suite à une évolution d'intégration au sein d'une seule structure de l'ensemble de la chimie rennaise. Elle est localisée principalement à l'Université de Rennes 1 (UR1) (y compris les composantes IUT) ainsi qu'à l'École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes (ENSCR), à l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes (INSA-Rennes) et à l'IUT de Lannion.

Cette structure couvre de très nombreux domaines de la chimie allant des molécules organiques ou organométalliques à propriété dédiées, aux matériaux issus de la chimie du solide et de la métallurgie, en passant par la catalyse, l'électrochimie, la chimie théorique et l'ingénierie des procédés chimiques. Au-delà de cette large couverture thématique, la chimie rennaise possède une expertise pour la conception et la synthèse de molécules, de cristaux, de matériaux à façon porteurs de fonctions ou de propriétés dédiées.

Pour le futur contrat quadriennal 2012-2015, l'UMR Sciences Chimiques de Rennes demande l'intégration de deux nouvelles équipes, l'une constituant actuellement l'UMR 6510 ( Chimie et Photonique Moléculaires ), l'autre spécialisée dans les produits naturels et la chimie médicinale ( ex EA 4090 ), associée à l'unité depuis le 1er janvier 2010 et attendant toujours la reconnaissance du CNRS comme composante de l'unité mixte.



Forte de plus de 500 personnes, l'UMR 6226 ainsi structurée serait parmi les plus grandes unités, en terme d'effectifs, au plan national.

- **Equipe de Direction :**

L'UMR 6226 est dirigée par Jean-Yves SAILLARD, le directeur adjoint étant Jean-Luc ADAM, DR CNRS. La direction, pour la période 2012-2015, sera composée d'un Directeur, Jean-Luc ADAM, d'un Directeur-Adjoint, Marc FOURMIGUE et d'une Administratrice. Cette direction s'appuie, pour la prise de décision, sur un Conseil Scientifique qui rassemble la direction et les treize chefs d'équipes (douze équipes scientifiques + un pôle ressources).

- **Effectifs de l'unité : (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	131	128
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	50	52
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	9	9
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	67	67
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	102	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	120	119

## 2 • **Appréciation sur l'unité :**

- **Avis global sur l'unité:**

L'Unité Mixte de Recherche Sciences Chimiques de Rennes est une très grosse structure qui, dans un but de visibilité internationale, regroupe presque toute la chimie rennaise. Elle dépend, en plus du CNRS, de trois tutelles locales, l'Université de Rennes1, l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes et l'Institut National des Sciences Appliquées-Rennes. Elle est constituée de douze équipes, dont une est assurément au tout meilleur niveau mondial et honore la chimie française. L'avis scientifique global est très positif, une certaine hétérogénéité qualitative ne permettant cependant pas de faire figurer l'ensemble sur la toute première marche.

- **Points forts et opportunités :**

Parmi les douze équipes qui constituent l'unité, deux en sont les points forts. V&C d'abord, une des toutes meilleures au monde dans son domaine, la plus grande équipe au monde en verres non-oxydes. Une splendide opportunité pour Rennes. La nouvelle construction de l'équipe OMC par fusion de deux équipes prestigieuses offre une bonne opportunité, dans un proche avenir, de voir la discipline rennaise organométalliques- matériaux-catalyse parmi les plus visibles au plan mondial.



- **Points à améliorer et risques :**

Par suite de sa très grande taille, pour laquelle une gouvernance bien maîtrisée représente un réel défi, une hétérogénéité qualitative est observable. La division des douze équipes en sous-équipes relativement indépendantes ne fait qu'accroître cette tendance. Il faudrait probablement envisager un resserrement des axes de recherche, concentrant les forces sur les axes qui rayonnent, car ils sont là. Cette amélioration structurelle pourrait éviter le risque d'un affaiblissement, par dispersion de la visibilité, des points les plus forts.

- **Recommandations:**

- La direction de l'UMR devra s'efforcer d'apporter son soutien bienveillant à la future équipe CPM qui a un fort potentiel qualitatif mais est actuellement fragilisée psychologiquement. Un examen de la situation à mi-parcours est fortement suggéré.
- Le départ possible de Rennes en 2011-2012 d'une force vive de l'équipe MICDR rendrait ipso facto caduque le projet restructuré présenté et conduirait vraisemblablement à la disparition de cette équipe et à son redéploiement interne. Il est recommandé de bien avoir cela en tête. Comme précédemment, il serait important de faire le point à mi-parcours.
- La chimie organique en relation avec le vivant et la santé est peut-être trop dispersée dans trois équipes. Une restructuration en une seule grosse équipe, à l'instar d'OMC, serait peut-être à étudier à l'avenir, afin de donner une meilleure visibilité internationale à ce pôle. A considérer éventuellement lors du prochain examen.
- L'amélioration de la communication extérieure à tous les niveaux pourrait se faire par la création d'une cellule conduite par un scientifique de l'unité et un spécialiste de la communication extérieur à l'unité.

- **Données de production :**

(cf. [http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf))

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	181
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	19
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	1
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	33
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	92

### 3 • **Appréciations détaillées :**

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Apprécier globalement la qualité scientifique de l'UMR Sciences Chimiques de Rennes se heurte immédiatement à une difficulté bien classique liée à sa structure. Cette UMR regroupe en effet la presque totalité des chimistes du site rennais, avec un effectif total au 1er janvier 2010 de 477 personnes, dont 254 permanents, émérites inclus. Il en résulte inévitablement une certaine hétérogénéité qualitative, allant d'équipes prestigieuses, très compétitives au plan mondial, à des équipes de qualité plus moyenne. Mais ceci est une tendance nationale générale, d'ailleurs encouragée. Dans ces conditions, il est clair que l'analyse méticuleuse faite équipe par équipe revêt une importance toute particulière et doit donc être examinée avec une grande attention par les lecteurs.





La structuration de la chimie rennais en une très grande unité a objectivement permis de bénéficier d'une solide reconnaissance de la part des tutelles et des collectivités locales, laquelle s'est notamment concrétisée de façon substantielle lors de l'établissement du contrat de projets Etat-Région (CPER) 2006-2011. Cette opération a été menée en partenariat avec l'Institut de Physique de Rennes (IPR, UMR 6251) qui regroupe l'ensemble de la physique locale. Cette dynamique a aussi conduit à la création d'un GIS dans lequel sont impliquées toutes les unités de chimie, physique et mécanique de la région Bretagne, avec une participation majeure de l'UMR Sciences Chimiques de Rennes. La reconnaissance de l'UMR par les collectivités se traduit aussi par un bon taux de réussite pour les allocations de recherche régionales, la dotation 2010 étant de 12 ARED, soit 11% du contingent régional.

La production scientifique est globalement tout à fait remarquable, aussi bien qualitativement que quantitativement. Durant la période du 1er janvier 2006 au 31 mars 2010, l'ensemble des douze équipes a ainsi produit :

- 1959 publications, dont 12% dans des journaux ayant un facteur d'impact supérieur à 5. Il est important de faire remarquer que, sur ce total, 135 publications sont inter-équipes, dont 20% à facteur d'impact supérieur à 5.
- 91 brevets, dont 60 à l'international.
- 365 conférences invitées.
- 150 thèses soutenues.
- 57 projets ANR soutenus.

L'équipe Verres et Céramiques est d'une exceptionnelle qualité et pourrait à elle seule assurer le renom de l'UMR. Deux découvertes de cette équipe ont fait le tour du monde et en ont assurés sa notoriété : les verres fluorés et les verres Te X. Ceci a donné lieu à deux succès industriels : le Verre Fluoré SA et VERTEX SA. Au-delà de sa position unique en France en nitrures, nous sommes ici en présence de la plus grande équipe au monde en verres non-oxydes. Le seul membre rennais de l'Académie des sciences évolue dans cette équipe.

A l'interface entre chimie et optique, cette équipe Verres et Céramiques tire avantage d'une longue tradition rennais dans le développement au meilleur niveau mondial de nouveaux systèmes aux propriétés originales et aux performances améliorées. Il y a une excellente cohérence et complémentarité thématiques dans les quatre axes de recherche spécifiques développés, verres et vitrocéramiques, matériaux azotés et céramiques, couches minces et fibres optiques, capteurs infrarouges. Un immense mérite de cette équipe est de marier une recherche fondamentale de haut niveau (compréhension de la formation du verre) avec une recherche motivée par des applications et aboutissant objectivement à des succès industriels.

Nous sommes ici indéniablement en présence de l'équipe phare de l'UMR, une équipe qui fait honneur à la France. 235 publications font état des recherches.

Un autre pilier rennais, plus complexe néanmoins à analyser par rapport à Verres et Céramiques, est le très gros ensemble constitué par les deux équipes Catalyse et Organométallique et Organométalliques et Matériaux Moléculaires. Plus complexe à analyser car ces deux équipes, déjà constituées de cinq groupes de recherche, ont décidé de fusionner, cette restructuration étant justifiée par le souhait d'améliorer la cohérence, le dynamisme et la visibilité internationale des thématiques rennaises ayant comme dénominateur commun la chimie organométallique.

Les experts qui ont analysé cet ensemble l'ont logiquement fait groupe par groupe (dix groupes au total), car ils sont relativement indépendants.

Le bilan scientifique global est tout à fait remarquable. L'équipe Catalyse et Organométallique a publié 280 articles, dont 60 à facteur d'impact supérieur à 5. Les articles décrivant de fortes innovations ont été publiés dans JACS (6) et surtout dans Angew.Chem.Int.Ed. (10). Par ailleurs, 32 brevets ont été déposés et 20 thèses ont été soutenues. L'équipe Organométalliques et Matériaux Moléculaires, pour sa part, a publié 198 articles, dont 79 (40%) à facteur d'impact supérieur à 4. Une analyse fine des cinq groupes constituant cette dernière équipe montre néanmoins certaines disparités qualitatives. C'est ainsi que quatre groupes ont une excellente production, le petit groupe organométalliques hétérocycliques, situé à l'IUT de Lannion étant par contre très en retrait, avec seulement 10 publications dans des journaux non majeurs. Ce groupe n'a par ailleurs pas été invité à donner des conférences dans des congrès.



L'ensemble de ces dix groupes, qui vont donc fusionner pour ne constituer qu'une seule équipe assez gigantesque, a ainsi à son actif 478 publications globalement d'excellent niveau. Il y a là en toute objectivité un second point fort de la chimie rennaise qui, ajouté à celui constitué par Verres et Céramiques, tire l'UMR vers le haut et assure une bonne partie de sa production qualitative.

Les activités de recherche de cette UMR peuvent se classer dans trois grandes thématiques. L'équipe V & C est, nous venons de le voir, un fleuron de la thématique chimie des matériaux et pour les matériaux (ordonnés ou non, massifs ou non, étendus ou moléculaires, surfaces, nanomatériaux...), l'équipe OMC (C & O + OM2) émerge également à cette thématique, mais aussi à celle de la catalyse et des procédés. Dans ce super-ensemble matériaux-catalyse-procédés prennent place également six autres équipes, conférant ainsi à cette UMR une certaine dominance thématique.

L'équipe MICDR (Matériaux Inorganiques, Chimie Douce et Réactivité) présente un bilan scientifique global très positif, avec 166 publications, dont 31% dans des journaux à facteur d'impact supérieur à 4. On notera 8 JACS et 1 Angew.Chem.Int.Ed. 3 articles sont également publiés dans des journaux mythiques (Nature, Science et Nature Chemistry), mais il faut moduler car il s'agit de travaux effectués avec d'autres laboratoires qui assurent la force motrice. Il convient de faire observer que cette équipe MIR est en fait constituée de trois sous-équipes localisées à l'UR1, l'ENSCR et l'INSA et qui n'interagissent que très faiblement entre elles. La très bonne production scientifique de cette équipe hétérogène est principalement à mettre au crédit de la thématique oxydes non stoechiométriques (sous-équipe Matériaux à valences mixtes). A contrario, la sous-équipe Complexes et Nanoparticules localisée à l'INSA affiche une production scientifique moyenne (47 publications, aucune dans un journal à facteur d'impact supérieur à 5).

L'équipe CSM (Chimie du Solide et Matériaux) présente un bilan quantitativement remarquable avec 304 publications, dont 2 JACS et 2 Angew.Chem.Int.Ed. Dans le domaine des matériaux intermétalliques à base d'uranium, l'apport de l'équipe est original au niveau national. L'aspect valorisation est certes bien développé, mais le nombre de brevets (1+2 en cours) semble faible vis-à-vis de la volonté affichée. 23 thèses en cours (dont 5 MESR) et 42 conférences invitées soulignent la bonne dynamique de l'ensemble.

L'équipe MaCSE (Matière Condensée et Systèmes Electroactifs) rassemble des chimistes et physico-chimistes autour d'une thématique centrée sur le transfert d'électrons. Nous sommes en présence d'une équipe bien structurée et assez homogène. Avec 194 publications d'excellent niveau, dont 38 dans des journaux à facteur d'impact supérieur à 5 (dont 8 JACS et 3 Angew.Chem.Int.Ed.), avec 24 conférences invitées, 9 thèses soutenues et 13 en cours, le bilan est scientifiquement remarquable. On relève pour l'ensemble un nombre élevé de projets ANR et européens, traduisant un bon dynamisme.

La thématique du génie des procédés appliqué à l'environnement et à la chimie durable est développée à Rennes au sein de l'équipe CIP (Chimie et Ingénierie des Procédés). Un des points forts de l'équipe est sa position originale en France résultant du couplage entre génie des procédés et suivi analytique des traces. La production est très bonne, avec 209 publications dont 16 dans des journaux à facteur d'impact supérieur à 4, 24 thèses soutenues et 15 en cours. Remarquons cependant que les conférences invitées ne sortent pratiquement pas de notre territoire.

La chimie théorique appliquée est représentée par l'équipe CTI (Chimie Théorique et Inorganique). Le nombre de publications en résultant peut sembler assez faible (90), il résulte principalement d'un certain manque d'homogénéité parmi les membres de l'équipe, un nombre relativement réduit de permanents tirant les publications vers le haut, qualitativement et quantitativement. Seulement 3 thèses ont été soutenues.

Si le super-ensemble matériaux-catalyse-procédés que nous venons d'analyser constitue le noyau dur de la recherche pratiquée à Rennes en chimie au sein de l'UMR 6226 (huit équipes), il se double d'un ensemble chimie à l'interface des sciences du vivant et de la santé, avec des approches complémentaires émanant de quatre équipes.

L'équipe C-Met, la seule entièrement INSA, fait en quelque sorte le lien entre les deux, puisque se concentrant principalement sur le développement d'alliages et de revêtements innovants, aussi bien en rapport avec l'industrie aérospatiale, le nucléaire, le secteur automobile que le biomédical. Le nombre de publications dans des journaux spécialisés est faible (28 et 6 sous presse), comme le nombre de thèses soutenues (2), mais il s'agit d'une équipe jeune. Etonnons-nous de l'absence de brevets dans un domaine où les innovations technologiques sont à la base de l'activité scientifique.



Clairement positionnée à l'interface Chimie-Biologie est l'équipe ICMV (Ingénierie Chimique et Molécules pour le vivant) qui assure une production de qualité avec 129 publications, dont 3 JACS, 1 Angew.Chem.Int.Ed. et 1 PNAS, 17 conférences invitées, 14 thèses soutenues et 15 en cours. Le groupe catalyse organométallique - on retrouve ici la thématique catalyse et organométallique examinée plus haut, mais orientée ici vers les applications dans le domaine du vivant - s'y distingue tout particulièrement avec 6 publications dans des journaux à facteur d'impact supérieur à 8. Il y a cependant peu de cohérence entre les différents groupes de cette équipe.

Equipe de création récente, ayant intégrée l'UMR 6226 à mi-parcours, PNSCM (Produits Naturels, Synthèses et Chimie Médicinale) est en fait l'ex EA 4090 et elle est en attente d'une reconnaissance formelle du CNRS. Le bilan, plutôt moyen, fait apparaître 67 publications, dont 6 dans des journaux à facteur d'impact supérieur à 5.

L'équipe Chimie et Photonique Moléculaires est en fait l'ex UMR 6510 et son bilan n'apparaît donc pas officiellement dans le document bilan transmis par la direction de l'UMR 6226. Cette unité rennaise 6510 était un phare, tout comme les équipes V & C et OMC, au travers d'une activité au plus haut niveau dans le domaine de la photonique. La fusion des deux UMR est une volonté des tutelles. Nous en reparlerons donc plus en détail plus loin, dans les rubriques projet et gouvernance.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Le rayonnement de cette grande unité Sciences Chimiques de Rennes est très bon voir excellent, sans toutefois être globalement exceptionnel. Ceci résulte, nous l'avons déjà souligné, de la très grande taille de la structure où, logiquement, une hétérogénéité qualitative ne peut qu'être observée, allant des équipes phares très rayonnantes à des équipes plus ternes qui sont plutôt des amers.

Les deux derniers classements européens CHE (Centrum für Hochschulenwicklung) ont placé la chimie rennaise dans le groupe d'excellence. Ceci n'est le cas que d'une petite dizaine d'universités en France. Près de 30 membres permanents de cette UMR ont un facteur H supérieur ou égal à 20, se situant entre 30 et 50 pour 10 d'entre eux.

Les distinctions scientifiques des membres de l'UMR sont assez nombreuses et significatives. L'unique scientifique rennais membre de l'Académie des sciences est chimiste, appartenant à l'équipe phare Verres et Céramiques. On compte un membre junior et un membre senior de l'Institut Universitaire de France (ainsi que trois membres honoraires). Des prix et distinctions scientifiques importants ont récompensé les avancées de plusieurs chercheurs de la structure, en particulier deux médailles de bronze du CNRS (2006 et 2010) et quatre prix décernés par l'Académie des sciences : le grand prix de l'Institut Français du Pétrole (2006), les grands prix thématiques Philippe A.Guye (2010) et Ivan Peychès (2009) et le prix thématique Paul Pascal (2007). Les trois grands prix généraux et thématiques ont récompensés des chercheurs travaillant dans les deux équipes phares de l'UMR (V&C et OMC).

351 Conférences invitées à des congrès sont recensées, dont une partie significative à des congrès internationaux. Un signe de rayonnement incontestable est l'organisation par Rennes de plusieurs manifestations scientifiques de dimension internationale. Citons en point d'orgue le prestigieux ICOMC 2008 «International Conference on Organometallic Chemistry» (1200 participants dont 3 prix Nobel). D'autres manifestations importantes sont en préparation comme l'«International Conference on Coordination Chemistry» (ICCC-2016) coorganisée avec Brest (1200 participants attendus) et l'«International Symposium on Non-Oxide Glasses and New Optical Glasses» en 2012.

La capacité globale de l'unité à recruter des chercheurs et post-doctorants étrangers de haut niveau venant de pays à la pointe de la recherche mondiale est plutôt moyenne. Si l'on considère, à titre d'exemple significatif, l'équipe phare V&C, elle indique explicitement le petit nombre de chercheurs recrutés à l'extérieur comme un point faible. L'équipe OMC est la plus performante de l'UMR pour le recrutement de post-doctorants de haut niveau (34). Elle a par ailleurs bénéficié en 2009 d'une chaire CNRS. Les recrutements de maîtres de conférences sont, à une exception près, exclusivement des recrutements extérieurs et l'UMR n'a aucune difficulté à recruter des éléments de haut niveau parmi les nombreux candidats valables.

Cette UMR a également une excellente capacité à obtenir des financements divers. On note 57 projets ANR financés. La structuration en grosse unité est propice à une forte reconnaissance de la part des tutelles et des collectivités locales, laquelle s'est notamment concrétisée lors de l'établissement du CPER 2006-2011. Cette dynamique a conduit à la création du GIS BRESMAT (Bretagne Réseau Matériaux) en Région Bretagne, avec une participation majoritaire de l'UMR 6226. La reconnaissance de l'UMR par les collectivités se traduit aussi par un bon



taux de réussite pour les allocations de recherche régionales (12 ARED pour la dotation 2010). Par ailleurs, Rennes-Métropole accorde un soutien AIS (Aides à l'Installation Scientifique), deux par an en moyenne, soit 80 kEuros.

De très nombreux contrats de recherche et d'appels à projets ont été établis avec différents partenaires publics et privés, tant au niveau régional qu'international. Ceci représente un budget moyen annuel global de 3700kEuros.

La politique unitaire menée par l'ensemble des unités de sciences physiques de la Région Bretagne a conduit à la réalisation de deux projets CPER dans lesquels l'UMR est impliquée, un projet regroupant 25 équipes autour de l'élaboration et l'ingénierie des matériaux innovants et des nanomatériaux (PRIN2TAN), un second projet, PONANT, concernant les matériaux pour l'optique, dans lequel l'équipe V&C est, assez logiquement, particulièrement impliquée. Il faut ajouter l'aboutissement du projet CPER EUROPIA, porté par l'UR1 et dédié au développement de plateformes et de locaux, ayant permis d'obtenir en particulier la création de plus de 1000m<sup>2</sup> de locaux.

Un autre signe de rayonnement est la forte représentativité dans différentes instances locales et nationales : 7 membres siègent au Comité National de la Recherche Scientifique et 6 membres siègent au CNU.

La valorisation des recherches de l'UMR se traduit par 91 brevets, dont 60 à l'international. Mais elle est hétérogène. On est ainsi relativement étonné par l'existence d'un seul brevet pour l'équipe CSM (Chimie du Solide et Matériaux), alors qu'une volonté de valorisation y est affichée. On s'étonnera encore plus de l'absence de brevets déposés par l'équipe C-Met dont la base de l'activité repose sur des innovations technologiques.

Pour clore cet aspect rayonnement, revenons encore une fois sur l'équipe V&C. Possédant le potentiel de recherche le plus important au monde dans le domaine des verres non conventionnels pour des applications infrarouges, elle est un modèle du genre sous cet angle. Deux succès industriels, le Verre Fluoré S.A. et VERTEX S.A., un nombre impressionnant de collaborations internationales significatives, en particulier un LIA (Laboratoire International Associé) Matériaux et Optique avec l'Université de l'Arizona (Etats-Unis d'Amérique) et plusieurs PICS avec le Japon et la Chine. On regrettera simplement qu'un tel astre ne recrute pas plus de chercheurs à l'extérieur.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'unité:**

Penchons nous maintenant sur la pertinence de l'organisation de l'unité. L'UMR Sciences Chimiques de Rennes, créée en janvier 2006, est placée sous la tutelle de trois établissements d'enseignement supérieur : l'UR1 (Université de Rennes1, tutelle principale), l'ENSCR (Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes) et l'INSA-Rennes. Elle est initialement composée d'un ensemble de onze équipes thématiquement hétérogènes, qui regroupent en fait la presque totalité des chimistes du site rennais. Ce regroupement a été fait, selon leurs auteurs, dans le but de conférer à l'ensemble une productivité et une lisibilité bien meilleures qu'auparavant, ainsi qu'à conduire à un resserrement des axes de recherche. Concernant la productivité, le passage résultant de ce regroupement de 1347 à 1893 publications sur quatre ans ne semble pas particulièrement spectaculaire. Quant au resserrement des axes de recherche, associé à une bien meilleure cohérence annoncée inter-équipes, il est certes observable, mais dans la pratique les équipes sont relativement indépendantes les unes des autres et, qui plus est, sont elles-mêmes constituées de groupes thématiques assez indépendants. C'est en fait au niveau de la lisibilité internationale que ce regroupement se fait le mieux sentir. C'est le contexte actuel d'une telle lisibilité qui pousse en effet les tutelles à présenter un bloc disciplinaire unique. Ceci est un phénomène général et la gouvernance de l'unité l'a bien compris. On ne peut donc que se féliciter de l'effort déployé par les directions afin de chercher à rendre plus visible la chimie rennaise.

Analysons plus en détail la proposition de restructuration pour la période 2012-2016, conduisant à douze équipes de recherche (au lieu de onze en 2006) autonomes, afin d'en appréhender la pertinence.

D'abord le passage de onze équipes à douze équipes a été réalisé en fait dès janvier 2010 lorsque l'équipe de recherche PNSCM (Produits Naturels, Synthèse, Chimie Médicinale) a rejoint l'unité. La structure de cette équipe résulte pratiquement du regroupement de l'EA 4090 (Substances Lichéniques et Photoprotection), basée à la Faculté de pharmacie de Rennes (campus Villejean), et d'un groupe de synthèse organique du campus de Beaulieu qui s'est séparé de l'UMR 6510 (Chimie et Photonique Moléculaires), en voie de disparition. La constitution de cette nouvelle équipe a pour finalité de renforcer au sein de l'UR1 le lien scientifique existant entre les produits naturels, la synthèse organique et la chimie médicinale, mais il convient de faire remarquer que l'ex EA 4090 est en attente de la reconnaissance formelle du CNRS comme composante de l'unité mixte. La vitalité de cette structure au niveau du pilotage de plusieurs programmes internationaux avec l'Inde, le Pakistan, l'Indonésie et le Vietnam, matérialisé grâce



à la composante synthèse organique est incontestable, comme l'est l'originalité de la recherche sur les substances lichéniques. La gouvernance de ce nouvel ensemble semble bien assurée, mais son évolution scientifique à moyen terme et sa cohésion réelle, au sein de l'UMR Sciences Chimiques de Rennes, est à suivre d'assez près, comme le seront d'ailleurs les interactions souhaitables avec les deux équipes ICMV (Ingénierie Chimique et Molécules pour le Vivant) et COS (Chimie Organique et Supramoléculaire). Sous un angle stratégique, on peut d'ailleurs se demander s'il ne serait pas souhaitable de songer à constituer dans le futur une seule grosse équipe Chimie moléculaire à l'interface des Sciences du vivant, groupant ICMV, COS et PNSCM (avec ses huit thématiques), donnant plus de poids à la chimie moléculaire rennaise, facilitant sa lisibilité internationale.

C'est en effet un tel regroupement stratégique qui est proposé par la direction de l'UMR au travers de la fusion de deux excellentes équipes, déjà très grosses en soi, C&O (Catalyse et Organométallique) et OM2 (Organométalliques et Matériaux Moléculaires). Ce regroupement a été accompagné de restructurations, en particulier deux groupes des équipes ICMV et COS rejoignent cette nouvelle très grosse équipe OMC (ce dernier point est important car il permet en fait de créer une passerelle entre le pôle organométalliques, matériaux et catalyse et le pôle chimie pour le vivant). Il est à souligner qu'il s'agit d'une fusion volontaire, fortement souhaitée par les deux composantes, dans le but très sincère de présenter pour Rennes une visibilité internationale encore plus forte dans ce secteur de la science. La pleine réussite de cette forte opération dépendra en partie de la gouvernance qui sera mise en place, mais il n'y a guère d'inquiétude à avoir vu l'expérience des deux composantes et leur niveau d'excellence scientifique. Nous avons là un bon exemple d'une stratégie reflétant un bon esprit d'ouverture, il convient de le signaler dans ce monde académique où des opérations de ce type sont souvent difficiles à matérialiser pour des raisons de pouvoir personnel.

Il faut évoquer maintenant, sous l'angle de la gouvernance, le cas particulier de l'équipe CPM (Chimie et Photonique Moléculaires). L'intégration de l'équipe CPM au sein de l'UMR 6226 est liée à une volonté des tutelles UR1 et CNRS de fusionner les deux UMR 6510 (CPM) et 6226 existantes. Précisons que l'UMR 6510 ne souhaitait nullement une telle opération, qui a beaucoup affecté les membres de l'unité et, au dire des responsables de l'UMR 6510, a perturbé l'élaboration d'un projet dans une atmosphère sereine. Cette UMR 6510 était scientifiquement un phare de la recherche rennaise, mais le départ annoncé de forces vives a logiquement conduit les tutelles à cette restructuration, menée par la direction. L'intégration réussie de l'équipe, compte tenu de l'historique, représente un défi, mais la qualité reconnue des responsables actuels de CPM incite à l'optimisme, si toutefois l'enthousiasme ne s'érode pas. Une évaluation à mi-parcours semble désirable, afin de bien s'assurer du fort soutien apporté par la direction de l'UMR à cette intégration.

Au niveau de l'animation scientifique, l'organisation en une seule unité, type département à l'anglo-saxonne (nous avons tout simplement là le Chemistry Department of Rennes University) favorise les échanges entre les individus et les équipes, par rapport à une fédération de laboratoires. L'unité bénéficie d'une animation interne importante, avec l'organisation de séminaires et de journées thématiques. La communication de l'équipe de direction vers les équipes constitue un défi permanent, compte tenu de la taille de l'unité, mais les restructurations analysées plus haut indiquent l'émergence d'une politique volontariste avec prise de risques raisonnée (constitution d'OMC et intégration de CPM nouvelle formule).

La communication vers l'extérieur devrait être améliorée. A ce niveau de taille, l'absence d'un service dédié très structuré copiloté par un scientifique et un spécialiste de la communication semble très souhaitable. Un soutien ciblé substantiel des collectivités territoriales devrait en faciliter la création, avec un bénéfice pour la région. Ceci est un élément important pour gagner en efficacité et mieux valoriser le capital de l'unité vers l'extérieur.

Il est fait état de journées partenariat avec le monde socio-économique, ainsi que relations internationales, mais seulement tous les 3 ou 4 ans. Il y a également un chargé de mission aux Relations Internationales. Le service évoqué plus haut permettrait de renforcer ces actions.

Au niveau de l'enseignement, étant donné que l'unité regroupe la quasi-totalité de la chimie du site rennais, elle est par conséquent impliquée dans tous les enseignements de chimie de l'UR1, de l'ENSCR et de l'INSA. Au niveau de la gouvernance des douze équipes de recherche et des très nombreux groupes qui les constituent, on observe un bon équilibre entre chercheurs et enseignants-chercheurs. Il faut bien veiller au maintien de cet équilibre, pour bien assurer la prise en compte des problèmes d'enseignements.



- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique proposé par l'UMR 6226 restructurée en douze équipes, avec une nouvelle direction, est, dans son ensemble, en relative continuité par rapport au bilan scientifique. Il se caractérise donc par la pérennité d'une part de plusieurs points très forts qui contribuent largement à l'excellence de l'unité, d'autre part de plusieurs points de bons ou de très bon niveaux. A moyen terme, ce projet est globalement tout à fait pertinent et sa faisabilité- puisqu'il n'y a pas de rupture majeure-est dans son ensemble pratiquement assurée.

Continuité certes, mais également dans plusieurs projets introduction d'une forte composante originalité et prise de risque mesurée. C'est le cas par exemple de l'équipe phare V&C, un modèle du genre, qui va développer de nouvelles orientations : les verres et vitrocéramiques pour la conversion de l'énergie solaire ; un projet pluridisciplinaire matériaux-ingénierie-médecine-statistique sur l'imagerie médicale ; un projet sécurité alimentaire et un projet détection du gaz carbonique. Une prise de risque à remarquer est l'emploi du savoir faire pour la détection originale de signes de vie sur des planètes hors de notre système solaire (projet Darwin). C'est le cas également de la très grosse équipe OMC qui ne se prive pas de s'aventurer aussi vers des horizons ambitieux, en relation avec le souci vert : transformations catalytiques contrôlées de produits issus de la biomasse et catalyse polyphasique par des métaux nobles en suspension dans l'eau. Fortes de leur excellences intrinsèques, ces deux équipes rennaises prestigieuses ne peuvent manquer d'inclure une partie risque dans leurs projets. On trouvera dans l'analyse détaillée équipe par équipe , à laquelle le lecteur voudra bien se référer, d'autres propositions de développements originaux pour sept autres équipes.

Il convient plutôt maintenant de passer en revue trois équipes dont les projets appellent des commentaires particuliers :

L'équipe CPM, nous l'avons souligné à plusieurs reprises, présente une situation spécifique. Son prestige, reconnu internationalement dans les domaines de l'optique non-linéaire moléculaire, de la nanophotonique et de la biophotonique, reposait en toute objectivité sur une thématique qui va être durement affectée par suite du départ annoncé de son animatrice. Une réorientation vers de nouvelles problématiques originales et à risque mesuré est esquissée : composés hypervalents du silicium et du germanium, complexes 'ate bimétalliques, inhibiteurs du protéasome.

Les personnels de l'unité actuelle (UMR 6510) redoutent une intégration difficile dans l'UMR 6226, par suite du déficit en moyen humain et de la communication difficile avec les tutelles. Nous l'avons déjà abordé plus haut au niveau de la gouvernance, il appartiendra à la direction de l'UMR, qui a voulu cette intégration, d'apporter un soin attentif et bienveillant au devenir de cette équipe en passe de fragilisation et déstabilisée psychologiquement et qui a jusqu'ici contribué au rayonnement de la chimie rennaise grâce en particulier à une brillante individualité. L'excellent niveau scientifique des deux animatrices porteuses du projet CPM est un gage de réussite.

L'équipe rebaptisée MIR dans le projet mérite également une analyse attentive. L'équipe MICDR a en effet décidé de se restructurer radicalement en s'allégeant. Dépendant de quatre tutelles ayant des politiques scientifiques parfois divergentes, elle estime cette situation structurelle peu propice à une bonne synergie des forces. La nouvelle équipe MIR ne gardera donc que les deux tutelles UR1 et CNRS. Vu la taille fortement réduite, le développement proposé de trois sujets de recherche très éloignés les uns des autres semble alors difficile à mener et un resserrement des thématiques sur des axes forts serait souhaitable. De plus, la transparence oblige à dire qu'une force vive de l'ancienne équipe MICDR, figurant dans le projet sous la thématique oxydes non-stoechiométriques, pourrait rejoindre une autre université, c'est à peine un secret. Un tel départ, non évoqué par les présentateurs, rendrait ipso facto caduque le projet présenté et conduirait vraisemblablement à la disparition de l'équipe et à une réaffectation des personnels restants. Une telle éventualité pourrait se produire courant 2011.

L'équipe PNSCM est quant à elle nouvellement constituée, avec un ancrage dans les sciences chimiques mais un positionnement d'interface marqué avec les sciences du vivant. Le projet métabolites secondaires issus de lichens est attractif et spécifique, il convient néanmoins que l'équipe résolve le problème des tests biologiques pour être performante. Le projet étude de la microflore associée aux thalles lichéniques facilement cultivables est innovant et il faudra en suivre attentivement le développement. Sous une apparente homogénéité, il y a une certaine dispersion des thématiques et l'équipe attend sa reconnaissance formelle par le CNRS. La direction de l'UMR devra là encore être vigilante.



#### 4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

Intitulé de l'équipe : Organométallique : Matériaux et Catalyse (OMC)

Nom du responsable : Prof. Jean-François CARPENTIER, Prof. Régis REAU

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan (C&O)	Dans le bilan (OM2)	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	8	11	22
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	6	10	16
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1 PREM	1 PREM	2 PREM
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	6 (6 ETP)	7 (5,5 ETP)	13 (11 ETP)
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	0	
N6 : Nombre de post-doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	30	14	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	15	29

La nouvelle équipe « Organométalliques : Matériaux et Catalyse » (OMC) est créée par la fusion de deux équipes (C&O et OM2) plus quelques arrivées en provenance d'autres équipes. Un groupe de l'équipe C&O (le groupe 3 « Procédés en catalyse et détections rapides ») a disparu de l'organigramme, alors que deux nouveaux groupes (le groupe F « Macrocycles pyrroliques et processus bio-inspirés » et le groupe I « Nanocatalyse et catalyse moléculaire pour la chimie fine », précédemment associés aux équipes ICMV et COS rejoignent la nouvelle équipe OMC. Une autre particularité est la fusion de trois anciens groupes de C&O (1, 4 et 5) en un seul groupe (G) avec le même intitulé que celui de l'ancien groupe 1. Cette restructuration a été justifiée par le souhait d'améliorer la cohérence, le dynamisme et la visibilité internationale des thématiques ayant comme dénominateur commun la chimie organométallique.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

La recherche scientifique est articulée autour de plusieurs thématiques portées par cinq groupes de recherche distincts de l'ancienne équipe C&O, plus cinq de l'ancienne équipe OM2. L'analyse sera faite groupe par groupe, car malgré la présentation en une seule « équipe », les groupes sont scientifiquement indépendants comme peuvent l'être des « équipes » dans un laboratoire. Les groupes seront indiqués selon leur numérotation et intitulé dans le bilan.



## Groupe 1 C&O «Catalyse Organométallique et Chimie Fine »

Le groupe a développé une forte compétence en chimie organométallique du ruthénium, qui s'étend vers la synthèse de nouveaux complexes, leur application en catalyse pour la valorisation d'hydrocarbures fonctionnels et pour la préparation de molécules à forte valeur ajoutée, et la compréhension des mécanismes. L'activité de recherche s'inscrit dans la perspective du développement durable. Cinq axes ont pu être distingués pour décrire l'activité lors du dernier quadriennal :

1) Métathèse croisée à partir de dérivés gras insaturés. L'équipe a tiré profit de sa longue expérience sur la réaction de métathèse des oléfines catalysée par le ruthénium pour orienter ses recherches vers l'utilisation de bio-ressources comme substrats de départ. Des résultats marquants ont été obtenus dans la métathèse croisée intermoléculaire d'oléfines terminales issues de bio-ressources avec des alcynes dérivés d'alcools propargyliques. Une partie des travaux a été orientée vers l'adaptation de catalyseurs dans des solvants verts.

2) Activation - fonctionnalisation de liaisons C-H par des catalyseurs de ruthénium(II). L'arylation directe d'aromatiques fonctionnels à liaisons C-H inertes est un challenge pour la réalisation de couplages C-C croisés sélectifs. L'équipe a obtenu des résultats de fort impact dans ce domaine, notamment dans la compréhension du mécanisme d'activation (collaboration avec une équipe de modélisation de Tarragone). Des réactions d'arylation de bromures et chlorures d'hétéroaromatiques ont été réalisées.

3) Catalyse au ruthénium : transformation sélective d'alcynes. Dans ce volet, l'équipe affiche la découverte d'une réaction de bicyclisation d'énynes, la synthèse de diènes conjugués fonctionnalisés par addition formelle de deux unités carbène sur des triples liaisons, l'accès direct à des éthers diéniques et de cétones allyliques par couplage oxydant d'alcynes.

4) Nouveaux catalyseurs pour l'activation allylique. Cette recherche, en compétition avec celle au palladium qui a traditionnellement été privilégiée par la communauté scientifique internationale, a permis la réalisation de transformations avec des régiosélectivités inusuelles. Cette réaction a été aussi couplée avec d'autres transformations, parfois dans des cascades catalytiques.

5) Synthèse de produits naturels impliquant la catalyse acide et l'électrosynthèse. Cet axe de recherche, de nature plus appliquée, vise la synthèse de structures hétérocycliques à visée thérapeutique, comme des 1,4-dihydropyridines non symétriques et divers alcaloïdes à squelette quinoléine ou isoquinoléine.

Les recherches développées sont en majorité de fort impact. Le niveau et la quantité des publications sont excellents : 91 publications dans des journaux à comité de lecture, 3.17 en moyenne par homme-an. Plusieurs publications dans des journaux de fort facteur d'impact (Angew. Chem., JACS, etc.). Le groupe jouit d'une grande visibilité internationale avec un nombre élevé de conférences et séminaires invités. Il a établi de nombreuses collaborations scientifiques internationales et affiche également une bonne activité de valorisation.

## Groupe 2 C&O «Catalyse, Bio-ressources et Polymérisation »

Le groupe est reconnu internationalement pour ses compétences en chimie organométallique des lanthanides et son application à la polymérisation d'oléfines et, plus récemment, de monomères cycliques oxygénés issus de la biomasse. Il développe ses propres catalyseurs, souvent dès l'amont par la préparation de nouveaux ligands spécifiques, étudie leur réactivité et applique ces molécules dans des processus catalytiques.

Dans le domaine des polymères issus de ressources fossiles, le travail au cours du dernier quadriennal a été marqué par la polymérisation parfaitement isospécifique du styrène, par l'obtention de nouveaux copolymères sPS-co-PE à propriétés thermo-mécaniques inédites et contrôlées, ainsi que par l'amélioration de la performance en génération de polypropylène isotactique et en oligomérisation de l'éthylène. Ces résultats ont été obtenus par l'utilisation de lanthanides mais aussi de métaux des groupes 4, 6 et 10.

Dans le domaine des polyesters, le groupe a étudié des complexes bien définis de métaux des groupes 2, 3, 12 et 13 pour accéder avec une activité, une productivité et une sélectivité élevées à des polymères d'architecture macromoléculaire contrôlée. Un résultat marquant a été la polymérisation syndiospécifique de la b-butyrolactone. Le groupe a aussi acquis une reconnaissance dans le domaine de la catalyse de polymérisation à transfert de chaîne par l'utilisation d'agents de transfert protiques (alcools).





La production du groupe a été excellente tant sur le plan quantitatif (85 ACL pour 11.25 hommes-an, soit une moyenne de 7.56 par homme-an) que qualitative (4 *Angew. Chem.*, 6 *Chem. Eur. J.*, 5 *Adv. Synth. Catal.*, 13 *Organometallics*, ...). La visibilité internationale et le rayonnement de l'équipe sont clairement indiqués par les invitations aux colloques et séminaires à l'étranger. Le groupe est relativement jeune et devrait donc continuer à s'épanouir. Une forte activité de valorisation de la recherche (19 brevets dans le quadriennal, en majorité avec Total, mais aussi avec Arkema et Cray-Valley) est également à souligner.

### **Groupe 3 C&O « Procédés en catalyse et détections rapides »**

Le groupe est reconnu au niveau national surtout par l'application de techniques analytiques à haut débit en catalyse. Dans ce dernier quadriennal, il a mis au point la synthèse en parallèle d'une banque de ligands bi- ou trichélatants avec des hétéroatomes N, O et S et leur couplage avec des précurseurs métalliques pour engendrer un grand nombre de complexes. D'autres applications de la synthèse en parallèle concernent plusieurs types de couplages C-C (Sonogashira, Heck, polymérisations, électropolymérisations). Il a aussi développé de nouvelles méthodes électrochimiques et spectroscopiques pour la détection directe et indirecte d'espèces aussi variées que des métaux lourds en traces et des protéines. La modification contrôlée de surfaces inorganiques a permis l'amélioration de la sélectivité de détection. Le travail a fait également appel à de nouvelles techniques d'analyse à haut débit comme le traitement d'images de plaques CCM.

Le groupe a une forte activité de valorisation, avec 10 brevets déposés dans le quadriennal, dont 9 en collaboration avec la société Total. Un travail de développement d'un capteur portable a conduit à la création d'une société en 2008. Du point de vue fondamental, la production du groupe est moins impressionnante avec une moyenne de 1.36 ACL par homme-an, dont peu ont un facteur d'impact élevé.

Le groupe disparaît de l'équipe OMC à cause du départ des chercheurs (O. Lavastre, F. Geneste) et enseignant-chercheur (D. Floner) pour rejoindre d'autres équipes de la TGU ou une autre UMR.

### **Groupe 4 C&O « Catalyse au fer »**

Le groupe est de très jeune constitution, créé lors du recrutement extérieur d'un PR en 2007 et renforcé par le recrutement d'un MCF-Chaire en 2009. Dans cette courte période avec 2.33 hommes-an, le groupe a néanmoins bien démarré un sujet nouveau, différent de celui développé par le responsable avant sa nomination en tant que professeur.

Les axes développés par l'équipe portent sur plusieurs réactions catalytiques : l'hydratation d'alcynes terminaux, l'estérification oxydante d'aldéhydes, l'amination d'iodures d'aryles, l'hydrosilylation. Le point commun de ces réactions est l'utilisation du fer, métal peu cher et non toxique, dans l'esprit d'une chimie plus « éco-compatible ». Il s'agit d'un sujet de grande actualité et de forte compétition internationale. Les résultats obtenus jusqu'à présent sont de bonne qualité et de grande originalité, montrant en général la possibilité de réaliser les transformations voulues dans des conditions douces et avec une bonne tolérance des groupements fonctionnels (pas de nécessité dans certains cas d'utiliser des agents protecteurs).

### **Groupe 5 C&O « Catalyse et développement durable »**

Il s'agit d'un groupe avec un seul permanent, soutenu par des doctorants, post-docs et stagiaires MR2. Son activité est déclinée autour de l'activation/fonctionnalisation de liaisons C-H d'hétéroaromatiques par le palladium. Il a rapidement gagné une bonne visibilité internationale par le développement de catalyseurs à la fois stables et actifs, donnant lieu pour plusieurs substrats (furanes, thiophènes, pyrroles, thiazoles, imidazoles) à des nombres de cycles catalytiques parmi les plus élevés décrits à ce jour pour l'arylation d'hétéroaromatiques. Pour certaines réactions, un contrôle de la régiosélectivité a été possible. Le groupe a aussi montré que certaines réactions peuvent être effectuées en présence de chlorures d'aryles. Les transformations réalisées concernent également certains substrats issus de la biomasse. L'utilisation d'un solvant peu toxique et biodégradable, le diéthylcarbonate, a été mise en évidence. Une application intéressante de cette méthodologie de synthèse a été la construction en une étape de ligands bi- ou tri-dentates.

La production scientifique du groupe est excellente, à la fois du point de vue quantitatif (64 ACL pour 4 hommes-ans) que qualitatif (2 *Angew. Chem.*, 2 *Green Chem.*, 3 *Organometallics*, 9 *Tetrahedron*, 8 *Synthesis*, 6 *EurJOC*, etc.).



## **Groupe 1 OM2 « Organofers & Electronique Moléculaire »**

Le groupe Organofers présente une bonne productivité scientifique en termes de quantité et de qualité : 13 conférences invitées, 42 articles dont certains dans des journaux à fort impact scientifique. Les thématiques développées visent l'étude de la communication électronique (ainsi que les propriétés optiques et/ou magnétiques) de fils moléculaires composés de centres métalliques pontés par des systèmes partiellement ou complètement conjugués. Si de tels systèmes sont très répandus dans la bibliographie, le groupe a su s'orienter vers des systèmes très originaux et difficilement accessibles à la communauté scientifique habituellement intéressée par les dyades et autres n-ades supramoléculaires. La progression vers l'ancrage sur des surfaces ouvre de nombreuses opportunités pour le développement futur. Grâce à ces travaux, le groupe bénéficie d'une bonne visibilité nationale et internationale lui permettant d'attirer des étudiants et post-doctorants.

## **Groupe 2 OM2 « Organométallique pour l'Optique »**

Les thématiques du groupe vont de l'électronique moléculaire à la commutation des propriétés optiques de complexes de métaux de transition. Cette dernière thématique est particulièrement prometteuse car elle tire pleinement profit des compétences du groupe dans la synthèse d'assemblages hétérométalliques complexes pouvant être associés à des éléments photocommutables connus. Diverses voies d'extension de ces travaux vers l'électronique et l'optique non-linéaire sont possibles. La thématique "électronique moléculaire" vise l'exploration de la communication électronique au sein d'édifices (supra)moléculaires et le développement de molécules commutables pour l'électronique moléculaire. Les systèmes étudiés sont très originaux et permettent d'obtenir une communication électronique à très longue distance. A terme, des contacts avec des physiciens permettraient de mieux valoriser les systèmes synthétisés.

La productivité scientifique du groupe (57 publications, 13 conférences invitées dont 7 à l'étranger) est bonne, et très bonne en terme d'impact scientifique (près d'un tiers des publications sont parues dans des revues avec un indice d'impact > 5). Ceci contribue au rayonnement du groupe au niveau national et international qui est valorisé par plusieurs brevets.

## **Groupe 3 OM2 « Phosphore & Matériaux Moléculaires »**

Les thématiques du groupe Phosphore vont de l'élaboration de systèmes  $\pi$ -étendus à base de phosphore à l'assemblage d'architectures supramoléculaire hétérométalliques contenant des ligands phosphorés. L'investigation des propriétés électroniques des systèmes  $\pi$ -étendus a permis entre autres l'élaboration de dispositifs OLED blancs qui ont fortement marqué le domaine (un brevet et un article au J. Am. Chem. Soc. cité 76 fois). Leur assemblage en architectures supramoléculaires se décline en systèmes hélicoïdaux ou en systèmes de type cage. Les premiers présentent un intérêt considérable en raison des propriétés chiro-optiques éventuellement commutables qui sont propres à ces architectures en hélice. Les cages hétérométalliques peuvent se révéler utiles dans l'étude des propriétés électroniques si toutefois la présence des centres métalliques n'obscurcit pas les propriétés photophysiques et électrochimiques des systèmes  $\pi$ -étendus qu'ils organisent.

Globalement, la productivité du groupe est excellente, avec 43 publications dont la moitié dans des revues à fort indice d'impact (> 5). Les résultats sont bien valorisés à travers une politique de valorisation proactive (6 brevets sur la période) et le groupe bénéficie d'une très bonne visibilité nationale et internationale.

## **Groupe 4 OM2 « Organométalliques Hétérocycliques »**

Le groupe Organométalliques hétérocycliques (situé à l'IUT de Lannion) s'intéresse à la réactivité des carbènes de Fischer pour la préparation de composés actifs en optique non-linéaire ou possédant des propriétés optiques et/ou magnétiques. Bien qu'intéressants, ces objectifs semblent destinés à justifier a posteriori la méthodologie appliquée plutôt que de constituer un fil conducteur des travaux. Ceci explique peut-être pourquoi ces travaux ont tant de mal à percer et à porter fruit. Compte tenu de sa taille et des charges didactiques, la production scientifique de ce groupe (10 publications, une communication orale) est en dessous des attentes. Des collaborations en cours (avec l'ENS Cachan et une équipe chilienne) pourraient améliorer la visibilité nationale et internationale.



## Groupe 5 OM2 « Matériaux Inorganiques Multifonctionnels »

Le groupe Matériaux inorganiques se distingue par une grande productivité (62 articles, 4,4 publications/chercheur.an, 22 conférences invités principalement de l'animateur du groupe), qui est également de bonne qualité (11 de ces articles sont parus dans des revues avec un indice d'impact >5). Les thématiques sont concentrées sur l'utilisation de ligands à base de tétrathiafulvalènes (TTF) modifiés pour concevoir et obtenir des matériaux moléculaires hétérométalliques possédant des propriétés de conductivité et de magnétisme intéressantes. Celles-ci ne sont pas toujours au rendez-vous, mais le groupe est un des seuls à réunir les compétences requises pour la préparation de ces systèmes prometteurs et jouit donc d'un positionnement international confortable.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

L'ancienne équipe C&O s'est distinguée par un grand rayonnement international, décliné par le nombre d'actions structurantes auxquelles elle participe (programmes bilatéraux avec Allemagne, Brésil, Canada, Chine, Egypte, Hong Kong, Inde, Russie, Singapour, Tunisie, Turquie), par les nombreux prix et distinctions attribués à ses chercheurs permanents (1 membre senior et 1 membre junior IUF, médaille Sacconi 2006, grand prix IFP de l'Académie des Sciences 2006, prix SCF chimie de coordination 2008) et non permanents (prix de thèse 2006), par le nombre d'invitations à des congrès (64 soit plus de 1 par homme-an) et dans des laboratoires académiques (116). L'équipe a aussi été promotrice et organisatrice d'un nombre important de colloques internationaux, dont notamment le ICOMC 2008 (1200 participants). L'équipe a aussi créé le Master International « Catalysis, Molecules and Green Chemistry ». Sur le plan national, l'équipe a su attirer par mutation des chercheurs extérieurs (création du nouveau groupe « catalyse au fer »). Elle a réussi à s'assurer un support financier confortable par de nombreux programmes nationaux (9 contrats ANR), régionaux (co-financements de thèses) et industriels (24 contrats de collaboration).

L'ancienne équipe OM2 possède également une forte reconnaissance nationale et internationale. Elle possède une bonne (voire excellente) attractivité pour le recrutement de doctorants (4-5/an) et de postdocs à l'étranger grâce aux réseaux internationaux. Elle affiche comme distinctions un membre IUF junior (2007) et un prix de l'Académie des Sciences (2010). Le nombre d'invitations à des congrès (67) et dans des laboratoires académiques (106), principalement pour les chercheurs senior mais également pour certains plus jeunes, signalent une grande visibilité. L'équipe s'est investie fortement dans des collaborations internationales (2 LIA, Chine et Chili) et a participé à des réseaux COST, ainsi qu'à des programmes de financement locaux, nationaux (4 ANR) et internationaux (REX MAGMANET). Elle affiche une bonne valorisation des résultats (4 brevets, coll. industrielles).

Dans sa globalité, la nouvelle équipe OMC jouit d'un excellent rayonnement. La plupart des chefs de groupe et plusieurs membres de ces groupes ont une réputation internationale. Ceci se traduit également par un nombre très important de conférences invitées et de séminaires. Il est à noter également que plusieurs membres de ces groupes participent à (ou même dirigent) des instances nationales ou internationales.

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

La politique scientifique de l'équipe est liée au souhait commun d'échanger au sein de différents groupes qui ont la chimie moléculaire des métaux de transition et la chimie organométallique comme dénominateur commun, d'où la fusion entre les deux anciennes équipes C&O et OM2. Il est à noter qu'il s'agit d'une fusion volontaire, dans le but d'augmenter la cohérence, le dynamisme, la visibilité internationale, et de mieux intégrer les enjeux de recherche et d'enseignement. Il existe un risque de dispersion, car ce fusionnement entre équipes qui étaient déjà grandes a produit une équipe dont la taille est comparable à celle de certaines UMRs. Il est clair que la réussite de ce projet de fusion se jugera sur l'aspect scientifique, notamment sur la mise en route de nouvelles collaborations inter-groupes, nouveaux projets financés par le secteur public et/ou privé, etc., mais aussi sur la gouvernance qui pourra être mise en place. L'expérience des deux anciennes équipes en la matière est prometteuse. Une véritable politique d'équipe semble avoir été mise en place, avec un conseil d'équipe et la mise en place de séminaires internes réguliers. Des collaborations inter-groupes ont déjà donné lieu à des publications, y compris dans d'excellents journaux, ainsi qu'à des brevets.

Comme pour la partie « bilan scientifique », l'analyse pour cette section sera faite groupe par groupe. Les groupes seront indiqués selon leur numérotation et intitulé dans le document « Projet AERES ».



## Groupe A « Organométallique pour l'Optique »

Ce groupe, issu de l'équipe OM2, reste inchangé en composition dans le futur projet. Il s'investira, aux côtés du groupe B, dans la thématique Systèmes riches en carbone pour l'électronique moléculaire pour ce qui est de la continuation des travaux sur la commutation de propriétés électroniques. Soutenu par un contrat ANR, ces travaux permettront de rentabiliser les connaissances en synthèse organométallique du groupe grâce à l'établissement d'un réseau collaboratif dense alliant des connaissances en chimie théorique et en physico-chimie. Ceci représente une réelle plus-value de ces travaux car il tisse un véritable lien au niveau local, national, et international. Les autres projets scientifiques du groupe se trouvent unis dans la thématique Organométalliques commutables pour l'optique. Une partie de ces travaux concerne l'utilisation, astucieuse, de photochromes azobenzènes pour induire la formation d'un réseau optique de centres métalliques actifs en optique non-linéaire, ou encore l'organisation de centres métallique par des réseaux de coordination. Cette dernière approche est déjà très répandue dans la bibliographie (en particulier l'utilisation de ligands polyazotés) et il n'est pas sûr que les efforts proposés puissent aboutir à des systèmes fonctionnels ou, à défaut, originaux. Il est également proposé de poursuivre les études de la luminescence de complexes cyclométallés, dont un des buts est l'obtention de lumière blanche. La commutation des propriétés ONL de systèmes organométalliques continuera à être un axe de recherche important pour le groupe, soutenu à travers un contrat ANR blanc et des collaborations internationales (réseau COST). Dans ce projet, les connaissances du groupe seront mises à profit pour la synthèse de systèmes combinant des unités photochromes et des centres métalliques et, dans une extension ultérieure, la combinaison avec des monomères polymérisables. Ceci représente une prise de risque considérable avec un enjeu de taille dans le domaine du traitement de l'information.

## Groupe B « Systèmes Organométalliques Fonctionnels »

Le départ de deux cadres A et d'un IE vers le groupe C est seulement en partie compensé par l'arrivée d'un enseignant-chercheur de l'Equipe 1 (ICMV). Ceci a conduit l'ancien groupe Organofers à recentrer ses activités au sein de la thématique Systèmes riches en carbone pour l'électronique moléculaire. Les travaux sur les systèmes opto-électroniques ou magnétiques basés sur la fonctionnalisation périphérique de systèmes  $\pi$ -étendus sont continués et représentent un socle pour le départ de nouveaux systèmes greffés sur des substrats semi-conducteurs en collaboration avec l'équipe MaCSE. Le greffage de ces assemblages permettra - à terme - d'envisager plus sereinement leur incorporation dans la fabrication de dispositifs tout-solide. D'autres voies de fonctionnalisation sont également proposées, comme par exemple l'utilisation de centres hétéroatomiques au sein d'architectures  $\pi$ -étendues. Compte-tenu des connaissances antérieures du groupe, la prise de risque est maîtrisée; ceci est en accord avec une période transitoire pour ce groupe qui, en fonction de l'évolution de ses travaux futurs pourra soit être renforcé, soit fusionner avec d'autres groupes ayant des points communs de recherche en opto-électronique. Entretemps, le groupe pourra continuer de s'appuyer sur un réseau de collaborations dans le cadre de plusieurs contrats publics (ANR, PICS).

## Groupe C « Matériaux Inorganiques Multifonctionnels »

Renforcé par l'arrivée de deux chercheurs et de deux IE, ce groupe conserve son intitulé et ses thématiques de recherche centrées sur les Matériaux inorganiques multifonctionnels ; Composés électroactifs, magnétisme, conductivité et luminescence. Les travaux sur les ligands électroactifs commutables basés sur l'unité TTF et les ions lanthanides seront étendus vers d'autres complexes. L'exploration de systèmes commutables par haptotropisme présente une prise de risques maîtrisée tout en apportant un souffle nouveau à la commutation de propriétés électroniques ; le groupe pourra s'appuyer sur un réseau de collaborations pour valoriser au mieux les systèmes étudiés. D'autres systèmes, associant des complexes électroactifs à des centres métalliques à transition de spin, ont déjà fait l'objet d'études approfondies et seront maintenant explorés dans l'optique de fabriquer des complexes à transition de spin électro- ou photocommutables. Ces travaux entrent donc dans une phase d'exploitation des résultats initiaux, et devraient progresser rapidement.

Le groupe s'investit désormais fortement dans le développement de matériaux moléculaires, mettant à profit des collaborations locales et internationales (Ukraine, LIA Chili). Ceci représente un véritable défi pour le groupe, mais est incontournable pour obtenir des systèmes pouvant être mis en forme. Globalement, deux approches seront explorées, basées respectivement sur le principe d'inclusion dans une matrice neutre (polymère, MOF) ou par assemblage supramoléculaire. Ce dernier permet d'obtenir, en principe, des densités d'unités actives plus importantes, augmentant ainsi les interactions électroniques entre ces unités, mais est plus difficile à mettre en œuvre. Cette évolution vers la mise en forme de matériaux fonctionnels pourrait constituer un axe très prometteur pour l'avenir, capable d'offrir un "liant" pour plusieurs groupes de l'équipe.



## Groupe D « Phosphore et Matériaux Moléculaires »

Ce groupe restera largement inchangé par rapport à la période précédente, ce qui lui permettra de se focaliser sur la continuation de ses travaux élégants sur les héliènes organométalliques et l'extension des cages de coordination aux systèmes de polymères de coordination étendus optiquement actifs. Fort de ces connaissances dans le domaine, les nouveaux systèmes feront intervenir des interactions faibles de type empilement  $\pi$ - $\pi$  aromatiques pour stabiliser les structures secondaires souhaitées. La continuation de ces travaux, au sein de l'axe thématique Organophosphorés: optoélectronique, assemblages supramoléculaires, chiralité s'enrichit de nouvelles idées de type "high risk/high impact" : synthèse de dérivés chiraux violant la conservation de la parité ou encore la conception de quantum dots organiques. Bien que séduisants sur le papier, ces derniers pourront difficilement proposer les mêmes propriétés de cohérence que leurs analogues inorganiques en vertu du faible couplage électronique intermoléculaire caractérisant les matériaux organiques. Un nouveau projet à longue échéance est aussi proposé, portant sur l'introduction d'hétéroatomes dans les systèmes  $\pi$ -conjugués. Les études visées reposent sur les compétences du groupe dans la synthèse de systèmes  $\pi$ -étendus contenant des groupes phosphores et seront menés en collaboration avec des équipes de l'UMR 6226 ou l'INES du CEA. Les objectifs seront le développement de nouveaux matériaux pour les composés électroniques tels que les cellules solaires tout-organiques ou les transistors à effet de champ. Ce projet bénéficie de l'arrivée d'un jeune chercheur, mais est très risqué compte tenu de la faiblesse des connaissances des relations structure-activité lors de la mise en forme des composés organiques en dispositifs et de la compétitivité de ce secteur en termes d'efficacité des dispositifs obtenus. L'équipe présente des projets très ambitieux en accord avec son aspiration à ouvrir des voies nouvelles. Au vue des résultats obtenus par le groupe dans le contrat précédent, les projets novateurs présentés par l'équipe paraissent légitimes.

## Groupe E « Organométalliques Hétérocycliques »

Ce groupe, situé à l'IUT de Lannion, propose d'étendre ses travaux antérieurs sur la synthèse de chalcogénopyranes conjugués par couplage catalytique de carbènes de Fisher à des systèmes ramifiés ou chélatants. Ceci s'inscrit dans la continuité des travaux précédents, et les perspectives pour le développement de systèmes originaux demeurent restreintes. Les travaux du groupe sont situés dans le cadre de la thématique Hétérocycles chalcogénés. Le couplage d'unités ferrocényles, pour aboutir à des systèmes ferrocène - pyrane / pyrylium photo- ou électroactifs peut se révéler intéressant d'un point de vue fondamental, même si l'application de ces molécules pour l'ONL, la complexation d'ions métalliques, ou les mémoires moléculaires paraît lointain. L'arrivée de deux jeunes enseignants-chercheurs devrait permettre à ce groupe de se lancer dans de nouvelles thématiques porteuses.

## Groupe F « Macrocycles et Processus Bio-inspirés »

Ce groupe, composé de deux chercheurs et un enseignant-chercheur, n'est pas issu de la fusion des équipes C&O et OM2, mais du groupe Chimie Bioinspirée de l'équipe ICMV. Le regroupement avec l'équipe OMC est prometteur car de nouvelles voies de complexation d'ions lourds pourront être explorées et, en contrepartie, une ouverture vers la biologie et le biomimétisme pourrait s'instiller plus largement au sein de l'équipe. Les sujets de recherche, en continuation des travaux précédents, s'inscrivent dans la thématique "Macrocycles pyrroliques et processus bio-inspirés". Les travaux prometteurs sur la complexation de métaux lourds par des macrocycles azotés pour des utilisations en radiothérapie sont logiquement maintenus en vue d'obtenir des systèmes aboutis, voire fonctionnalisés. Le groupe propose également de poursuivre les travaux sur les analogues synthétiques de la cytochrome C oxydase. Compte-tenu de la taille de l'équipe et de la forte concurrence nationale et internationale dans le domaine, il n'est pas sûr que l'investissement puisse être payant à longue échéance. Le développement de catalyseurs chiraux pour l'oxydation d'alcènes pourrait constituer une extension intéressante pour la valorisation de l'expertise du groupe dans la synthèse de porphyrines fonctionnalisées. Cependant, d'autres systèmes porphyrines connus dans la bibliographie se sont révélés être peu compétitifs vis-à-vis des catalyseurs traditionnels de type salen. Il ne faut pas se tromper d'objectifs : la préparation de nouveaux catalyseurs pourra être économique à souhait, mais s'ils demeurent peu actifs, leur intérêt sera faible.

## Groupe G « Catalyse Organométallique et Chimie Fine »

Il s'agit du regroupement de 3 groupes de l'ancienne équipe C&O (groupes 1, 4 et 5), avec le même intitulé que celui de l'ancien groupe 1. Le nouveau groupe affiche trois thématiques différentes, chacune étant la continuation naturelle des activités des anciens groupes.



Les projets affichés pour la thématique « nouveaux catalyseurs et catalyse au ruthénium » (ancien groupe 1 de C&O) présentent un bon équilibre entre des valeurs sûres (continuité des recherches exposées dans le bilan, à savoir la génération de familles encore inexplorées de catalyseurs pour la métathèse, l'allylation, la fonctionnalisation d'alcyne), et des prises de risques considérables par l'exploration d'une chimie et d'une catalyse de métathèse avec des métaux moins coûteux (ex. le cobalt). Un accent plus marqué sera mis sur des catalyses énantiosélectives. Les projets de la thématique « Complexes du fer et catalyse » (ancien groupe 4) sont également dans la continuité des travaux que le nouveau groupe vient d'entreprendre. L'originalité du projet par rapport aux premières études est de préparer des complexes organométalliques du fer(0) et (II) bien définis et de les utiliser en catalyse homogène. L'étude plus détaillée des mécanismes réactionnels est envisagée afin de permettre un meilleur design du complexe catalytique, ce qui constituera une avancée significative par rapport aux systèmes utilisés jusqu'ici et obtenus in situ. La réaction d'hydrosilylation sera développée à l'aide de ligands chiraux pour une application en version énantiosélective. Une nouvelle thématique portera sur l'activation/fonctionnalisation de liaisons C-H inertes (résultats préliminaires déjà obtenus). Le « sous-groupe » de récente constitution a déjà fait preuve de dynamisme dans un sujet de recherche d'actualité et de forte compétition, et qui affiche des projets ambitieux et avec une bonne prise de risques. En ce qui concerne la troisième thématique « Catalyse au palladium et activation C-H » (ancien groupe 5), le projet indique le développement d'une nouvelle chimie de coordination avec des ligands polydentates (Py-NH<sub>2</sub> ou RN-CHR-NR) ou des phosphines riches en électrons, dans le souci de mieux contrôler la sélectivité des réactions, ou encore d'étendre la réaction d'arylation d'hétéroaromatiques aux chlorures d'aryle ou de vinyle. Les projets portent également sur le développement d'une chimie plus « verte » dans le sens du choix du solvant, ou ciblant la valorisation de bio-ressources. L'extension à la fonctionnalisation C-H énantiosélective est aussi un objectif affiché. Comme pour l'ancien groupe 4, il s'agit d'un « sous-groupe » jeune avec un sujet de recherche de grande actualité. Elle mériterait d'être confortée par l'attribution d'un collaborateur permanent.

L'excellence du bilan des trois anciens groupes est un point positif pour l'évolution du nouveau groupe. Un point moins positif est le départ imminent prévu des leaders historiques de la thématique « ruthénium ». Le sous-groupe est aussi affaibli par le changement d'équipe d'un PR et on peut donc prévoir une perte de vitesse. La prise de responsabilités et l'augmentation de la visibilité internationale des plus jeunes membres du sous-groupe semblent indispensables afin de pérenniser cette thématique d'excellence de la chimie organométallique rennaise. L'association de jeunes dynamiques (sous-groupes « fer » et « palladium »), sur des thématiques différentes et émergentes, devrait contribuer à maintenir une forte productivité scientifique et une forte visibilité internationale pour le groupe. Il sera intéressant de suivre son évolution vis-à-vis du développement possible de synergies entre les différents sous-groupes.

## **Groupe H « Organométalliques Oxophiles, Catalyse et Polymères »**

Le groupe change de nom pour le prochain mandat (ancien groupe 2 « Catalyse, Bio-ressources et Polymérisation » de C&O) mais sa composition demeure inchangée. Le groupe est au top niveau international dans son domaine. Ses projets s'inscrivent dans la continuité des recherches entreprises dans le dernier contrat : développement de nouvelles familles de ligands, d'une chimie organométallique des métaux oxophiles, l'étude expérimentale et théorique de la coordination, de la réactivité et des mécanismes réactionnels. L'axe prioritaire restera la catalyse de polymérisation pour l'ingénierie macromoléculaire, avec l'étude approfondie de catalyseur à symétrie « oscillante », l'ouverture à de nouveaux métaux catalytiques (indium), l'extension à de nouveaux monomères issus de la biomasse, etc. afin d'accéder à des polymères ayant des structures et des microstructures originales. Une ouverture est envisagée pour l'application des acquis en catalyse d'hydroélémentation. Ce projet devrait continuer à produire des résultats d'excellent niveau aussi bien du point de vue fondamental qu'appliqué.

## **Groupe I « Nanocatalyse et Catalyse Moléculaire pour la Chimie Fine »**

Ce groupe est constitué par un sous-ensemble de l'ancienne équipe COS, plus particulièrement par les deux sous-groupes « Nanocatalyse » et « Catalyse organométallique » relevant de la thématique « Catalyse et chimie fine ». Ces deux sous-groupes maintiennent leur composition et leurs thématiques de recherche.



Le projet du sous-groupe « Nanocatalyse » s'appuie sur les acquis précédents en synthèse dans l'eau de suspensions stables de nanoparticules métalliques et leur application en catalyse. Deux axes principaux sont identifiés. Le premier axe, novateur et original, consiste en le développement de nanoparticules catalytiques à cœur magnétique et matrice minérale (SiO<sub>2</sub> ou TiO<sub>2</sub>), de type Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@MO<sub>2</sub>@Nps, dans le souci d'améliorer la recyclabilité du catalyseur par application d'un champ magnétique. La combinaison de la catalyse par les nanoparticules et la photocatalyse par le TiO<sub>2</sub> présente des potentialités intéressantes pour l'application à la minéralisation de perturbateurs endocriniens aromatiques. Il s'agit d'un projet avec une grande dose de prise de risques mais avec des enjeux importants. Le deuxième axe s'inscrit plus dans la continuité d'études déjà en cours (programme ANR 2009) et concerne l'application des nanoparticules en catalyse énantiosélective dans l'eau pure. Différentes stratégies sont proposées pour améliorer l'énantiodiscrimination, qui demeure à ce jour très modeste. Ce deuxième projet a un caractère moins novateur que le premier et une moindre chance de fournir des résultats marquants. La combinaison envisagée des deux sujets (nanocatalyseurs multicomposants avec des greffons chiraux) a plus de potentiel, à condition que les verrous scientifiques du premier sujet soient levés.

Le projet du sous-groupe « Valorisation des oléfines et ligands pour la catalyse asymétrique » (ancien sous-groupe « Catalyse et chimie fine ») s'inscrit totalement dans la continuation des deux sujets de recherche actuels. Le premier consiste en l'amélioration de l'efficacité catalytique (diminuer la charge, améliorer la recyclabilité, limiter les résidus métalliques dans le produit) pour la catalyse de métathèse des oléfines au ruthénium. Certains aspects des études proposées semblent plutôt vagues et routiniers (nouvelles fonctions activatrices, activité modulable). D'autres, en revanche, sont plus novateurs, au moins du point de vue conceptuel (modification in situ par l'intervention d'espèces ioniques, activation externe par micro-ondes). L'immobilisation des catalyseurs pour des applications en flux continu manque d'attractivité sans justification des enjeux technologiques, car le mode batch est plus attrayant au sein des industries pharmaceutiques et cosmétiques pour des productions à petite échelle, pour des raisons de traçabilité. Le deuxième sujet propose des variations structurales (design) de deux familles de ligands asymétriques (ligands découverts et étudiés uniquement dans l'équipe), qui sont simples à synthétiser et modulables. Ce sujet est également assez routinier, son impact scientifique étant strictement lié aux résultats d'énantiosélectivité qui pourront être atteints dans les différentes applications envisagées.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

Il s'agit d'une très grande équipe avec des intérêts et compétences dans plusieurs domaines ayant comme dénominateur commun majeur la chimie moléculaire des métaux de transition et la chimie organométallique. Une grande majorité des efforts actuels et des projets se place dans des domaines de grande actualité et de forte compétition internationale. La visibilité de l'équipe se manifeste par l'excellence d'un nombre important de ses membres seniors mais également par plusieurs membres juniors. La capacité de renouveler le leadership dans toutes ses composantes sera gage d'une pérennisation de son rayonnement. L'évolution de l'équipe ne donne pas de préoccupation au niveau scientifique mais laisse perplexe vis-à-vis de sa gouvernance, étant donné l'importance de sa taille.

- Points forts et opportunités :

La plupart des groupes sont parmi les meilleurs au niveau mondial dans leur domaine. C'est avant tout un groupe de chimie de synthèse avec une chimie très originale et des objectifs précis tournés vers la catalyse pour des transformations importantes en chimie fine (pharmacie, cosmétique) et en plasturgie, et vers les propriétés physiques (NLO, OLED, magnétisme, communication, conduction). L'interaction entre les groupes est importante quand cela est nécessaire. Il existe également de nombreuses opportunités d'interaction avec les autres équipes de l'institut, à l'instar de l'excellente interaction déjà existante avec le groupe de chimie théorique. L'équipe développe de nombreuses collaborations nationales et internationales, dont elle est généralement le moteur. Les groupes s'intéressent aussi bien à la recherche fondamentale qu'à la valorisation avec quelques sujets théoriques particulièrement originaux et des contrats industriels importants. La production scientifique est impressionnante et son impact extrêmement important.



– Points à améliorer et risques :

Le regroupement entre les équipes C&O et OM2 donnera lieu à une très grosse équipe dans laquelle les groupes individuels peuvent être moins lisibles. La très grande taille de l'équipe nécessite une gouvernance adaptée qui sera moins réactive en raison de sa plus grande complexité. Bien qu'il y ait clairement une chimie commune, deux philosophies différentes coexistent et les groupes ne doivent pas s'isoler au sein de leurs thématiques. Il appartiendra à la direction d'établir des ponts entre les groupes dans les cas où l'existence d'objectifs communs le justifie. L'équipe est excellente dans sa globalité, mais la productivité scientifique et le rayonnement ne sont pas uniformes qualitativement ni quantitativement. Une politique scientifique proactive et un suivi constant de la part des responsables pourront éventuellement favoriser l'excellence. Le groupe E « Organométalliques Hétérocycliques » devrait mieux orienter ses objectifs de recherche vers des domaines plus porteurs.

– Recommandations :

Malgré sa taille, et l'auto-suffisance qui peut en découler, l'équipe devra résister à la tentation de se replier sur elle-même. Elle a la capacité de jouer un rôle moteur au sein de la future structure, favorisant les collaborations inter-équipes et l'émergence d'autres "pôles" de recherche. Une politique scientifique commune, mise en place par la direction de l'équipe, permettrait d'organiser les groupes autour d'objectifs scientifiques communs et d'augmenter ainsi les synergies entre les thématiques.





**Intitulé de l'équipe :** Chimie Théorique Inorganique (CTI).

**Nom du responsable :** Jean-François HALET (bilan), Régis GAUTIER (projet)

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2 (1,3 ETP)	2 (1,3 ETP)
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	3	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

L'équipe continue une longue tradition en chimie théorique appliquée. A partir d'un début sur des études théoriques qualitatives sur systèmes organométalliques, elle a su évoluer vers des applications modernes sur les clusters, les nanoparticules et la RMN du solide. Ce sont des applications modernes de la chimie théorique, avec une bonne projection sur la chimie des matériaux.

La liste des publications est très bonne. La quantité d'articles est importante pour un groupe de cette taille, et les journaux sont de bon niveau. Quelques travaux ont reçu beaucoup de citations. Il faut mentionner un certain manque d'homogénéité entre les membres du groupe, les publications dans les meilleurs journaux se concentrent en un nombre relativement réduit de permanents.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

L'équipe est reconnue nationalement et internationalement, spécialement pour ses travaux sur les clusters métalliques. La participation dans des congrès internationaux, même au niveau de conférences invitées, est importante. Il faut aussi mentionner la publication d'une monographie sur le sujet. Le travail sur la modélisation computationnelle de la RMN des solides, même s'il se trouve dans une niche assez contrainte, a aussi une bonne reconnaissance dans le domaine, comme les prouvent les collaborations avec d'autres groupes spécialisés dans le domaine.

L'intégration de l'équipe dans son environnement est excellente. Il y a beaucoup de collaborations avec les groupes expérimentaux les plus performants de l'UMR, et on a l'impression que le nombre des collaborations est seulement limité par les capacités des personnels du groupe CTI.



- **Appréciation sur le projet :**

Le projet se base essentiellement sur la continuité des travaux précédents. De ce point de vue, il faut attendre une bonne production, spécialement dans les sujets les plus réussis.

Cependant les différents sujets de recherche semblent assez dissociés. Jusqu'à maintenant cela n'a pas été négatif et a abondé plutôt à la richesse des contributions. Cependant, si cela n'était pas maîtrisé dans le futur, cela pourrait présenter un certain danger. Dans ce point de vue, il semble que le porteur du projet est spécialisé dans une thématique très particulière, RMN des solides, ce qui peut compliquer la coordination.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

L'avis général est positif. C'est un groupe très actif et performant dans le domaine de la chimie théorique appliquée. On y travaille sur des sujets intéressants, et il y a une forte interaction avec les groupes expérimentaux de l'UMR.

- **Points forts et opportunités :**

L'équipe est très forte en chimie appliquée. Il y a une très bonne synergie avec quelques uns des groupes expérimentaux les plus performants de l'UMR.

- **Points à améliorer et risques :**

Il y a une certaine atomisation des sujets de recherche. Le projet semble accentuer cette atomisation. Ça n'a pas été le cas jusqu'à maintenant, mais la dépendance excessive des collaborations peut entraîner le groupe vers la production exclusive de services.

- **Recommandations :**

Il faut continuer et renforcer les lignes les plus performantes : clusters, dispositifs moléculaires, applications en énergie, etc. On pourrait envisager l'organisation d'ateliers pour la formation d'expérimentateurs intéressés dans les calculs théoriques afin de réserver les forces du groupe pour les problèmes les plus compliquées.

Les capacités de calcul semblent insuffisantes pour l'activité ciblée. Il faudrait un investissement accru sur le plan équipement et humain.



**Intitulé de l'équipe :** Matière condensée et systèmes électroactifs (MaCSE)

**Nom du responsable :** Marc FOURMIGUE

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	8	9
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	5.5	4.5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0.5	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	9	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	10

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Articulée autour d'un fil conducteur commun (le transfert électronique), l'équipe MaCSE est organisée en deux thématiques : la première dont les travaux sont centrés sur l'électrochimie moléculaire (Systèmes électroactifs, 8 permanents), la nano-électrochimie et la modification de surfaces (Si, C) avec également des applications vers l'analyse et les générateurs de type biopiles, et une seconde (Hétérochimie et Matière condensée, 8 permanents) dont les recherches sont dirigées vers la conception et l'élaboration de matériaux moléculaires innovants à partir de composés électro-actifs, et présentant des propriétés électroniques, optiques ou magnétiques (électroluminescence, semi-conducteurs et conducteurs moléculaires, composés à transition de spin ...). L'équipe a atteint une visibilité et une reconnaissance importantes se caractérisant en particulier par un nombre important de publications de haut niveau et de conférences invitées, et une excellente productivité. La visibilité internationale du groupe Hétérochimie et Matière condensée doit pouvoir s'affirmer plus. Le groupe Electrochimie est très bien positionné dans le contexte international. On relève pour l'ensemble de l'équipe un nombre élevé de projets ANR et européens, de collaborations internationales bi- et multi-latérales, traduisant un remarquable dynamisme et une attractivité réelle vis-à-vis des jeunes chercheurs.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

L'équipe a su se construire autour d'une identité scientifique réelle et a réussi à s'intégrer dans le laboratoire. Les différents axes développés ont donné lieu à une bonne valorisation au niveau international, en termes de publications, de conférences, d'organisation de congrès. Plusieurs chercheurs sont membres de comités éditoriaux internationaux. Ce dynamisme s'est également traduit par une capacité à obtenir des contrats et initier des collaborations bi- ou multi-latérales (PHC, Cost, GDRI, un contrat dans le cadre du 7ème PCRD). On notera aussi, à l'échelle nationale et régionale, des contrats ANR et des financements par la région Bretagne. La participation à plusieurs réseaux thématiques du CNRS est à souligner. Un chercheur a reçu le prix Paul Pascal de l'Académie des sciences (2007) et deux autres jeunes chercheurs ont distingué pour leurs premiers travaux (Young Chemist Award IUPAC, prix de thèse SFC). Un brevet a été déposé dans la période, ce qui semble néanmoins en retrait du potentiel



des travaux menés, eu égard aux nombreuses applications potentielles. L'équipe devra s'appuyer sur l'ensemble de ces atouts pour affirmer une position de leadership international qui reste encore à construire.

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

Le projet présenté s'inscrit dans la continuité des thématiques actuellement développées, avec d'une part l'axe électrochimie et interfaces orienté fortement vers la fonctionnalisation localisée, la nano-structuration de surfaces et des applications vers les biopiles et la catalyse notamment, et d'autre part l'axe hétérochimie et matière condensée tourné vers l'ingénierie supramoléculaire pour la conception de semi-conducteurs et conducteurs moléculaires et le développement d'une chimie de coordination de ligands électroactifs, avec des applications vers la catalyse et les composés à propriétés magnétiques. La thématique électrochimie va être rapidement renforcée grâce à des nouveaux entrants. Si la prise de risques semble modeste, des retombés significatives sont à attendre, avec notamment des applications vers les capteurs et l'analyse. Par ailleurs, le projet d'équipement autour d'une plate-forme de photochimie rapide (transfert d'énergie et d'électrons) en partenariat avec l'institut de physique de Rennes et d'autres équipes de l'UMR apparaît comme très pertinent et susceptible de renforcer le groupe dans ses travaux les plus fondamentaux. Plus largement, une prise de risque plus grande vers les aspects les plus fondamentaux des projets évoqués plus ci-dessus pourrait conduire à un leadership international plus affirmé. La possibilité de recruter un personnel permanent pour développer cette plate-forme sera un point clef de la réussite du projet. La thématique Hétérochimie et Matière condensée s'ouvre elle à une plus grande prise de risque, avec les projets sur l'auto-organisation de molécules organiques pour l'électronique moléculaire et la conception d'assemblages à base de ligands électroactifs. Ceux-ci devront également contribuer à augmenter la visibilité internationale de la thématique.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

- - Très bonne équipe, avec des publications d'excellent niveau

- **Points forts et opportunités :**

- - Fort dynamisme dans l'obtention de contrats et l'établissement de relations bi- et multi-latérales au niveau international
- - Bon positionnement international en nano-électrochimie ; projet ambitieux dans le domaine de l'auto-organisation de molécules organiques
- - Projet fédérateur de développement d'une plate-forme technologique photochimie rapide en lien avec les autres équipes de l'UMR et l'Institut de Physique de Rennes

- **Points à améliorer et risques :**

- - Un effort particulier devra être fait vis-à-vis du rayonnement international et pour la valorisation des résultats
- - Les fortes compétences et le savoir-faire reconnus de l'équipe doivent conduire à une plus grande prise de risque notamment pour ce qui concerne les aspects les plus fondamentaux des travaux entrepris

- **Recommandations :**

L'équipe, très dynamique, a su attirer et intégrer des jeunes chercheurs de très bon niveau. Ce développement et les interactions avec les autres équipes de l'UMR devront être poursuivis et développés avec pour objectif d'augmenter encore le rayonnement international de l'équipe. L'accent devra être mis sur les grandes priorités scientifiques la valorisation des travaux les plus applicatifs sous forme de brevets, et le développement, chaque fois que possible, des travaux fondamentaux dans le domaine de la réactivité pour lesquels l'équipe est particulièrement bien armée.



**Intitulé de l'équipe :** Chimie du Solide et Matériaux" (CSM)

**Nom du responsable :** Maryline GUILLOUX-VIRY

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	14	23
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	8	6
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	6,7 etp	8,5 etp
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	3	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	24 +3 post-docs	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	15

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

L'équipe CSM couvre thématiquement un vaste domaine de la chimie du solide, qui a été regroupé en quatre thématiques :

- matériaux intermétalliques à base d'uranium, domaine dans lequel la contribution de l'équipe est originale au niveau français, combinant des aspects fondamentaux (instabilité des électrons f dans les intermétalliques 4f et 5f) et des aspects plus finalisés, notamment dans l'optique GEN-4.
- matériaux à effet coopératif et conducteurs mixtes, notamment des oxydes mixtes à base de lanthanides ou d'éléments de transition, impliquant des interactions d'échange.
- nanomatériaux, clusters et couches minces, domaine dans lequel l'équipe possède une expertise reconnue, notamment sur les systèmes d'assemblages, nano-composites de clusters inorganiques dans des matrices organiques. Un des buts est notamment de pouvoir maîtriser les propriétés physiques de la structure cristalline et de la structure électronique des nanophases utilisées.
- verres bioactifs, dont la composition chimique a permis d'améliorer l'ostéo-intégration. Dans ce domaine, la coopération réelle avec l'équipe "Verres et céramiques" devrait être davantage affichée, car elle participe à la réalité de l'intégration entre les différents axes de l'UMR.

Ce petit résumé, citant seulement quelques thématiques, montre l'étonnante diversité de l'équipe. Les domaines d'application de ces nouveaux composés sont orientés principalement vers des matériaux pour le nucléaire, des matériaux ayant des phénomènes de coopérativité comme la luminescence ou la thermoélectricité ou le magnétisme et des matériaux ayant des propriétés adaptées pour l'utilisation dans le domaine de la santé. Plusieurs brevets et contrats industriels montrent une réelle interaction avec les domaines d'application. Il existe une réelle vie d'équipe, visant à favoriser les échanges entre des chercheurs issus de composantes différentes de la chimie du solide. Un challenge à surmonter est également la localisation de l'équipe sur les deux campus de Baulieu et de Villejean.



Entre 2006-2010 l'équipe était constituée de 24 enseignants-chercheurs ou chercheurs et sera agrandie au 1er janvier 2012 à 31 enseignants-chercheurs ou chercheurs augmentant les permanents à 44 personnes (par migration de nouveaux groupes). Certains membres de l'équipe occupent des responsabilités importantes au niveau de l'Université. Signalons aussi que les chimistes travaillent étroitement avec des biologistes qui font partie à part entière de l'équipe.

Pour le bilan scientifique on constate 304 publications avec comité de lecture ce qui signifie 3.1 publications par an et par chercheur. Les journaux utilisés pour ces publications sont de bonne à très bonne qualité (facteur d'impact). On note néanmoins une certaine hétérogénéité entre les sous-groupes de l'équipe. Pour ce qui concerne les conférences et séminaires invités on note une bonne augmentation par rapport à 2003-2006. L'activité de recherche a été soutenue par trois contrats ANR. Une augmentation de brevets est notée et devrait continuer.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

L'implication de l'équipe dans des projets nationaux et internationaux est remarquable. La visibilité de la thématique « Chimie du Solide et Matériaux » à l'échelle internationale est croissante, ce qui est documenté par des séjours de trois membres de l'équipe comme professeurs invités.

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

Avec les deux groupes de l'INSA et ENSCR, qui vont rejoindre l'équipe CSM, les thématiques déjà existantes sont fortement consolidées et ouvrent de nouvelles voies. Comme constaté dans le paragraphe général la diversité de l'ensemble de l'équipe est admirable et en même temps les sujets sont bien définis. Les trois thèmes « Matériaux pour le nucléaire », « Matériaux à propriétés coopératives » et « Matériaux pour la santé » sont accompagnés par des nouveaux projets comme (1) « RMN et chimie théorique », (2) « matériaux composites à propriétés variables » et (3) « nano toxicologie ». Ces projets sont quelquefois audacieux, et cette prime de risque a été appréciée par le comité. Ils bénéficieront en tout cas des nouveaux instruments dont devrait être doté l'Unité, notamment au travers de la microscopie électronique en transmission.

- **Conclusion :**

L'équipe CSM participe pleinement aux mutations importantes que traverse l'ensemble de l'UMR au travers de la structuration de la chimie rennaise. Ceci devrait se continuer avec l'intégration de nombreux enseignants de l'INSA et de l'ENSCR, venant d'autres équipes de l'UMR, qui devraient doubler les effectifs des enseignants de l'équipe. Le dynamisme de la responsable de l'équipe devrait permettre de faire évoluer favorablement cette équipe.



**Intitulé de l'équipe :** Matériaux Inorganiques : Chimie douce et réactivité.

**Nom du responsable :** Werner PAULUS

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	13	3
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	6	2
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	0

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe MICDR est répartie sur trois établissements l'université de Rennes 1 (UR1), l'ENSCR et l'INSA. Dans son bilan, l'équipe se présente comme organisée autour de trois thématiques scientifiques avec des forces équitablement réparties entre les trois établissements pour développer ces axes. À la lecture du rapport cette présentation apparaît artificielle. En fait, le groupe MICDR est constitué de trois sous-équipes localisées à l'UR1, l'ENSCR et l'INSA qui n'interagissent pratiquement pas entre elles. La conséquence de ce morcellement est une absence d'unité thématique qui va de la chimie du solide centrée sur les grands instruments à la chimie de coordination en solution en passant par les synthèses hydrothermales. Le bilan en terme de production et de qualité scientifique s'en ressent avec certains sujets qui ne bénéficient pas de force suffisante pour avoir un impact visible dans le domaine.

UR1 : L'équipe centrée sur l'UR1 est composée de 4 enseignants chercheurs et 3 chercheurs CNRS et d'un technicien. Ce groupe développe trois thématiques de recherche assez disparates avec un axe autour des oxydes non stœchiométrique, un autre sur les matériaux hybrides poreux et un dernier sur les composés supramoléculaires à transition de phase. Les compétences de cette sous-équipe tournent autour de la détermination structurale et de l'utilisation des grands instruments (synchrotron, neutrons). La production scientifique est bonne avec 89 publications sur la période (3,5 publications/EC-C/an), voire excellente pour quelques membres de l'équipe. Plusieurs publications sont dans les journaux à fort taux d'impact (Nature, Nature Chemistry, JACS, Angew Chem, Chem Mat) et 18.2% des articles sont publiés dans des journaux avec un IF>5. Cependant cette performance s'applique pour l'essentiel à la thématique portant sur les oxydes non stœchiométriques. Les autres thématiques publient dans des revues de plus faible taux d'impact à une exception près (Science, JACS) mais il s'agit dans ce cas de travaux en collaboration avec un autre laboratoire. Cependant, la production scientifique de cette équipe est satisfaisante même si l'équipe pourrait éviter de publier dans des journaux avec un facteur d'impact égal à 0,41 (Acta Cryst E). Le h index des membres de l'équipe sur la période 2006-09 est compris entre 4 et 9.



INSA : Depuis 2008, l'équipe est composée de 3 enseignants chercheurs et 1 technicien. Elle développe la chimie de coordination des terres rares avec pour objectifs les propriétés de porosité, de luminescence et de magnétisme. Sa production scientifique est bonne avec 45 publications (3,7 publications/EC-C/an). Il faut souligner le souci de valorisation de cette équipe avec 15 brevets à son actif (nationaux et internationaux) et surtout la création d'une entreprise (Olnica) qui commercialise des produits anti contre-façon à base de terres rares luminescentes. L'équipe s'est également investie dans un domaine applicatif totalement différent en s'intéressant à la résistance au feu des cloisons à base de plâtre. On peut regretter qu'aucun article ne soit publié dans des revues avec un IF>5. En revanche, 1/3 des articles paraissent dans des revues avec un IF >3. Les travaux de l'équipe sont reconnus et cités avec un h index des membres de l'équipe sur la période 2006-09 est égale à 8 (11 pour le meilleur mais relié à des travaux extérieur au laboratoire). Toutefois, cette équipe performante doit être plus ambitieuse dans sa politique de publication car ses résultats lui permettent sans doute de viser des revues plus prestigieuses.

ENSCR : L'équipe est formée de 6 enseignants chercheurs, 1 Pr émérite et 1 technicien. Cette équipe développe des recherches sur les conducteurs mixtes, les matériaux magnétiques et la RMN du solide mais sans réelle thématique dominante. Il faut cependant souligner le développement de la thématique RMN du solide couplé aux calculs DFT menée en commun avec l'équipe CTI de l'institut qui s'appuie sur un contrat ANR jeunes-chercheurs. La production scientifique est moyenne avec 47 publications (1,8 publications/EC/an). Toutefois quelques membres de l'équipe ont une bonne productivité. Les articles sont largement publiés dans des bonnes revues avec cependant aucun article dans des revues avec un IF>5. En revanche 35 % des articles paraissent dans des revues avec un IF >3. Néanmoins, l'impact des travaux semble un peu faible avec un h index des membres de l'équipe sur la période 2006-09 est compris entre 2 et 4.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

UR1 : L'équipe est reconnue nationalement et internationalement pour son expertise sur les grands instruments (Synchrotron, Neutrons) et sa contribution sur les oxydes non stœchiométriques. Cette notoriété s'est traduite par 8 conférences invitées dans des congrès internationaux ou nationaux. L'équipe participe à des programmes internationaux avec le Japon et l'Inde. Il faut également souligner qu'un des membres de l'équipe est coordinateur d'un master Erasmus Mundus « Master of Materials Science Exploiting Large Facilities » MAMASELF et que d'autre part, il participe aux comités scientifiques de l'ESRF, de l'ILL et du réacteur FRM II de Munich.

INSA : Le contexte de l'école (Institut National des sciences appliquées) a conduit l'équipe à nouer des relations avec le tissu industriel local et national et à négliger son rayonnement sur le plan académique. Pour la valorisation l'équipe est fortement reconnue et a obtenu plusieurs prix nationaux (10ème en 2008 et 11ème en 2009 du concours national à la création d'entreprises de technologies innovantes) et régionaux (médaille de la ville de Rennes 2009) liés à ses travaux sur les marqueurs anti contrefaçon. Du point de vue académique, le rayonnement est faible avec aucune conférence invitée dans les congrès nationaux ou internationaux, seulement deux séminaires invités dans des universités françaises et une participation faible aux congrès. Cependant, le groupe bénéficie d'une relation privilégiée avec l'université de Firenze. L'arrivée depuis 2008 d'un nouveau MC dans l'équipe devrait permettre de développer la recherche académique de l'équipe et d'augmenter sa visibilité nationale et internationale.

ENSCR : Cette équipe possède un très faible rayonnement national et international avec aucune conférence invitée dans les congrès nationaux ou internationaux, seulement 4 séminaires invités dans des universités françaises ou étrangères et aucune conférence orale à des congrès nationaux ou internationaux. Il est pour le moins surprenant qu'une équipe avec des membres ayant une bonne productivité scientifique et dont le travail est soutenu par des projets ANR; ne participe pas suffisamment aux réunions scientifiques nationales et internationales. Il faut toutefois noter que l'équipe est engagée dans des collaborations internationales avec l'Algérie et le Chili.





- **Appréciation sur le projet :**

L'équipe MICR a pris acte de l'absence de synergie et d'unité thématique entre les sous-équipes UR1, INSA et ENSCR. Cette équipe propose donc de créer d'une part une nouvelle équipe MIR de 6 chercheurs et enseignants chercheurs à l'UR1 et d'autre part que les sous-équipes de l'INSA et de l'ENSCR viennent renforcer l'équipe Chimie du Solide et Matériaux (CSM). La nouvelle équipe MIR de l'UR1 souhaite développer des thématiques identiques à celles du contrat actuel avec quelques évolutions. Sur les matériaux poreux, l'accent sera mis sur les MOF chiraux. Pour les oxydes non stœchiométriques l'équipe continuera à étudier la mobilité de l'oxygène à basse température et synthétisera à basse température de nouveaux oxydes métastables. Pour les composés supramoléculaires l'équipe prolongera ses travaux sur des géotypes à base de sulfates et d'amines. Le développement de trois sujets très éloignés les uns des autres pour une équipe de petite taille semble un projet difficile à mener. Les forces sur chaque thématique risquent d'être trop faibles pour avoir un impact significatif dans chaque domaine. Cette remarque est particulièrement vraie pour les MOF où il existe en France et dans le monde de très grandes équipes particulièrement performantes.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

Il s'agit d'une équipe très hétérogène du point de vue thématique, la performance globale est bonne avec quelques axes forts.

- **Points forts et opportunités :**

Le point fort de l'équipe est pour l'UR1 sa compétence dans l'utilisation des grands instruments et pour l'INSA son souci de la valorisation allant de la recherche fondamentale jusqu'à la création d'une entreprise.

- **Points à améliorer et risques :**

Le projet de la nouvelle équipe MIR n'est viable qu'à la condition que l'intégralité de l'équipe reste dans le projet. Le départ des chercheurs de la thématique sur les oxydes non stœchiométriques dans une autre université rendrait caduque le projet actuel.

- **Recommandations :**

En cas de départ des chercheurs de la thématique sur les oxydes non stœchiométriques, les membres restant doivent intégrer d'autres équipes de l'institut. Si la configuration reste celle présentée dans le projet, un resserrement des thématiques sur les axes forts de l'équipe est souhaitable.



**Intitulé de l'équipe :** Equipe Chimie-Metallurgie

**Nom du responsable :** Pr Thierry GLORANT

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	7	7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	3	3
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	5	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

L'activité scientifique de l'équipe Chimie-Métallurgie se concentre principalement sur le développement d'alliages et de revêtements innovants dans le domaine biomédical. Cette thématique originale à la fois par les volumes de matière représentatifs (quelques centaines de grammes) et par son évidente transversalité est portée à un excellent niveau par cette jeune équipe de recherche. Le matériel disponible dans l'équipe autorise une grande réactivité par rapport aux besoins applicatifs qui se multiplient. C'est un atout majeur parfaitement exploité du fait du spectre de compétences couvert par l'ensemble de l'équipe. Trois enveloppes Soleau ont été déposées à l'INPI en 2009. Bien évidemment, les applications visées intéressent essentiellement des PME et supposent des collaborations étroites avec des biologistes et des chirurgiens. Cependant, les problèmes scientifiques inhérents au développement de ces alliages ou revêtements intéressent également d'autres secteurs d'activité et, de ce fait, une bonne partie de l'ensemble de la communauté scientifique

Le nombre de publications dans des revues scientifiques est encore un peu faible (28). Il faut mentionner ici que le nombre de publications par année croît de manière significative sur la période analysée du fait du recrutement de nouveaux enseignant-chercheurs à mi période. La qualité des revues est bonne pour la discipline considérée : IF compris entre 1.5 et 4. A l'instar du rythme de publication, les communications dans des congrès sont en croissance (45 dont 14 internationales) et 3 conférences invitées dont 2 plénières dans des congrès internationaux. Il faut ajouter ici que la thématique portée par l'équipe encourage ses membres à communiquer à l'échelle nationale. Durant la période analysée l'équipe a accueilli 7 doctorants. Cinq thèses étaient encore en cours au 31/03/2010. Avec un seul membre possédant une HdR, l'équipe ne peut pas supporter beaucoup plus de thésards pour l'instant.

Les relations contractuelles sont nombreuses et établies avec des partenaires industriels ou académiques nationaux et internationaux. Compte tenu de sa taille, l'équipe est particulièrement performante dans ce domaine.



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Compte tenu de la jeunesse de cette équipe, le rayonnement est en croissance nette depuis le début de la période considérée. L'équipe est repérée au niveau international dans le domaine des alliages de titane pour applications biomédicales (présidence de session au derniers congrès Titane à Kyoto). Elle a organisé un séminaire national et un workshop international durant la période. Les collaborations qu'elle noue avec d'autres laboratoires européens et notamment l'université de Cambridge attestent de son attractivité. Sa participation active dans des programmes régionaux, nationaux et internationaux est très significative. Comme indiqué plus haut cette équipe sait attirer des financements externes compte tenu de ses spécificités et des compétences de ses membres. Elle cultive également les relations avec des PME avec le soutien de la région.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet proposé s'inscrit parfaitement dans la dynamique imprimée par les membres de l'équipe dans le domaine des matériaux pour applications biomédicales. Les ambitions qu'il traduit sont d'une taille raisonnable compte tenu du fait que cette équipe n'est constituée que d'enseignants-chercheurs. Les outils mis en place et ceux dont l'achat est acquis ou en passe de l'être sont en bonne adéquation avec les besoins. Bien entendu, la thématique portée par l'équipe, qui est fondamentalement multi disciplinaire, encourage l'extension et l'intensification des collaborations avec d'autres équipes ou laboratoires. Cet aspect du projet est particulièrement souligné par le porteur. L'originalité de la thématique et le besoin sociétal réduisent considérablement la prise de risque.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'équipe est jeune, animée d'une dynamique construite sur des bases sérieuses. La thématique originale qu'elle porte ainsi que la qualité des membres qui la constituent lui confèrent un fort potentiel de réussite. Encline aux collaborations et ouverte vers les différentes disciplines impliquées dans la réussite des projets abordés, elle constitue un terrain d'épanouissement intéressant pour les différents enseignants - chercheurs qui œuvrent en son sein.

- **Points forts et opportunités :**

- Maîtrise de la fabrication des objets depuis l'élaboration jusqu'à la transformation en semi-produits.
- Spectre de compétences adapté aux projets en cours.
- Bonne dynamique et bon état d'esprit
- Ouverture internationale

- **Points à améliorer et risques :**

- Augmentation sensible du nombre de publications et communications (HdR et promotion des MCF)
- Attraction de chercheurs (CNRS, INSERM, étrangers..)

- **Recommandations :**

Poursuivre les projets entrepris en évitant de se disperser. Les plateformes sont des outils utiles, aussi, à la Science. En clair, il est préférable d'équilibrer l'activité en termes de prestations de service et de prévoir un recrutement ou un soutien d'IE au vu de la diversité des matériels en cours d'installation. L'enrichissement de l'équipe via le recrutement d'un chercheur améliorerait très certainement son rayonnement effectif compte tenu du fait que les enseignants chercheurs qui la constituent sont très impliqués dans la formation des ingénieurs INSA.



**Intitulé de l'équipe :** Chimie et Ingénierie des Procédés

**Nom des responsables :** D. WOLBERT et M. RABILLER-BAUDRY

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	19	21
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	3	3.5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	24	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	9

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Les recherches effectuées par l'équipe CIP, organisée autour de deux sous-équipes, couvrent la thématique du génie des procédés appliqué à l'environnement et à la chimie durable ; elles s'articulent plus particulièrement autour de deux problématiques principales, correspondant globalement au périmètre des deux sous-entités : les procédés de traitement des polluants en phase gazeuse ou liquide (analyse des composés, étude des processus moléculaires de transformation et de leur devenir, conception de procédés de traitement jusqu'à l'échelle pilote) et les séparations de mélanges liquides par membranes (procédés d'ultrafiltration et nanofiltration). Avec 209 publications dans des revues à comité de lecture sur la période de référence dont 16 publications à facteur d'impact supérieur à 4, la production scientifique est d'un excellent niveau, d'autant que l'équipe est constituée exclusivement d'enseignants chercheurs assurant pour la plupart d'entre eux des tâches administratives lourdes. Un nombre significatif de publications concernent les journaux de bon à très bon niveau dans le champ disciplinaire "génie des procédés", mais également des journaux touchant à la physico-chimie et à la catalyse; ceci démontre l'ouverture de l'équipe vers des domaines couverts par les autres équipes de l'unité et doit être souligné. Par ailleurs, cet effort conduit à plus de 40 publications parues dans des journaux scientifiques à facteur d'impact supérieur à 4, démontrant la pertinence et la qualité des travaux. On note cependant une très large dispersion de la production scientifique entre les différents membres de l'équipe, avec un nombre de publications pour la période variant entre 2 et 60 par individu.

En dehors des communications scientifiques, l'activité contractuelle et partenariale est également de grande qualité, soutenue, équilibrée (projets européens, ANR, ADEME, région, contrats industriels) et a conduit à 24 thèses soutenues sur la période 2006-2010, soit une moyenne de 2.6 thèses par équivalent temps plein (ETP).

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

L'équipe entretient des relations avec un grand nombre de partenaires nationaux et internationaux, le plus souvent sous la forme d'échange d'étudiants, ayant conduit à 7 thèses soutenues en co-tutelle sur la période. Néanmoins, il n'existe pas encore d'accord formalisé donnant un caractère plus pérenne et une lisibilité à ces collaborations (LIA, PICS, GDRI...); l'attribution récente d'une des 5 chaires internationales de l'UEB devrait répondre



pour partie à ce critère de rayonnement. Le nombre significatif de doctorants en provenance de pays étrangers, ainsi que l'implication dans deux projets européens (programmes Life et FP6) sont à souligner. En termes de valorisation des recherches, le partenariat industriel à caractère applicatif est très étoffé (8 thèses CIFRE sur la période, à titre d'exemple), et à conduit au dépôt de 2 projets de brevets, finalisés en 2010 (Lactafilm et Biodelfi).

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

Le projet proposé s'inscrit globalement dans la continuité sur le plan humain (composition du groupe), organisationnel (maintien des deux sous-équipes) que du point de vue des objectifs scientifiques et de la thématique (procédés appliqués à l'environnement et à la production chimique durable). Ce choix devrait permettre de consolider les différentes actions en cours et contribuer ainsi à l'ancrage de l'équipe dans le paysage national sur ses thématiques d'excellence. Par ailleurs, une volonté est fortement affichée de renforcer les partenariats au sein de l'UMR, au travers d'actions prometteuses telles que l'étude de procédés hybrides (couplage réaction / séparation par nanofiltration en catalyse homogène, biodégradation assistée par électrochimie) ou encore la conception et l'utilisation de matériaux innovants en photocatalyse. Une forte valeur ajoutée, tant sur le plan scientifique qu'en termes d'innovation, peut être attendue de ces projets qui contribuent par ailleurs à l'intégration renforcée de l'équipe dans l'UMR. A plus long terme et à la condition d'allouer les moyens humains nécessaires, le développement des recherches touchant à la modélisation des processus moléculaires de transport (en nanofiltration par exemple), à l'aide des outils modernes de dynamique moléculaire, combine un intérêt majeur à une prise de risque tentante dans le domaine du génie des procédés, et donnerait une occasion supplémentaire de collaboration potentielle avec d'autres composantes de l'unité.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'équipe CIP présente dans sa configuration actuelle une taille critique et a su développer une compétence reconnue dans le domaine des procédés de l'environnement et des séparations par membrane, tout en initiant des collaborations prometteuses avec d'autres équipes de l'UMR 6226, qui démontrent la réussite de son intégration au sein de l'unité, par delà les fossés culturels. Son positionnement dans le paysage national sur ces deux thématiques est clairement établi et l'aspect pluridisciplinaire des travaux menés confère un caractère original fort.

- **Points forts et opportunités :**

Les points forts de l'équipe reposent principalement sur une production scientifique soutenue et de qualité, basée sur une activité contractuelle forte et équilibrée, s'appuyant sur des thématiques porteuses (génie des procédés appliqué à l'environnement, chimie durable), et une équipe jeune et dynamique. L'activité de l'équipe est bien reconnue dans le domaine des procédés pour l'environnement et la chimie durable. Des opportunités sont à exploiter, en particulier sur le plan de l'environnement dans lequel évolue l'équipe : un ancrage plus fort dans l'unité, qui regroupe des compétences fortes en chimie, physico-chimie et matériaux, constitue un gisement potentiel important en termes d'originalité des travaux et d'innovation.

- **Points à améliorer et risques :**

La très large distribution de la production scientifique entre les membres de l'équipe pose question. Par ailleurs, l'ouverture à l'international, qui s'appuie sur un riche gisement d'actions, pourrait être étoffée et consolidée par des collaborations pérennes et reconnues.

En termes de risques, il faudra veiller à éviter une trop grande dispersion des recherches.

- **Recommandations :**

Globalement il est souhaitable de poursuivre les recherches centrées sur les procédés appliqués à l'environnement et à la production chimique durable, en consolidant les collaborations au sein de l'UMR pour renforcer le périmètre identitaire et augmenter la visibilité de l'équipe. Un renforcement des projets à l'interface chimie - génie des procédés pourrait conduire à un positionnement unique de l'équipe à l'échelle nationale, voire internationale. Par ailleurs, la poursuite de la participation à des programmes de recherche européens ou internationaux est indispensable pour le rayonnement et l'attractivité de l'équipe.



**Intitulé de l'équipe :** Chimie et Photonique Moléculaire

**Nom du responsable :** Florence MONGIN

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	3	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1,5	2,5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	9	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

La recherche scientifique de l'équipe (ex UMR 6510) regroupe trois thématiques principales et s'illustre par une production scientifique globale de très grande qualité. Une proportion importante des articles publiés apparaît dans des revues à fort indice d'impact, et ces résultats sont régulièrement cités et communiqués dans les congrès scientifiques nationaux et internationaux. Une partie de l'effort porte sur la recherche de méthodologies et procédés de synthèse pour la chimie organique qui répondent aux critères de chimie durable. Le développement de liquides ioniques fonctionnalisés est attrayant et bien valorisé, mais pourrait mieux s'illustrer hors du domaine spécialisé. L'utilisation de complexes métalliques pour la transformation douce de composés sensibles est bien reconnue au niveau international et pourrait évoluer positivement. Par contre, l'activation électrochimique pour la synthèse organique n'a pas atteint la masse critique pour afficher une visibilité suffisante. Thématique phare de l'unité, les résultats obtenus en photonique ont reçu une forte reconnaissance nationale et internationale. Une partie des travaux vise le développement et l'amélioration des propriétés ONL de chromophores organiques par modification structurale d'un chromophore ou par l'assemblage covalent d'un grand nombre de chromophores dans un espace restreint. Les résultats obtenus sont rapidement valorisés dans la conception de sondes ou dérivés photo-largables opérant biphotoniquement. L'essentiel des travaux à l'interface chimie-biologie est dédié à l'élaboration d'inhibiteurs du protéasome utilisant un mécanisme d'inhibition par association non-covalente ainsi que dans le domaine de la biophotonique. Les structures cibles sont principalement des tripeptides non-naturels dont certains ont fait l'objet de brevets, mais d'autres molécules organiques sont aussi visées. Un réseau de collaborations interdisciplinaire soutient cette thématique un peu en marge.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Le rayonnement actuel de l'unité repose en partie sur le renom de la thématique photonique et de son animateur, récipiendaire de la médaille d'argent du CNRS en 2008 et fortement sollicité pour des conférences invitées dans les manifestations internationales. A l'avenir, la renommée de cette équipe devra s'appuyer également sur la visibilité de ses autres membres, dont certains possèdent déjà une très bonne reconnaissance nationale et internationale. Compte tenu de sa taille, l'équipe affiche un bon taux de recrutement de doctorants sur des



allocations ou sur fonds propres. Le nombre de visiteurs et postdocs français et étrangers est également important, en phase avec sa renommée internationale. Au-delà du domaine fondamental, une vigoureuse politique de valorisation a également permis le dépôt de nombreux brevets et d'entretenir des collaborations industrielles fructueuses. La plupart des brevets ont été étendus à l'international et ont été déposés en partenariat avec d'autres institutions, françaises ou étrangères. Un contrat industriel, portant sur la synthèse de molécules d'intérêt pharmacologique, est également en cours. L'équipe participe activement aux programmes nationaux et est impliquée dans plusieurs projets ANR, qui sont bien repartis autour des thématiques principales et de leurs porteurs, y compris sur les jeunes chercheurs. Cependant, le départ de un ou plusieurs chercheurs impactera le rayonnement de l'équipe.

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

Le projet scientifique du laboratoire s'articule autour de deux axes: la chimie pour le développement durable et les applications aux interfaces chimie-physique et chimie-biologie. La thématique 1 s'étendra vers les catalyseurs supportés au sein de silicates lamellaires, appuyé par un projet en collaboration avec l'Espagne, et prévoit également d'adapter la méthodologie utilisant les complexes bimétalliques aux besoins de la chimie verte (ANR en cours). Compte tenu des ressources humaines disponibles, il n'est pas certain que l'investissement additionnel dans la catalyse supporté profite d'une masse critique suffisante pour être compétitive dans un contexte de forte concurrence internationale. Le développement de méthodologies de synthèse par voie électrochimique sera abandonné au profit d'études sur les nanofils de silicium et de germanium hypercoordinés. Ce choix courageux représente une rupture à haut risque mais à fort potentiel d'impact. La thématique 2 continuera, en grande partie, le développement de systèmes moléculaires et macromoléculaires efficaces en absorption biphotonique et leur application dans l'étude de systèmes biologiques *in vitro* et *in vivo*. Même si une partie de ces travaux pourront être menés en collaboration, les objectifs, très ambitieux, paraissent difficiles à atteindre compte tenu de l'évolution récente de la structure de l'équipe. Les travaux sur les inhibiteurs de protéasomes s'enrichissent d'un effort supplémentaire visant l'identification de cibles pharmacologiques.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

- Très bonne équipe, en partie excellente.

- **Points forts et opportunités :**

- Excellente visibilité de certains membres
- Forte reconnaissance internationale, nombreuses collaborations nationales et internationales.
- Nombreuses opportunités de collaborations scientifiques au sein de la future structure.

- **Points à améliorer et risques**

- L'équipe a manifesté ses inquiétudes au projet d'adhésion à la future structure, et l'écueil de l'isolement de cette équipe doit être évité afin de profiter pleinement des opportunités de collaboration et de décroisement.

- **Recommandations :**

- L'évolution, très récente, de l'équipe a nécessité une restructuration de ses thématiques. Celle-ci a été rapidement menée par la nouvelle direction, mais un certain temps d'adaptation est nécessaire. Il est donc raisonnable de s'attendre à une évolution ultérieure des thématiques et des projets, qui peut être mis à profit pour tisser des collaborations scientifiques au sein de la structure. Une évaluation à mi-parcours pourrait être intéressante afin d'évaluer l'évolution des projets, l'intégration de l'équipe, et le soutien apporté par la direction du laboratoire à cette intégration.



**Intitulé de l'équipe :** Ingénierie Chimique et Molécules pour le Vivant (E10 devient E1 dans le projet).

**Nom du responsable :** Gérard SIMONNEAUX

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	10	7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	6	4
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	7	6
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	13	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	7

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Cette équipe, constituée de 3 groupes, est clairement située à l'interface Chimie-Biologie, avec :

- une thématique « Chimie bioorganique » centrée sur les porphyrines,
- une thématique « Méthodologie de synthèse » pour la chimie médicinale,
- et une thématique « Peptides et auto-assemblages fonctionnels ». C'est sur cette dernière thématique que se situent des résultats avec des publications dans des journaux de pointe, obtenus dans le cadre de collaborations. L'équipe dans son ensemble a produit 133 publications entre 2006 et 2010, soit 2,5 publications par an et par personne. On note 22 publications inter-équipe, ce qui traduit la bonne intégration de cette équipe dans l'Unité. L'équipe a une bonne production en brevets et plusieurs collaborations industrielles.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

L'équipe participe à plusieurs projets européens et à de nombreux projets ANR (souvent en tant que coordinateur) et INCa, ce qui démontre son efficacité pour obtenir des financements externes (en plus des contrats industriels). La valorisation se fait par le dépôt de brevets. De nombreuses collaborations, dont certaines avec l'Institut Pasteur sur des molécules anti-malariques sont à noter.





Il est à noter que cette équipe résulte de l'association de 2 groupes venant de 2 UMR différentes et que cette association semble réussie, même si on ne voit pas de véritable interaction entre les groupes. L'arrivée annoncée d'une CR1 en provenance de Toulouse confirme l'attractivité de l'équipe.

En revanche, l'équipe a peu de conférences invitées (19).

Enfin, dans cette équipe, un groupe possède une compétence approfondie en synthèse assistée par micro-ondes et met ce savoir-faire au service de la communauté (Pôle Micro-onde).

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

L'équipe va perdre une partie de son groupe 1 (parti vers E6, qui correspond mieux à ses activités) mais gagne une CR1. La partie projet est bien développée, s'appuie sur les compétences de l'équipe, et est déjà en partie financée, ce qui est un gage de sa réussite.

Par contre, tous les projets sont juxtaposés et semblent n'avoir aucun lien entre eux.

Des réunions/séminaires devraient permettre d'améliorer la convergence des sujets poursuivis au sein de l'équipe.

Des interactions intéressantes pourraient émerger avec l'équipe 3 Chimie et Photonique Moléculaire ».

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

C'est une équipe clairement positionnée à l'interface Chimie-Biologie, mais malgré cela, les interactions entre les différents groupes sont faibles. La production scientifique est bonne pour 2 groupes, excellente pour le troisième.

- **Points forts et opportunités :**

Un positionnement thématique clair, des projets solides déjà en partie financés.

- **Points à améliorer et risques :**

Le manque d'interaction entre les groupes, qui persiste dans le projet. Ce sont en fait des projets de groupes, plus qu'un projet d'équipe, d'où risque d'éclatement et dispersion.

Il semble aussi y avoir trop de sujets différents par rapport à la taille de l'équipe : un effort s'impose de ce côté-là.

- **Recommandations :**

Essayer d'améliorer la vie d'équipe.



**Intitulé de l'équipe :** Chimie Organique et Supramoléculaire (E5 devenant E2 dans le projet)

**Nom du responsable :** Jean-Claude GUILLEMIN

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	11	8
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	5	3
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2.5	2.5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	14	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	13	8

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Cette équipe spécialisée en synthèse organique a deux thématiques principales, qui sont d'une part « Molécules Bioactives et Systèmes Organisés » et d'autre part « Catalyse et Chimie Fine ». Ces deux thématiques sont elles-mêmes divisées en groupes (3 pour la première, 4 pour la deuxième). Ces divers groupes ont des thématiques très diverses qui sont présentées indépendamment, et qui ont peu de cohérence entre elles. Ceci est illustré par l'absence de publications en commun entre les 2 thématiques principales et le très faible nombre de publications communes entre 2 groupes à l'intérieur d'une thématique, soulignant l'aspect « patchwork » de cette équipe. De ce fait, il est difficile de donner une appréciation d'ensemble ; malgré cela on peut qualifier l'activité scientifique de bonne à excellente selon les groupes. Dans ce dernier cas, il faut souligner l'activité remarquable du groupe « catalyse organométallique », pour la qualité de ses publications, le nombre de brevets déposés et la création d'une start-up. A souligner également l'activité dans le domaine de la chimie interstellaire.

Grâce à la diversité de ses thématiques, cette équipe a obtenu de nombreux financements (régionaux et nationaux, essentiellement ANR, mais aussi européens (un FP7)). D'autre part, plusieurs de ses membres ont obtenu des récompenses locales ou nationales. L'aspect valorisation est important dans cette équipe, avec presque un brevet par permanent sur la période, 2 licences d'exploitation de brevets, et la création d'une start-up.

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

Les membres de l'équipe ont visiblement tiré les leçons des problèmes d'hétérogénéité de leurs activités, en se scindant en deux dans le projet. L'essentiel de la partie « catalyse et chimie fine » rejoint l'équipe « Organométalliques : Matériaux et Catalyse » (E6 dans le projet) ce qui va priver l'équipe « Chimie Organique et Supramoléculaire » de certains excellents éléments. La partie de l'équipe qui reste sera divisée en nouveaux groupes, mais elle affiche sa volonté de développer les interactions entre ces groupes. Ces éléments sont de nature à améliorer la lisibilité de l'équipe. La partie projet s'appuie sur le savoir-faire de l'équipe en particulier en glycochimie, mais ouvre des perspectives intéressantes (y compris dans les autres domaines) qui devraient permettre de développer les collaborations (internes et externes).



- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Ce n'était pas à proprement parler une équipe au sens classique du terme (très nombreuses thématiques). Cela va en être une.

- **Points forts et opportunités :**

Une bonne prise en compte des possibilités de valorisation des travaux. Une équipe dont les membres sont relativement jeunes, donc dont la notoriété ne peut que s'améliorer.

- **Points à améliorer et risques :**

Perte d'une partie des éléments dynamiques de l'équipe, mais c'est pour permettre un recentrage des activités. Lisibilité internationale relative, qui devrait s'améliorer.

- **Recommandations :**

Appliquer concrètement les bonnes résolutions affichées dans le projet.



**Intitulé de l'équipe :** Produits Naturels, Synthèse et Chimie Médicinale

**Nom du responsable :** Pierre van de Weghe

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	10	15
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	5.4	6
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0.5	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	18	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	9

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

L'équipe « Produits Naturels, Synthèses et Chimie Médicinale » (PNSCM) a intégré à mi-parcours l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes. Elle a pour origine le regroupement de l'EA « substances lichéniques et photoprotection », avec 3 MC de l'ex-unité de chimie analytique et des personnels CNRS de l'UMR 6510. Elle a bénéficié en 2007 du recrutement d'un jeune professeur de chimie organique. Un professeur et un CR d'autres équipes de l'UMR 6226 rejoignent l'équipe pour le prochain contrat. Enfin, un professeur sera recruté en septembre 2011 pour renforcer l'activité extraction.

Il s'agit donc d'une équipe qui s'est constituée au cours du contrat quadriennal et qui s'est construite selon 3 groupes thématiques.

Le groupe « Produits Naturels » a élaboré une chimiothèque d'une cinquantaine de métabolites issus des lichens après extraction. De nouvelles structures moléculaires ont été déterminées. Par ailleurs, suite à tests biologiques, des activités de pro-pigmentation ont été observées pour un certain nombre d'entre elles. Ces découvertes sont en cours de valorisation (un brevet, contacts avec groupes industriels).

Le groupe « synthèses » développe de nouvelles méthodologies de synthèse en vue de les appliquer dans la synthèse totale de produits naturels (uncialamycine, isocoumarines) ou de leads à visée thérapeutique. Les compétences se retrouvent dans la catalyse organométallique (Fe, Ni and Au), par exemple : l'hétérocyclisation catalysée par les complexes électrophiles d'or, la chimie du fluor pour la préparation d'analogues fluorés de métabolites d'acides gras ou des hétérocycles portant des chaînes de type CF<sub>2</sub>R, et récemment la reconnaissance moléculaire reposant sur interactions non covalentes aromatiques avec des pinces moléculaires à partir du (+)- or (-) acide usnique.

Le groupe « Chimie Médicinale » s'intéresse à de nouvelles stratégies de synthèse fondées sur la catalyse à l'or et au palladium en vue de préparer des méthylène lactones pouvant servir d'antioxydants ou de filtres UV, des inhibiteurs de kinase P38 à base de pyrrole et les développements méthodologiques en synthèse parallèle.



Le bilan fait apparaître 67 publications avec comité de lecture, 14 conférences invitées, 30 séminaires invités, 63 communications (oral + affiches) et 6 brevets. L'impact global des publications est satisfaisant.

L'équipe est en demande de reconnaissance du CNRS. Elle a bénéficié d'un bon nombre de contrats régionaux et industriels (Bioprojet, Pierre Fabre, Servier) qui se sont concrétisés par 3 brevets.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Les activités de recherche de l'équipe PNSCM jouissent d'une très bonne visibilité régionale, nationale et internationale avec 14 invitations dans des congrès et 30 invitations pour des séminaires.

Elles sont soutenues par le biais de divers programmes régionaux (Rennes Métropole, Région Bretagne) et nationaux (Chimiothèque) et par des groupes industriels (Pierre Fabre, Servier...), et s'insèrent dans un nombre de collaborations nationales et internationales.

Le pilotage de programmes internationaux est un des points forts de l'équipe. Citons par exemple, le pilotage du LIA franco-indien « Chimie pour un Développement Durable et aux Interfaces » avec l'Indian Institute of Chemical Technology d'Hyderabad qui regroupe 40 personnes, du Centre Franco-Indien pour la Synthèse Organique (CEFISO), du réseau COST D28 « Bioactive compounds from lichens », un programme BioAsia (Pakistan et Indonésie) et un nouveau Master international de chimie médicinale avec l'Université Nationale de Hanoi.

L'équipe a aussi organisé des conférences et colloques. Elle s'implique dans de nombreuses actions de diffusion scientifique (Collection lichen Des Abbayes). On doit souligner les implantations locales réussies du responsable de cette équipe et de l'animateur du groupe « synthèses » qui ont été recrutés tous les deux à l'extérieur.

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

Le projet global se situe à un très bon niveau d'ambition et d'originalité. Il associe de façon judicieuse toutes les compétences de l'équipe. À noter d'ailleurs qu'une compétence en électrosynthèse vient se greffer à l'équipe. La prise de risques est réelle mais reste raisonnable, le pari principal demeurant sur les bioactivités des molécules développées. Une partie des moyens humains va être assurée grâce aux partenaires internationaux.

L'équipe qui est par ailleurs constituée d'une très grande majorité d'enseignants chercheurs demande le recrutement de permanents CNRS. La situation du financement peut être plus délicate car elle est pour l'instant trop dépendante de collaborations. Une implication dans des programmes ANR est souhaitable.

- **Conclusion :**

L'équipe est structurée en 3 groupes thématiques mais sans cloisonnement et de nombreuses collaborations existent déjà. La gouvernance semble bien assurée et implique un animateur dynamique et fédérateur. Cette équipe a également vocation à collaborer avec les équipes « Ingénierie Chimique et Molécules pour le Vivant » et « Chimie Organique et Supramoléculaire » de l'UMR.

Une spécificité de l'équipe PNSCM consiste en l'obtention de produits naturels issus de lichens et qui demeurent jusqu'à présent très peu étudiés. Le groupe Rennais est le seul à occuper cette thématique actuellement en France. L'expertise dans le domaine et les potentialités offertes sont clairement des atouts que l'environnement d'une faculté de pharmacie peut encore optimiser. Enfin, l'intégration de multiples composantes de la chimie thérapeutique : chimie d'extraction et de purification, chimie analytique et chimie de synthèse sont un point fort de cette équipe. Cette nécessaire complémentarité doit être maintenue et, si possible, renforcée.

Deux points peuvent freiner la bonne marche globale de l'équipe :

l'éloignement géographique d'une partie de l'équipe (celle localisée à la faculté de pharmacie) par rapport aux autres équipes de l'UMR, mais qui semble compensé par une excellente communication avec l'autre composante localisée sur le site principal de l'Unité et les difficultés de financement.

Il apparaît ainsi souhaitable de recentrer le projet qui apparaît trop foisonnant. Est-il tenable de poursuivre plusieurs cibles biologiques et/ou de travailler sur un nombre élevé de familles de produits ?



Intitulé de l'équipe : "Verres et céramiques"

Nom du responsable : Xianghua ZHANG

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	10	10
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	5	5
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	7	7
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	3	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	23 +4 post-docs	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	12

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe "Verres et Céramiques" présente un bilan flatteur. Il s'agit d'une équipe qui a su réunir de longue date des compétences reconnues sur des systèmes originaux, chalcogénures, halogénures, nitrures... Un autre aspect original est de représenter un large éventail de compétences, depuis des explorations de propriétés physiques - essentiellement optiques- dans des systèmes nouveaux jusqu'à la mise au point de montages permettant de tester les performances des matériaux synthétisés. À l'interface entre chimie et optique, cette équipe possède un savoir-faire et des compétences reconnus en France mais aussi à l'étranger.

Il existe une composante optique commune, déclinée sous différents aspects (imagerie, capteurs, sources lumineuses, pigments...) et qui constitue une plateforme d'échange entre les membres de l'équipe. L'optique des verres à Rennes est reconnue de longue date au plan international. Les activités se regroupent en 4 axes:

- "Verres et vitrocéramiques" : on retrouve un axe historique de l'ancien laboratoire "Verres et Céramiques", basé sur l'exploration de nouveaux systèmes et à la recherche de propriétés originales et de performances améliorées. En dehors des verres halogénures, il s'agit de verres chalcogénures, basés essentiellement sur As, Se et Te, qui vont amener des transparences spécifiques dans l'infrarouge. Il existe un savoir-faire indéniable pour élaborer ces verres en raison de l'importance des impuretés (notamment O) dans la dégradation des performances optiques. La mise au point récente de vitrocéramiques chalcogénures avec des nanocristaux dont la taille évite les pertes optiques par diffusion a conforté l'équipe de Rennes dans une place de leader dans ce domaine.
- "Matériaux azotés et céramiques": ici aussi il existe une longue tradition rennaise dans la connaissance des systèmes nitrures et oxynitrures. De nombreuses applications sont visées, pigments ou matériaux luminescents, photocatalyse ou matériaux pour batteries. L'originalité des matériaux synthétisés explique le nombre élevé d'applications possibles. L'équipe organisera en 2012 le 7e congrès international sur les nitrures.



- "Couches minces et fibres optiques" ; il s'agit d'un axe relativement nouveau dans le laboratoire, visant à développer des propriétés optiques remarquables, comme la transmission et la luminescence dans l'infrarouge moyen. Parmi les innovations, on peut citer la maîtrise du fibrage de fibres à très faible atténuation, les fibres structurées, l'agilité optique. Aux frontières avec l'optique des solides et les applications vers des matériaux de haute technologie, il s'agit d'un axe réellement pluridisciplinaire dans lequel Rennes a acquis une position de leader grâce à des compétences indéniables dans les développements les plus récents de l'optique des solides.
- "Capteurs infrarouges": comme le précédent, cet axe récent montre l'intégration des verres chalcogénures dans des systèmes opérationnels. Des progrès intéressants et prometteurs ont été accomplis en quelques années, permettant d'envisager des applications médicales, spatiales et environnementales originales et montrant une approche pluridisciplinaire de haute qualité avec des partenariats forts et bien identifiés.

Sur l'ensemble de ces thématiques, l'équipe a montré une production scientifique très homogène et de haute qualité, avec un nombre très important de publications (3,6/an/chercheur), dans les revues touchant les deux communautés, sciences des matériaux/verres et optique des solides. L'équipe bénéficie d'une visibilité équilibrée, bien illustrée par la nature des conférences invitées.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

L'équipe compte un membre de l'Académie des Sciences et un autre membre a reçu le prix Yvan Peyches de l'Académie. Un autre membre appartient au conseil de l'Académie des Sciences tchèque. Une des doctorantes a reçu le prix Kreidl de l'American Ceramic Society. Plusieurs membres de l'équipe appartiennent à des comités scientifiques des congrès majeurs de la discipline, participent à des comités d'expertise ou ont été professeurs invités dans des universités étrangères.

De nombreux contrats viennent soutenir cette thématique, les nombreux contrats ANR montrant un équilibre entre recherche fondamentale/exploratoire et recherche finalisée. La création d'une nouvelle entreprise début 2011 (la 3e créée par l'équipe), de nombreux brevets, collaborations industrielles sous forme de thèses et contrats industriels montrent un souci réel de valorisation. Enfin, les relations internationales sont bien visibles, avec notamment des échanges fréquents avec TITECH et un LIA à U. of Arizona/Tucson, centre reconnu dans l'optique des solides et la maîtrise des propriétés des systèmes vitreux. L'ensemble est bien équilibré et montre une activité au plus haut niveau. L'attractivité de l'équipe est cependant limitée par le créneau bien défini de ses activités, mais l'élargissement récent aux nanocomposites et le souhait d'ouvrir les champs de compétence devraient lui permettre d'évoluer favorablement dans ce sens. L'affichage d'une chaire d'excellence lui donnera en tout cas un instrument bien adapté à cette situation.

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

Le projet se situe dans la continuité du présent, avec notamment la reconduction des 4 équipes actuelles, en raison d'une forte implication contractuelle qui implique une programmation à moyen terme. Au niveau de l'équipe "Verres et céramiques", il est affiché un souhait d'approfondir une compréhension des processus de vitrification, impliquant des collaborations avec des équipes bien reconnues: l'excellente connaissance de ces systèmes par l'équipe rennaise devrait amener des résultats intéressants. Dans les compositions binaires ou ternaires, il pourrait être intéressant d'incorporer une approche de modélisation structurale. Mais c'est surtout dans le domaine des vitrocéramiques que l'équipe devrait voir ses activités augmenter, avec des développements en applications en optique passive, de nouvelles méthodes d'élaboration minimisant les pertes optiques, ou en relation avec des propriétés optiques, dans le cadre d'un projet ANR Blanc qui vient d'être financé. Pour les céramiques nitrures, on s'attend également à une évolution importante des thématiques, notamment vers les dispositifs de stockage de charge ou la catalyse hétérogène. Ici aussi, le soutien de l'ANR et de l'IFP facilitera la recherche. Les nouveautés concernent des avancées dans les propriétés de luminescence, en utilisant l'avantage offert par les systèmes à ligands mixtes qui permettent des modulations importantes des effets de champ cristallin, sont également prometteuses. Pour le troisième axe, le développement de nouvelles sources laser dans l'infrarouge et l'IR incluant des transferts entre terres rares et éléments de transition est un objectif de grande actualité. La relation avec l'environnement local et la distribution de ces éléments au sein de la structure vitreuse serait intéressante pour comprendre les relations structure-propriétés dans ces nouveaux matériaux. La compréhension des interactions plasmon-soliton pour maîtriser la photostabilité ou au contraire les phénomènes d'agilité optique s'appuient sur une expérience unique de l'équipe,



qui possède une réelle expertise en optique du solide et la maîtrise des matériaux pour optique non linéaire: cette originalité devrait amener des résultats particulièrement intéressants. Enfin, l'arrivée dans l'équipe d'un nouveau professeur s'accompagne d'une expertise nouvelle dans le domaine des nanocomposites. Il est souhaité que les thématiques puissent à terme s'interpénétrer, le but visé -conversion de l'énergie solaire- étant partagé par plusieurs autres chercheurs et devant rester un thème de grand intérêt dans les prochaines années. Enfin, la thématique "capteurs" devrait continuer dans sa dynamique actuelle. Une insertion dans des programmes importants soutenus par l'ESA ou IFREMER, va amener à se poser des questions pour fabriquer les matériaux pour mettre au point des fibres monomodes. Dans le domaine de l'imagerie médicale, de la sécurité alimentaire et plus généralement de la surveillance de l'environnement et des milieux, la demande ne saurait faiblir. Il faudra que l'équipe veille à rester dans ses champs de compétence et surtout qu'elle puisse s'associer à d'autres équipes qui prendront le relai pour maîtriser la stabilité du système de mesure en fonctionnement ainsi que son insertion dans des dispositifs opérationnels. Ceci évitera des dispersions inutiles.

Dans les différents projets, les nombreux sujets vont nécessiter des moyens d'observation adaptés, notamment dans le cas des vitro-céramiques et des nano-composites. De ce point de vue, l'arrivée d'un microscope électronique en transmission ou le renouvellement du MEB seront probablement un apport important pour l'équipe. Il faut trouver une solution pour que l'équipe puisse disposer d'un SPS.

- **Conclusion :**

L'ensemble de cette appréciation positive montre qu'une structure peut conserver son contour sur la durée tout en montrant une évolution importante et une reconnaissance indéniable. On ne peut que recommander à cette équipe de continuer dans cette voie pour maintenir sa position de leader international, en préservant une activité fondamentale importante, ce qui lui permettra par ailleurs de nourrir des recherches futures plus finalisées. Des collaborations existent au niveau international, mais il conviendrait de mieux afficher et de faire vivre les collaborations au sein de l'UMR, notamment avec la composante "Biomatériaux" de l'équipe "Chimie des Matériaux". Au niveau de l'Université, il est recommandé de participer au nouvel Observatoire des Sciences de l'Univers de Rennes, dont les tâches d'observation de l'environnement bénéficieraient de la mise au point de capteurs performants.





# Annexe

- **Rapport sur les rencontres avec les personnels ITA-IATOS de L'UMR 6226 (SCR) et de l'UMR 6510 (CPM)**

Du 2 au 4 novembre 2010, il y a eu 5 entretiens collectifs avec la majorité des 75 personnels ITA-IATOS et 2 entretiens individuels à la demande des agents concernés. Ces discussions tournent généralement autour des sujets suivants: 1. la contribution des personnels techniques à la production scientifique. 2. la gouvernance de leurs équipes respectives et de leur laboratoire. 3. la carrière et la promotion des personnels techniques et administratifs. 4. l'hygiène et la sécurité, 5. la formation professionnelle. A l'issue de chaque entretien, une discussion a eu lieu avec le directeur de l'UMR qui apporte son analyse.

On a tiré les observations suivantes :

Une grande majorité des personnels techniques de l'UMR sont affectés dans les équipes de recherche. Comme les chercheurs et les enseignants chercheurs passent de plus en plus de temps à la rédaction de projets pour trouver des financements, les personnels techniques sont de plus en plus sollicités pour effectuer les travaux de recherche et pour encadrer les personnels non permanents (doctorants, post-doctorants et stagiaires). Les ingénieurs de recherche affectés dans les équipes scientifiques n'ont souvent pas de tâches techniques spécifiques, et travaillent comme des chercheurs, certains d'entre eux ont la HDR et encadrent officiellement des doctorants.

Si les personnels ITA-IATOS ont un réel sentiment d'appartenance à une équipe, ils se sentent moins d'appartenir à l'UMR. Il existe peu de relations professionnelles entre les agents de différentes équipes. L'éclatement géographique, le poids de l'historique et la manque de la communication interne sont les principales causes du cloisonnement des équipes. Cependant, deux groupes de travail « hygiène et sécurité » et « informatique » organisent des activités transversales entre les personnels techniques.

Dans la plupart des équipes, les personnels ITA-IATOS trouvent leur ambiance de travail bonne, voire très bonne comme dans l'équipe de MaCSE. Trois équipes connaissent néanmoins des problèmes plus ou moins graves. L'équipe ICMV est en réalité un groupement de 6 sous-groupes qui ont peu de relations entre eux, certains agents ressentent un isolement professionnel. L'équipe COS a subi le départ par mutation des trois agents techniques CNRS dans les années précédentes, ces départs ont été motivés par le fait que les métiers techniques sont traditionnellement moins bien considérés dans les entités universitaires de l'UMR (ENSCR et UR1). L'UMR 6510 (l'équipe CPM) qui s'apprête à rejoindre l'UMR 6226 en 2012 a connu de graves problèmes de gouvernance, ce qui a entraîné non seulement le départ par mutations et par démission des personnels techniques, mais aussi l'hémorragie des personnels enseignants chercheurs. La disparité de fonctionnement entre les équipes expliquerait la demande des représentants de personnels à la direction de l'UMR de faciliter la mobilité interne au sein du laboratoire.

Si la création de l'UMR 6226 a offert plus d'opportunités de promotion aux personnels ITA du CNRS, il n'en est de même pour les personnels IATOS, et surtout pour les agents administratifs. Le nombre de gestionnaires de l'UMR se réduit : 3 postes de la BAP J ne sont plus pourvus mais sont occupés par des CDD. Les personnels ne comprennent pas la politique d'emploi de l'UR1 et de l'ENSCR, qui favorise la précarité d'emploi et du blocage de carrière pour les agents affectés aux laboratoires de recherche.

La direction de l'UMR 6226 est très attentive aux difficultés rencontrées par les agents dans l'exercice de leurs fonctions, et s'efforce de trouver une solution pour chaque cas particulier.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
Sciences Chimiques de Rennes	A	A	A	A	A
OMC (CARPENTIER)	A+	A+	Non noté	A	A+
CTI (GAUTHIER)	A	A	Non noté	B	A
MACSE (FOURMIGUIE)	A+	A	Non noté	A	A
CSM (GUILLOUX-VIRY)	A	A	Non noté	A+	A
MIR (PAULUS)	A	B	Non noté	B	B
C-met (GLORIANI)	B	A	Non noté	A	A
CIP (WOLBERT)	A	B	Non noté	A	A
CPM (MONGIN)	A+	A	Non noté	B	A
ICMV (SIMMONEAUX)	A	A	Non noté	A	A
COS (GUILLEMIN)	A	A	Non noté	A	A
PNSCM (VAN DE VEAGH)	A	B	Non noté	B	B
V et C (ZHANG)	A+	A+	Non noté	A+	A+

C1 Qualité scientifique et production

C2 Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

C3 Gouvernance et vie du laboratoire

C4 Stratégie et projet scientifique



**Statistiques de notes globales par domaines scientifiques**  
(État au 06/05/2011)

**Sciences et Technologies**

<b>Note globale</b>	<b>ST1</b>	<b>ST2</b>	<b>ST3</b>	<b>ST4</b>	<b>ST5</b>	<b>ST6</b>	<b>Total</b>
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>197</b>
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Intitulés des domaines scientifiques**

**Sciences et Technologies**

**ST1 Mathématiques**

**ST2 Physique**

**ST3 Sciences de la terre et de l'univers**

**ST4 Chimie**

**ST5 Sciences pour l'ingénieur**

**ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication**

Rennes, le 24 mars 2011

Vos réf. : S2UR120001326  
Sciences chimiques de Rennes – 0350936C**Monsieur Pierre GLORIEUX**  
Directeur de la section des unités de recherche  
Agence d'Evaluation de la recherche et de  
l'Enseignement Supérieur (AERES)  
20, rue Vivienne  
75002 PARIS

Monsieur le Directeur,

Je vous adresse mes remerciements pour la qualité du rapport d'évaluation fourni à l'issue de la visite du comité d'expertise concernant l'unité mixte de recherche «**Institut des Sciences Chimiques de Rennes**».

L'université de Rennes 1 sera particulièrement attentive à ce que les recommandations formulées par le comité de visite soient prises en compte.

A la lecture de ce rapport, vous trouverez ci-joint, les réponses du directeur d'unité auxquelles nous souscrivons en totalité, en y ajoutant quelques précisions sur les quatre éléments suivants :

Ce rapport confirme la très forte visibilité et reconnaissance internationale des recherches menées sur le site rennais en chimie avec plusieurs équipes « très compétitives au niveau mondial ». Cette excellence disciplinaire se doit d'être entretenue avec le soutien conforté à des coopérations scientifiques internationales d'envergure tels les Laboratoires Internationaux Associés.

Une démarche d'ouverture pluridisciplinaire, en particulier vers les secteurs de la santé (bio-chimie, chimie médicale), des sciences physiques (matériaux) et de l'environnement, a été fortement conduite lors du présent contrat quadriennal, ce qui correspond à un axe stratégique de décloisonnement inter-sectoriel souhaité par l'université de Rennes 1 et qui sera conforté dans le prochain contrat.

L'ensemble des établissements tutelles des deux unités UMR 6226 « Sciences chimiques de Rennes (SCR) » et 6510 « Chimie et photonique moléculaires (CPM) » a souhaité, d'un commun accord, pour ce prochain contrat quinquennal 2012-2016, le regroupement de toutes les activités de recherche en chimie conduites sur le site rennais, au sein d'une unique structure de recherche, ceci à des fins de lisibilité globale de l'offre de recherche, de relations inter-équipes renforcées et d'une politique de mutualisation des moyens notamment au niveau des plates-formes scientifiques. L'analyse de l'historique et des raisons quant à cette volonté des établissements tutelles de regrouper les deux unités comporte des imprécisions et des inexactitudes dans le rapport proposé déjà relevées dans la réponse de l'unité. Nous confirmons la réalisation d'un bilan d'activités extrêmement détaillé et solide de l'UMR 6510 qui sert de socle scientifique à l'intégration de l'équipe CPM au sein de la future unité.

En lien avec la création de cette unité de recherche fusionnée de grande taille, l'université de Rennes 1, avec ses partenaires, sera attentive à la qualité de gouvernance de celle-ci et apportera, lors du prochain contrat, toute aide nécessaire à la bonne intégration des nouvelles équipes en son sein et la dynamique inter-équipes qu'elle sous tend.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Le Président de l'Université de Rennes 1

  
Guy CATHÉLINEAU2, RUE DU THABOR  
CS 46510  
35065 RENNES CEDEX  
www.univ-rennes1.frTÉL. 33 (0)2 23 23 36 36  
FAX 33 (0)2 23 23 36 00

president@univ-rennes1.fr



*Sciences Chimiques de Rennes*  
**UMR CNRS 6226**



**Pr. Jean-Yves Saillard**

Tél. : 33 (0)2 23 23 66 44

Ou : 33(0)2 23 23 67 28

Fax : 33 (0)2 23 23 66 31

[jean-yves.saillard@univ-rennes1.fr](mailto:jean-yves.saillard@univ-rennes1.fr)

Réponse au rapport d'évaluation de l'AERES (2-4 novembre 2010)

UMR 6226 – Sciences Chimiques de Rennes

UMR 6510 – Chimie et Photonique Moléculaires

### Observations de portée générale

Le personnel et les directions des deux unités remercient le comité AERES pour l'évaluation de leurs activités. Ils ont pris connaissance du rapport d'évaluation et en approuvent les conclusions et recommandations. Ils se baseront sur ces dernières, en parfaite cohérence avec les actions déjà mises en œuvre et portées au projet, pour améliorer le fonctionnement, la qualité et la visibilité de la future unité au cours du prochain mandat.

Certains points importants appellent cependant un commentaire.

Tout d'abord, le manque d'homogénéité dans la prise en compte des critères d'évaluation entre les différentes équipes est notable. Cela concerne en particulier le nombre de publications dans des journaux à indice d'impact élevé, absent pour les équipes CTI, COS, et certains groupes de MICDR par exemple, alors que ce critère est bien mis en avant dans l'évaluation d'autres équipes. A la lecture des commentaires, on peut craindre que ces équipes aient pu être sous-évaluées par rapport à leur production scientifique.

Concernant le cas particulier de l'équipe MICDR/MIR souligné p.12, il est maintenant établi que trois scientifiques clés vont quitter Rennes pour une autre université. Cette équipe disparaît dans le projet 2012-2016. L'intégration des personnels de l'équipe MIR restant à Rennes (4 enseignants-chercheurs et chercheurs, 2 ITRF) est prévue au sein de l'équipe CSM. L'intégration de ces personnels se fera avec un resserrement de leurs thématiques en adéquation avec les thèmes de recherche définis dans le projet présenté par CSM.

Contrairement à ce qui est affirmé page 9, l'UMR 6510 a bien rédigé un bilan, de 111 pages, placé à la suite du bilan de l'UMR 6226 dans le document transmis à l'AERES par l'Université de Rennes 1.

La dernière observation générale concerne l'augmentation de la productivité de l'unité, passée de 1347 à 1893 publications sur 4 ans, qui « ne semble pas particulièrement spectaculaire » (page 10). Il convient de noter que cela représente malgré tout une augmentation absolue de 40% et une progression, rapportée au nombre de personnes produisantes, de 20%. La production scientifique est par ailleurs jugée « remarquable » page 7.

#### Observations spécifiques sur l'évaluation des équipes :

##### - Chimie Théorique et Inorganique (CTI)

Il n'est pas fait mention du bilan qualitatif des travaux de l'équipe dont 61% des publications paraissent dans des journaux d'indice d'impact supérieur à 4 (dont 8 JACS et 3 Angew. Chem.). De plus les commentaires concernant l'équipe CTI dans l'appréciation détaillée sont assez succincts et parfois en contradiction avec les commentaires faits sur l'équipe dans l'introduction générale. Par exemple, la production de 90 publications pour 9 chercheurs et enseignants-chercheurs est vue comme « assez faible » à la page 8, alors qu'elle est jugée « très bonne » et « importante » à la page 22.

##### - Chimie du Solide et Matériaux (CSM)

Commentaire sur le nombre de brevets (Page 8 : lignes 19-23 et page 10 lignes 9-11)

A l'issue du contrat précédent, comme l'a souligné le comité, CSM avait effectivement affiché une volonté d'ouverture vers les actions de valorisation qui s'illustrent par la prise de brevets mais également par les partenariats industriels.

2 brevets ont été enregistrés sur la période : 1 apparaît dans le rapport, le second a été présenté lors du comité d'évaluation. A titre d'information 2 autres annoncés en préparation ont été déposés fin décembre 2010. A cela s'ajoutent une augmentation du nombre de contrats industriels (9 sur la période, contre 4 contrats sur la période précédente) et une diversification des partenaires.

##### - Matériaux Inorganiques et Réactivité (MICDR/MIR)

Il est souligné à deux reprises (pp. 8 et 29) que le groupe INSA de l'équipe n'avait aucune publication dans un journal à facteur d'impact (IF) supérieur à 5. En réalité, ce groupe a 7 publications avec un IF>5, sur un total de 45 publications, pour un effectif de seulement 3 enseignants-chercheurs.

##### - Chimie et Photonique Moléculaires (CPM)

Une erreur sur la chronologie des événements est à noter (p. 11). Ce n'est pas le départ annoncé de forces vives qui a logiquement conduit les tutelles à cette restructuration. C'est au contraire la volonté des tutelles de réaliser la fusion des unités qui a conduit l'ensemble des personnels partants à prendre la décision de quitter le site.

Par ailleurs, la raison évoquée pour expliquer le départ des personnels techniques, dans le document annexe p. 45, n'a pas été vérifiée. Un rapprochement de conjoint est à l'origine de deux départs. Enfin, les départs de personnels enseignants-chercheurs ne devraient pas être mentionnés dans cette annexe censée rapporter les entretiens avec les personnels techniques.

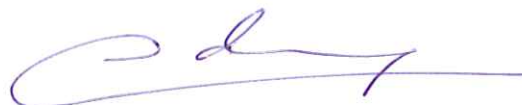
- Chimie Organique et Supramoléculaire (COS)

La qualité d'ensemble de la production scientifique, en termes de publications, ne figure pas. Cette équipe a produit 190 publications dont 15% dans des journaux à IF>5, pour un effectif de 16 chercheurs et enseignants-chercheurs. Par ailleurs, COS s'est engagé dans une démarche de rapprochement avec les autres équipes de chimie moléculaire (ICMV et PNSCM) avec des interactions fortes en chimie du vivant.

Les rapports d'évaluation des autres équipes n'amènent pas d'observations particulières.

Rennes, le 23 mars 2011

Jean-Luc Adam



Porteur du projet d'unité 2012-2016

## Réponse du directeur de l'ENSCR au rapport d'évaluation de l'Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur

L'ENSCR est tutelle de l'UMR 6226 « Sciences Chimiques de Rennes » avec le CNRS, l'Université de Rennes 1 et l'INSA de Rennes. S'appuyant sur les décisions de son conseil scientifique, l'Ecole de Chimie développe des recherches suivant trois axes :

- la chimie du et pour le vivant ;
- l'ingénierie de l'environnement ;
- la chimie théorique et les matériaux inorganiques – la catalyse.

En novembre 2010, le projet de l'unité de recherche 6226 a été évalué par un comité d'Experts de l'AERES qui a produit un rapport en mars 2011. Dans le nouveau périmètre de l'UMR (2012 – 2016), les personnels de recherche de l'ENSCR sont impliqués dans cinq équipes :

- Chimie Organique et Supramoléculaire (COS) ;
- Chimie et Ingénierie des Procédés (CIP) ;
- Chimie Théorique Inorganique (CTI) ;
- Chimie du Solide et Matériaux (CSM) ;
- Organométalliques : matériaux et catalyse (OMC).

Concernant la politique scientifique, la position de l'ENSCR au sein de l'Unité est globalement confortée. Vous trouverez ci-dessous quelques remarques se focalisant sur les domaines privilégiés de recherche de l'ENSCR et les équipes concernées.

### L'équipe COS

Du fait de ses programmes de recherche, cette équipe devrait figurer dans la thématique de la « chimie pour le vivant ». Il n'est pas fait état de sa production scientifique pourtant importante (190 publications), ni de la qualité scientifique de la production tant au niveau des publications (29 articles dont l'indice d'impact est supérieur à 5 : 3 *Angew. Chem. Int. Ed.* et 1 *JACS* ; 1 article d'impact supérieur à 20) que des brevets. Elle est par ailleurs à l'origine de la création de business units. Au niveau de la stratégie, les Rapporteurs soulignent des « interactions souhaitables entre les équipes COS, IMCV et PNSCM afin de donner plus de lisibilité internationale à l'ensemble ». D'ores et déjà, un projet de GIS est en cours et deux équipes (COS, IMCV) participent au réseau interrégional Glyconet associant les équipes de Chimie et Biochimie des Glucides des Régions Bretagne et Pays de la Loire. La reconfiguration de l'Equipe permet d'afficher dans le projet d'excellentes résolutions qui devront être tenues.

### L'équipe CIP

La forte progression de cette équipe a été remarquée tant par la qualité de ses recherches que par sa production scientifique (209 publications) montrant « la réussite de son intégration au sein de l'UMR ». Dans le domaine de l'environnement, ses projets à l'interface génie des procédés – physico-chimie – chimie, en particulier l'articulation entre les procédés de traitement d'eau et d'air et l'analyse de composés à l'état de traces, est une originalité certaine. La formalisation, par une structure de type GIS, d'un réseau de Laboratoires d'Ingénierie au Service de l'Environnement (LISE) entre Rennes et Nantes doit permettre une meilleure structuration, une mutualisation des moyens et un rayonnement accru. Il a été bien noté le besoin de consolider et de formaliser ses actions à l'international.



### L'équipe CTI

Il n'est nullement fait mention du bilan qualitatif des travaux de l'équipe dont 61% des publications paraissent dans des journaux d'indice d'impact supérieur à 4. L'appréciation détaillée générale est limitée et parfois en contradiction avec l'analyse spécifique de l'équipe. Le porteur du projet de l'équipe CTI est Régis Gautier. S'il anime un programme de recherche ANR en lien avec la RMN du solide, son activité de recherche est plus large et concerne la modélisation de matériaux inorganiques. Sa spécialité ne peut donc constituer une complication à la coordination de l'équipe CTI.

### L'équipe CSM

Parmi les points factuels, il a été noté que le groupe de l'ENSCR est constitué de 4 enseignants-chercheurs, 1 Professeur émérite et 1 technicien à temps partiel. De ce fait le ratio publication/an/chercheur est de 2,3 sur la période 2006/2009. Les permanents de l'ENSCR ont engagé des collaborations formalisées avec l'Algérie et le Chili (LIA) et des collaborations fortes avec le Royaume Uni (Cambridge, St Adrews, Londres). D'autre part, la participation à des congrès nationaux et internationaux est réelle comme le montre le bilan chiffré. Certains membres font partie de groupes de recherche nationaux (CRISTECH, GDR Verres) et participent également à des comités d'expertise de grands instruments (TGIR RMN). L'intégration dans une nouvelle équipe (CSM) plus adaptée en termes de thématiques et de gouvernance devrait conforter et donner un nouvel essor à ce groupe.

### L'équipe OMC

Le groupe Nanocatalyse et Catalyse Moléculaire pour la chimie Fine précédemment rattaché à l'équipe COS rejoint la nouvelle Equipe OMC. Ce groupe a créé une business unit devenue récemment une société de droit privé. Ce recentrage thématique de quatre permanents a été favorablement perçu. Des projets novateurs et originaux ont été relevés pour ce groupe très actif travaillant à l'ENSCR.

L'Ecole remercie le comité d'Experts de l'AERES pour son travail et les relations cordiales lors de la visite. On peut, cependant, regretter un manque d'homogénéité dans la présentation des rapports particuliers sur les différentes équipes et les groupes qui les constituent. L'ENSCR reconnaît la pertinence générale des analyses présentées et la qualité des recommandations faites dans le rapport. Concernant ses équipes, les différentes actions recommandées seront mises en œuvre en concertation avec le conseil scientifique de l'ENSCR.



Professeur Pierre Le Cloirec  
Directeur de l'ENSCR