



**ICGM - Institut de chimie moléculaire et des matériaux,
institut Charles Gerhardt Montpellier**
Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. ICGM - Institut de chimie moléculaire et des matériaux, institut Charles Gerhardt Montpellier. 2014, Université de Montpellier, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, École nationale supérieure de chimie de Montpellier - ENSCM. hceres-02033245

HAL Id: hceres-02033245

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033245>

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

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux,

Institut Charles Gerhardt Montpellier

ICGM

sous tutelle des établissements:

Nouvelle Université de Montpellier

École Nationale Supérieure de Chimie Montpellier

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS





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

Section des Unités de recherche

Pour l'AERES, en vertu du décret du 3 novembre 2006¹,

- M. Didier HOUSSIN, président
- M. Pierre GLAUDES, directeur de la section des unités de recherche

Au nom du comité d'experts,

- M. Francis MAURY, président du comité

¹ Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).



Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.
Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Institut Charles GERHARDT de Montpellier
Acronyme de l'unité :	ICGM
Label demandé :	UMR
N° actuel :	UMR-5253
Nom du directeur (2010-2014) :	M. François FAJULA
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Jean Marie DEVOISSELLE

Membres du comité d'experts

Président :	M. Francis MAURY, Université de Toulouse
Experts :	M. Jean-Luc ADAM, Université Rennes 1 (représentant du CoNRS)
	M ^{me} Anne BOUTIN, ENS Paris
	M. Xavier COQUERET, Université de Reims Champagne Ardenne
	M. Claude DELMAS, CNRS, Bordeaux
	M. Etienne DUGUET, CNRS, Bordeaux (représentant du CNU)
	M. Benoit FRISCH, Université de Strasbourg
	M. François GARIN, Université de Strasbourg
	M. Bernold HASENKNOPF, Université P. et M. Curie
	M. Jean-Michel LAUNAY, Université Rennes 1
	M. Jacques LIVAGE, Collège de France, Paris
	M. Patrice SIMON, Université de Toulouse
	M. Jieping ZHU, École Polytechnique de Lausanne, Suisse



Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M^{me} Gilberte CHAMBAUD

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

M. Pascal DUMY, ENSCM

M^{me} Ghislaine GIBELLO, CNRS

M. Bernard GODELLE, Université Montpellier 2

M. Jacques MERCIER, Université Montpellier 1

M. Claude POUCHAN, INC-CNRS

M. Jean-Jacques VASSEUR (directeur de l'ED n° 459)



1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

L'Institut Charles Gerhardt de Montpellier (ICGM) a été créé dans son statut actuel d'UMR 5253 en Janvier 2007. Cette Unité Mixte de Recherche a pour tutelles l'Université de Montpellier 2 (UM2), l'Université de Montpellier 1 (UM1), l'École Nationale Supérieure de Chimie (ENSCM) et le CNRS. Elle fait suite, avec le même périmètre, à la Fédération de Recherche Charles Gerhardt qui avait été créée en 1999 par le regroupement de 6 UMR. Cette fédération Gerhardt constituait, avec la Fédération IBMM (Institut des Biomolécules Max Mousseron) et la fusion des 2 départements de chimie de l'UM2 l'étape initiale de la structuration de la chimie en Languedoc Roussillon, qui doit aboutir au regroupement de l'ensemble des activités recherche et formation de la discipline sur un campus universitaire unique. L'ICGM et ses tutelles sont donc dans une dynamique de création d'un centre scientifique de dimension internationale.

L'année 2007 fut charnière avec, outre la création des 2 UMR ICGM et IBMM en remplacement des fédérations initiales, le soutien du CPER pour le développement de la chimie, l'obtention du label Carnot (CED2 ; Chimie, Environnement et Développement Durable) et la création du pôle chimie Balard impliquant les 4 tutelles académiques et le CEA. Ce pôle d'excellence en recherche, formation et transfert de technologie a démarré un programme immobilier en 2009 et est soutenu par une fondation universitaire rattachée au PRES Sud de France depuis 2010. Cette dynamique de structuration s'est poursuivie par la création en 2009 de la Fédération Chimie en Languedoc Roussillon (FR 3105) qui regroupe 4 instituts (ICGM, IBMM, IEM-Institut Européen des Membranes, ICSM-Institut de Chimie Séparative de Marcoule) et leurs équipements mi-lourds mutualisés au sein de la Plateforme d'Analyse et de Caractérisation (PAC). Cette nouvelle fédération est l'axe recherche du pôle Balard. Le succès du site depuis 2010 (opération campus, renouvellement du label Carnot, labEx ChemiSyst et Store-Ex, chaire Total, etc.) confirme l'excellence de ce pôle où l'ICGM est un acteur majeur.

Fort de ses 10 équipes de recherche et de son plateau technique conséquent rattaché à la PAC, cet institut multitutelle occupe actuellement 12600 m² répartis sur 4 sites distants de quelques kilomètres : le triolet-UM2 (7500 m²), ENSCM centre-ville (2950 m²), ENSCM-Galéra (1750 m²) et pharmacie-UM1 (400 m²).

Équipe de direction

La gouvernance est assurée par un directeur et un directeur adjoint qui s'appuient sur un Directoire (12 membres) composé des responsables des 10 équipes de recherche, élargi en cas de besoin à des responsables de services ou de commissions (réunion mensuelle). Deux autres instances structurent l'organisation de l'ICGM : le Conseil d'Unité (26 membres ; 3 réunions/an) et le Conseil Scientifique (12 experts internationaux ; 2 réunions/quinquennat). Le Centre de Traitement Automatisé de l'Information et SSI (CTAI) et les différentes commissions et services (animation scientifique, communication, H&S, etc.) jouent un rôle essentiel dans la vie de cette unité de plus de 400 personnes.

Nomenclature AERES

- domaine disciplinaire principal : ST4 Chimie ;
- domaine disciplinaire secondaire : SVE1_LS1 Biologie moléculaire et structurale, biochimie.



Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	88	91
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	58	58
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	66	65
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3	2
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) (hors post-docs)	5	5
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	4
TOTAL N1 à N6	224	225

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	124	
Thèses soutenues	169	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	143	
Nombre d'HDR soutenues	16	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	99	107



2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

L'ICGM a un excellent potentiel de recherche s'appuyant sur des compétences individuelles et collectives reconnues internationalement et des synergies transdisciplinaires en modélisation/matériaux/systèmes qui lui confèrent un positionnement original visant la création de matériaux fonctionnels par une chimie économe en atomes et en énergie. L'unité joue un rôle primordial dans la structuration du site Montpelliérain et contribue très fortement à en faire un pôle d'excellence de la chimie en France avec une visibilité mondiale. L'attractivité qui en découle pour l'ICGM est particulièrement bénéfique. L'unité mène très harmonieusement des recherches fondamentales du meilleur niveau tout en s'impliquant fortement en recherche partenariale sur des problématiques socio-économiques. Si les indicateurs académiques sont très bons, voire excellents pour certaines équipes, ceux de la valorisation témoignent également de réussites remarquables. L'organisation et le fonctionnement de l'unité sont consensuels et l'évolution de structuration en départements prévue pour le prochain quinquennal est une évolution logique pour une unité de cette taille susceptible d'améliorer la fertilisation croisée des compétences. Sous l'impulsion d'une direction efficace qui a su montrer le cap et se donner les moyens d'aboutir, le regroupement sur un site unique achèvera la cohérence du projet et constitue une motivation forte pour les personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

- Impact international très fort des publications avec un taux de citations très élevé. Cette excellente visibilité est confirmée par la participation à de nombreux projets Européens (ERC, Erasmus Mundus, etc.). Rayonnement international très élevé pour une majorité d'équipe ;
- acteur majeur de la chimie Montpelliéraine jouant un rôle central dans la structuration de la chimie en région ;
- forte ouverture internationale avec par exemple près de 50 % des publications co-signées par un auteur étranger ;
- forte implication dans les sociétés savantes induisant une contribution remarquable dans l'organisation de congrès sur site ou la participation à des comités d'organisation de conférences à l'extérieur. L'activité dans le domaine de l'édition scientifique est nettement supérieure à la moyenne ;
- attractivité particulièrement importante comme attestée par les flux et la qualité des post-docs et chercheurs invités. Grande ouverture dans le recrutement des doctorants, notamment au niveau international ;
- très forte implication en recherche partenariale en bon équilibre avec la recherche fondamentale ;
- forte autonomie des équipes renforcée par une politique d'animation transverse volontariste permettant des collaborations inter-équipes déjà significatives et susceptibles d'augmenter avec la structuration en départements ;
- un parc d'équipements performants et bien adaptés aux besoins ;
- implication importante dans la formation par la recherche à tous les niveaux LMD dans les différentes composantes du site Montpelliérain avec des responsabilités clé, tant administratives que pédagogiques ;
- perspective de regroupement sur un site unique qui motive les personnels et donne de la cohérence au projet.

Points faibles et risques liés au contexte

- Des inhomogénéités apparaissent suivant les équipes dans la production scientifique, tant sur l'aspect quantitatif (nombre ACL/ETPR/an compris entre 2,4 et 6,5) que qualitatif (IF moyen compris entre 2,86 et 6,26). La différence des communautés adressées et une finalité applicative des travaux plus marquée pour certaines équipes est une explication mais peut-être pas la seule ;
- quelques équipes ont une faible diversification de leurs sources de financement (essentiellement ANR) ce qui peut présenter un risque ;
- perspectives faibles de promotion des jeunes enseignants-chercheurs émergents ;



- des départs de seniors (retraites, mobilité) risquent d'affaiblir des thématiques : e.g. thème matériaux pour AM2N et chimie théorique pour CTMM ;

- pour les équipes de petite taille ou devenue « jeune » du fait de la restructuration, faire attention aux conséquences de l'effet de taille : affaiblissement de la visibilité et de l'attractivité ; renouvellement des effectifs et des thématiques, entre autres ;

- pour l'équipe IMNO, développer l'activité « séparation » en harmonie avec l'Institut Européen des Membranes dont c'est le cœur de métier ;

- pour l'équipe IAM, prendre davantage en compte l'ensemble des contraintes environnementales dans les projets de développement méthodologique et la proposition de nouveaux matériaux bio-sourcés.

Recommandations

- Améliorer les synergies entre l'étude des propriétés des interfaces et les développements de matériaux pour la conversion et le stockage de l'énergie ;

- bien prioriser les prochains recrutements pour éviter la perte de compétences et de savoir-faire ;

- tirer parti de la réorganisation en départements pour établir ou renforcer les synergies entre les différents groupes de modélisateurs. Réfléchir également à des actions à mener sur l'enseignement de la chimie théorique au niveau national ;

- encourager l'orientation prise par l'équipe MACS vers l'ingénierie tissulaire qui permettra de réunir toutes les compétences pour la réalisation d'un produit, de sa conception par les chimistes jusqu'à son évaluation par des galénistes/biologistes ;

- pour seulement quelques équipes, publier, lorsque c'est possible, dans des journaux généralistes à facteur d'impact plus élevé que ceux des journaux de leur spécialité ;

- l'équipe DAMP devrait renforcer ses liens avec les autres équipes de l'ICGM afin de maintenir et consolider son expertise dans la modélisation multi-échelle ;

- même si la répartition d'activité a été comprise par le comité, des relations entre C2M et MESO doivent être établies pour que chacun trouve un positionnement clair sur la thermoélectricité, garant de visibilité ;

- veiller à ce que le projet de construction de bâtiment ne dérive pas trop dans le temps pour ne pas risquer une démobilisation des personnels car la qualité de certains locaux actuels n'est pas adaptée au besoin de certaines équipes.



3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'ICGM a un excellent potentiel de recherche basé sur des compétences individuelles et collectives reconnues et des synergies transdisciplinaires en modélisation/matériaux/systèmes, qui lui confèrent un positionnement thématique original visant la création de matériaux fonctionnels par une chimie économe en atomes et en énergie. Les thématiques fondamentales affichées sont menées au meilleur niveau international: (i) auto-assemblage moléculaire, hybrides, matériaux bio-sourcés, (ii) chimie macromoléculaire et polymères, (iii) surface, interface, catalyse et santé, (iv) chimie quantique et modélisation, et (v) chimie du solide et cristalochimie. Les principaux secteurs économiques et problématiques adressés sont (i) l'énergie, l'imagerie et le stockage de l'information, (ii) la valorisation des ressources renouvelables et (iii) la protection de l'homme et de son environnement. L'ICGM est un acteur majeur de la chimie Montpellieraine qui apparaît dans le classement de Shanghai et se positionne à la 4ème place nationale.

Le nombre de publications dans des revues internationales à comité de lecture, sur la période 2008-2013, est très important (1539) ce qui donne une forte visibilité à l'ICGM. Cela correspond à une moyenne de 285 ACL/an, soit 2,8 ACL/ETPR/an. Le taux de production varie suivant les équipes entre 2,4 et 6,5 ACL/ETPR/an, pour partie seulement en raison des différentes communautés adressées. Il est remarquable de noter que près de 50 % des publications ont été co-signées par un auteur étranger montrant ainsi l'ouverture internationale de l'unité. Les meilleurs journaux sont délibérément choisis ce qui conduit à un fort facteur d'impact moyen de 4,94 (il était de 3,7 lors de la dernière évaluation en 2009). Là aussi, une inhomogénéité apparaît suivant les équipes puisque l'IF moyen varie de 2,86 à 6,26 et la différence ne s'explique pas par une finalité applicative des travaux plus marquée puisqu'il n'y a pas, par exemple, de « compensation » par des brevets. La bibliométrie révèle l'impact international très fort des publications puisqu'elles sont citées 14 233 fois, soit 9,12 citations/ACL. La forte participation des chercheurs dans les congrès (520 communications orales et 530 par affiches) contribue efficacement à la diffusion de leurs résultats et à leur impact dans leur communauté. Des leaderships se dégagent et conduisent à plus de 400 conférences invitées.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Comme déjà évoqué, l'unité a un rôle central dans la structuration de la chimie en région et elle jouit d'une notoriété nationale et internationale particulièrement forte qu'elle doit au rayonnement de ses équipes, même si toutes ne peuvent prétendre au même impact. Les labels nationaux d'excellence obtenus dans les appels d'offres compétitifs attestent de ce rayonnement avec 2 labEx (ChemiSyst, Store-Ex), un Carnot (CED2) et 54 projets ANR (taux de réussite 20-30%), incluant une chaire d'excellence junior et dont presque 30% sont en coordination. Au niveau international, la participation à 18 projets Européens dont 1 ERC Starting Grant et un Erasmus Mundus Master (MaMaSelf) et Doctorate (SINCHEM) confirme cette excellente visibilité.

Les lauréats des 34 Prix et Distinctions confirment la très bonne reconnaissance par les pairs dans les différents domaines couverts. Impliqués dans les sociétés savantes nationales et internationales, avec pour certains des responsabilités fortes, les chercheurs de l'unité sont particulièrement actifs dans l'organisation de congrès et colloques internationaux (20 sur le site Montpellierain) et nationaux (17 sur site). Ils sont également nombreux à avoir participé à des comités d'organisation de conférences internationales hors Languedoc Roussillon (37). Le choix de Montpellier pour le colloque « matériaux 2014 », placé sous l'égide de 28 associations scientifiques, s'appuie sur la capacité et la dynamique reconnue du site à organiser de grands congrès. L'activité générale dans le domaine de l'édition scientifique est tout à fait remarquable avec la participation à des comités éditoriaux de revues internationales (24) et à l'édition (Guest or Invited editor) de numéros spéciaux (17).

L'attractivité qui en découle est particulièrement importante au niveau post-doc (190) mais aussi des chercheurs invités plus confirmés (72). Toutes les équipes ne fonctionnent pas cependant avec les mêmes flux de post-doctorants. L'origine des invités est très diversifiée traduisant ainsi le rayonnement mondial : Amérique du nord (10), Amérique du sud (9), Asie (15), Europe (15), Afrique (8), Australie (6), Russie-Ukraine (7).



Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'ICGM mène des recherches fondamentales du meilleur niveau tout en s'impliquant fortement en recherche partenariale, du moins pour une majorité des équipes de recherche (6/10). Le nombre (>20/an) et le volume financier des contrats directs avec des partenaires industriels est très significatif et une certaine fidélisation avec les grands groupes de la chimie, pétrochimie, pharmacie, automobile... est à noter. Les partenariats avec les PME-TPE existent également malgré les difficultés du contexte actuel. Cela se traduit par exemple par 37 thèses en partenariat avec le secteur privé.

Le point le plus remarquable de ces relations, déjà noté lors de la précédente évaluation, est le nombre très important de brevets prioritaires pris sur la période (92) dont 46 % sont en copropriété industrielle et 3 d'entre eux sont déjà licenciés. En complément, 59 extensions internationales ont été déposées. Les domaines concernés sont les polymères, la catalyse, l'énergie et la santé. L'effort d'accompagnement des tutelles dans cette valorisation, et du CNRS en particulier, est à souligner. Ces résultats ont permis à 4 équipes d'être intégrées dans le périmètre du Carnot CED2 en 2007, rejointes par 2 autres lors du renouvellement en 2010, ce qui fait de l'ICGM un acteur clé de ce Carnot spécialisé en chimie, dont le directeur est d'ailleurs le porteur du projet de l'ICGM pour la prochaine mandature. Une nouvelle start-up commune avec l'IBMM (NanoMedSyn) a été créée dans cette période et se rajoute donc aux trois autres déjà signalées dans le précédent rapport. Signalons également 4 projets de maturation soutenus par la SATT AxLR.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

Dans le contexte de la structuration du site décrite en introduction, l'ICGM a connu des évolutions progressives avant d'aboutir à l'organisation actuelle en 10 équipes de recherche s'appuyant sur des services communs et notamment sur un plateau technique regroupant les équipements communs mi-lourds qui est rattaché à la plateforme PAC. Les équipes ont une thématique bien identifiée par leur intitulé et en bonne cohérence avec les compétences individuelles qui les composent. Elles bénéficient d'une autonomie financière très grande ce qui met les animateurs d'équipe et tous les personnels en responsabilité dans l'animation scientifique et la vie de l'unité pour éviter un fonctionnement trop fédéral. On note ainsi qu'il y a une animation scientifique à plusieurs niveaux compte tenu de la taille de l'ICGM : le site (pôle Balard, Carnot CED2, LabEx, École Doctorale), l'Institut et les équipes. Des actions transversales volontaristes visant la promotion de synergies inter-équipes sont régulièrement organisées (5 journées scientifiques/an). Ce mode de fonctionnement a porté ses fruits puisque 10 % environ des publications de rang A sont inter-équipes.

De nombreux personnels sont impliqués dans les instances d'administration et de pilotage des tutelles universitaires (CS et CA de UM1, UM2 et ENSCM) mais aussi au niveau national : CNRS (DSA INC), CoNRS (section 11, 12, 13, 14, 15), CNU (31, 32, 33), ANR, etc. Localement, ce sont des personnels de l'institut qui dirigent la fédération FR 3105, le Carnot CED2, la PAC, tandis que d'autres sont impliqués dans le fonctionnement d'autres structures (fondation, chaire, etc.).

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Fort de ses 87 enseignants-chercheurs et 57 chercheurs, l'ICGM est très impliqué dans la formation par la recherche à tous les niveaux LMD dans les différentes composantes du site Montpellierain mais aussi les IUT de Nîmes et Sète. Ils y assument des responsabilités importantes, tant administratives que pédagogiques (responsabilités de parcours, spécialités, filières, options). Ils portent l'essentiel des filières chimie et matériaux ; citons à titre d'exemple le master « chimie, matériaux et procédés pour le développement durable ». Grâce à leur spécialité en recherche et leurs réseaux, ils ont contribué à la mise en place de formations ouvertes à l'international (Partner University Funds avec UCLA et RPI Troy, Master « nanosciences et nanotechnologies » avec l'Amérique latine, Master Erasmus Mundus « MAMaSelf » et Erasmus Mundus Doctorate « Sustainable Industrial Chemistry, SINCHEM ») et au monde économique (Master transdisciplinaire « Énergie », Chaire Total « chimie et énergie durable », Master « ingénierie en chimie »). Ils profitent ainsi d'un vivier important et diversifié d'étudiants.



Le nombre d'équivalents temps plein recherche (ETPR) de l'institut est de 102 et celui des HDR est de 78, ce qui donne un potentiel d'encadrement élevé. Sur la période 2008-2012, 165 thèses ont été soutenues (33/an) avec une durée moyenne de seulement 38 mois. Sur cette période, la moyenne pour l'ICGM est donc de 1,6 thèses/ETPR, sachant que ce taux varie entre 0,8 et 3,3 suivant les équipes, ce qui montre un dynamisme différencié. Sur les 124 doctorants présents au 30-6-2013, 70 % ont obtenu leur diplôme d'inscription en doctorat à l'extérieur du site et 36 % sont de nationalité étrangère, ce qui montre la grande ouverture dans le recrutement. Environ 94 % des doctorants sont inscrits à l'École Doctorale « Sciences chimiques Balard » (ED 459), dont le directeur adjoint est membre de l'ICGM, les autres étant répartis entre les ED « Biologie-Santé », « Génie des procédés alimentaires » et « Systèmes intégrés en biologie, agronomie, géosciences ».

L'entretien avec le responsable de l'ED 459 a confirmé que la durée moyenne des thèses à l'ICGM était sensiblement inférieure à la moyenne de l'ED (39 mois) et que le placement des doctorants formés dans l'unité était très bon avec cependant, comme dans la plupart des cas actuellement, 30 % encore en CDD (post-doc) à N+2 et N+3.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de l'ICGM trouve une cohérence forte en ce sens qu'il est quasiment l'aboutissement d'une restructuration commencée il y a plusieurs années. Les grandes thématiques de notoriété internationale rappelées dans le paragraphe « production et qualité scientifiques » restent les priorités. Stratégiquement, l'articulation, pratiquée plus comme un continuum, entre recherche académique et partenariale, a démontré son efficacité et sera poursuivie, de même que l'ouverture internationale. Les objectifs du prochain mandat visent à :

- poursuivre et renforcer l'activité et la visibilité des domaines d'excellence de l'institut ;
- favoriser et promouvoir les synergies transdisciplinaires ; e.g. couplage modélisation/expérience ; Intégration matériaux/systèmes ; soutien à l'émergence de thématiques transverses ;
- mutualiser davantage les compétences des services techniques et administratifs.

Pour ce faire, la nouvelle direction propose la création de 3 départements dont les responsables seront directeurs adjoints de l'ICGM : (i) Chimie Moléculaire et Macromoléculaire, (ii) Chimie du Solide et de la Matière Divisée, (iii) Chimie Physique. Les équipes se sont réparties avec une logique de cohérence thématique et une envie de synergie. Leur périmètre est a priori figé pour le quinquennal mais la structuration en départements peut être propice à faire émerger de nouvelles équipes thématiquement plus recentrées. Cette nouvelle structuration interne est très fréquente dans un grand institut. C'est une organisation plus professionnelle qui minimise le risque d'un fonctionnement trop fédéral de type « hôtel à projets ». Elle permettra à chacun de mieux assurer ses missions de recherche/formation/innovation. Le comité approuve cette initiative qui crédibilise fortement le projet à 5 ans.

L'ICGM a la force de la maturité sur bons nombres de points bien que ce soit une unité relativement jeune. Les critères de rayonnement, visibilité, attractivité et partenariat en attestent. Le réalisme et l'objectivité de l'analyse « SWOT » le confirment. La prochaine mandature verra a priori le regroupement sur un site unique. Cette étape lèvera quelques freins qui peuvent encore subsister. Cela facilitera des activités déjà bien appréciées comme l'animation scientifique, les collaborations inter-équipes, les liens recherche-formation, et l'innovation. Nul doute que cela forgera une réelle identité qui passera notamment par les doctorants et post doctorants qui seront les vecteurs de demain des compétences qu'ils auront acquises. La vitrine d'un institut en site unique de près de 450 personnes constituera une force d'intervention qui n'est probablement pas encore dans tous les esprits (internes et externes) en raison de la durée et de l'ampleur d'un tel projet. L'attractivité n'en sera que meilleure bien que déjà très importante.



4 • Analyse équipe par équipe

Équipe 1

Agrégats, Interfaces et Matériaux pour l'Energie (AIME)

Nom du responsable : M^{me} Deborah JONES & M. Jerzy ZAJAC

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	10 (9,6)	11 (9,6)
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	8	8
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	8 (7,2)	10 (9,2)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	10	10
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	2
TOTAL N1 à N6	39 (37,8)	42 (40,8)

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	20	
Thèses soutenues	29	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	14	16



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe AIME s'articule autour de trois thématiques de recherche : (i) conversion de l'énergie, (ii) stockage de l'énergie et (iii) interfaces. La production scientifique de l'équipe est excellente, avec 262 publications dans des journaux de rang A dans la période, ce qui correspond à 3,2/ETPR/an ; c'est une valeur supérieure à la moyenne des équipes. La qualité de la production est également très bonne avec un facteur d'impact dans la moyenne du laboratoire (4,56) et des articles publiés dans des journaux de fort impact (JACS, Chem Rev...). L'ouverture internationale est également excellente avec 67 conférences invitées dont 34 dans des congrès internationaux.

Dans la thématique I sur la conversion de l'énergie, la Chaire d'Excellence Caferrino de l'ANR et l'ERC Starting Grant SPINAM sont venus renforcer ce groupe bénéficiant déjà d'une très forte visibilité en ouvrant de nouvelles approches scientifiques et méthodologiques sur la mise au point de catalyseurs sans platine et la réalisation de membranes ou d'architectures d'électrodes à partir de matériaux préparés par filage et ALD.

Le groupe II sur le stockage électrochimique de l'énergie développe une activité de premier plan sur la synthèse de nouveaux matériaux pour les supercondensateurs, les accumulateurs Li-ion et post Li-ion tout en s'appuyant sur une expertise forte dans les techniques de caractérisations in-situ.

L'activité du groupe III est centrée sur la réactivité des surfaces et interfaces. Ce groupe développe en particulier des techniques originales comme la nano-calorimétrie ou la RMN du ^{129}Xe sur des thématiques comme la dépollution des eaux ou l'auto-assemblage de micelles. La caractérisation des interfaces est une problématique transverse aux thématiques de l'équipe et le fort potentiel d'interaction existant entre cette thématique et les deux autres seront très certainement une force dans les années à venir.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement et l'attractivité de l'équipe sont excellents sur l'ensemble des critères d'évaluation. L'équipe a tout d'abord un rayonnement international remarquable avec la participation à 13 projets européens dont 3 au titre de coordinateur. Ensuite, l'attractivité de l'équipe est très forte puisque 6 recrutements extérieurs de permanents ont été faits depuis 2008 au niveau CR, MCF et PR. Parmi ces recrutements, on compte deux jeunes chercheurs dont la qualité des travaux a été distinguée par l'obtention d'une ERC Grant et d'une Chaire d'Excellence Junior. Au-delà de ces prestigieuses distinctions, les membres permanents de l'équipe sont fortement impliqués dans des comités éditoriaux de revues (4), des organisations de congrès internationaux au sein de sociétés savantes comme l'ECS, l'ISE ou encore le MRS (6). On note également une très forte implication dans les activités d'expertise au niveau de l'ANR avec la présidence de comités d'évaluation de l'ANR ainsi que la participation à des comités d'experts (ANR et 7ème PCRD Européen). Enfin, l'ensemble des thématiques de l'équipe est fortement impliqué dans des réseaux de recherche internationaux (RS2E, Alistore, EERA Fuel Cells and H2) et nationaux (LabEx Storex, GDR PACS).

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'équipe AIME fait partie du périmètre Carnot de l'unité, label qui est attribué sur la base de la qualité des relations partenariales avec le monde socio-économique. Elle affiche à ce titre des performances excellentes sur ces indicateurs. En effet, en plus de développer une recherche amont de qualité, l'équipe AIME a eu le souci de maintenir une recherche partenariale très forte (11 thèses cofinancées industrie) et ceci dans le cadre de collaborations privilégiées de longue durée ; citons par exemple le partenariat avec SAFT depuis 20 ans, avec PSA (13 ans), ou encore EdF (12 ans). Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de réelles collaborations de recherche avec plusieurs publications cosignées avec des partenaires industriels et 13 brevets dont 6 en copropriété industrielle.

Un projet de l'équipe est en cours de maturation avec le soutien de la SATT AxLR sur des travaux développés avec la société Bulane (industriel régional) sur la mise au point d'électrodes composites pour la production d'hydrogène. La collaboration de recherche et les liens étroits noués avec le monde socio-économique ressortent très clairement comme un des points d'excellence de l'équipe.



Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

La structuration de l'équipe en trois thématiques complémentaires est pertinente. Elle permet déjà de faire émerger des synergies et de développer une recherche qui intègre des études fondamentales et appliquées, et ce potentiel peut encore s'amplifier. L'équipe a très bien réussi à gérer les flux entrant et sortant de personnels, avec un recrutement de jeunes chercheurs brillants (Chaire d'excellence et ERC starting grant) qui sont bien intégrés dans l'équipe.

La politique scientifique est conduite de façon collégiale par les responsables des thématiques qui se retrouvent dans un conseil d'équipe, et la vie scientifique est rythmée par des séminaires mensuels internes. La mutualisation des moyens récurrents et le bénéfice indirect des contrats et financements obtenus par certaines thématiques permettent à tous les membres de l'équipe d'effectuer leurs travaux de recherche.

Il faut souligner ici également la très forte implication de l'équipe dans les instances de pilotage au niveau du site, puisque ses membres occupent les positions de responsable de l'axe recherche du Pôle Balard, Directeur de la Fédération Balard, Directeur adjoint de l'Institut Carnot, co-responsable de la Plateforme Analytique Commune (PAC), pour ne citer que quelques exemples.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe assure fortement la formation et l'encadrement de doctorants avec 24 thèses en cours et 29 thèses soutenues dans la période de contractualisation. Un nombre considérable de thèses (15 sont mentionnées dans le document écrit) sont co-financées par un partenaire industriel. Les diplômés sont actuellement pour moitié environ en CDI dans le public et le privé, et pour moitié en CDD à l'étranger et en France. La politique volontariste de l'équipe de faire participer les doctorants à des congrès internationaux contribue à la qualité de leur formation.

L'équipe a regroupé ses compétences internes pour proposer un enseignement transversal dans le domaine de l'énergie. Ils ont alors porté la création du Master pluridisciplinaire Energie et en assurent toujours la direction. D'autres membres de l'équipe assurent des responsabilités de première ou deuxième année dans 4 Masters différents, sans oublier des responsabilités lourdes au niveau Licence et IUT avec parfois de très grand nombre d'étudiants.

Par ailleurs, l'équipe est engagée dans les échanges internationaux à plusieurs niveaux. Elle porte notamment le volet formation du projet FEDER-SUDOE Valorisation de la biomasse.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La stratégie cohérente de l'équipe pour son avenir découle directement de sa structuration thématique. La proposition est pertinente de développer des matériaux et dispositifs pour la conversion et le stockage de l'énergie, et d'avoir un pôle fort pour la caractérisation des interfaces pour observer en temps réel les dispositifs ou procédés en condition d'utilisation. Les projets sont innovants et incluent une part de prise de risques, mais permettent à l'équipe de maintenir son excellence scientifique. Les projets impliquent souvent un partenaire industriel et leur financement à moyen terme est assuré.

L'équipe est capable d'analyser correctement ses forces et faiblesses sous la forme SWOT, même si les faiblesses identifiées relèvent davantage de leur environnement que de leurs propres actions.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :
 - excellence scientifique : recherche innovante et fondamentale dans un domaine compétitif et orienté vers un défi sociétal ;
 - financements européens et français, publics et privés à un haut niveau ;
 - engagement dans la formation par la recherche ;
 - implication dans les instances de pilotage.



- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Perspectives faibles de promotion des jeunes enseignants-chercheurs émergents.

- Recommandations :

Améliorer les synergies entre l'étude des propriétés des interfaces et les développements de matériaux pour la conversion et le stockage de l'énergie.



Équipe 2

Architectures Moléculaires et Matériaux Nanostructurés (AM2N)

Nom du responsable : M. Jean-Marc CAMPAGNE

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	12	12
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	8	7
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4 (3,5)	4 (3,5)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) (hors post-docs)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	
TOTAL N1 à N6	25 (24,5)	23 (22,5)

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	15	
Thèses soutenues	30	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	22	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	16	17



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique est très satisfaisante tant du point de vue de la quantité (2,4/ETPR/an) que de la qualité (IF moyen 5,74, citations totales 2694). Plus de 45 % des articles sont publiés dans des journaux avec IF > 5, en progression par rapport au contrat précédent. Il est noté que 13 brevets ont été déposés dont 2 ont donné lieu à une licence d'exploitation avec la création de deux start-ups. L'équipe a acquis une notoriété internationale dans les domaines de la synthèse organique et de la chimie des matériaux.

Très bonne ouverture internationale avec 44 publications (26 %) qui ont été co-signées avec des laboratoires étrangers. De plus l'équipe est membre de deux COST (Phocinet et HINT).

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'attractivité est attestée par les nombreuses collaborations internationales (9 thèses en cotutelles soutenues, 6 en cours) ainsi que d'étroites collaborations avec des entreprises multinationales et nationales.

Les chercheurs sont impliqués dans différentes instances de recherche, des sociétés savantes et dans l'organisation de congrès nationaux et internationaux. Des prix majeurs ont été attribués aux leaders de cette équipe.

Avec ce rayonnement évident, on aurait pu tout de même attendre un nombre plus important d'invitations dans des congrès internationaux ainsi qu'une plus grande participation à des projets européens.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Durant cette période, 17 contrats (21 % du budget total) ont été signés et 13 brevets ont été déposés avec la création de deux start-ups. Un procédé de synthèse a été exploité par l'industrie à l'échelle de la tonne. Le nombre de projets ANR est élevé avec 13 projets retenus dont 7 portés par l'équipe.

On note quand même qu'il n'y a pas de financement de l'UE.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Des séminaires hebdomadaires et des réunions d'équipe au rythme de 6 par an sont organisés. Le site internet est régulièrement actualisé.

Les personnels techniques ainsi que l'investissement des équipements lourds sont mutualisés. Une plateforme d'appareillages a été créée. L'affichage des thématiques est clair, mais on note que l'interaction entre les 5 sous-groupes est relativement faible, outre le fait que 4 doctorants travaillaient sur des sujets de collaboration interne.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

La qualité de la formation et l'accompagnement des doctorants sont excellents. Parmi les 30 doctorants formés durant cette période, 19 ont déjà trouvé du travail et 11 sont en stage postdoctoral.

Les enseignants-chercheurs de l'équipe sont très fortement impliqués dans les filières de formation. L'équipe supporte toute la chimie organique de l'ENSCM et est responsable de deux programmes de Master.

On note que le nombre de stagiaires d'origine diverse et notamment Erasmus reste relativement faible sur la période (17 au total).



Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Les projets scientifiques sont construits sur la base des trois thématiques : catalyse et chiralité; molécules et matériaux pour la santé; molécules et matériaux pour l'optique et l'électronique. Ils se situent globalement dans la continuité des savoir-faire du labo avec des ambitions et une prise de risques plus au moins grande. Avec 5 projets ANR en cours et 1 soutien régional pourvu en 2013, une partie de son financement sur les 3 premières années est déjà acquis.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :

- excellente production scientifique et expertises reconnues au niveau mondial ;
- équipements performants ;
- collaborations bien établies au niveau national et international ;
- liens pérennes avec des partenaires industriels ;
- savoir-faire de transfert technologique.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

- manque de financements européens ;
- isolement géographique et locaux vétustes ;
- affaiblissement des thématiques matériaux dû au départ à la retraite de deux EC et le changement d'affectation d'un chercheur.

- Recommandations :

- répondre activement aux appels d'offres Horizon 2020 ;
- utiliser l'expertise de chacun pour développer des projets de collaborations internes plus ambitieux ;
- renforcer la thématique des matériaux par une priorité de recrutement.



Équipe 3

Chimie Moléculaire et Organisation du Solide (CMOS)

Nom du responsable : M. Hubert MUTIN & M. Yannick GUARI

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	14 (13,5)	16 (15,5)
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	8 (7,5)	8 (7)
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	8 (7)	8 (7)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) post-docs CNRS ou UM2 présents au 30/06/2013	6	6
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	37 (35)	39 (36,5)

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	17 (14)	
Thèses soutenues	12	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité TOTAL sur 2008-06/2013	27 (26)	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	13



• Appréciations détaillées

Remarque : le bilan de l'équipe CMOS a été évalué sur la base du périmètre complet de l'équipe. Néanmoins le projet consistant à faire émerger une nouvelle équipe intitulée « Ingénierie Moléculaire et Nano-Objets » (IMNO), les appréciations sur les projets de chacune des futures équipes ont donc été séparées.

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe a, durant la période de référence, maintenu voire amplifié son avance dans ses domaines d'excellence : les matériaux hybrides à porosité contrôlée, l'immobilisation des liquides ioniques dans les solides, le procédé sol-gel non-hydrolytique, les nanoparticules de silice mésoporeuse pour la santé, les systèmes π -conjugués, les monocouches phosphates et les matériaux moléculaires cyano-pontés. De nouveaux thèmes ou compétences ont également émergé et ont été valorisés sous la forme de publications d'excellent niveau.

Avec plus de 3 publications par ETPR et par an, la production scientifique moyenne est très satisfaisante, en nette progression par rapport au contrat précédent, d'autant plus que les journaux sélectionnés sont parmi les plus sélectifs (facteur d'impact moyen : 5,2). Avec près de 20 % des publications co-signées à l'international, l'équipe montre une stature internationale certaine. La production est cependant inégalement répartie et ceci ne s'explique pas toujours par des responsabilités administratives ou pédagogiques lourdes.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'attractivité est notamment attestée par l'accueil de chercheurs invités de renommée internationale.

Le rayonnement est évident (organisation de plusieurs congrès, médaille de bronze, participation à différents réseaux, portage de deux PUF, plusieurs articles de revue et chapitres de livres, etc.) mais le volume et la qualité des publications devraient pouvoir susciter un nombre plus grand d'invitations dans des congrès internationaux ainsi qu'une plus grande participation à des projets européens.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

La plupart des travaux sont à finalité appliquée, même si l'évaluation des propriétés visées est presque essentiellement traitée sous la forme de collaborations académiques ou industrielles. Ainsi 18 brevets ont été déposés, 2 start-ups sont directement issues de ces recherches et un autre projet a été retenu pour maturation dans le contexte de la SATT. On notera que le volume de contrats directs avec des compagnies industrielles reste faible et ne permet pas de remplir les conditions pour intégrer l'institut Carnot. Seize projets ont été financés par l'ANR et un par le FUI sur la période de référence dont 6 en tant que coordinateurs (40 %).

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

La vie de l'équipe est rythmée par des réunions mensuelles, des séminaires internes réguliers et une journée annuelle en présence de scientifiques invités. Les personnels techniques sont mutualisés, ainsi que les moyens de caractérisation. La communication, tant interne que dirigée vers l'extérieur, apparaît efficace. L'affichage des thématiques est clair. Comme pour l'ensemble de l'institut, la qualité des locaux actuellement à disposition laisse largement à désirer et n'est pas à la hauteur de la renommée et de l'ambition de l'équipe.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les enseignants-chercheurs de l'équipe sont en règle générale fortement impliqués dans les filières de formation. En conséquence, le nombre de stagiaires de M2 ou d'IUT est important. En revanche, le nombre de docteurs formés reste faible en comparaison des autres équipes censées bénéficier du même écosystème. Il faut noter, au bénéfice de l'équipe, 2 Partner University Funds dont l'un avec UCLA.



Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Nouvelle équipe CMOS

La volonté pour une partie de l'équipe CMOS de prolonger ses travaux originaux autour des matériaux hybrides et des (nano) matériaux à base de silice et d'oxydes métallique pour la catalyse, l'énergie et la santé est tout-à-fait logique et pertinente. La prise de risque est proposée autour de nouveaux sujets concernant la structuration à l'aide d'agents de type peptides, polysaccharides, (macro)molécules π -conjuguées... et le développement de matériaux à base de carbone (nanodiamants, carbone poreux et nanostructuré, et nanotubes). L'équipe devra néanmoins se donner les moyens d'aller aussi chercher les financements nécessaires auprès des industriels et/ou de la communauté européenne.

Nouvelle équipe IMNO

Par la proposition de créer l'équipe IMNO, un certain nombre de chercheurs de l'équipe CMOS revendiquent un affichage séparé de leurs thématiques qui est (désormais) tout-à-fait justifié : synthèse de (nano) matériaux, étude des relations structure-propriétés, compréhension des mécanismes, mise en forme et intégration dans des dispositifs ; tout ceci au bénéfice de 3 applications majeures : la séparation, la thérapie et le diagnostic (capteurs inclus). L'équipe propose également de tirer bénéfice de l'intégration récente de collègues physiciens pour étendre ses compétences aux mesures physiques et développements expérimentaux, essentiellement dans le secteur du nanomagnétisme et des capteurs. C'est effectivement une orientation encouragée par le comité d'experts. Le projet global apparaît audacieux, ambitieux et avec un risque calculé ; une grande partie de son financement sur les 3 premières années est déjà acquis, ce qui montre sa viabilité.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :
 - compétences originales et complémentaires reconnues ;
 - production scientifique importante et de qualité ;
 - collaborations bien établies au sein de l'ICGM, mais aussi au niveau national et international.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :
 - faible diversité des sources de financement (essentiellement l'ANR) ;
 - conditions actuelles d'hébergement inadaptées. La livraison à partir de 2016 d'un nouveau bâtiment intégrant toutes les équipes de recherche et services de caractérisation est attendue.

- Recommandations :
 - ✓Nouvelle équipe CMOS

User du savoir-faire original pour intégrer, voire créer, des consortia européens dans le cadre des appels à projets H2020.
 - ✓Nouvelle équipe IMNO
 - veiller au risque d'éparpillement des sujets dans un souci d'efficacité et de lisibilité ;
 - développer l'activité scientifique « séparation » en harmonie avec les collègues de l'Institut Européen des Membranes dont c'est le cœur de métier ;
 - profiter pleinement des compétences des collègues physiciens pour approfondir les propriétés physiques en particulier vers le nano-magnétisme.



Équipe 4

Chimie Théorique, Méthodologies et Modélisations (CTMM)

Nom du responsable : M. Eric CLOT & M^{me} Marie-Liesse DOUBLET

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6	6
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	6	5
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) (hors post-docs)		1
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	14	12

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	3	
Thèses soutenues	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	8



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe comporte des chimistes théoriciens qui utilisent et développent des méthodes quantiques pour analyser les propriétés chimiques et la réactivité des molécules ou des solides. Elle conduit des recherches internationalement reconnues au plus haut niveau. Plusieurs points sont à noter :

- les travaux sur la description ab initio du dimère de l'eau qui ont permis son identification dans l'atmosphère terrestre ;
- les études de dynamique quantique par la méthode MCTDH faisant intervenir des intersections coniques ;
- les études de réactivité en chimie organométallique ;
- l'apport des méthodes de chimie quantique à l'étude du mécanisme de Chauvin, ce qui a conduit à mieux le comprendre et à l'améliorer ;
- l'investissement dans le domaine des batteries Li-ion ;
- le développement d'approches multi-échelle permettant de mieux comprendre les processus de vieillissement et de dégradation des batteries .

La production scientifique est exceptionnelle, que ce soit en termes de facteur d'impact moyen (5,5) ou de nombre publications (3,5/ETPR/an). Elle se situe au-dessus de la moyenne de l'ICGM. Elle comporte plusieurs publications dans des revues à très fort facteur d'impact : 6 Angewandte Chemie Inter. Ed., 20 JACS et 1 Nature Materials. Notons que 3 articles ont été cités plus de 100 fois. L'équipe a rédigé 2 livres et 3 chapitres de livre.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement de l'équipe est exceptionnel. Plusieurs distinctions ou promotions ont été obtenues :

- nomination dans des sociétés savantes internationales ;
- nomination à l'Académie des Sciences en section de Chimie ;
- 2 promotions au grade de DR2 et une promotion PRCE ;
- attribution de la PES à 7 membres de l'équipe.

Deux membres de l'équipe ont fait partie de la Section 13 du CoNRS et plusieurs autres ont fait partie de comités d'évaluation de l'AERES (une dizaine de laboratoires). Ils sont régulièrement sollicités pour faire partie de jurys de thèse et d'HdR, pour des expertises auprès des centres de calcul nationaux et auprès d'organismes de financement nationaux (ANR) et internationaux. Un membre de l'équipe est coordinateur de la thématique transverse "Théorie" du réseau RS2E.

L'équipe a des collaborations avec des chercheurs reconnus internationalement. Elle a accueilli un très grand nombre de chercheurs post-doctorants de haut niveau (18 dont 5 en cours) grâce au soutien régulier de l'ANR (13 contrats dont 5 en tant que coordinateur).

L'équipe a été invitée à présenter ses travaux dans de très nombreuses conférences internationales (35 conférences plénières et keynotes, 61 communications invitées). Les membres seniors ont acquis une visibilité internationale forte.



Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les compétences de l'équipe lui ont permis de s'investir dans des recherches en lien avec le monde industriel. On peut citer entre autres actions :

- nomination d'un membre de l'équipe au conseil scientifique du RS2E ;
- participation à des ANR thématiques : HIPOLITE et ALIBABA (coordinateur) ;
- participation au réseau Européen ALISTORE ;
- plusieurs actions de consulting, contacts avec Sanofi-Aventis.

Ces actions sont nettement plus importantes que dans la moyenne des équipes de chimie théorique, qui sont pour la plupart tournées vers des actions relevant du monde académique. Enfin l'équipe est impliquée dans la maintenance et les développements méthodologiques du programme MCTDH qui permet des études de dynamique quantique sur les molécules au-delà de l'approximation de Born-Oppenheimer. Il est distribué librement aux utilisateurs.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'organisation de la vie d'équipe est particulièrement harmonieuse et efficace. Une politique dynamique d'organisation de séminaires financés sur ressources propres a été mise en place (en moyenne 2/mois). Ceux-ci portent aussi bien sur les aspects théoriques qu'expérimentaux. L'équipe organise aussi une journée thématique sur la modélisation au sein de l'ICGM permettant des échanges entre les modélisateurs de toutes les équipes de l'ICGM.

La gouvernance de l'équipe a un fonctionnement très souple. La politique scientifique, comme l'affectation des moyens, la politique de recrutement des permanents et les choix stratégiques sont discutés au sein du conseil d'équipe qui regroupe tous les membres permanents.

L'équipe a entièrement mutualisé ses moyens informatiques. Elle a mis en place un cluster de calcul haute performance grâce au financement des divers contrats ANR. Le mode d'exploitation du cluster est tout à fait adapté aux besoins, avec une partie des ressources attribuée prioritairement à chaque projet et une partie non prioritaire.

Des crédits de missions récurrents sont principalement affectés aux invitations dans le cadre du programme de séminaires et aux doctorants pour leur permettre d'assister et de présenter leurs travaux dans des conférences tant nationales qu'internationales et d'acquérir ainsi une visibilité scientifique.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe est fortement impliquée dans l'enseignement et dans la formation par la recherche. Elle a eu un rôle moteur dans la création de la mention Physique-Chimie de la Licence en 2011, avec des effectifs en augmentation depuis sa création. Elle a la coresponsabilité de la spécialité Chimie Théorique et Modélisation du Master de Chimie, co-habilité avec Toulouse.

Sur 7 doctorants qui ont soutenu leur thèse, 5 se sont insérés dans le monde professionnel et les deux autres qui ont été récemment diplômés sont en stage post-doctoral à l'étranger dans des groupes de recherche internationalement reconnus. L'équipe a encadré 12 stages au niveau master.

Un membre de l'équipe est chargé de cours à l'École Polytechnique. Plusieurs chercheurs ont participé activement à des cours de niveau master dans le cadre du réseau de chimie théorique français (RCTF). Enfin l'équipe a organisé une école thématique du CNRS dans le cadre du GDR DFT++.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de recherche est ambitieux, cohérent et réaliste. Il s'appuie sur les compétences de l'équipe en chimie quantique et en dynamique quantique. Il a un ancrage fort dans des collaborations avec des groupes d'expérimentateurs.



En dynamique des systèmes moléculaires, l'investissement dans la méthode MCTDH est une force considérable pour aborder des phénomènes dont l'importance va se révéler de plus en plus grande : dynamique quantique au-delà de l'approximation Born-Oppenheimer pour rentrer dans le monde émergent de l'atmosphère, étude de la décohérence quantique qui se manifeste dans les systèmes à très grand nombre de degrés de liberté. L'équipe maîtrise parfaitement cet outil et contribue fortement à son développement : choix de coordonnées optimales pour représenter la dynamique, améliorations dans la représentation du potentiel intermoléculaire, traitement numérique des opérateurs d'énergie cinétique. Sa compétence dans les développements méthodologiques est reconnue internationalement. En catalyse, les compétences de l'équipe en dynamique classique et quantique et en statistique sont un atout pour des avancées importantes. Enfin, dans le domaine des matériaux pour l'énergie, le développement d'approches multiéchelle permettra d'accéder à la détermination de grandeurs thermodynamiques et d'orienter les expérimentateurs vers de nouveaux matériaux d'électrode pour batteries. Il est possible d'envisager le développement d'un algorithme efficace qui couplera la recherche structurale avec la propriété recherchée.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :

- soutien important et régulier de l'ANR mais faible diversification des sources de financement ;
- très forte attractivité et très forte visibilité internationale ;
- collaborations étroites avec les expérimentateurs ;
- équipe soudée ayant une politique scientifique volontariste.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

- affaiblissement de l'équipe après le départ à la retraite de 3 membres sénior ;
- faible nombre d'étudiants dans la spécialité "chimie théorique et modélisation" du master de chimie.

- Recommandations :

- recruter pour compenser les départs à la retraite ;
- tirer parti de la réorganisation en départements pour établir ou renforcer les synergies avec les autres groupes de modélisateurs de l'Institut ;
- réfléchir sur des actions à mener sur l'enseignement de la chimie théorique au niveau national.



Équipe 5

Ingénierie et Architectures Macromoléculaires (IAM)

Nom du responsable : M. Jean Jacques ROBIN & M. Patrick LACROIX-DESMAZES

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	10	10
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	4
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	5,6 (7)	4,6 (6)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) (hors post-docs)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	20,6	18,6

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	24	
Thèses soutenues	28	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	24	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	9



• Appréciations détaillées

Pour mener à bien le projet scientifique élaboré pour le contrat d'unité 2010-2014, l'équipe Ingénierie et Architectures Macromoléculaires (IAM) avait fait le choix d'une organisation en 4 thèmes mettant l'accent sur 2 domaines d'activité historiques et bien reconnus, (i) les polymérisations contrôlées et (ii) les monomères spéciaux incluant des hétéroatomes (F, P, Si), tout en poursuivant une activité sur des méthodologies propres de synthèse et de modification des polymères et en développant un axe émergent sur l'exploitation de chimie du végétal. La plupart des C/EC/IR sont engagés sur 2 de ces 4 thèmes, ce qui témoigne du décloisonnement des entités et des thématiques dont l'équipe est héritière. L'appréciation globale de l'activité sera complétée d'une analyse par domaine de spécialité.

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Sur la période 2009-2013, l'équipe IAM a dans son ensemble une production scientifique d'excellent niveau, tant en nombre d'ACL (205 publications dans des journaux de rang A) qu'en termes de facteur d'impact (IF). Avec une production de 4,1 ACL/ETPR.an, l'équipe se situe au-dessus de la moyenne des autres équipes de l'ICGM, l'IF moyen de 4,8 étant dans la moyenne de l'unité, et de très bon niveau pour la discipline. La politique de publication s'appuie également sur la rédaction d'articles de revues dans les journaux renommés de la discipline. Par ailleurs, une très forte contribution à la dissémination des résultats obtenus sur les thématiques les plus reconnues est réalisée à travers l'édition d'ouvrages scientifiques et des chapitres de livres de portée internationale (46 contributions). Ces résultats attestent d'une dérivée positive par rapport au précédent contrat et d'une consolidation des domaines pour lesquels l'équipe est bien identifiée dans le paysage international (polymérisation radicalaire -contrôlée ou non-, monomères à hétéroélément F, P, Si, ingénierie macromoléculaire). La thématique émergente sur les polymères et composites biosourcés contribue de manière croissante à cette tendance. Si l'on ne tient pas compte des cas particuliers (personnels ayant récemment rejoint l'équipe, ou l'ayant quitté pour cause de départ à la retraite), la production des membres de l'équipe peut être qualifiée de soutenue à remarquable.

En termes de positionnement scientifique, les travaux menés dans les deux premiers axes de l'équipe allient la nécessaire complémentarité entre, d'une part, l'étude fondamentale des mécanismes et cinétiques réactionnels, l'approfondissement de la connaissance de la microstructure des polymères tant au plan moléculaire que physique, et d'autre part, les propriétés physico-chimiques ou d'usage des matériaux et systèmes complexes élaborés. C'est grâce à cette dualité qu'a pu se consolider au sein de l'équipe une compétence reconnue.

La pertinence de l'approche développée depuis plusieurs années mérite d'être entretenue là où elle est bien ancrée (polymérisation, ingénierie macromoléculaire), et amplifiée sur les autres thèmes (procédés, bio-sourcés), pour atteindre les objectifs d'apport cognitif significatif sur la réactivité et la structure des systèmes étudiés. Leur mise en oeuvre au profit d'applications industrielles variées (matériaux, produits de spécialité, biomédical), bien prise en compte par l'ensemble de l'équipe, pourrait davantage alimenter l'émergence de problématiques fondamentales sur les nouvelles thématiques. Par ailleurs, la recherche de procédés propres, peu coûteux en énergie, minimisant l'emploi de solvants et de réactifs, et s'affranchissant de l'emploi d'intermédiaires questionnables en termes d'HSE mériterait d'être davantage affichée.

De solides collaborations de site (intra-ICGM avec les équipes AIME et MACS, notamment, avec le CEA-Marcoule, l'IEM, l'INRA) basées sur l'expertise de l'équipe IAM se développent et sont encouragées. Des projets conjoints avec des partenaires nationaux et internationaux permettent d'appréhender, au travers d'approches méthodologiques complémentaires, l'étude fine de certaines questions touchant à la réactivité, à la structure ou aux propriétés physico-chimiques de polymères et systèmes étudiés.



Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

De par son potentiel humain, son environnement académique et son positionnement thématique, l'équipe IAM se place parmi les centres les plus visibles de la chimie des polymères dans le paysage national, avec un fort rayonnement attesté par de nombreux indicateurs. Elle est membre fondateur de l'Institut CARNOT CED2 (5 projets financés) et du LabEx ChemiSyst (3 projets financés). Elle participe à de nombreux projets collaboratifs (15 projets ANR, dont 2 en tant que coordinateur, 5 projets FUI, 1 projet européen ouvert à l'international). Les collaborations et nouveaux contacts développés dans ce cadre sont judicieusement exploités et contribuent à la productivité de l'équipe et à l'ouverture de ses thématiques. L'équipe est active dans de nombreux réseaux nationaux (GDR, clubs, associations thématiques) et internationaux (IPCG, IFS). Elle accueille actuellement 24 doctorants (pour 9 HDR), 28 thèses ayant été soutenues sur la période de référence. Plus d'un tiers des 35 post-doctorants recrutés ainsi que trois professeurs invités proviennent d'universités étrangères. Plusieurs membres de l'équipe ont été distingués par des prix régionaux, nationaux ou internationaux (Chercheur d'Avenir LR, Prix du GFP, des Techniques Innovantes pour l'Environnement, Award de l'ACS Fluoropolymers, Award for Outstanding Contribution and Innovation in Fluoropolymers Sciences, divers prix pour des doctorants). La participation de membres seniors au bureau éditorial ou au comité de lecture de journaux internationaux ainsi que l'organisation de manifestations scientifiques témoignent d'une présence évidente à l'international qui complète plusieurs participations aux instances nationales (GFP, CNU 33, section 11 du CoNRS).

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'équipe IAM entretient et développe un nombre important de collaborations (35 contrats) avec des acteurs majeurs de l'industrie des polymères et des matériaux (collaborations pérennes ou élargies à de nouveaux partenaires), mais également avec des PME, au travers de contrats bipartites, de conventions CIFRE ou de partenariats élargis (FUI). L'essentiel de ces activités repose sur les connaissances et savoir-faire spécifiques de l'équipe et, dans l'ensemble, ne pèse pas de manière négative sur l'activité fondamentale de l'équipe. Des prestations ponctuelles ou récurrentes sont également réalisées. Le nombre important de brevets déposés (35 demandes dont 24 avec extension internationale) est révélateur de la pertinence des actions engagées vers l'aval. Un projet de maturation a été retenu et financé par la SATT AxLR. La Chaire Européenne ChemSud, Chimie pour le Développement Durable, et sa Fondation d'entreprises induit depuis 7 ans des interactions de plus en plus visibles avec l'environnement socio-économique et culturel régional et national, au travers de manifestations en direction des chercheurs, des étudiants et du grand public.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

La localisation de l'équipe IAM sur deux sites géographiques (UM2 et ENSCM) induit des contraintes matérielles, de pilotage qui paraissent très correctement maîtrisées mais qui nécessitent des investissements matériels dupliqués pesant sur les ressources. La structuration en 4 thèmes avec deux animateurs par thème associant des chercheurs appartenant aux deux établissements (UM2 et ENSCM) assure un panachage des personnels favorisant les synergies au sein de la thématique centrale.

L'animation scientifique au sein des thèmes et de manière plus globale au niveau de l'équipe est réalisée au moyen de séminaires réguliers permettant de suivre l'évolution des travaux des doctorants et de bénéficier de séminaires donnés par des visiteurs extérieurs (au total : 73) ouverts aux membres de l'ED Sciences Chimiques.

La politique scientifique et la gestion des moyens sont pilotées au sein d'un bureau ouvert à l'ensemble de l'équipe qui se réunit régulièrement. Les ressources financières non pré-affectées sont mutualisées. Pour l'essentiel, le potentiel C/EC a été maintenu grâce à des recrutements délibérément réalisés avec des candidats extérieurs au site. Les questions d'investissement en équipement, des moyens humains et du soutien aux activités émergentes y sont discutées de manière collégiale et dans l'intérêt d'un projet d'équipe équilibré.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe a une contribution significative à l'activité de l'ED 459 (52 inscriptions pour 9 HDR sur la période) pour la formation de jeunes docteurs dans le secteur de la Chimie macromoléculaire. Le taux d'insertion dans le secteur privé de ces derniers (40 %) paraît lié au vivier que constitue l'ENSCM. La poursuite en post-doctorat, en France ou à l'étranger, intervient assez tôt après la soutenance. Deux HDR ont été soutenues par des jeunes permanents l'équipe en 2013.



Les enseignants-chercheurs de l'équipe participent à l'enseignement spécialisé « Polymères » ou de chimie (organique, générale) dans les diverses composantes de l'UM2 (Faculté des Sciences, de l'UM2, POLYTECH, IUT) et à l'ENSCM. Par ailleurs, l'équipe des EC est à l'origine de la création d'options et porte actuellement la responsabilité de plusieurs parcours ou spécialités.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet s'inscrit dans la poursuite de l'intégration des activités engagées lors de la création de l'ICGM. L'organisation et le pilotage proposés paraissent clairs et cohérents avec l'ambition d'augmenter la lisibilité des activités à mener, sans modification majeure de la configuration thématique de l'équipe sur les axes ingénierie macromoléculaire via le contrôle des polymérisations en chaîne, les polymères de spécialité et la chimie du végétal. La complémentarité entre l'élaboration de structures /architectures macromoléculaires et la maîtrise de propriétés fonctionnelles est bien affichée et pertinente. La mise en avant de projets transverses s'appuyant sur les compétences propres aux axes est de nature à consolider l'unité thématique de l'équipe et à favoriser sa contribution à des actions de recherche inter-équipes au sein de l'ICGM, sur le site au travers du LabEx ChemiSyst et des actions structurantes qui émergeront de la fusion des UM 1 et 2, et du regroupement sur un même lieu des principaux acteurs. Ce contexte élargi et riche d'opportunités sera favorable à l'exécution d'un projet d'équipe ambitieux. Il conviendra à la fois d'éviter la dispersion des activités et d'anticiper le renouvellement des porteurs en accompagnant les éventuelles évolutions thématiques qui en découleraient.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :
 - compétences et savoir-faire bien établis sur des thématiques bien ciblées ;
 - richesse des collaborations scientifiques : réseau impliquant tous les niveaux, intra-ICGM, site, national et international ;
 - masse critique : moyens humains et environnement instrumental offrant la capacité à répondre aux appels d'offre compétitifs avec de bonnes chances de succès ;
 - leviers : partenariat industriel, participation aux instances locales et nationales.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :
 - prise en compte de l'ensemble des contraintes environnementales dans les projets de développement méthodologique et la proposition de nouveaux matériaux biosourcés ;
 - risque de dispersion dans un espace de collaboration très ouvert ;
 - faibles perspectives de promotion des enseignants-chercheurs émergents.

- Recommandations :
 - Assurer un pilotage raisonné dans un cadre favorable au développement de nouvelles activités, en respectant les aspirations de créativité tout en cultivant les domaines d'excellence spécifiques.



Équipe 6

Matériaux Avancés pour la Catalyse et la Santé (MACS)

Nom du responsable : M. Francesco DI RENZO & M. Didier TICHIT

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	16	16
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	15,5	14,5
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	11	11
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	1
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1
TOTAL N1 à N6	45	44

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	28	
Thèses soutenues	35,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	34	
Nombre d'HDR soutenues	5	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	21	21



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe MACS est constituée d'un service technique (microscopie, logistique, analyse thermique et pharmacotechnique, 6 ETPR) et de 3 groupes de recherche : (i) catalyses pour un développement durable (11 ETPR), (ii) Elaboration de matériaux fonctionnels avancés (12 ETPR, principalement CNRS) et (iii) matériaux nanostructurés pour la santé (13 ETPR, principalement des enseignants-chercheurs). Son activité est centrée sur la conception et la mise en œuvre de différents matériaux pour des applications très variées allant de la conception des matériaux (maîtrise de la texture), à la catalyse hétérogène (protection de l'environnement, dépollution) jusqu'à leur utilisation dans le domaine de la santé (libération de principes actifs). La production du groupe est excellente et comprend 340 ACL (dont 76 en collaboration avec d'autres équipes de ICGM) avec un IF moyen de 4,96. Les membres de l'équipe ont également déposé 19 brevets, dont 5 en collaboration avec une autre équipe (CMOS). Des avancées scientifiques ont pu être notées dans : (i) l'éco-conception des matériaux nano-structurés fonctionnels, (ii) la compréhension, la maîtrise et l'optimisation du transport de masse dans les macro et mésopores des molécules et des ions en améliorant la texturation des matériaux, (iii) les transformations ou adaptations des polymères naturels comme matériaux texturés comme auxiliaires de synthèse et les ressources renouvelables comme réactifs et (iv) les matériaux pour la santé où la maîtrise de l'état physique du principe actif est la mise au point de formes pharmaceutiques à libération contrôlée sont très étudiées.

La grande qualité des travaux, des articles publiés et des revues et journaux où sont publiés ces travaux conduisent à une excellente appréciation.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Forte de 21 HDR, l'équipe a fait soutenir 37 thèses au cours de la période dont 20 par des étudiants étrangers. 60 stagiaires post-doctoraux et invités (39 étrangers) ont également séjourné dans l'équipe, ce qui reflète une très grande visibilité de l'équipe à l'international. Les membres de l'équipe sont impliqués dans la direction de plusieurs sociétés savantes comme l'International Zeolite Association, l'Association Française de l'Adsorption, au secrétariat de la Division de Catalyse de la Société Chimique de France (SCF), comme trésorier à la Division Chimie du Solide de la SCF. L'équipe organise régulièrement les réunions des Groupes Français des Zéolithes, d'Etude en Catalyse, d'Etude de Résonance Magnétique, d'Etude de chimie de Coordination, Chimie Organique et Catalyse et des Glucides, Biotechnologies et Développement Durable. L'équipe était impliquée dans le réseau d'Excellence IDECAT (Integrated Design of Catalytic Nanomaterials for a Sustainable Production), dans l'Initial Training Nano-HOST. Par ailleurs, l'un des membres de l'équipe participe activement à l'animation du COST MP1202HINT. Parmi les prix et les distinctions on peut citer : une médaille de bronze du CNRS, l'attribution par l'International Mineralogical Association de la nouvelle zéolithe naturelle, la Dizenzoite, l'admission d'une personne à l'Académie Royale Espagnole de Pharmacie, le titre d'ambassadeur de l'International Zeolite Association. Plusieurs chercheurs ont été lauréats « Chercheurs d'Avenir Région Languedoc Roussillon » et le prix Roberval a été attribué à l'équipe pour l'édition d'un ouvrage collectif. Les membres de l'équipe participent à des comités éditoriaux de journaux scientifiques internationaux comme : « Microporous and Mesoporous Materials », « New Journal of Chemistry », « European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics », « Journal of materials Science and Chemical Engineering ». On relève 27 conférences plénières et des « keynotes » dans des congrès internationaux, 18 communications invitées dans des congrès internationaux et 9 dans des congrès nationaux. On peut noter un rapport de 0,4 conférence/ETPR/an, ce qui situe l'équipe en dessous de la moyenne de l'ICGM.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'équipe a décroché plusieurs subventions (au total 2517 k€) auxquelles s'ajoutent 1 contrat de prestation de service, 8 contrats industriels (2469 k€ dont un de 1200 k€) pour un montant global avoisinant les 5 M€. L'équipe est fortement impliquée dans l'Institut Carnot : un membre en assure la direction et est porteur du projet de l'ICGM du prochain quinquennal. L'équipe héberge l'antenne principale du laboratoire « Matériaux du Vivant et Vectorisation ». L'essentiel du partenariat avec le privé se fait avec des grands groupes : Total (5 thèses, 5 post-docs, 8 brevets) IFPEN (2 thèses), Rhodia (2 Post-docs), Peugeot (3 brevets), Onidol (1 Post-doc), Sanofi-Pasteur (1 Post-doc, 1 brevet), INSERM (1 brevet, plus financement d'une thèse), Pierre Fabre Dermocosmétique (1 brevet), Timac (1 thèse), Roquette (1 thèse). L'équipe est activement engagée avec les PME Innovantes : Medesis Pharma, Sofralab. Depuis 1988 cette équipe a une très forte collaboration avec Total. Le directeur adjoint de l'ED 459 est un membre de l'équipe. Des membres de l'équipe ont assuré la direction des Masters Ingénierie de la Santé-Cosmétologie et Recherche et Développement Non-Clinique de l'UM1.



Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'équipe est localisée sur 2 sites : ENSCM-Galéra et pharmacie-UM1. Il y a une grande complémentarité de compétences entre les 3 groupes qui se réunissent régulièrement autour de réunions et de séminaires d'équipe (une dizaine par an). Ceci permet de couvrir l'ensemble des étapes du développement d'un matériau fonctionnel. Les projets de recherche sont gérés indépendamment de la structuration en groupes. Ces collaborations transversales témoignent de la cohésion de l'équipe. Un indicateur important est la fraction de publications de chaque groupe cosignées avec des membres d'autres groupes (autour de 35 % de publications inter-groupes et 23 % avec d'autres équipes de l'ICGM). Il y a également une mise en commun des achats d'équipement notamment analytique sans facturation interne. Les procédures administratives de l'équipe sont incluses dans la certification ISO 9000 de l'ENSCM et à ceci s'ajoute la gestion administrative de l'Institut Carnot CED2.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe comporte une proportion significative d'enseignants-chercheurs (50 %) et, par voie de conséquence, se trouve impliquée dans diverses filières d'enseignement. Elle intervient à tous les niveaux de la formation par la recherche : stages IUT, master, thèses et stages postdoctoraux. 37 doctorants ont soutenu leur thèse dans l'équipe et 23 ont déjà obtenu une position permanente, en France ou à l'étranger, dans l'enseignement et la recherche (12) ou le secteur privé (11). Tous les doctorants sont rémunérés au cours de leur thèse et la durée des thèses se situe autour de 36 mois. L'équipe a été membre de l'Initial Training Network Nano-HOST et elle a participé au lancement de l'Erasmus Doctorate Sinchem, approuvé en 2012, qui permet aux encadrants de l'équipe de codiriger trois thèses en cotutelle depuis la rentrée 2013.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Les projets présentés correspondent aux savoir-faire de l'équipe avec peut-être une orientation affichée vers les biomatériaux dans le domaine de l'ingénierie tissulaire. Ils proposent d'utiliser tout le savoir-faire en amont pour développer des plateformes d'écotoxicité et d'activité biologique et pour l'élaboration de nouveaux matériaux structurés et « fonctionnalisable » par des molécules d'intérêts thérapeutiques. Une nouveauté par rapport à l'organisation précédente est le découpage en 4 groupes de recherche (3 précédemment) : (i) Approche intégrée de matériaux texturés et hybrides, (ii) Matériaux et catalyse : conception, théorie et procédés, (iii) Des ressources renouvelables aux matériaux et molécules et (iv) Matériaux nanostructurés pour la santé. Les défis présentés pour le projet sont : (i) comprendre et améliorer l'accessibilité aux sites catalytiques, (ii) coupler structuration et fonctionnalisation des matériaux, (iii) activer la biomasse réfractaire, (iv) anticiper les évolutions de normes et de volumes de polluants, (v) maîtriser les sélectivités en raffinage et pétrochimie, (vi) améliorer l'efficacité et la sécurité des nanoparticules en santé et (vii) améliorer la reconstruction ostéo-articulaire. Ils sont variés, mais l'équipe est importante. C'est un projet raisonnable, avec de l'ambition et de l'énergie « humaine ».

Conclusion

L'équipe MACS a une expertise reconnue dans le domaine des matériaux. Son niveau de production est très bon. C'est une grosse équipe organisée en 3 groupes qui interagissent ensemble autour de plateformes communes. Le passage à 4 groupes permettra de rendre plus lisible les thèmes de recherche dans cette très grande équipe.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Cette équipe possède une excellente expertise dans les matériaux et est bien implantée dans l'UMR.

La moyenne d'âge est peu élevée ce qui en fait une équipe dynamique et en pleine possession de ses capacités.

L'équipe possède une expertise qui va de la chimie des matériaux jusqu'à la galénique. L'orientation vers des plateformes d'écotoxicité et d'activité biologique et l'élaboration de nouveaux matériaux structurés et fonctionnalisables par des molécules d'intérêts thérapeutiques se situe dans les thématiques actuelles, ce qui devrait leur permettre de pouvoir répondre avec succès aux appels d'offres dans le domaine. Les molécules intéressantes du point de vue biologique seront testées plus en aval par des collaborations externes. Il n'y aura pas de dispersion du savoir-faire.

L'équipe a obtenu des résultats originaux dans les domaines de la structuration et caractérisation de la matière dispersée, à la base de sa bonne reconnaissance internationale.



Il y a une bonne complémentarité des compétences dans l'équipe et un bon équilibre entre recherche fondamentale et applications.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

La chimie des matériaux, leur fonctionnalisation, leur utilisation pour la catalyse, leur association avec un principe actif et leur évaluation in vitro sont très bien maîtrisés.

Le seul bémol est un rayonnement international porté par seulement quelques personnes. Une visibilité de l'équipe portée par un plus grand nombre (notamment lors de manifestations internationales) serait un atout supplémentaire.

- Recommandations :

L'équipe est performante en l'état et la direction prise vers l'ingénierie tissulaire est une bonne idée qui permettra de réunir toutes les compétences pour la réalisation d'un produit de sa conception par les chimistes jusqu'à son évaluation par des galénistes/biologistes. Cette évolution est souhaitable, car elle permet de décroiser les compétences.

Une participation plus importante des personnels permanents dans les manifestations internationales serait indéniablement une force supplémentaire.



Équipe 7

Chalcogénures et Verres (ChV)

Nom du responsable : M^{me} Annie PRADEL

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	4
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4 (1,55)	4 (1,55)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	2
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) (hors post-docs)		1
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1 (0,5)	1 (0,5)
TOTAL N1 à N6	12 (9,05)	13 (9,05)

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	5	
Thèses soutenues	4	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	5



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe développe des recherches originales dans le domaine des verres et vitrocéramiques de chalcogénures, tant sur le plan fondamental que sur la mise en forme et l'application de nouveaux matériaux. Les axes de recherche sont : (i) les chalcogénures à propriétés de conduction ionique, (ii) les verres et vitrocéramiques thermogénérateurs, (iii) les verres pour l'optique intégrée infrarouge, avec une orientation capteurs (iv) les chalcogénures à changement de phase pour les mémoires électriques, (v) les chalcogénures nanostructurés. Les relations structures-propriétés, non triviales dans le cas des milieux désordonnés, sont bien prises en compte grâce à la RMN du solide et le recours aux grands instruments. La préparation des chalcogénures par chimie douce constitue une nouvelle voie de synthèse qu'il convient d'approfondir.

L'équipe connaît parfaitement son positionnement national et international dans le domaine des chalcogénures, ce qui lui permet d'être très pertinente dans sa stratégie scientifique (thèmes de recherche, collaborations).

Avec 51 publications, soit près de 3 ACL/ETPR/an, la production écrite se situe à un très bon niveau quantitatif. Le facteur d'impact moyen des journaux, proche de 3, est élevé pour la discipline.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le nombre important de conférences invitées, supérieur à 1 par ETPR/an, au-dessus de la moyenne de l'unité, atteste du rayonnement international de l'équipe. Le fait que 30 % des publications soient cosignées avec un laboratoire étranger va également dans ce sens.

L'équipe a organisé en 2008 l'International Symposium on Non-Oxide and New Optical Glasses, le congrès international de référence dans le domaine des verres non-oxydes et a reçu la même année le prix Ovshinsky, prix d'excellence pour ses travaux sur les chalcogénures.

L'équipe est membre du Groupement De Recherche « Verres », de l'Union Scientifique et Technique du Verre (USTV) qui regroupe les académiques et industriels du domaine, et du Club des MicroCapteurs Chimiques (CMC2). Elle est de ce fait fortement impliquée dans les actions d'animation et de structuration à l'échelle nationale dans ces deux domaines. Elle participe à des expertises de niveau national et international (Comité d'expertise ILL, Comité d'évaluation ANR Simi 8, Membre de l'Advisory Board du Research Network on Glasses and Glass Ceramics de l'Université de San Carlos-Brésil).

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Une grande partie des travaux est orientée vers des domaines applicatifs bien ciblés : énergie (électrolytes pour batterie tout solide, thermogénérateurs), spatial et environnement (capteurs infrarouges). Ils bénéficient d'un fort soutien contractuel en provenance de l'ANR ou d'établissements dédiés (IFPEN, ESA, Thalès Alenia Space). La participation à l'USTV, mentionnée plus haut, fait de cette équipe un interlocuteur direct des industriels du verre.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

La structuration de l'équipe est bien adaptée pour conduire efficacement l'ensemble des projets. La parfaite complémentarité de chacun de ses membres, en termes de compétences au service d'un objectif commun, doit être soulignée. La vie de l'équipe est dynamisée par une réunion mensuelle, un séminaire annuel hors site et un programme de conférences sur invitation (environ 1 par trimestre). Les ressources financières sont mutualisées. 30 % des publications sont cosignées avec d'autres équipes de l'unité, ce qui témoigne d'un très bon niveau d'interactions au sein de l'ICGM.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'implication dans la formation par la recherche est soutenue : 3 personnes HDR ont assuré la formation de 4 nouveaux docteurs, et 5 thèses sont en cours. L'insertion professionnelle est très bonne avec 3 docteurs en situation d'emploi : secteur privé, secteur public et post-doc à l'étranger. Le 4e diplômé est en congé pour raisons personnelles.



L'équipe est fortement impliquée dans les actions de formation, avec la mise en place de la structure et de l'animation du « Parcours des Ecoles d'Ingénieurs Polytech » à Montpellier (depuis 2007) (300 étudiants/an - L1 et L2). Un membre de l'équipe est directeur des études du département Matériaux de Polytech. La participation aux instances décisionnelles des établissements et composantes est tout aussi importante : membre élu au Conseil d'Administration de l'UM2 et membre du Conseil de l'IUT Nîmes.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'analyse SWOT est pertinente. Le projet porte sur de nouveaux développements dans la chimie et l'application des chalcogénures, en s'appuyant sur les résultats obtenus ces dernières années. Ainsi, des composés binaires, verres et vitrocéramiques, à base de sulfure de sodium seront étudiés du point de vue de leurs propriétés de conduction ionique pour aller vers des électrolytes solides. L'aspect novateur réside ici dans la mise en œuvre de la mécanosynthèse qui permet l'obtention de formulations chimiques inédites. Les guides d'ondes intégrés évolueront vers des dispositifs microcapteurs pour la détection du dioxyde de carbone, en lien avec des problématiques environnementales. Un autre volet très original du projet est la réalisation de chalcogénures contrôlés à l'échelle nanométrique. Dans ce domaine, les travaux sur la synthèse par chimie douce doivent être approfondis dans la continuité de ce qui a été réalisé récemment. Quant à la technique ECALE, « ElectroChemical Atomic Layer Epitaxy », elle constitue une voie complémentaire à la chimie douce permettant l'élaboration contrôlée de monocouches.

Le projet s'appuie sur des savoir-faire bien maîtrisés pour la synthèse, l'étude et l'application des chalcogénures, auxquels vont s'ajouter de nouvelles compétences et techniques (mécanosynthèse, ECALE) que l'équipe s'est donné les moyens de mettre en œuvre rapidement. Cela confère au projet un haut niveau de faisabilité, associé à une prise de risque bien calculée. Les moyens matériels sont bien calibrés au projet. L'arrivée d'un maître de conférences associé, spécialiste de la technique ECALE, renforcera le potentiel humain de l'équipe.

Conclusion

• Points forts et opportunités:

- équipe très bien identifiée et reconnue aux échelles nationale et internationale, le nombre de conférences invitées, les ressources financières, un projet parfaitement calibré, innovant et réaliste ;
- le recrutement probable d'un assistant-ingénieur actuellement en CDD et le rattachement d'un nouveau maître de conférences spécialiste de la technique ECALE renforceront le potentiel humain de l'équipe en élargissant les domaines de compétence ;
- le fonctionnement futur au sein du département de chimie inorganique sera mieux adapté à la petite taille de l'équipe et facilitera les échanges avec des équipes proches thématiquement.

• Points à améliorer et risques liés au contexte :

- la prise de brevet est un point à améliorer ;
- la perte du lien direct avec la direction de l'unité, du fait de la nouvelle organisation en départements, peut constituer un risque pour cette équipe de petite taille.

• Recommandations :

- publier, lorsque c'est possible, dans des journaux généralistes à facteur d'impact plus élevé que ceux des journaux de spécialité ;
- continuer dans la dynamique actuelle en tirant partie de la future organisation en départements.



Équipe 8

Chimie et Cristallochimie des Matériaux (C2M)

Nom du responsable : M. Philippe PAPET

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	8
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	9 (8,8)	9
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3 (0,70)	3 (0,70)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	Voir tableau suivant	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	20 (17,5)	20 (17,7)

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	9	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	10	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	13



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les recherches de l'équipe C2M concernent essentiellement la chimie du solide. Le groupe est constitué de 3 composantes dont les recherches portent sur : (i) les oxydes à fonctionnalités multiples (piézo, multi-ferroïques, ferroélectriques), (ii) les oxydes conducteurs de l'oxygène et (iii) les matériaux thermoélectriques (intermétalliques et chalcogénures). Les recherches sont originales, de très haut niveau et internationalement reconnues. Elles ont conduit à des développements expérimentaux originaux (cristallogénèse, couches minces, études in situ sous haute pression, haute température, sous champ électrique ou magnétique). L'usage des grands instruments est très fortement développé. La modélisation par les méthodes DFT, liaisons fortes et CALPHAD joue un rôle essentiel.

Les résultats (151 articles) sont publiés dans des journaux internationaux de premiers plans. Le taux de publication est égal à 2,43/ETPR/an. Le facteur d'impact moyen, égal à 3,97 (3 lors du précédent contrat), est excellent dans le domaine de la chimie du solide et des composés intermétalliques. On notera que 16 articles sont publiés dans des revues de facteur d'impact supérieur à 7,3 (dont 3 Nature Materials et 1 Nature Com).

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Au cours de ce contrat l'équipe a accueilli une équipe en mutation (provenant de Sciences Chimiques de Rennes) spécialiste de la caractérisation des phénomènes d'insertion de l'oxygène via les grands instruments. Elle est impliquée dans plusieurs programmes internationaux et nationaux (8 ANR dont 2 JC). Elle a accueilli 10 professeurs invités (1 à 6 mois) et 10 post-docs. Elle a été bien reconnue par le CNRS qui l'a confortée en attribuant 2 postes de chargé de recherche. Elle a également bénéficié de postes universitaires : 1 PR33 et 2 MCF33.

La notoriété des revues témoigne aussi du rayonnement de cette équipe.

Elle a organisé plusieurs manifestations internationales et nationales (Workshop et Ecoles). Les membres de l'équipe ont présenté 13 conférences invitées dans des congrès internationaux, 49 conférences orales internationales et 22 nationales. Le prix « Microsoft : High Performance Computing » a été décerné à l'un des membres de l'équipe.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les recherches de l'équipe conduisent à des développements technologiques importants (notamment en relation avec les grands instruments) qui vont dépasser leur cadre propre et servir à l'ensemble de la communauté scientifique. On peut citer les caractérisations in situ en température, pression, sous champ électrique ou magnétique. Une partie importante des recherches est effectuée en relation avec des partenaires industriels locaux, nationaux et même internationaux. L'équipe est membre de l'institut Carnot CED2.

Cet ensemble de relations lui donne des moyens financiers importants (50 % du budget) qui lui permettent de développer de nouvelles technologies de synthèse et de caractérisations.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Lors de ce contrat, l'équipe a recentré son activité en accueillant des chercheurs provenant de « Sciences Chimiques de Rennes » et en se séparant d'une composante (équipe MESO) dont l'activité est fortement centrée sur la modélisation. Cette évolution donnera plus de cohérence aux recherches et accroîtra le dynamisme.

Des réunions scientifiques (présentation des résultats par un doctorant) ont lieu tous les 15 jours, tandis que les membres seniors ou des scientifiques invités présentent mensuellement des séminaires.

Grace à la politique volontariste des divers membres de l'équipe, les moyens financiers sont importants. Les budgets sont mutualisés au sein de l'équipe dans la mesure où les contrats le permettent. Les décisions de politique scientifique sont prises de façon collégiale. Des membres sont élus au CoNRS (15) et au CNU33.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les personnels de l'équipe sont fortement impliqués dans la formation par la recherche (8 thèses soutenues et 10 post-docs encadrées).

Au niveau de l'implication dans les instances universitaires on notera : (i) la direction du département SGM de l'IUT de Nîmes, (ii) la direction adjointe de Polytech Montpellier, (iii) des responsabilités au CS de UM2.



Au niveau international il faut noter la direction d'un Master international Erasmus Mundus MaMaSelf (Master in Material Science exploring large scale facilities). Ce master regroupe 5 universités Européennes et donne une formation à des étudiants provenant du monde entier, qui les conduit à préparer des thèses en Europe.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Suite à sa restructuration qui améliore la cohérence des recherches, l'équipe a tous les moyens pour réaliser le projet qu'elle s'est fixée. Dans la continuité de ses travaux actuels, elle envisage de leur donner une nouvelle dimension. On peut citer :

- la réalisation sous pression de nano-composites zéolithes/polymères susceptibles de présenter des propriétés électriques, mécaniques ou optiques originales ;
- la modélisation des matériaux multiferroïques ;
- l'optimisation de la cristallogenèse de gros cristaux de GeO₂ ;
- la mise en évidence de l'ordre de charge et de spin par des études in situ pendant l'intercalation électrochimique de l'oxygène ;
- le développement de nouveaux matériaux pour remplacer la cérine ;
- l'utilisation de fonctionnels hybrides pour la description (DFT) et la compréhension de propriétés thermoélectriques ;
- la recherche de nouveaux clathrates de silicium.

Ces projets sont à la fois ambitieux et réalistes ; ils seront réalisés dans le cadre de collaborations parfaitement ciblées. L'analyse SWOT est bien faite. Elle fait remarquer le déficit en personnel technique. Cette remarque est parfaitement justifiée étant donné le côté expérimental très poussé des recherches qui nécessitent la construction de nombreux appareillages et prototypes expérimentaux. Le projet à 5 ans est bien réfléchi et réalisable.

Conclusion

En conclusion, cette équipe a réalisé pendant ce contrat une excellente recherche, originale et bien reconnue internationalement. Ses travaux de recherche demandent des moyens expérimentaux lourds qu'elle développe elle-même avec succès.

• Points forts et possibilités liées au contexte :

- excellente productivité dans des journaux à forts indices d'impacts. Quelques articles sont parus dans des journaux prestigieux ;
- importants moyens financiers dus à une forte activité contractuelle ;
- politique interne à l'équipe qui donne de la cohérence ;
- projet ambitieux, mais réaliste ;
- meilleure cohérence de l'activité suite à l'arrivée de nouveaux chercheurs et à des départs dans une autre équipe ;
- structuration de l'unité en départements en regroupant les 3 équipes impliquées en chimie du solide qui devrait donner une meilleure lisibilité dans ce domaine.

• Points à améliorer et risques liés au contexte :

Le nombre de conférences invitées n'est pas à la hauteur de la reconnaissance de l'équipe : une participation accrue à des congrès internationaux ciblés est une piste de progrès.



- Recommandations :

Poursuivre les recherches dans l'esprit actuel.



Équipe 9

Dynamique et Adsorption dans les Matériaux Poreux (DAMP)

Nom du responsable : M. Guillaume MAURIN

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	3	3
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3(0,55)	3(0,55)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) (hors post-docs)	2	4
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	9(6,55)	11(8,55)

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	2	1
Thèses soutenues	6	8
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	10	13
Nombre d'HDR soutenues	1	1
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les travaux de cette équipe de taille très modeste (4 chercheurs et enseignants-chercheurs) et récemment créée au sein de l'ICGM (septembre 2010) sont particulièrement remarquables. Par des approches de modélisation moléculaire, très étroitement couplées à des études expérimentales réalisées par l'équipe elle-même ou dans le cadre de collaborations nationales et internationales, l'équipe offre des avancées majeures dans la compréhension des propriétés physico-chimiques de l'adsorption et de la diffusion dans des matériaux poreux, et de leur couplage avec la dynamique du réseau cristallin.

La production scientifique est excellente, tant par la quantité, avec 90 ACL référencées sur la période, soit une moyenne de 8 ACL/an/ETPR, que par la qualité, avec un facteur d'impact moyen des journaux de 6,26 (dont 18 publications dans des journaux prestigieux en chimie de facteur d'impact supérieur à 9,9), et plus de 3200 citations sur la période.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Par la qualité et la pertinence de son activité de recherche, l'équipe a réussi à se placer au cœur d'un réseau collaboratif national et international leader dans le domaine. Au cours de la période évaluée, elle a participé à de nombreux projets internationaux et nationaux (2 internationaux, 5 européens FP8 et FP7, 7 nationaux) réunissant ainsi un financement d'environ 1,5 M€. L'équipe a assuré la co-organisation de 4 congrès internationaux. Le nombre de conférences invitées (6) est raisonnable vu la petite taille de l'équipe mais reste modeste au regard de la qualité des publications produites par l'équipe.

Le niveau des chercheurs post-doctoraux recrutés et la qualité de l'encadrement qui leur a été offert sont excellents : sur les 10 chercheurs post-doctoraux accueillis au sein de l'équipe (dont la moitié d'étrangers), 6 d'entre eux ont déjà trouvé un poste permanent dans la recherche publique (4 MCF, 1 CR CNRS, 1 Ingénieur CEA), les autres étant toujours sur des contrats post-doctoraux à la date du rendu du rapport écrit, mais ayant tous trouvé un poste permanent en recherche au moment de la visite de l'ICGM.

L'excellence scientifique de l'équipe a été récompensée par le prix « Équipe de chercheurs d'avenir » de la Région Languedoc-Roussillon en 2009 et la nomination d'un membre à l'Institut Universitaire de France en 2013.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les thèmes de recherche de l'équipe sont en lien étroit avec des applications industrielles. L'équipe a établi une convention de collaboration avec une PME locale et mène des actions de vulgarisation de ses recherches dans les médias et auprès des lycéens de la région.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

La taille très restreinte de l'équipe ne permet pas d'évaluer l'équipe sur ce critère.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe a une contribution raisonnable dans les actions de formation. Elle est fortement impliquée dans l'enseignement local en licence et master. Elle a mis en place une convention de coopération internationale avec l'université de Pékin pour des actions d'échange d'étudiants de Master et de doctorat en co-tutelle.

L'encadrement des doctorants dans l'équipe est d'excellente qualité. Le nombre de thèse par ETPR est relativement faible par rapport à la moyenne de l'ICGM mais devrait croître dans les années à venir avec l'évolution du nombre de HDR.



Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe s'est focalisée sur une classe relativement récente de solides mixtes inorganiques-organiques, les MOFs (Metal Organic Frameworks) qui sont au centre d'une activité intense de recherche au niveau international. Le projet proposé s'appuie sur les compétences actuelles de l'équipe mais s'élargit judicieusement vers d'autres matériaux et applications, comme des composites polymères-MOF ou le captage de déchets nucléaires. L'étude du piégeage d'espèces radioactives sera abordée en collaboration avec d'autres équipes de l'institut et permettra ainsi de renforcer ses liens avec les autres actions de recherche locales. L'équipe se propose également de développer une nouvelle méthode, très prometteuse, pour découvrir de nouveaux matériaux hybrides ultra-stables.

Le projet de recherche est pertinent, à la fois réaliste et ambitieux.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :

L'équipe est extrêmement dynamique et productive. Sa taille modeste lui garantit une très bonne synergie et une grande efficacité.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Dans sa taille actuelle, il peut être difficile de garder une bonne visibilité internationale. Cependant, la nouvelle organisation en départements, proposée par l'ICGM, et les collaborations qu'elle a initiées avec les autres équipes de l'institut, devrait permettre à l'équipe de se maintenir au plus haut niveau.

- Recommandations :

Le comité d'experts recommande à l'équipe de renforcer ses liens avec les autres équipes de l'ICGM afin de maintenir et consolider son expertise dans la modélisation multi-échelle.



Équipe 10

Modélisation et Élaboration de Solides multifonctionnels (MESO)

Nom du responsable : M. Philippe JUND

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	2	2
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	0.25*3+0.2*1	0.25*3+0.2*1
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) (hors post-docs)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	5	5

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	2	
Thèses soutenues	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	5	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3



• Appréciations détaillées

L'équipe MESO a été créée le 1er janvier 2013. Elle est constituée de 4 permanents dont 2 EC, 1 CR et 1 PREM, soit 3 ETPR et un potentiel actuel de 3 HDR. Ses chercheurs sont issus de l'équipe C2M et plus précisément du sous-groupe « intermétalliques/thermoélectriques ». Il est toutefois à noter que l'animateur de ce sous-groupe, un autre EC et 3 CR n'ont pas intégré cette nouvelle équipe et poursuivent leur activité sur ce thème intermétalliques/thermoélectriques au sein de C2M. Le bilan de MESO est donc imbriqué dans celui de C2M ce qui a compliqué l'analyse ci-dessous qui manque ainsi de données quantitatives et factuelles. Pour la partie bilan, il convient donc de se reporter à celui de C2M (du 1-1-2008 au 31-12-2012). Dans ce contexte, c'est surtout l'appréciation sur le projet à 5 ans qui est pertinente.

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'expertise de MESO est tout à fait reconnue sur la modélisation ab initio, les propriétés thermodynamiques des phases et la synthèse de solides (notamment combustion autopropagée, mécanosynthèse) à propriétés spécifiques (thermoélectricité). L'originalité de la démarche scientifique réside dans l'approche intégrée qui consiste à (i) sélectionner les meilleurs matériaux par des calculs ab initio, (ii) étudier la stabilité des phases par la méthode Calphad et (iii) synthétiser des nouveaux matériaux de type intermétalliques.

La production scientifique est excellente et dans de très bonnes revues : 78 ACL dans le périmètre C2M (2008-2012) et 13 ACL en 2013, soit 5,5 ACL/ETPR/an ce qui est supérieur à la moyenne de l'ICGM.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Cf. l'équipe C2M.

Participation aux GdR thermoélectricité et thermat HT (thermodynamique des matériaux à haute température). Participation à un projet ANR en cours.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Cf. l'équipe C2M.

L'équipe MESO, tout comme C2M a intégré le Carnot CED2 lors de son renouvellement en 2011 attestant ainsi de relations partenariales reconnues (1 contrat industriel en cours). Notons la demande de dépôt de 2 brevets en 2013.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Cf. l'équipe C2M.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Cf. l'équipe C2M.

Plus particulièrement les enseignants-chercheurs assurent des responsabilités au niveau de la 1ère année de Licence, d'UE de Licence 3, d'UE de Master M1 et M2 et du Master chimie, spécialité « Chimie, Matériaux et Procédés pour l'Énergie et le Développement Durable ».



Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'activité de MESO est fortement axée sur la modélisation. Son projet sera focalisé sur l'approche intégrée sélection des matériaux par calculs ab initio/stabilité par la méthode Calphad/synthèse de nouveaux intermétalliques multifonctionnels, en plus de la thermoélectricité, relevant principalement du secteur énergie. Ce sont les intermétalliques de type alliages de Heusler et semi-Heusler qui seront étudiés. Forte des compétences de l'animateur de l'équipe, la volonté de développer un programme permettant de calculer la conductivité thermique des matériaux est une ambition supplémentaire. Ce projet recentré est tout à fait cohérent avec les moyens de l'équipe. Il comporte une prise de risque motivante et atténuée par des compétences acquises et des collaborations extérieures. L'analyse « SWOT » est objective et réaliste. Reste cependant à bien définir dans un proche avenir le positionnement avec l'activité thermoélectrique de l'équipe C2M en trouvant par exemple des synergies intelligentes qui ne pourront que profiter à l'ICGM et à ses acteurs. A ce stade, le projet est faisable et la future structuration de l'ICGM en départements pourrait être un atout pour le réaliser. La collaboration inter-équipes avec AIME est un atout qui pourrait servir d'exemple.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :

- le couplage modélisation/expérimentation pour la sélection des matériaux et l'étude de leur réactivité et leurs propriétés ;

- une aptitude certaine à traduire en projet fondamental des problématiques industrielles permettant une forte production scientifique et une recherche partenariale soutenue ce qui favorise l'attractivité et le ressourcement.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Équipe devenue « jeune » et de taille réduite avec les conséquences habituelles de l'effet de taille : affaiblissement de la visibilité et de l'attractivité ; renouvellement des effectifs et des thématiques...

- Recommandations :

Des relations avec C2M doivent être établies pour que chacun trouve un positionnement clair sur la thermoélectricité garant de visibilité ; et pourquoi pas à termes des collaborations et des synergies originales.



5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite

Début : Lundi 3 Février 2014 à 8h30
 Fin : Mercredi 5 Février 2014 à 14h30.

Lieu de la visite

Institution : École Nationale Supérieure de Chimie Montpellier (ENSCM) ;
 dans différentes salles de ce site.

Adresse : 276 Rue de la Galéra - 34090 MONTPELLIER

Locaux spécifiques visités :

Aucuns locaux spécifiques de type plateforme et laboratoire n'ont été visités en raison de la taille importante de l'ICGM et de la dispersion des équipes dans la ville de Montpellier.

Déroulement ou programme de visite

Dès le matin du premier jour, le comité d'experts a rencontré les tutelles et le directeur de l'École Doctorale avant d'avoir une présentation du pôle Chimie Balard par le président de son comité de pilotage, ce qui a permis d'avoir un aperçu du contexte et de l'organisation locale. Le comité d'experts a ensuite auditionné le directeur de l'ICGM, en présence du directeur adjoint, pour la présentation du bilan de l'unité, puis le porteur du projet pour la prochaine mandature. La discussion qui a suivi a complété les informations déjà fournies dans les documents, tous d'excellente qualité. Ces présentations et discussions se sont déroulées en l'absence des responsables d'équipes et des personnels puisque le bilan et le projet avait préalablement été présentés en assemblée générale.

Pour l'audition des 10 équipes de recherche deux sous-comités ont été constitués en raison de leur nombre. Les auditions se sont déroulées en parallèle, avec toutefois des réunions plénières à huis clos en fin de chaque demi-journée ainsi qu'au moment des pauses déjeuner, afin d'échanger et partager les premières impressions. Les présentations des équipes ont été faites sous forme de plusieurs interventions orales incluant le bilan présenté par le responsable d'équipe suivi d'une session poster. Le temps dédié à chaque équipe était bien équilibré, grosso modo au prorata de leur taille. Ces présentations d'équipe se sont déroulées le lundi après-midi et la journée du mardi. La fédération de recherche FR 3105 à laquelle est rattaché l'ICGM a également été auditionnée en fin du deuxième jour. La matinée du troisième jour était consacrée à différentes rencontres, d'une part avec le Conseil d'Unité et d'autre part avec les différentes catégories de personnels : ITA-BIATSS, doctorants, chercheurs et enseignants-chercheurs. La visite s'est terminée par une réunion à huis clos de l'ensemble du comité d'experts qui a délibéré pendant environ 3 h. Le détail de la visite est donné ci-après :



Lundi 3 février 2014

- 08h30 - 09h00 ACCUEIL
Installation comité d'experts AERES & Briefing.
- 09h00 - 10h05 RENCONTRES
- 09h00 - 09h45 Rencontre avec les Tutelles. Représentants CNRS, UM2, ENSCM et UM1.
- 09h45 - 10h05 Rencontre l'École Doctorale 459 Sciences Chimiques Balard. M. VASSEUR, Directeur de l'ED.
- 10h05 - 10h35 PAUSE CAFE
- 10h35 - 12h15 PRESENTATIONS
- 10h35 - 10h55 Présentation du Pôle Chimie Balard. M. DUMY, président du comité de pilotage.
- 10h55 - 12h15 Présentation, bilan et projet de l'ICGM. F. FAJULA et J-M. DEVOISSELLE.
- 12h15 - 13h30 DEJEUNER : Comité d'experts AERES, Direction ICGM et orateurs du lundi.
- 13h30 - 16h30 PRESENTATIONS DES EQUIPES
- Sous-comité 1
- 13h30 - 16h30 Matériaux Avancés pour la Catalyse et la Santé (MACS)
- o Bilan de l'équipe MACS 2008-2013. F. Di Renzo ;
 - o Elaboration de matériaux structurés. C. GERARDIN ;
 - o Matériaux et Catalyse. A. GALARNEAU
 - o Ressources renouvelables : matériaux et molécules. F. QUIGNARD ;
 - o Matériaux pour la Santé. J. CHOPINEAU ;
 - o Stratégie pour le quinquennal 2015-2019. D. TICHIT ;
- 16h30 - 17h30 PAUSE CAFE & POSTERS (Sous-comité 2)
- 13h30 - 16h00 Agrégats, Interfaces et Matériaux pour l'Energie (AIME)
- o Bilan et stratégie. D. JONES
 - o Stockage électrochimique de l'énergie. L. MONCONDUIT
 - o Conversion électrochimique de l'énergie. D. JONES
 - o Mécanismes et Interactions aux Interfaces. J. ZAJAC
- Projets et Highlights :
- o Projet de Maturation : matériaux d'électrodes pour électrolyse alcaline. F. FAVIER
 - o Nouvelles architectures de matériaux de cœur de pile à combustible. S. CAVALIERE
 - o Catalyseurs à base de métaux communs pour la réduction électrochimique de l'oxygène en eau. F. JAOUEN
 - o Intégration méthodologique pour l'étude à l'échelle moléculaire de mécanismes interfaciaux compétitifs. G. GASSIN
 - o Au-delà du lithium : vers des systèmes à deux électrons. R. BERTHELOT



- 16h00 - 16h30 Modélisation & Elaboration de Solides Multifonctionnels (MESO)
 - Présentation de l'équipe MESO. P. JUND
- 16h30 - 17h30 PAUSE CAFE & POSTERS
- 17h30 - 18h30 REUNION DU COMITE PLENIER

Mardi 4 février 2014

- 08h30 - 11h45 PRESENTATIONS DES EQUIPES (Sous-comité 1)
- 08h30 - 10h00 Chimie Moléculaire et Organisation du Solide (CMOS)
 - Présentation de l'équipe et bilan général 2008-2013. H. MUTIN
 - Objectifs et stratégie CMOS 2015-2019. H. MUTIN
 - Objectifs et stratégie IMNO 2015-2019. Y. GUARI
- 10h00 - 10h45 Dynamique & Adsorption dans les Matériaux Poreux (DAMP)
 - Dynamique & Adsorption dans les Matériaux Poreux : Synergie expérience-simulation. G. MAURIN
- 10h45 - 11h45 PAUSE CAFE & POSTERS (Sous-comité 2)
- 08h30 - 10h00 Ingénierie et Architectures Macromoléculaires (IAM)
 - Bilan général équipe IAM 2008-2013. J-J. ROBIN
 - Polymérisations Contrôlées. S. MONGE
 - Polymères à Base d'Hétéroatomes. G. DAVID
 - Polymères, Milieux non Conventionnels et Procédés Propres. P. LACROIX-DESMAZES
 - Polymères et Composites à base de Ressources Renouvelables. S. CAILLOL et J.P. HABAS
 - Projet IAM 2015-2019. P. LACROIX-DESMAZES
- 10h00 - 10h45 Chalcogénures et Verres (ChV)
 - Chalcogénures et Verres. A. PRADEL
- 10h45 - 11h45 PAUSE CAFE & POSTERS
- 11h45 - 12h15 REUNION DU COMITE (Comité plénier)
- 12h15 - 13h30 DEJEUNER Comité d'experts AERES, Direction ICGM et orateurs du mardi.
- 13h30 à 16h30 PRESENTATIONS DES EQUIPES
- 13h30 - 15h30 Architectures Moléculaires et Matériaux Nanostructurés (AM²N)
 - Bilan AM²N 2008-2013. J-M. CAMPAGNE
 - Faits scientifiques marquants 2008-2013. M. WONG-CHI-MAN - M. TAILLEFER
 - Projet AM²N 2015-2019. J-M. Campagne
- 15h30 - 16h30 PAUSE CAFE & POSTERS Sous-comité 2
- 13h30 - 15h00 Chimie et Cristalochimie des Matériaux (C2M)
 - Présentation générale de C2M. P. PAPET



- Oxydes à fonctionnalités multiples : Etudes en Pression, Température, Champ Electrique. J. HAINES
 - Intermétalliques/Thermoélectriques. M. BEAUDHUIN
 - Oxydes non stœchiométriques, mobilité des oxygènes à basse température pour la synthèse, la catalyse et les propriétés physiques. W. PAULUS
- 15h00 - 16h00 Chimie Théorique, Méthodologies, Modélisation (CTMM)
- Présentation générale. E. CLOT
 - Catalyse et interfaces, faits marquants. E. CLOT
 - Dynamique et spectroscopie, faits marquants. F. GATTI
 - Méthodologie pour la matière condensée, faits marquants. ML. DOUBLET
 - Stratégie et projet 2015-2019. ML DOUBLET
- 16h00 - 17h00 PAUSE CAFE & POSTERS
 17h00 - 17h30 REUNION DU COMITE PLENIER
 17h30 - 18h30 EVALUATION FEDERATION DE RECHERCHE FR 3105
 Comité plénier.

Mercredi 5 février 2014

- 8h30-11h30 RENCONTRES:
- 8h30 - 9h30 : Rencontre avec le conseil d'unité
 - 9h30 - 10h00 : Rencontre avec les ITA-BIATSS
- 10h00 - 10h30 PAUSE CAFE
 10h30 - 11h00 Rencontre avec les doctorants
 11h00 - 11h30 Rencontre avec les chercheurs et enseignants-chercheurs
 11h30 - 14h30 DEJEUNER PLATEAU REPAS & REUNION DU COMITE
 Comité d'experts AERES en huis clos.

Sous-comité 1 : A. BOUTIN, E. DUGUET, B. FRISCH, F. GARIN, B. HASENKNOPF, J. LIVAGE, J. ZHU.

Sous-comité 2 : J-L. ADAM, X. COQUERET, C. DELMAS, J-M. LAUNAY, F. MAURY, P. SIMON.

Points particuliers à mentionner

Le comité d'experts tient à souligner la très bonne organisation durant les 3 jours qui a permis de respecter le planning du programme préétabli. Il remercie l'ensemble des personnels et la direction de l'ICGM pour la qualité de leur accueil et l'esprit constructif dans lequel s'est déroulé cet audit.



6 • Observations générales des tutelles

Le Président

Présidence
Université Montpellier 2

Tél. +33(0) 467 143 013
Fax +33(0) 467 144 808
dred@univ-montp2.fr

Affaire suivie par :
Ingrid CHANEFO,
Directrice de la Recherche et des
Etudes Doctorales

Montpellier, le 12 juin 2014

M. Didier HOUSSIN
Président de l'AERES

M. Pierre GLAUDES
Directeur de la section des unités de
recherche

AERES
20, rue Vivienne
75002 Paris

Objet : Réponse de l'établissement support au rapport d'évaluation de l'unité ICGM –
UMR 5253
Réf. : rapport d'évaluation S2PUR150008447

Messieurs,

Je tiens à remercier le comité de visite pour la qualité de son rapport d'évaluation concernant l'unité de recherche ICGM Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux, Institut Charles Gerhardt Montpellier (UMR 5253), dirigée par Monsieur François FAJULA

J'ai bien noté les remarques formulées par le comité de visite.

Je souhaite attirer votre attention sur les appréciations synthétiques qui ne nous semblent pas faire ressortir les points forts et la diversité des activités de recherche de l'ICGM, voire donnent une description erronée de la stratégie et des perspectives scientifiques de certaines équipes.

En tant que tutelle universitaire de cette unité de recherche, je ne formulerai aucune remarque supplémentaire

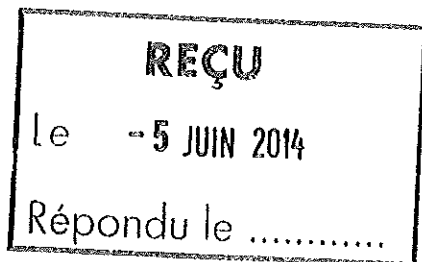
Je vous prie d'agréer, Messieurs, l'expression de mes salutations les plus respectueuses.

Le Président de l'Université Montpellier 2,



Michel ROBERT

Pièce(s) jointe(s) :
Relevé des erreurs factuelles à rectifier dans le texte du rapport
Observations générales formulées par le directeur



Montpellier, le 6 mai 2014

Le Directeur de l'ENSCM

à

Monsieur Didier HOUSSIN – Président
AERES
20 rue Vivienne
75002 PARIS

Nos Réf. : P. Dumy/LC n°14-044d

Objet : Réponse de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier au Rapport du Comité de Visite du 3 au 5 février 2014 – UMR 5253 – Directeur : M. François FAJULA

Monsieur le Président, Cher Collègue,

Nous avons examiné le rapport préliminaire d'évaluation que vos services nous ont transmis pour : **L'Institut Charles Gerhardt Montpellier – UMR 5253.**

Au nom de l'établissement et de l'ensemble des membres de ce laboratoire, nous tenons à vous faire part de nos remerciements pour cette évaluation approfondie.

La direction et les membres du laboratoire ont apprécié le professionnalisme et les compétences manifestés par le comité au cours de la visite. Les recommandations émises à l'issue de l'évaluation seront prises en considération et constitueront une aide précieuse pour l'animation scientifique de l'unité et son évolution pour le prochain contrat quinquennal.

Nous vous prions de recevoir, l'expression de nos cordiales salutations.

Le Directeur de l'École Nationale
Supérieure de Chimie de Montpellier

Pascal DUMY
