



**HAL**  
open science

## IRCP - Institut de recherche de chimie Paris

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. IRCP - Institut de recherche de chimie Paris. 2013, Chimie ParisTech, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02031903

**HAL Id: hceres-02031903**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031903v1>**

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

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Institut de Recherche de Chimie Paris

sous tutelle des

établissements et organismes :

Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris

Chimie Paris-Tech

Centre National de la Recherche Scientifique



Novembre 2012



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

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**



# Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

**Critère 1 - C1** : Production et qualité scientifiques ;

**Critère 2 - C2** : Rayonnement et attractivité académique ;

**Critère 3 - C3** : Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;

**Critère 4 - C4** : Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;

**Critère 5 - C5** : Implication dans la formation par la recherche ;

**Critère 6 - C6** : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport et ses équipes internes ont obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : **Institut de Recherche de Chimie Paris**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	A	NN	A+	A

- Notation de l'équipe : **Chimie Théorique et Modélisation**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A	A	A+	A+

- Notation de l'équipe : **Matériaux pour la photonique et l'optoélectronique**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A	A+	A	A	A

- Notation de l'équipe : **Ressources et Matériaux pour un Monde durable**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	B	A	NN	A+	B

- Notation de l'équipe : **Interfaces, Electrochimie, Energie**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	A	NN	A+	B



• Notation de l'équipe : **Physico-chimie des Matériaux en évolution et Patrimoine**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	A	NN	A	A

• Notation de l'équipe : **Physico-chimie des surfaces**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A	A	A+	A+

• Notation de l'équipe : **Métallurgie Structurale**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	NN	NN	NN	NN	C

• Notation de l'équipe : **Procédés, Plasmas, Microsystèmes**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	B	NN	A+	A

• Notation de l'équipe : **Chimie organométallique et catalyse de polymérisation**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A	B	NN	A	A

• Notation de l'équipe : **Catalyse, Synthèse de biomolécules et Développement durable**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A	A	A	A+	A



# Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Institut de Recherche de Chimie de Paris
Acronyme de l'unité :	IRCP
Label demandé :	Unité Mixte de Recherche
N° actuel :	UMR 7045, 7223, 7575, 7574 et EA3492
Nom des directeurs (2012-2013) :	
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Michel MORTIER

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Francis MAURY, Toulouse
Experts :	M. Eric ANDRIEU, Toulouse
	M <sup>me</sup> Annabelle COUVERT, Rennes (représentant du CNU)
	M. Arnaud ETCHEBERRY, Versailles (représentant du CoNRS)
	M. François FAJULA, Montpellier
	M. Philippe FLUZIN, Belfort
	M. Alain GLEIZES, Toulouse
	M <sup>me</sup> Christine GOYHENEX, Strasbourg
	M. Jean-François HALET, Rennes
	M <sup>me</sup> Marie-France JOUBERT, Lyon
	M. Roland OLTRA, Dijon
	M. Jean-Jacques PIREAUX, Namur, Belgique
	M. Marius REGLIER, Marseille
	M. Olivier RENAUDET, Grenoble
	M. Thomas ZEMB, Marcoule



DELEGUE SCIENTIFIQUE REPRESENTANT DE L'AERES :

M<sup>me</sup> Gilberte CHAMBAUD

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

M<sup>me</sup> Valérie CABUIL, ENSCP Chimie Paris-Tech

M. Claude POUCHAN, INC-CNRS



## 1 • Introduction

En préambule, le comité fait remarquer que s'agissant d'une restructuration très conséquente de la recherche à l'ENSCP, l'évaluation à proprement parler du bilan est parfois difficile du fait que 3 équipes seulement sur 10 ont gardé quasiment le même périmètre, malgré les efforts remarquables du porteur de projet à rationaliser, harmoniser et bien répartir les différentes données entre équipes, le tout fourni dans des documents clairs qui ont facilité la tâche du comité. L'évaluation globale et individuelle des équipes est donc nettement plus axée sur le projet que sur le bilan, ce dernier étant cependant bien commenté pour chaque entité.

### Historique et localisation géographique de l'unité :

La recherche est présente à l'ENSCP depuis sa création en 1947. Cette Ecole forme des ingénieurs chimistes généralistes et la recherche s'y est développée en cohérence avec l'enseignement et les besoins sociétaux. Ce projet de future unité dénommée « Institut de Recherche de Chimie Paris » (IRCP) est une nouvelle étape de la restructuration de la recherche de l'ENSCP qui est proposée pour le 1er janvier 2014. L'Ecole passera ainsi de 9 unités de recherche indépendantes en 2008 à trois après une étape intermédiaire (contrat en cours 2009-2013) de structuration en deux départements (départements Charles Friedel et Henri Moissan). Le laboratoire IRDEP avec EDF n'entre pas dans la restructuration, compte-tenu de sa spécificité. Il en est du même du laboratoire UPCI dont seule une équipe est localisée à l'ENSCP, le reste étant hébergé par l'Université Paris Descartes.

L'objectif global de cette restructuration est de donner plus de visibilité à la recherche de l'ENSCP, de tenir compte des évolutions thématiques et contextuelles et du renouvellement générationnel en décloisonnant les projets et les personnes. Il s'agit de donner aux individus et aux équipes les conditions de leur développement et de leur visibilité internationale.

La nouvelle unité regroupera ainsi les forces issues de 5 unités actuelles (4 UMR et 1 EA) :

- Venant du département Moissan (3 UMR et 1 EA)
  - LPCS, laboratoire de Physico Chimie des Surfaces, UMR7045, ENSCP-CNRS,
  - LECIME, laboratoire d'Electrochimie, chimie des interfaces et modélisation pour l'énergie, UMR7575, ENSCP-CNRS,
  - LCMCP, Laboratoire de Chimie de la Matière Condensée de Paris, UMR7574, UPMC-ENSCP-CNRS (pour sa composante ENSCP),
  - LGPPTS, Laboratoire de Génie des Procédés Plasma et Traitement de Surfaces (EA 3482),
- Venant du département Friedel (1 UMR)
  - LCF, laboratoire Charles Friedel, UMR7223, ENSCP-CNRS.
- Venant du Ministère de la Culture, une équipe issue du « Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France » (C2RMF), installée au musée du Louvre, participe également au projet.

Cette nouvelle unité qui regroupe 10 équipes de recherche, un service commun de RMN et de spectrométrie de masse et une plate-forme expérimentale mutualisée est principalement localisée à l'ENSCP, rue Pierre et Marie Curie à Paris (5514 m<sup>2</sup>). Elle a un premier satellite (900 m<sup>2</sup>) au C2RMF (Musée du Louvre, Paris) et elle va en avoir un second dans les infrastructures de l'Institut Pierre Gilles de Gennes pour la Microfluidique, IPGGM (150 m<sup>2</sup>), nouvel institut labellisé Labex et Equipex en cours de création.

### Équipe de Direction :

L'équipe de Direction, dénommée Directoire, est constituée d'un directeur, d'un directeur-adjoint et d'un administrateur (à recruter). La répartition des missions entre ces responsables est bien définie. Ce Directoire se réunit parfois en format élargi à l'ACMO référent, aux correspondants formation et valorisation, aux chargés de séminaires et de communication. Ce directoire s'appuie sur deux instances : l'une statutaire, le Conseil de Laboratoire (CdL) avec au minimum 2 réunions/an et l'autre habituelle dans les grosses unités, le Conseil de Direction (Directoire plus responsables d'équipes) qui se réunit 1 à 2 fois par mois.





Notamment dans cette période de transition, il y aura autant d'assemblées générales que nécessaire à la demande d'un nombre significatif de personnels pour traiter de questions spécifiques. Notons qu'il n'y aura pas de Conseil Scientifique avec membres extérieurs car ce sera le CS de l'ENSCP qui en fera office. Le comité trouve cela cohérent. Néanmoins, il demande pour l'avenir de veiller à ce que la responsabilité du Directeur de la future unité ne soit pas diluée dans ce CS au périmètre différent afin que ses actions ou recommandations n'aient pas d'incidence sur l'unité sans son agrément.

Les équipes, leurs responsables, et l'organisation (hormis les services communs techniques) sont a priori fixés pour la durée du prochain contrat quinquennal.

**Nomenclature AERES :**

Cette nouvelle unité relève intégralement du domaine scientifique ST4 Chimie.

**Effectifs de l'unité :**

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	45	45	45
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	32	32	32
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	26	27	4
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	5	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	23		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>131</b>	<b>105</b>	<b>82</b>

<b>Taux de producteurs</b>	<b>100 %</b>
----------------------------	--------------

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	89	
Thèses soutenues	105	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	89	
Nombre d'HDR soutenues	17	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	50	54



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Points forts et possibilités liées au contexte :

Ce projet de nouvelle unité constitue une seconde phase, en cohérence avec la précédente, dans la structuration de la recherche à l'ENSCP. Cette unité regroupera environ 90% de l'activité recherche de cet établissement. Le projet présenté est solide et bien structuré. Le comité a conscience que cette évolution profonde nécessite des efforts particuliers, jusqu'à des concessions, et il encourage tous les acteurs, personnels, porteur du projet et direction de l'ENSCP à poursuivre dans cette voie. L'IRCP a des atouts importants à faire valoir pour affirmer son identité et son positionnement dans le contexte actuel parmi lesquels :

- une notoriété scientifique internationalement reconnue dans plusieurs domaines s'appuyant sur des spécificités rares,
- une productivité importante dans de nombreuses revues internationales du meilleur niveau et assez bien répartie sur les différentes équipes,
- une organisation interne construite par les personnels, sous l'impulsion de la direction de l'ENSCP, avec un souci de bonne cohérence scientifique, d'équité et d'équilibre qui doit être propice à faire émerger une ambition partagée et une culture commune pour un avenir pérenne de l'unité,
- des collaborations nationales et internationales fortes et fructueuses,
- un positionnement déjà acquis dans de nouvelles structures porteuses d'un label et susceptibles de promouvoir certains thèmes scientifiques : Paris-Tech , IDEX Paris Sciences et Lettres (PSL), les Labex et Equipex...
- des interactions fortes avec le secteur socio-économique.

### Points à améliorer et risques liés au contexte :

- le comité est globalement d'accord avec l'analyse SWOT faite par le porteur du projet de la nouvelle unité concernant les équipes qualifiées de « valeur sûre » et de « défi » car ces dernières ont effectivement un défi à relever qu'il soit thématique, culturel, stratégique ou contextuel. Cinq équipes « défi » sur dix sont identifiées et la direction devra être particulièrement attentive à leur évolution,
- le potentiel de valorisation a une marge de progrès qu'il convient d'exploiter. Les problèmes du secteur industriel sont très bien traduits en verrous scientifiques, mais les avancées scientifiques pourraient sans doute être davantage exploitées par l'industrie,
- certains sujets de recherche de certaines équipes doivent mieux se positionner dans le contexte national et international pour accroître leur impact,
- le comité n'a pas été convaincu par la pertinence du projet de l'équipe « métallurgie structurale » à l'horizon du prochain quinquennat,
- le nombre d'écoles doctorales de rattachement est trop important ; ceci n'est pas propice à favoriser la visibilité et l'attractivité des jeunes chercheurs,
- si le service commun de RMN et de spectrométrie de masse est une première étape dans la mutualisation de moyens techniques, l'unité est encouragée à poursuivre dans cette voie,
- l'IRCP a la capacité d'atteindre un impact international fort, ce qui est déjà largement démontré par certaines équipes à forte notoriété internationale. Des actions plus volontaristes doivent être menées par d'autres équipes pour viser un niveau comparable,
- un renouvellement assez conséquent de postes (18) est prévu pour le prochain contrat quinquennal (5 chercheurs, 5 ITA/IATOS et 8 EC). Une politique de ressources humaines pluriannuelles doit donc être mise en place avec les tutelles et une réflexion sur des redéploiements potentiels doit être amorcée.



### Recommandations :

- Il s'agit de poursuivre la restructuration engagée suivant le projet proposé. La culture commune nécessaire à sa pérennité émergera progressivement. La mise en place d'axes transverses ne paraît pas une nécessité immédiate, la priorité étant de stabiliser les équipes nouvellement constituées. Par contre, un soutien à des collaborations existantes entre 2-3 équipes est peut-être un modèle à pousser. Cette démarche devrait passer par la mutualisation de moyens d'élaboration et de caractérisation,
- Plusieurs équipes devraient accentuer leurs efforts en valorisation ; cela passera probablement par une politique plus volontariste que devra impulser la direction de la nouvelle unité en coordination avec les tutelles,
- Il est nécessaire de clarifier la stratégie scientifique de certaines équipes en faisant attention au positionnement régional, national et international. Il faut faire attention au possible recouvrement thématique inter-équipes,
- Le projet de l'équipe « métallurgie structurale » mérite une nouvelle réflexion qui implique les tutelles et prenne mieux en compte le contexte francilien (notamment le plan métallurgie). S'il est évident que l'enseignement de cette discipline doit être préservé à l'ENSCP, les perspectives de développement de l'activité recherche qui serait en appui sont plus hypothétiques dans une vision trop locale,
- Il convient de poursuivre une réflexion sur l'accroissement de la mutualisation de moyens techniques,
- La gestion des ressources humaines en renouvellement doit être abordée dès maintenant, au stade de la construction de cette unité,
- le nombre d'écoles doctorales de rattachement doit être limité.



### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Cette nouvelle unité regroupe des compétences scientifiques individuelles et collectives avérées et fortement reconnues dans leur domaine au niveau national et international. Sur le plan national, le succès dans les appels d'offres récents du PIA permet à l'IRCP de se positionner d'ores et déjà dans des structures labélisées (Idex, Labex, Equipex) qui vont accentuer l'impact de leur travaux. L'ensemble de l'unité couvre un champ thématique très large et tous les thèmes traités n'ont pas le même degré de notoriété. Les thèmes les plus en pointe au niveau international sont déclinés dans l'analyse détaillée équipe par équipe et leur originalité y est précisée. Globalement l'unité a besoin de temps pour se forger une identité autour d'un thème central pour l'instant défini comme « la chimie à fort impact sociétal », qui regroupe notamment la chimie pour l'énergie, la gestion des ressources minérales, le cycle de vie des matériaux, la métallurgie et le risque chimique. C'est donc davantage au niveau des équipes qu'il faut rechercher la visibilité actuelle et future.

Globalement la production scientifique est de qualité et très importante avec une moyenne pour l'unité de 4,5 ACL/ETP/an. Cette production est inégalement répartie suivant les équipes, pour partie en raison de leur discipline, entre 2,8 et 6,0 ACL/ETP/an. Aucune équipe cependant n'a de problème de production scientifique. La participation aux conférences internationales est très bonne (en moyenne 3,3 présentations/ETP/an) et le nombre de conférences invitées est remarquable (1,3 Conf.Inv/ETP/an) attestant de la notoriété de certains leaders de cette unité. Seules 2 équipes sur 10 doivent renforcer leur participation dans les congrès de leur domaine.

Les publications de l'IRCP paraissent dans les meilleurs journaux internationaux des divers domaines couverts allant de la chimie aux sciences de l'ingénieur via la physique et différentes spécialités. On peut noter qu'il n'y a pas de non publiant.

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Bien que reconstituées dans cette restructuration, la plupart des équipes sont issues d'UMR antérieures et donc expérimentées dans les pratiques favorisant le rayonnement et l'attractivité. Ainsi elles ont toutes un réseau conséquent de collaborations nationales et, à un degré moindre, internationales. Sur certains thèmes elles portent un leadership évident (cf. l'analyse équipe par équipe). Au niveau européen et international, près d'une moitié des équipes n'affichent presque pas de relations formalisées et ce sont d'ailleurs ces mêmes équipes qui devraient accentuer leur présence dans les congrès. Vraisemblablement la direction de la future unité devra rechercher les moyens d'infléchir cette tendance par une politique d'ouverture internationale devant déboucher sur des structures formalisées telles que les GDR-I ou LIA du CNRS.

La capacité à répondre aux appels d'offres compétitifs est très bonne et le taux de succès s'avère important avec pas moins de 71 projets dont 49 ANR sur la période écoulée. Aucune équipe ne marque de faiblesse sur ce point. Plusieurs chercheurs leaders sont présents dans des instances nationales d'évaluation, des réseaux (GDR...) et des consortiums divers. On peut constater que 40% des chercheurs et EC ont la PES.

La reconnaissance des recherches menées à l'IRCP se voit aussi à travers son appartenance à plusieurs Labex (IPGGM, PATRIMA, MATISSE) et Equipex (IPGGM) récemment sélectionnés.

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

Face au nombre important de projets ANR, profitant à toutes les équipes, les contrats industriels sont assez inégalement répartis entre elles. Si cela ne surprend pas pour des équipes menant des travaux très en amont comme par exemple la modélisation et des approches théoriques, c'est plus étonnant quand cela touche des activités d'ingénierie ou un domaine comme la catalyse. Avec 14 brevets prioritaires (dont 7 d'un même chercheur) et 13 extensions internationales répartis sur quelques équipes, il apparaît bien qu'il n'y a pas une politique de valorisation globale forte et qu'une marge de progrès existe, compte tenu du potentiel réel de l'unité.

L'objectif d'avoir un correspondant valorisation affiché par le porteur du projet est légitime mais la personne recrutée devra être particulièrement bien formée, motivée et disponible pour que son efficacité se voit à court terme. A ce propos, les 10% de temps que cette personne consacrerait à cette mission paraissent bien en deçà du besoin. Il faudra commencer par inculquer une culture de valorisation des résultats et de protection intellectuelle à ceux pour lesquels elle fait défaut. Pour cette unité regroupant la recherche d'une école d'ingénieur, il s'agit là d'un point à adresser rapidement.



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

L'IRCP est structuré en 10 équipes constituées chacune autour d'un thème scientifique central et regroupant des compétences humaines complémentaires sur la base du volontariat. Les équipes ont une forte autonomie financière et bénéficient d'un service technique commun et d'un pôle administratif centralisé. Le partage des responsabilités et le mode de fonctionnement est bien établi et conforme au statut d'UMR demandé. En particulier, les différentes catégories de personnels sont représentées dans le conseil du laboratoire. L'animation scientifique sera mise en œuvre par un correspondant « animation » et cette activité ne devra pas être négligée car c'est un levier puissant pour favoriser une culture de mutualisation indispensable à tout laboratoire, au risque qu'il ne devienne qu'un hôtel à projet. L'ensemble qui a été présenté fait ressortir une structure cohérente qui ne trouvera cependant une identité thématique globale et fédératrice qu'avec du temps.

Il est encore tôt pour prétendre afficher une politique scientifique qui, à ce stade de la construction, se décline plus par « bottom up » à partir des équipes. Une redistribution des locaux est planifiée dans les prochains mois pour regrouper le plus possible les installations expérimentales des équipes dans le respect des conditions H&S. Le comité a noté que le personnel adhère globalement à cette restructuration, même si les personnels administratifs semblent avoir été plus associés à la réflexion que les personnels techniques dont bon nombre partagent leur temps entre la recherche et l'enseignement.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Forte de ses 104 permanents, dont 45 sont enseignants-chercheurs, et de son implantation principale à l'ENSCP, la nouvelle unité contribue fortement à la formation initiale des élèves-ingénieurs et des étudiants en général. Le comité n'a pas noté de faiblesse des équipes quant au suivi de leurs doctorants. Ce suivi est d'ailleurs fait pour l'école doctorale de rattachement. Ce sont 103 thèses qui ont été soutenues dans la période écoulée et 91 doctorants qui étaient présents en Juin 2012. Sur la centaine de thèses soutenues seule une dizaine de doctorants a été notée sans emploi, ce qui traduit globalement un très bon placement.

La nouvelle unité est rattachée aux 5 écoles doctorales auxquelles appartenaient les anciennes unités, à savoir :

- ED 388, « Chimie Physique et Chimie Analytique de Paris Centre »,
- ED 397, « Physique et chimie des matériaux »,
- ED 421, « Rayonnements et Environnement »,
- ED 390, « Génie des Procédés et Hautes Technologies » ,
- ED 406, « Chimie moléculaire de Paris-Centre ».

Plusieurs équipes contribuent à la formation continue par la participation à des écoles nationales et internationales. Toutes les équipes sont très actives dans l'accueil de stagiaires de niveau ingénieur, M1 et M2 et ce sont au total près de 300 stagiaires qui ont été accueillis sur la période écoulée.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet trouve une cohérence forte en ce sens qu'il est quasiment la phase d'aboutissement d'une restructuration commencée en 2009 visant à regrouper toute la recherche de l'ENSCP dans l'objectif de mieux répondre aux évolutions actuelles. Sa genèse expliquée par le porteur du projet s'est faite avec une planification efficace et une concertation suffisante pour aboutir à une modification en profondeur des équipes en minimisant le risque que le flux d'entrants et de sortants soit pénalisant pour le projet.

Les grandes thématiques de notoriété internationale ne seront pas affectées par ces changements d'organisation interne. Le décloisement qui doit résulter de ce regroupement devrait générer des synergies et un croisement des idées propices au développement de thématiques plus émergentes.

L'élargissement disciplinaire le plus significatif concerne l'équipe travaillant sur les matériaux du patrimoine qui associe un groupe du Ministère de la Culture et un autre de l'ENSCP, qui devra d'ailleurs faire évoluer ses thématiques. Cette partie spécifique du projet a été particulièrement bien préparée et est perçue très positivement par le comité.



Le comité partage dans ses grandes lignes l'auto-analyse « SWOT » qui a été présentée, ce qui révèle le réalisme et la motivation des acteurs à construire sur de bonnes bases cette nouvelle unité. Le point d'achoppement le plus flagrant concerne le projet spécifique de l'équipe « métallurgie structurale » qui ne paraît pas suffisamment tenir compte du contexte environnant pour assurer un développement et une pérennité à la thématique. Les acteurs concernés sont encouragés à poursuivre la réflexion avec les tutelles pour aboutir à un projet plus prometteur pour la recherche en métallurgie et son articulation avec l'enseignement de l'ENSCP.



## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** Chimie Théorique et Modélisation (CTM)

Nom du responsable : M. Carlo ADAMO

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	3	3	3
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	4	4
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	0,5	0,5	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>9,5</b>	<b>7,5</b>	<b>7</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	11	
Thèses soutenues	9	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	11	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe CTM travaille principalement dans le domaine de la chimie théorique appliquée mais aussi dans le développement théorique. Ses recherches s'articulent autour de trois thématiques qui sont (i) la modélisation des systèmes complexes (MSC, 3 permanents), (ii) la simulation moléculaire (SM, 2 permanents) et (iii) la théorie des interfaces (TI, 2 permanents). Avec près de 200 articles sur une période de cinq ans et demi (6,5 ACL/ETP/an), la production est importante. La qualité scientifique de ces articles est remarquable et ils sont souvent publiés dans des revues internationales de très haut niveau à haut facteur d'impact.

Parmi les réussites scientifiques, on peut citer les travaux concernant le développement méthodologique en chimie quantique en relation avec le logiciel Gaussian, ou encore la mise au point d'un nouveau modèle pour l'adsorption sur matériaux métallo-organiques poreux utilisés dans la séparation de CO<sub>2</sub>. Les modélisations mésoscopiques par automates cellulaires de la dégradation d'interfaces sont aussi originaux.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Certains membres de l'équipe sont très reconnus nationalement et internationalement pour leurs travaux sur le développement méthodologique de la DFT, les applications théoriques à des molécules organiques et inorganiques photosensibles et la dynamique moléculaire appliquée à des matériaux poreux. La participation à des congrès internationaux (nombreuses conférences invitées), à des réseaux (GDR, COST), à l'organisation de congrès internationaux (dont DFT09) et les collaborations nationales et internationales sont importantes. La thématique TI est moins visible internationalement pour le moment. L'attractivité de l'équipe se traduit également au travers du nombre conséquent de thèses et post-doctorants.

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

L'équipe CTM a su, pour faciliter ses recherches, bénéficier de subsides conséquents provenant à la fois de l'ANR, de l'Union européenne et de partenaires industriels (EDF, IFP, L'Oréal, Sanofi, INERIS). Ceci a permis d'apporter à l'équipe des moyens humains importants et de mettre en place un « centre de calcul » mutualisé. L'implication de l'équipe à la fois dans des domaines de recherche fondamentale et appliquée est remarquable. On note en particulier le développement de logiciels.

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

Un point positif de l'équipe a été la mise en place de moyens de calcul informatiques mutualisés. En revanche, relativement peu de projets communs semblent avoir été tentés pour le moment afin d'anticiper et d'initier le rapprochement proposé des différentes thématiques. Un rapprochement géographique du groupe TI à l'ENSCP est souhaité.

L'équipe participe à des séminaires communs à l'ENSCP et possède de nombreuses collaborations avec d'autres équipes de l'établissement extérieures à l'unité. Les locaux alloués à l'équipe pour effectuer ses activités scientifiques sont quelque peu exigus.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Certains permanents de l'équipe participent activement à la formation par la recherche en s'impliquant dans des formations de haut niveau (master, écoles thématiques...), ou en organisant des congrès internationaux (DFT09 par exemple). Cet investissement dans la formation par la recherche n'est pas complètement homogène au sein de l'équipe pour le moment.





## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe a comme objectif de continuer à développer, implémenter et appliquer les outils de la chimie théorique pour décrire, comprendre, voire concevoir de nouveaux systèmes chimiques intéressants dans le domaine de l'énergie et du stockage de l'information. Son projet est pleinement réalisable étant donné l'activité et la performance montrées ces dernières années. Le côté « fédérateur » des différentes thématiques ne paraît peut-être pas suffisamment ambitieux. Une plus forte imbrication apporterait sans doute une valeur ajoutée à l'équipe. Il faudra veiller au rapprochement tant scientifique que géographique de la thématique TI avec le reste de l'équipe. On sent déjà une amorce de celui-ci avec le traitement des systèmes complexes par des méthodes à différentes échelles, connectées entre elles, une des finalités étant de décrire un dispositif entier à plusieurs échelles.

## Conclusion

L'avis général sur l'équipe CTM est très positif. Il s'agit d'une équipe très active et très performante dans le domaine de la chimie théorique. Le comité confirme la qualification de « valeur sûre » donnée par le porteur du projet global d'unité. Les sujets étudiés sont pertinents.

- Points forts et opportunités :

L'équipe est, pour une part importante, nationalement et internationalement reconnue dans le domaine de la chimie théorique. Elle est fortement impliquée dans la formation par la recherche de très haut niveau. Elle bénéficie de moyens non récurrents importants.

- Points à améliorer et risques :

L'équipe doit veiller à bien se fédérer sur des sujets communs afin de bénéficier pleinement des compétences complémentaires des personnels qui la composent et d'éviter le risque d'« atomisation » et de dispersion des thèmes de recherche. Les collaborations avec les équipes d'expérimentateurs du nouvel Institut sont à encourager (financements de projets communs par exemple).

- Recommandations :

L'équipe, très dynamique, a su attirer et intégrer de jeunes chercheurs de très bon niveau. Ce développement et les collaborations avec les autres équipes du nouvel Institut devront être poursuivis avec pour objectif d'augmenter encore plus le rayonnement international de l'équipe dans son ensemble. Elle a la capacité de jouer un rôle moteur au sein de la future structure. Des échanges plus intimes entre les trois groupes fondateurs de l'équipe devraient permettre de nourrir des recherches futures communes originales et complémentaires. Ils devront être encouragés par la direction.



**Équipe 2 :** Matériaux pour la photonique et l'optoélectronique (MPOE)

**Nom du responsable :** M. Gérard AKA

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	4	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	5	5	5
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3,5	3,5	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>16,5</b>	<b>12,5</b>	<b>9</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	8	
Thèses soutenues	14	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	12	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe MPOE, forte de ses 25 membres, a un savoir-faire certain sur la chimie du solide et notamment des matériaux pour l'optique et sur leurs relations structures/propriétés. En termes d'élaboration de matériaux, elle est experte en monocristaux, verres et vitrocéramiques, céramiques transparentes, micro- ou nano-particules, couches nanostructurées. Les thématiques de recherche de l'équipe s'articulent autour de la conception et du développement de nouveaux matériaux solides pour des applications laser, optique non linéaire, scintillation, imagerie, biophotonique, photovoltaïque et traitement quantique de l'information.

MPOE a une excellente production scientifique en quantité et en qualité dans des revues de rang A du domaine de compétence c'est-à-dire en physique, chimie, optique, spectroscopie et nanosciences. Tous les membres de l'équipe sont publiants et, avec 230 publications en 5,5 ans, le taux de production (6,0 ACL/ETPC/an) est supérieur à la moyenne de l'IRCP. L'équipe fait preuve d'une forte production également en termes de communications et de conférences invitées dans des congrès internationaux ainsi que de chapitres d'ouvrages. Sept brevets français avec extensions US ou Chine témoignent de la portée des recherches pour les problématiques sociétales.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe a une forte visibilité nationale dans le domaine de la chimie des matériaux pour l'optique ainsi que des liens très solides avec des partenaires académiques et industriels. Les collaborations nationales sont nombreuses et l'équipe présente une très bonne capacité à obtenir des financements via des appels à projets, ANR essentiellement, et des partenariats industriels. Elle participe activement à plusieurs réseaux thématiques français tels CMDO+, CRISTECH, les acteurs français du ZnO.

Le nombre de conférences invitées dans des congrès nationaux, bilatéraux ou internationaux ainsi que les participations à l'organisation de congrès ou à des comités de conférences nationales et internationales atteste de la reconnaissance nationale et internationale indiscutable de plusieurs membres de l'équipe. L'équipe possède une très bonne visibilité internationale dans les communautés de la luminescence des ions de terres rares, des vitrocéramiques et de l'information quantique. Une activité plus volontariste dans la coordination de programmes européens ou internationaux devrait être profitable à l'équipe.

Le budget (hors masse salariale) de l'équipe est de 600 à 700 k€/an. Les crédits distribués par l'UMR actuelle représentent 8% de ses moyens financiers, tandis que 43% proviennent de l'ANR, 19% des contrats industriels, 18% de l'Europe et 12% des réseaux nationaux. Ces ressources propres conséquentes permettent entre autres à l'équipe de financer des doctorants, les contrats doctoraux de l'UPMC étant difficiles à obtenir. Le nombre de doctorants (14 thèses soutenues et 8 en cours) sur la durée du contrat démontre que l'attractivité de l'équipe auprès des étudiants est tout à fait honorable.

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

L'équipe a une bonne activité de valorisation d'un certain nombre de ses recherches à travers des brevets (7) et extensions (8), essentiellement sur la thématique des cristaux et céramiques transparentes pour application en scintillation (tous les brevets ont été déposés par un même leader). D'excellentes relations partenariales et une très bonne capacité à obtenir des financements de la part du secteur privé sont à noter. La pérennité des relations contractuelles avec des leaders de l'industrie, tels que Saint Gobain et EADS, constitue un point remarquable de l'équipe.

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

L'équipe a choisi l'actuel directeur de la partie ENSCP de l'UMR7574 en tant que responsable d'équipe pour ce projet de nouvelle unité ; c'est une garantie d'expérience qui doit être profitable.



On note une bonne interaction entre les chercheurs et enseignants-chercheurs de l'équipe. Tout en ayant en commun la compétence « chimie des matériaux », chacun a des connaissances plus spécifiques sur différents types de matériaux depuis le monocristal massif jusqu'à la nanoparticule en passant par les céramiques et les nanostructures, sur les caractérisations structurales et microstructurales, les caractérisations optiques, la spectroscopie ou les processus cohérents. Chaque thématique de recherche n'est pas cloisonnée et la plupart des chercheurs travaillent avec plusieurs personnes de l'équipe sur différents sujets de recherche. Ceci facilite la mutualisation des moyens techniques et humains, les échanges et la créativité et, in fine, de nouveaux projets. Les partenaires académiques sur les projets scientifiques ne sont pas uniquement des chimistes mais souvent des physiciens ou opticiens.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les prises de responsabilités pédagogiques ou administratives notamment à l'ENSCP sont un point fort de l'équipe. Un des membres a été successivement Directeur-Adjoint, Directeur du développement et du patrimoine puis Directeur par intérim de Chimie Paris-Tech (ENSCP) ; un autre est actuellement directeur adjoint, chargé des systèmes d'information, de cette école.

Des prises de responsabilité existent également au niveau de l'UPMC. Des membres de l'équipe sont coordinateurs d'enseignements de TP, d'UE ou de plateformes de l'UPMC. On note l'implication particulière dans l'enseignement avec la mise en place de modules d'enseignement sur le photovoltaïque pour les étudiants de Chimie ParisTech et de l'UPMC au niveau master ainsi que sur la bio-imagerie pour les étudiants de Chimie Paris-Tech et de Paris Descartes au niveau master. Les chercheurs CNRS de l'équipe participent également à l'enseignement.

Les doctorants, rattachés à 3 Ecoles Doctorales différentes, bénéficient d'un bon encadrement : la plupart des thèses sont soutenues au bout de 3 ans et une seule, sur 14 soutenues, a duré plus de 4 ans. Ils présentent une très bonne production scientifique (publications de rang A, communications à des conférences et/ou brevets).

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La qualité de l'analyse SWOT est bonne. L'équipe est consciente de la concurrence dans le domaine des céramiques et des matériaux laser par exemple.

Le projet scientifique s'inscrit principalement dans la continuité des recherches actuellement développées sans prise de risque particulière. Il est structuré en quatre thèmes équilibrés, basés sur les différents types de matériaux que les chercheurs de l'équipe savent élaborer, visant à la réalisation de nouveaux matériaux fonctionnels et performants dans les domaines de l'optique, des lasers, de l'imagerie, de la biophotonique, du photovoltaïque et du traitement quantique de l'information. Le souci de consolider des thématiques actuelles, à risque au moment de leur mise en place dans l'équipe, comme l'étude de matériaux pour le traitement optique de l'information ou de céramiques transparentes fluorées est évident.

Plusieurs collaborations transverses sont en place avec d'autres équipes de la nouvelle unité : sur l'évolution vers des matériaux polycristallins pour application en tant que mémoires quantiques avec l'équipe RM2D, sur la modélisation des transferts de charge et d'énergie dans les matériaux pour dispositifs optoélectroniques et photovoltaïques avec l'équipe CTM et sur la compréhension de mécanismes dans des nouveaux matériaux pour l'imagerie optique avec l'équipe PCMTH.

C'est un projet scientifique cohérent, en bonne adéquation avec les compétences en chimie des matériaux et physico-chimie de l'équipe et en synergie avec le contexte de la nouvelle unité IRCP.

### Conclusion

#### ● Points forts et possibilités :

- excellente complémentarité des compétences scientifiques de chacun des membres de l'équipe,
- expertise mondialement reconnue en chimie des matériaux et spectroscopie des ions de terres rares,
- équipements expérimentaux de recherche performants,
- bonne synergie entre recherche et formation,
- de bonnes actions transverses déjà prévues dans la future unité.



- Points à améliorer :

- apporter une attention particulière à la propriété intellectuelle afin de veiller à ce que le déposant des brevets soit une des tutelles et pas uniquement l'industriel partenaire,
- augmenter le nombre de coordinations de projets nationaux, européens et internationaux,
- veiller à une meilleure pyramide des âges des chercheurs et enseignants-chercheurs.

- Recommandations :

- maintenir les nombreux liens existants avec les partenaires académiques et industriels concernés par les matériaux possédant des propriétés optiques ou de luminescence,
- travailler au renouvellement générationnel en attirant et recrutant au moins un jeune chercheur,
- le rattachement à 3 ED différentes n'est pas recommandé.



**Équipe 3 :** Ressources et Matériaux pour un monde durable (RMMD)

Nom du responsable : M. Philippe BARBOUX

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	5	5
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2	2
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1	1
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	11	
Thèses soutenues	8	
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	6	7



## • Appréciations détaillées

Le comité est d'accord avec le porteur du projet de la nouvelle unité qui a qualifié l'équipe RMMD « d'équipe défi » car elle est nucléée par accréation de trois équipes des anciennes unités.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les publications sont nombreuses et dans un domaine de recherche intéressant avec couplage entre les activités traditionnelles d'une équipe dans les applications nucléaires de la chimie du solide et des travaux généraux à l'interface matériaux-procédés, en particulier la physico-chimie des solutions.

Le comité note particulièrement l'approche statistique initiée avec le CEA Saclay et Polytechnique dans le domaine de la dépolymérisation de surface des verres. Cette approche originale est devenue le point de référence pour l'ensemble des verriers et au niveau du stockage, un paradigme nouveau maintenant décliné dans l'ensemble des laboratoires traitant de matériaux de stockage pour le nucléaire.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement de l'équipe est important actuellement et le sera vraisemblablement dans le futur via l'alliance ANCRE, mais il est moindre dans les congrès internationaux plus généralistes.

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

Les interactions avec le milieu socio-économique sont au meilleur niveau national dans deux des groupes constituant RMMD via des contrats ANDRA/NEEDS ainsi que EDF/AREVA, pour un total d'environ 1,4 M€ en 5 ans et en 22 contrats.

Les fonctions de conseil aussi bien auprès d'AREVA qu'EDF ou Rhodia devraient apporter de nombreux nouveaux sujets formateurs, pas seulement pour des thèses, mais aussi pour des élèves de 3ème année d'école d'ingénieur préparant une bonne intégration dans le monde industriel lié au nucléaire. La participation active de l'un des professeurs possédant une position stratégique dans l'alliance ANCRE est un atout.

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

L'équipe est à rattacher à une, au grand maximum deux, écoles doctorales (au lieu de cinq actuellement). La difficulté va toucher à l'adjonction de la partie biocatalyse : celle-ci se fera probablement via l'intégration d'une personne supplémentaire ou en collaboration avec le chercheur en charge de sujets similaires dans l'équipe de physico-chimie des surfaces métalliques. Il convient de prévoir des actions communes aux seniors de l'équipe sur des sujets innovants aux intersections de la physico-chimie avec la chimie séparative, et aussi entre la synthèse minérale et la physico-chimie.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les doctorants des deux composantes fondatrices (10 + 9 en cours) ont un financement pratiquement systématique. Ils sont tous associés aux communications et publications. La majorité a soutenu une thèse en 3 années. 36 étudiants en master, école d'ingénieur ou autre ont été accueillis depuis 2007 en provenance principalement d'universités parisiennes ; 6 d'entre eux venaient d'universités étrangères (Suède, Espagne, Mexique).

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Il est crucial de créer en France un troisième ensemble de haut niveau dans le domaine de la chimie pour le nucléaire. Ce projet est partagé entre matériaux et hydrométallurgie, deux domaines à rapprocher.

Il est important de définir dans les années à venir un profil de chaires industrielles ou un poste PAST pour faire venir des chercheurs expérimentés qui devront renforcer un axe commun à la dégradation des solides et aux mécanismes à la base de l'hydrométallurgie.



Les nombreux contacts pris avec les autres équipes de l'unité sont excellents et laissent augurer d'une très bonne chance de succès. Cette équipe, potentiellement très structurante, doit être mise en garde sur la politique faible en brevets déposés et en rayonnement international, deux points liés au pilotage industriel dans lequel le faible nombre d'acteurs distribuant les moyens a toujours mis les scientifiques académiques en difficulté. C'est une raison de plus pour donner la plus haute priorité à cette équipe émergente en recrutements dans le prochain quinquennal.

## Conclusion

- Points forts et possibilités :

- expertise importante dans des domaines « orphelins » : science de l'extraction liquide-liquide et évolution des matériaux oxydes sous contraintes,
- thèmes très transverses permettant de nombreuses collaborations inter-équipes, et également avec la chaire AREVA affectée à l'ENSCP et aussi dans le cadre du Labex IPGGM.

- Points à améliorer :

- dispersion initiale des axes de recherche à regrouper en synergie par des publications communes,
- Manque de lien avec la théorie et la modélisation statistique (sauf dans le cas très remarquable du vieillissement des verres complexes, collaboration avec Polytechnique).

- Recommandations :

- accrétion avec l'axe biocatalyse,
- augmenter la proportion brevets/publications,
- Contribuer à davantage d'interventions orales dans des congrès internationaux généralistes en chimie.,
- augmenter le nombre de chercheurs par mutation ou recrutement, à l'interface chimie de l'extraction-chimie des solides.
- La théorie à l'échelle supramoléculaire et colloïdale manque à l'ENSCP ; cette équipe pourrait développer ce thème via IPGGM ou une structure similaire.





**Équipe 4 :** Interface, Electrochimie, Energie (I2E)

**Nom du responsable :** M. Michel CASSIR

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	6	6
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	3	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>7</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	16	
Thèses soutenues	9	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	15	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5



## • Appréciations détaillées

Remarque : La partie « modélisation » de l'équipe ayant sa production dans l'équipe n°6 (PCS), cette thématique qui sera intégrée sous une nouvelle forme dans le projet, n'a pas été prise en compte dans l'évaluation scientifique du bilan de cette équipe I2E.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Pour les parties de l'équipe évaluées, la production scientifique est de bon niveau et apparaît comme variée (revues, livres, conférences invitées et communications, thèses, logiciels) et conséquente.

En électrochimie des milieux extrêmes, des résultats substantiels et originaux ont été publiés dans le domaine des piles à combustibles avec l'étude de nouveaux matériaux composites : oxyde de cérium/carbonate. Dans le domaine de la protection contre la corrosion, les travaux sont aussi d'une grande lisibilité avec certaines publications centrées sur le développement et l'application d'une méthode très originale en ingénierie des surfaces dite « Atomic emission spectro-electrochemistry ».

Pour la partie expérimentale associée au thème « Films Nanostructurés » l'évaluation est plus complexe et on voit mal l'impact de ces travaux dans le cadre de la future équipe. Dans ce thème, par exemple l'activité « mouillage » n'atteint pas la même visibilité que celle des deux thèmes précédents (« Energie » et « Ingénierie des surfaces ») et ne peut pas être évaluée sur le même plan. La partie modélisation qui est de qualité, est aussi difficilement évaluable car (comme déjà mentionné) réalisée dans le cadre de travaux relevant d'une thématique qui est présente dans l'activité d'une autre équipe (PCS).

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les deux parties actuellement organisées de l'équipe ont une bonne visibilité internationale et répondent à de nombreuses invitations. Elles sont associées à des projets ANR (7) et des programmes européens dont 2 participations à des réseaux et un programme FP7. Leurs collaborations internationales sont nombreuses et on note l'organisation d'un congrès international et une bonne implication dans des expertises scientifiques.

Comme cela a déjà été signalé, le groupe « Ingénierie des Surfaces » possède un savoir-faire unique en Europe, voire au monde dans l'analyse chimique des processus électrochimiques et l'applique à de nombreux domaines de la corrosion et de la protection, ce qui lui procure une forte attractivité et des capacités d'interaction importante dans la nouvelle équipe I2E et au-delà dans la future unité.

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

La portée des recherches est à la fois fondamentale et appliquée : les applications se situent dans les domaines de l'énergie (production et économie) et de la durabilité des matériaux métalliques. On note une très bonne reconnaissance dans ces domaines, nationale et internationale, et également auprès des industriels (12 contrats). La partie « Energie » de l'équipe appartient au Réseau national GDR « piles à combustible » et participe à l'Equipex « PLANEX ».

Les thématiques « Energie » et « Ingénierie de surface » sont sollicitées et l'équipe participe donc à des expertises diverses, des manifestations grand public, des implications avec des industries à différents niveaux, PME jusqu'aux grands groupes industriels comme par exemple l'implication dans le programme Mobilité Durable impliquant Renault et Paris-Tech.

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

L'articulation entre les groupes thématiques de cette équipe est récente (voire inexistante) et donc difficile à évaluer.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Malgré la dispersion thématique sur 4 ED, le flux de doctorants est très bon.



Le groupe « Electrochimie milieux extrêmes » s'est impliqué fortement dans l'enseignement à l'ENSCP (création de nouveaux enseignements) : filière et module d'enseignement sur les énergies renouvelables (3A de l'ENSCP) et Master II PARIS-Tech REST.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La stratégie et la structuration de la recherche sont bien planifiées, notamment autour des plate-formes expérimentales : "Electrochimie à haute température", "Couches minces" et "Spectro-électrochimie d'émission atomique".

En terme d'organisation, le responsable de l'équipe annonce une «stratégie de type bottom-up» qui reposera sur la capacité des acteurs à se prendre en charge. Il y a là un risque de dérive, qui même si la qualité des travaux n'est pas à remettre en cause (car pris individuellement les acteurs sont confirmés), peut constituer un handicap en terme de management et pour toute évaluation à venir. On ne voit pas de réel souci à court terme pour le maintien du cap pour les deux thèmes « Electrochimie milieux extrêmes » et « Corrosion Anti Corrosion » dont la stratégie et l'organisation du travail sont bien planifiées.

Mais on peut formuler plus d'inquiétude pour le thème « modélisation de films minces nanostructurés » où sont annoncées en particulier des actions en corrosion qui vont recouvrir les activités de l'équipe PCS (ce qui n'est pas souhaitable pour la stabilité de la nouvelle l'unité) ou dont on ne voit pas la justification (ex : couplage entre l'oxydation et les déformations plastiques au cours de simulations à l'échelle mésoscopique ou effet de la rugosité de surfaces dégradées et processus de fabrication). Les objectifs de cette partie de l'équipe sont à revoir dans le cadre global de l'unité future.

### Conclusion

- Points forts et possibilités :

L'entité I2E est en cours de formation. Elle possède un fort potentiel. Pour devenir une équipe, elle a devant elle un réel défi à relever et doit concentrer ses efforts pour être en mesure de démontrer qu'elle est porteuse d'une véritable unité de discours autour de l'électrochimie.

- Points à améliorer :

Du fait de l'origine de certains membres de l'équipe, il est recommandé au responsable de l'équipe et au directeur de la nouvelle unité de bien surveiller le périmètre des recherches engagées en modélisation qui ne devront pas recouvrir celui de l'équipe PCS, en particulier en ce qui concerne les calculs purement ab-initio ou DFT (ex : interfaces métal/oxyde/eau). Dans ce domaine de la simulation, il convient de dégager clairement des possibilités d'application des outils (par exemple l'outil de simulation Monte Carlo cinétique fondé sur des mécanismes caractérisés en DFT) aux réelles thématiques expérimentales de l'équipe.

- Recommandations :

Le projet de l'équipe nécessitera probablement des révisions dès qu'un premier bilan à court terme (moins d'un an) de l'ensemble de l'activité sera possible, en particulier pour ajuster les liens entre partie expérimentale et partie modélisation qui n'apparaissent pas très structurants dans le projet actuel à cause de la dispersion entre outils, systèmes et phénomènes à modéliser.



**Équipe 5 :** Physicochimie des Matériaux Témoins de l'Histoire (PMTH)

**Nom du responsable :** M. Didier GOURIER

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	4	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	8	8	8
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	3	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>12</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	5	
Thèses soutenues	14	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	12	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	7



## • Appréciations détaillées

Le comité est en accord avec le porteur du projet de l'IRCP lorsqu'il qualifie l'équipe PMTH « d'équipe défi » en ce sens qu'elle regroupe 2 entités qui n'ont pas encore eu l'occasion de collaborer étroitement ensemble : l'ex-équipe matériaux complexes de l'ex-UMR7574 (6 permanents) et une équipe du Ministère de la Culture (8 permanents) qui appartenait à 3 équipes différentes (chimie douce, haute température et circulation/datation) du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF ex-UMR171 dont l'association avec le CNRS a pris fin le 31/12/2011).

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les recherches conduites dans chacune des deux composantes, présentées séparément, sont d'un bon niveau scientifique.

En ce qui concerne la composante précédemment à l'ENSCP, 2 thèmes émergent avec un bon impact sur le plan national et international : la physico-chimie des défauts ponctuels et les verres/céramiques appliqués aux confinements des déchets. On notera les résultats novateurs obtenus sur les carbones amorphes naturels. Le nombre et la qualité des publications (85 de rang A), de communications internationales et de conférences invitées est tout à fait honorable en regard du nombre de permanents (3,5 ETP). L'encadrement doctoral (8 thèses soutenues et 2 en cours, 1 HDR soutenue) est satisfaisant (pour 3 HDR).

La composante précédemment C2RMF possède une expertise reconnue dans les domaines des matériaux du patrimoine : caractérisation des peintures, des verres, des céramiques et du développement de méthodes analytiques non-invasives. Les publications (55 de rang A), les communications, les conférences invitées sont significatives et de bonne qualité. Il est à noter une importante contribution à des ouvrages. L'encadrement doctoral (6 thèses et 3 en cours) est à souligner ainsi que l'effort de deux agents qui ont passé une HDR en 2012.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Les deux entités sont membres du LABEX Matisse (MATerials InterfaceS Surfaces Environment) de l'UPMC et du réseau Francilien sur les oxydes fonctionnels (DIM OxyMore). Le responsable de la nouvelle équipe est membre du comité d'éthique du CNRS et a initié et porté en 2011 le réseau national de RPE devenu en 2012 un TGE (FR-3443 CNRS).

Le C2RMF a un rôle national d'expertise pour les 1200 musées de France. L'un des agents est responsable français des projets européens Eu-ARTECH (2004/2009) et CHARISMA (2009/2013). Un autre est coordinateur au sein du LABEX PATRIMA.

Les deux partenaires sont membres de GDR (3 au total), responsables ou associés à 5 ANR et ont organisé des colloques nationaux ou internationaux, écoles thématiques, workshops, tables rondes (6 pour l'ENSCP, 7 pour le C2RMF). Ils ont chacun accueilli 6 post-doctorants. Certains des membres ont une activité d'expertise ou dans l'édition.

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

La composante de l'ENSCP est impliquée dans 2 pôles de compétitivité (Medicen et Astech). Les chercheurs ont déposé 2 brevets en 2012 et les contrats avec des partenaires publics ou privés sont significatifs (40% des ressources).

La partie C2RMF a eu un rôle de conseil pour la création d'un laboratoire à Chypre. Les personnels se sont fortement investis dans la valorisation et la diffusion de la culture scientifique (expositions, documentaires TV, etc.). Globalement le C2RMF est un pôle de référence sur les matériaux du patrimoine avec notamment un accès privilégié aux collections de 1200 musées de France.



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

L'association de ces deux composantes qui n'ont pas encore d'expérience commune en recherche est fortement soutenue par leurs tutelles respectives (directions ENSCP et C2RMF). Les agents concernés ont cependant des statuts et des missions spécifiques différentes (Ministère de la culture et Enseignement Supérieur) et sont dans des locaux distincts. La motivation des acteurs est très forte et se traduit dans l'architecture et l'équilibre des programmes proposés (cinq des six projets sont parfaitement conjoints). Disposant de compétences complémentaires, chaque entité a par ailleurs une approche analytique multi-échelle similaire. Les partenaires disposent d'une accessibilité à un très vaste et exceptionnel ensemble de moyens analytiques.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le porteur du projet est responsable du collège doctoral de Chimie Paris-Tech. Un projet d'enseignement en 3ème année « Matériaux et patrimoine » devrait démarrer en 2013 auquel évidemment l'équipe participera activement.

Les doctorants des 2 entités (14 + 5 en cours) ont un financement pratiquement systématique. Ils sont tous associés aux communications et publications. La majorité a soutenu une thèse en 3 années. 37 étudiants niveau master ou école d'ingénieur ont été accueillis depuis 2007 en provenance principalement d'universités parisiennes ; 7 d'entre eux venaient d'universités étrangères (Italie et USA).

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Ce projet multiculturel constitue un véritable défi puisqu'il vise à réunir, dans des locaux distincts, des parties d'équipes (6 agents ENSCP et 7 C2RMF soit 6,4 ETP Chercheur) qui n'ont encore jamais travaillé ensemble (dans la durée) avec un contexte très fortement interdisciplinaire et interinstitutionnel. Bien que disposant de compétences et de plateformes analytiques très vastes et performantes tout à fait complémentaires, la prise de risque est élevée mais pleinement assumée avec volontarisme par les acteurs et leurs tutelles respectives. Les personnels ENSCP devront cependant effectuer un effort de reconversion thématique.

Le projet scientifique est construit principalement autour d'une partie des matériaux du patrimoine (verres, céramiques, colorants) et de l'étude des carbones primitifs. L'architecture est séduisante en regard des moyens d'analyses multi-techniques et multi-échelles disponibles. Il se décline en 6 programmes cohérents (dont 5 totalement conjoints) ce qui peut paraître beaucoup compte tenu des missions spécifiques des agents (Ministère de la Culture) et des moyens humains disponibles.

Les atouts du projet sont donc non négligeables : acteurs et tutelles très motivés, complémentarité des compétences et des approches, forte volonté de collaborations avec 5 des équipes de l'IRCP, disponibilité d'un éventail analytique impressionnant, accès aux collections des 1200 musées de France, attractivité pour les élèves-ingénieurs, etc...

Il faudra cependant veiller à maintenir des relations très étroites avec tous les acteurs de la communauté scientifique concernée par les matériaux du patrimoine.

### Conclusion

#### ● Points forts et possibilités :

- complémentarité des compétences et des approches analytiques,
- plateformes analytiques multi-échelles d'excellence,
- accès privilégié aux collections des 1200 musées de France,
- synergies recherche-formation d'ingénieur-milieus culturels et industriels,
- fort soutien des tutelles.

#### ● Points à améliorer :

- association de deux groupes très motivés mais qui n'ont encore jamais collaboré dans un champ d'activités interdisciplinaires et interinstitutionnelles aussi vaste et complexe,
- reconversion thématique des personnels ENSCP nécessaire avec une forte prise de risque individuelle et collective,



- déficit en personnel de recherche compte tenu des missions spécifiques des agents (6,4 ETPT chercheurs).
- **Recommandations :**
  - maintenir et renforcer des liens avec tous les acteurs de la communauté scientifique travaillant dans les domaines des matériaux du patrimoine,
  - renforcer et développer les synergies avec les autres équipes de l'IRCP,
  - être vigilant au renouvellement générationnel,
  - augmenter si possible le nombre de chercheurs,
  - mettre en place un comité de pilotage interinstitutionnel pour un suivi équilibré des programmes,
  - établir une convention de partenariat ENSCP-C2RMF-Ministère de la Culture pour faciliter la gestion de divers problèmes administratifs.



**Équipe 6 :** Physico-Chimie des Surfaces (PCS)

Nom du responsable : M. Philippe MARCUS

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	3	3
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	5	4	4
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	5	3
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	3		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>10</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	15	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	15	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	4





## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'ensemble de la production est d'un très haut niveau (plus de la moitié des publications dans des journaux à facteur d'impact supérieur à 3, ce qui est très significatif pour la discipline). Elle est de plus variée : on note en particulier un effort de dissémination des résultats dans des livres (16 chapitres, 6 ouvrages).

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

La stratégie de recherche de l'équipe a atteint une grande maturité qui lui donne sa cohérence thématique et son identité. Elle permet à l'équipe d'aborder à différentes échelles, mais surtout à l'échelle moléculaire ou atomique, les mécanismes réactionnels de surfaces et d'interactions des surfaces métalliques (ou oxydées) au contact de divers environnements (gaz, liquide, milieux biologiques...). Les résultats obtenus s'appuient sur un large déploiement de techniques analytiques qui permettent de conforter la stratégie de recherche pilotée efficacement par son responsable.

La reconnaissance bien établie, nationale et internationale de l'équipe se traduit par le nombre important de conférences invitées (38 sur la période d'évaluation).

L'équipe est leader international dans son domaine d'expertise principal (celui de la science de la corrosion) ce qui se traduit par la notoriété de son responsable qui occupe des fonctions de haut niveau au sein d'organisme européens en particulier (présidence de l'EFC). L'équipe accueille régulièrement des chercheurs invités de très bonne renommée.

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

La portée des recherches qui ont un aspect fondamental très marqué, trouve beaucoup d'écho auprès de partenaires industriels, ce qui permet à l'équipe de tisser de nombreux liens avec l'industrie, et d'avoir en particulier une bonne implication dans des réseaux collaboratifs européens. L'interaction avec le monde industriel apparaît comme très structurée et les contrats industriels résultent de choix raisonnés.

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

L'équipe PCS propose un schéma de fonctionnement tourné vers l'efficacité et sait combiner les compétences de ses chercheurs et enseignant-chercheurs avec la technicité des ingénieurs de recherches qui pilotent les outils analytiques de haut niveau et innovants qu'il lui a été possible de développer ou d'acquérir durant les 5 dernières années. L'une des forces de l'équipe est l'intégration de l'activité d'ingénieurs de recherche qui représente une source de résultats fiables pour alimenter la réflexion théorique. Cette taille critique en environnement de haute technicité est rarement atteinte à l'échelle d'une équipe de recherche, du moins dans ce domaine de la corrosion et des interfaces métalliques. Ceci rend la structuration de l'équipe très efficace et contribue à sa cohésion. La politique scientifique affichée dans le projet est, en ce sens, très claire.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

On note une participation à la conception et la coordination de modules d'enseignement (intervention dans des masters) y compris de formation continue et l'organisation de stages de « découverte de la recherche » pour jeunes étudiants (jusqu'en 2010). Le flux de doctorants et post-doctorants et stages de M1 et M2 est stable et bien adapté à la taille de l'équipe qui par la technicité élevée de ses équipements ne peut multiplier les stages de trop courtes durées. 15 thèses ont été soutenues dans la période évaluée et on remarque que tous les doctorants ont eu en moyenne 3 à 4 articles publiés sur leurs travaux.



## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe propose un recentrage sur le cœur de la science des surfaces, sa discipline maîtresse, en s'appuyant sur ses compétences dans le domaine de la structure et des propriétés des surfaces métalliques. C'est un projet bien réfléchi qui ne peut que réussir et conforter la position de leader national, voire européen, sur la thématique des surfaces métalliques, en particulier dans le domaine de la corrosion. Ce projet se décline selon différents axes dont certains sont très ambitieux comme celui de la modélisation basée sur la DFT avec une approche multi-échelle, et très prometteurs comme l'accroissement prévu de la performance de la plateforme analytique expérimentale pour des études de microscopie à champ proche à température élevée.

## Conclusion

- Points forts et possibilités :

Le point fort de l'équipe PCS est la science des surfaces et interfaces des matériaux métalliques vis-à-vis de leurs propriétés d'emploi avec une mention toute particulière pour la science des surfaces en corrosion où l'équipe est un leader mondial reconnu. Le soutien de cette thématique par la modélisation et simulation des surfaces métalliques et oxydées permet de valoriser l'ensemble des approches expérimentales menées à l'échelle atomique et moléculaire avec surtout la mise en oeuvre récente de calculs de DFT-MD (density functional theory based molecular dynamics) des interfaces métal oxyde/eau.

- Points à améliorer :

Le resserrement thématique devrait aider à une vie d'équipe plus interactive et permettre à chacun des membres de contribuer à l'ouverture vers la communauté tant en interne (IRCP) qu'en externe.

- Recommandations :

Le comité juge qu'il est important pour l'équipe d'ouvrir en interne et en externe le plateau technique dédié à la recherche qu'elle a su mettre en place, dans le cadre de collaborations internes ENSCP ou de projets fédérateurs du type ANR. En accueillant ainsi d'autres équipes, le groupe PCS démontrerait qu'il est capable de valoriser les efforts consentis par les tutelles qui ont fortement contribué au financement des équipements. Ces ouvertures peuvent générer un ressourcement supplémentaire par le croisement des idées.



**Équipe 7 :** Métallurgie Structurale (MS)

**Nom du responsable :** M. Frédéric PRIMA

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	3	3	3
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2	2
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	3	
Thèses soutenues	5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les activités scientifiques de l'équipe « Métallurgie Structurale » sont centrées sur l'étude de matériaux métalliques possédant des propriétés très spécifiques et originales. Il s'agit notamment (i) d'alliages de titane  $\beta$ -métastables super élastiques ou déformables par transformation de phase ou maillage, (ii) d'alliages à mémoire de forme pour les applications haute température et (iii) des quasicristaux. L'équipe développe également des matériaux à gradients de propriétés notamment en termes d'élasticité. Cette originalité dans les thèmes de recherche affichés conduit l'équipe à nouer des collaborations avec nombre de laboratoires possédant les outils et les compétences complémentaires et indispensables pour couvrir, à un très bon niveau, l'ensemble de ces thématiques.

La portée immédiate de ces recherches dans le domaine industriel est difficile à apprécier dans la mesure où elle passe par la maîtrise et la reproductibilité des procédés d'élaboration et de transformation à une échelle dépassant celle des essais de laboratoire. En revanche, la portée scientifique de ces travaux est indéniable dans la mesure où ils mettent en évidence leur potentiel « découverte » comme l'intérêt d'exploiter les calculs à l'échelle d'agrégats atomiques pour développer des alliages aux propriétés exceptionnelles.

L'originalité des propriétés des matériaux étudiés se traduit par une production scientifique (58 ACL et 35 actes de congrès) de très bonne qualité dans des journaux recueillant une audience élevée pour la discipline concernée. La productivité est bonne avec 2,8 ACL/ETPC/an, bien qu'inférieure à la moyenne de l'IRCP. La répartition des publications au sein de l'équipe est assez inégale. La participation à la rédaction d'ouvrages scientifiques de référence est remarquable (6). Elle atteste de l'aura scientifique de membres de l'équipe confirmée par une quinzaine d'invitations dans des congrès du domaine.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe entretient des partenariats avec des industriels dans le cadre de projets ANR ou FRAE et a signé également deux conventions Cifre jusqu'en 2014. La responsabilité scientifique des différents projets engagés durant la période 2007-2012 est clairement définie. Elle déploie une activité soutenue dans des réseaux nationaux formalisés (GDR).

Pour ce qui concerne les relations au niveau européen, elles reposent sur des programmes CNRS ou STCU. Leur coordination est assurée par deux des membres de l'équipe. Ces projets sont associés à des échanges de chercheurs. Au niveau extra-européen, l'équipe a collaboré avec deux laboratoires coréen et canadien, et elle collabore jusqu'à la fin 2013 avec un laboratoire argentin. Sur ces trois partenariats internationaux, deux sont pilotés par deux membres de l'équipe.

L'équipe MS, à ce jour, est bien identifiée pour ce qui concerne les alliages de titane à propriétés originales, et rayonne dans le domaine de la microscopie en transmission. L'activité de recherche relative aux quasicristaux, est portée par un des leaders mondiaux du domaine. Bien entendu, à ce jour, cette dernière thématique est localisée dans un autre laboratoire ce qui accentue la difficulté de l'évaluer dans le contexte de cette nouvelle unité. Les enjeux scientifiques relatifs aux différentes activités de recherche que mène l'équipe correspondent aux attentes de notre société dans le domaine des hautes technologies. Les compétences et l'expertise de ses membres sont en adéquation avec ces enjeux. Avec 5 thèses soutenues (+ 3 en cours) et 4 post-doctorants, l'attractivité envers les jeunes chercheurs est satisfaisante mais le potentiel de 5 HDR laisse une marge de progrès.

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

Le succès des études menées en collaboration avec d'autres laboratoires et des industriels sur des sujets aussi novateurs ne peut reposer que sur des connaissances de base bien maîtrisées et sur les dernières avancées scientifiques dans le domaine. L'interface entre l'équipe et le milieu médical ou encore le laboratoire du Louvre attestent de l'ouverture dont fait preuve l'équipe vis-à-vis de l'extérieur. Les membres sont impliqués dans la formation de chercheurs et d'enseignant-chercheurs via la rédaction de documents de référence, la formation continue et des enseignements dans des universités européennes. L'équipe soutient dans le cadre de ses collaborations avec d'autres laboratoires des start-up ou des TPI. Nous notons également le dépôt de 2 brevets et une extension internationale. Certaines publications scientifiques matérialisent, au vu des noms des contributeurs, la diversité des partenariats académiques et leur pérennité.



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

L'équipe rassemble des membres dont l'activité scientifique et les compétences justifient son appellation : « métallurgie structurale ». Il convient ici de remarquer que les collaborations avec d'autres équipes ou laboratoires sont intenses et probablement utiles au rayonnement des membres de l'équipe. L'envergure des thématiques dans lesquelles elle est impliquée ne peut être couverte que grâce à des collaborations soutenues avec d'autres laboratoires disposant des compétences scientifiques complémentaires et des moyens techniques indispensables à la réussite des projets. La structuration de l'équipe devient de ce fait relativement délicate avec seulement 3,8 ETP (une des petites équipes de l'IRCP).

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les membres de l'équipe ont encadré ou co-encadré 8 thèses, dont 3 sont en cours et dirigées par un des membres de l'équipe. Les docteurs formés ont intégré des groupes industriels ou le CEA. Du point de vue de l'innovation pédagogique en termes de contenu scientifique, les membres de l'équipe enseignent dans diverses structures et enrichissent le contenu de la formation en profitant des avancées dans ce domaine des sciences. La rédaction de chapitres des techniques de l'ingénieur et les conférences en Europe ou ailleurs attestent de cette bonne contribution à la formation par la recherche.

La motivation forte des membres de l'équipe à forger son identité pour trouver sa place dans la restructuration de la recherche de l'ENSCP est attestée par les 3 HDR soutenues dans la période écoulée. Cependant son rattachement à 2 écoles doctorales n'est pas un atout pour sa visibilité compte tenu de sa petite taille.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet proposé est construit à partir d'un constat faisant état de la taille de l'équipe qui peut devenir sous-critique si un des membres la quitte. Pour limiter les effets associés à cette réduction d'effectif, le projet propose de réduire le champ de recherche aux alliages de titane. C'est a priori compréhensible mais la richesse des thématiques abordées dans l'équipe et leur potentiel de développement semblent suffisamment avérés pour que ce choix, cohérent avec les moyens humains et matériels disponibles dans l'équipe, ne permette pas toutefois aux plus jeunes de rayonner comme ils le méritent. En effet, ce choix stratégique pourrait rapidement conduire à un affaiblissement de l'équipe car le maintien de la diversité des partenariats est garant d'une visibilité et de ressources mais cela suppose une mobilité et une disponibilité difficiles à maintenir à effectif réduit.

La proposition d'intégrer une fédération francilienne naissante constitue une perspective qui finaliserait les relations déjà étroites que les membres de l'équipe ont avec différentes structures en région parisienne. Les compétences des différents membres de l'équipe enrichiraient très certainement la fédération (des thématiques portées par des leaders ne demandent qu'à y éclore) ou éventuellement un autre laboratoire de rattachement. Le projet en tant que tel devrait amener un accroissement de l'activité recherche dans un cadre en meilleure adéquation avec la discipline scientifique portée par l'équipe.

Une articulation renforcée recherche-enseignement à l'ENSCP, avec un accroissement significatif du potentiel d'enseignement en métallurgie, par exemple centré sur une spécialité chimie-métallurgie, voire une mutation pour renforcer l'activité recherche de l'équipe, sont des pistes peut-être insuffisamment explorées et qui ne semblent pas mûres à l'horizon du prochain quinquennat.

C'est probablement face à ce défi que le porteur de la future unité a qualifié cette équipe « d'équipe défi ». La prise de risque est bien grande en l'état actuel du projet proposé pour l'avenir de cette équipe dans un contexte limité à l'ENSCP.

### Conclusion

#### ● Points forts et possibilités :

- les compétences scientifiques des membres de l'équipe et l'originalité des études abordées,
- le potentiel certainement important de développement associé aux thématiques de recherche.



- Points à améliorer :

La taille de l'équipe comme la disponibilité des acteurs qui la constituent, entraînent un risque potentiel manifeste pour le devenir de l'activité de recherche. Le contexte trop local ne permet pas d'assurer le développement de l'équipe mais au mieux un maintien de l'effectif déjà assez réduit. L'activité de recherche comportant une partie non négligeable d'expériences, d'analyses et d'observations, le peu de soutien technique demandé reste insuffisant par rapport aux besoins effectifs dans ce domaine des sciences de l'ingénieur où le dépôt de brevets est fréquent et des investissements mi-lourds nécessaires. Les mutations planifiées pour janvier 2014 de deux chercheurs CNRS vont certes dans le bon sens, mais l'orientation du projet de l'équipe ne pourra pas réellement s'appuyer sur eux, malgré leur notoriété, en raison de leur âge à cette date (67 et 55 ans).

- Recommandations :

Malgré le soutien du porteur du projet de cette future unité et de la Direction de l'ENSCP soucieuse des liens avec l'enseignement, le comité ne perçoit pas une bonne faisabilité à cinq ans du projet proposé. Le comité recommande d'intégrer l'équipe dans un laboratoire ayant une culture scientifique comparable et complémentaire afin que les acteurs, notamment les enseignants-chercheurs, ne s'épuisent pas et qu'ils gardent toujours le même allant afin que la métallurgie physique continue à être enseignée et portée au plus haut niveau en recherche.



**Équipe 8 :** Procédés - Plasmas - Microsystèmes (PPM)

**Nom du responsable :** M. Michael TATOULIAN

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	8	8
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	2	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>9</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	9	
Thèses soutenues	22	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	8



## • Appréciations détaillées

Au 1er janvier 2014, cette équipe sera constituée de 8 enseignants-chercheurs (EC) et d'un chercheur CNRS. Les EC représentent trois des quatre groupes de l'EA3492 de l'ENSCP, travaillant dans le domaine du Génie des Procédés Plasmas, alors que le chercheur CNRS, spécialiste reconnu en microfluidique, vient tout juste d'être rattaché à l'EA. Le périmètre de l'équipe PPM sera donc assez différent de celui de la précédente EA, tant en ce qui concerne le personnel que la définition des thématiques. Ces dernières associent des compétences anciennes dans la chimie des plasmas à une approche originale combinant la microfluidique, les procédés plasma et les microréacteurs.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les activités traditionnelles de l'ancienne EA sont originales en ce sens qu'elles apportent un éclairage de chimie à l'étude de procédés plasma, avec des compétences reconnues dans l'utilisation de différentes torches à alimentation rf (radiofréquence), dans un large domaine de puissance engendrant des plasmas thermiques ou des plasmas hors d'équilibre suivant les cas. Les travaux particuliers en cours ou en projet dans le domaine de la LIBS et de la valorisation du CO<sub>2</sub>, illustrent les compétences en chimie des plasmas. Des recherches sur le dépôt de couches minces à l'intérieur de tubes pour optimiser des microsystèmes, qui ont été développées depuis quelques années, prennent pour la nouvelle équipe une orientation marquée vers la microfluidique qui est originale et marque une certaine rupture.

La productivité scientifique est relativement importante (5 ACL/ETPC/an), même si on peut noter des disparités assez grandes entre les différents membres, et parfois, un choix de revues à faible impact. Tous les membres sont publiants. Les communications dans des congrès internationaux et dans des colloques nationaux sont nombreuses.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement international de l'équipe est conséquent et se traduit par de nombreuses conférences invitées dans des congrès internationaux, par la participation à des comités d'organisation de congrès et par un prix européen au niveau du programme Marie Curie. Des membres de l'équipe sont rapporteurs dans des revues internationales dont certaines sont prestigieuses. Toutefois, les collaborations internationales restent faibles et les collaborations européennes quasi-nulles, même si on note un futur projet européen sur la valorisation du CO<sub>2</sub>.

Sur le plan national, on peut noter quelques récompenses individuelles et la participation d'une partie de l'équipe au LABEX IPGGM sur la microfluidique. L'équipe a par ailleurs participé avec succès à quelques projets ANR, dont un projet blanc pour lequel un des membres est porteur.

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

Les relations avec des partenaires industriels ont tendance à diminuer ou sont diluées dans des projets ANR. Ainsi, le montant des contrats industriels au cours des deux dernières années est anecdotique. En revanche, les partenariats avec des EPIC (CEA, ONERA, DGA) sont maintenus à un bon niveau.

Le transfert technologique se manifeste à travers l'implantation à Chambéry (CEA-INES) d'un pilote de réacteur plasma pour la purification du silicium, associé à un diagnostic LIBS et par une extension internationale d'un brevet sur le dépôt de films d'oxydes nanostructurés.

Sur le volet de l'animation sociale et culturelle, on peut noter des séminaires chez Total, plusieurs formations continues et la participation à la Fête de la science.

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

Le fait que la future équipe ne reprenne que très partiellement le contour d'une précédente EA, avec le renfort d'un chercheur CNRS, et que le management de cette EA ait été relativement collégial, ne permet pas d'évaluer et de noter cette rubrique.





## Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe porte la thématique du Génie des procédés à l'ENSCP et tous les enseignants-chercheurs y sont fortement engagés, avec un effort particulier sur la mise en place de travaux pratiques en procédés plasmas, ce qui conduit à une forte attractivité de l'équipe en ce qui concerne les stages de recherche et un flux convenable de doctorants.

A plus de 90% les doctorants sont rattachés à la même ED, avec une durée de thèse de l'ordre de 3,5 ans. A deux exceptions près, chaque thèse conduit à au moins une publication dans une revue internationale. Le devenir des docteurs après la thèse, semble assez bien connu, mais on remarque quelques post-doctorants de longue durée (>2 ans). Il n'apparaît pas d'implication des EC dans des formations internationales.

## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de recherche est intéressant et original car il s'appuie sur les compétences anciennes et reconnues de l'équipe en génie des procédés plasmas et en microfluidique et il présente une thématique nouvelle couplant ces deux domaines de compétence, thématique qui ne se contente pas d'appliquer des procédés de traitement de surface à l'intérieur de systèmes microfluidiques, mais qui a l'ambition d'optimiser des microréacteurs catalytiques assistés par procédés plasma. Cet aspect du projet est un risque mais on peut penser que l'équipe a les moyens de relever ce défi dont les applications sociétales potentielles sont fortes, comme la valorisation du CO<sub>2</sub>. Il paraît également raisonnable que toutes les forces de l'équipe ne soient pas impliquées dans cette thématique, car il serait dommage d'abandonner des activités liées à d'autres procédés plasmas.

La stratégie proposée pour atteindre les objectifs est crédible car d'une part elle s'appuie sur les acquis de l'équipe et d'autre part, ce projet est adossé à la création du Labex IPGGM qui disposera d'une plate-forme particulière, une partie de l'équipe étant déjà incluse dans ce Labex. Il faut noter également à travers le projet général, un souci d'équilibrer des recherches relativement fondamentales avec des activités plus directement corrélées aux applications.

## Conclusion

### ● Points forts et possibilités :

On note l'élaboration d'un projet original dont le risque est atténué par le fait qu'il s'appuie sur les compétences de l'équipe. Le taux moyen de publication est bon, alors que l'implication dans la formation en Génie des Procédés est très forte.

### ● Points à améliorer :

Le rayonnement international de la partie plasma reste un peu faible et la « relève » des plus anciens doit être analysée, discutée et mise en place. En dépit de certaines recherches très orientées vers les applications, les relations partenariales avec les industriels et les contrats qui en découlent sont devenus insuffisants ces deux dernières années. Il faut veiller à ne pas interagir avec les industriels uniquement via des projets ANR, fussent-ils thématiques. Le taux moyen de publication est assez inégal.

### ● Recommandations :

- mettre en place une gouvernance et un mode de fonctionnement efficace de l'équipe, pour éviter qu'elle ne se scinde en deux parties sur deux sites différents qui auraient de moins en moins de relations,
- réfléchir aux prochains départs à la retraite, au renouvellement des EC et à la pérennité ou l'abandon de certaines thématiques,
- reprendre des relations contractuelles avec des industriels dans le domaine du Génie des Procédés Plasmas.



**Équipe 9 :** Chimie organométallique et catalyse de polymérisation (COCP)

Nom du responsable : M. Christophe THOMAS

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	5	5
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		1	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	0,5	0,5	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>5,5</b>	<b>6,5</b>	<b>6</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	4	
Thèses soutenues	0	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	0	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2



## • Appréciations détaillées

Remarque : plusieurs des critères de l'évaluation/notation ne s'appliquent que partiellement au cas de cette petite équipe émergente en cours de constitution. Elle a été créée en 2009 mais n'est devenue réellement opérationnelle que depuis 2010 seulement. Les effectifs de l'équipe sont en cours de consolidation, avec l'arrivée d'un DR1 en octobre 2012 et celle d'un MCF fin 2013.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique de l'équipe est très bonne en quantité et en qualité avec des articles dans des revues généralistes à fort impact (Nat. Commun., Angew. Chem., JACS) et dans les meilleurs journaux de la discipline (Organometallics, Macromolecules). L'équipe ne compte pas de non-publiant. Il n'y a pas de thèse encore soutenue compte tenu de la jeunesse de l'équipe.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le leader de l'équipe est membre junior IUF depuis le 1er octobre 2012. L'équipe ne fait état que d'une seule invitation à un congrès international (2010 ACS Boston). Un projet ANR du programme « retour post-doctorants » est en cours. On note deux collaborations internationales (ENSCP-Collège de France-Université Laval et UMI San Diego). Il n'y a pas de contrat Européen ; 4 doctorants sont accueillis actuellement (pour 4 EC et 1 seul HDR). De nombreuses collaborations académiques nationales sont à signaler. Une augmentation des présentations orales dans des congrès pourrait donner plus d'impact aux résultats.

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

Une seule collaboration avec le monde socio-économique (Contrat CIFRE 2010-2013 avec la société PCAS) traduit une certaine faiblesse en valorisation. Par contre, l'équipe a une bonne capacité à obtenir des financements sur appels d'offres compétitifs (2 ANR, DGA...).

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

Il s'agit d'une équipe de petite taille (4 EC) rejointe par un DR1 depuis octobre 2012 et qui sera renforcée par un MCF (Univ. Paris 13) fin 2013. L'équipe est bâtie autour d'un leader dynamique dont l'autorité devrait s'affirmer rapidement. La politique de recrutement et de mutualisation des moyens n'est pas encore explicitée.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les enseignants-chercheurs de l'équipe s'impliquent bien dans les cursus de formation de l'ENSCP (responsabilité des Masters co-habilités, responsabilité des TP de chimie organique 1ère année). Trois membres de l'équipe siègent au Conseil d'Enseignement et de la Vie Etudiante de l'ENSCP.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet scientifique est centré sur la conception de systèmes organiques ou organométalliques pour des procédés de polymérisation et co-polymérisation de monomères issus de la biomasse en phase homogène ou supportés par catalyse tandem. L'objectif est de produire des polymères biodégradables (polyesters, polyamides, polycarbonates) ou des thermoplastiques élastomères. La stratégie des projets catalyse et polymérisation est cohérente et s'appuie sur les expertises de l'équipe en organo-catalyse et sur de nombreuses collaborations. Son champ d'activité se place dans un secteur très compétitif au niveau international. Toutefois au stade de réflexion sur le projet qui a été présenté, on ne perçoit pas l'impact de la chimie organométallique qui sera mise en œuvre sur les propriétés et les spécificités des polymères cibles. Des collaborations avec des physico-chimistes des matériaux polymères seront nécessaires pour donner des bases solides et une justification à cette orientation stratégique.

Le développement et les objectifs des recherches dans le domaine du relargage de principes pharmaceutiques actifs apparaissent plus flous et se situent moins dans la logique du projet global de l'équipe. Cet axe de recherche sera mené en collaboration avec des spécialistes de l'Institut Curie. Il conviendrait de l'inscrire dans une stratégie claire et pertinente afin d'éviter une dispersion des efforts.



La prise de risque est raisonnable, compte tenu des expertises des membres de l'équipe, quoique l'exposé écrit et oral du projet ne fasse pas ressortir suffisamment l'originalité de l'approche et son positionnement au plan international. En interne, plusieurs collaborations sont envisagées avec les équipes MS, P2M et C2M et avec les laboratoires de PSL. C'est une équipe à soutenir et le CNRS a manifesté son soutien par la création d'une UMI miroir de l'UMI de San Diego.

## Conclusion

### ● Points forts et possibilités :

- équipe jeune en devenir avec des expertises complémentaires, portée par un leader dynamique autour d'un projet cohérent,
- fort réseau de collaborations nationales et interaction privilégiée avec l'UMI de San Diego,
- soutien affirmé des tutelles.

### ● Points à améliorer :

- originalité et positionnement du projet dans le contexte national et international peu visible,
- orientation « relargage de principes actifs » peu convaincante,
- faible soutien en personnel technique, faible taille de l'équipe même si elle est compensée par une bonne attractivité.

### ● Recommandations :

- mûrir et donner une meilleure visibilité au projet scientifique. Affirmer son positionnement dans le contexte national et international,
- rechercher les complémentarités au sein de la nouvelle unité.



**Équipe 10 :** Catalyse, Synthèse de Biomolécules et Développement Durable (CSBDD)

Nom du responsable : Mme Virginie VIDAL

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	4	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	4	4
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3,5	2	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>16,5</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	7	
Thèses soutenues	13	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	12	
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

La production scientifique de l'équipe est d'un excellent niveau tant en nombre (105 ACL, soit 3,2 ACL/ETP/an) qu'en qualité. Environ la moitié des articles est publiée dans les meilleurs journaux (IF > 4). Les travaux sont bien équilibrés entre recherche fondamentale et appliquée et s'inscrivent globalement dans le domaine de la catalyse (cycloisomérisation, carbométallation, activation de liaisons C-H et hydrogénation asymétrique). Tous les membres de l'équipe sont publiants.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe a acquis une très bonne visibilité nationale et internationale dans le domaine de la catalyse. Cela se traduit par un nombre conséquent de conférences et séminaires invités en France ou à l'étranger (supérieur à la moyenne de l'IRCP), par la participation à de nombreuses manifestations scientifiques et par la co-organisation de congrès nationaux et internationaux. De plus, l'équipe participe à plusieurs réseaux de collaborations/échanges internationaux, ce qui ne peut que renforcer son rayonnement scientifique. Des réponses aux appels à projets européens (type FP7 et ERC) devraient toutefois être envisagés. Les capacités de recrutement (10 post-docs et 20 thèses) et d'accueil régulier de professeurs invités étrangers témoignent également d'une très bonne attractivité académique. Certains membres de l'équipe exercent diverses activités d'expertises au niveau local, national et international. La qualité des travaux se juge également par le nombre de PES particulièrement élevé (6 sur 8 C/EC) et par l'obtention de plusieurs prix nationaux pour deux C/EC de l'équipe et des étudiants en thèse.

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

L'une des forces de l'équipe est sa capacité à obtenir des co-financements avec les partenaires industriels français et étrangers. Le développement de nouveaux catalyseurs asymétriques ou inducteurs chiraux offre en effet de nombreuses perspectives, en particulier dans le domaine pharmaceutique. De plus l'équipe a su orienter une partie de ses activités vers des enjeux sociétaux actuels, notamment liés aux problèmes environnementaux et de développement durable comme en témoigne l'implication dans le réseau interdisciplinaire RdR2 du programme «chimie pour le développement durable» du CNRS. Plusieurs thèses ont d'ailleurs été co-financées avec des acteurs du monde socio-économique et culturel. La participation de l'équipe à la Fête de la Science ou la publication de plusieurs chapitres d'ouvrages généralistes démontre la volonté de l'équipe de s'ouvrir vers le grand public.

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

Les activités de l'équipe se décomposent de façon cohérente autour de 3 axes : (i) la catalyse et métallo-catalyse qui représente l'activité phare de l'équipe ; (ii) la synthèse de biomolécules et (iii) un axe transdisciplinaire. La mutualisation des ressources financières (ANR et privé) permet de maintenir chaque activité dans une dynamique positive et d'assurer une participation régulière de tous les membres de l'équipe (étudiants compris) à des congrès nationaux et internationaux. L'équipe fonctionne selon un règlement intérieur et de sécurité précis et organise régulièrement des séminaires internes. 1 seule HDR a été soutenue durant cette période portant le potentiel à 4 HDR.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le nombre de stagiaires (67 masters et EI) ou doctorants (20 dont 13 thèses soutenues) accueillis est considérable pour une équipe comptant seulement 9 C/EC. Les jeunes docteurs diplômés publient en moyenne 4 articles sur leurs travaux et leur insertion professionnelle est exemplaire (une partie d'entre eux est actuellement en post-doctorat et plus de la moitié est en poste dans le privé). Tous ces éléments démontrent la qualité des activités d'encadrement qui sont assez bien partagées au sein de l'équipe. Plusieurs membres de l'équipe exercent des responsabilités pédagogiques de formation. Le transfert de savoir est assuré par l'ensemble de l'équipe (ENSCP, UPMC et formation continue).



## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet à 5 ans, articulé autour de 3 axes, découle directement des résultats antérieurs et repose essentiellement sur le savoir-faire de l'équipe en catalyse reconnu internationalement. La plupart des objectifs fixés tendent à apporter des réponses aux problèmes posés par les acteurs socio-économiques (pharmacie, agrochimie, chimie des parfums, chimie fine, chimie verte, etc). Certaines parties du projet comme les cyclisations asymétriques d'énynes-1,5, la dé-symétrisation de diynes ou la vinylation d'aldéhydes ou cétones présentent des verrous technologiques élevés et apparaissent comme de réels défis d'un point de vue méthodologique. D'autres comme la synthèse totale ou l'absorption de peptides sur surface apparaissent par contre moins innovantes et plus difficiles à positionner au niveau international. L'équipe s'est efforcée de proposer des axes de collaboration avec les équipes de la nouvelle unité (CTM, PCS). Cependant des recoupements avec les projets d'autres équipes de l'unité (COMCP notamment) ou d'universités voisines pourraient présenter un risque concurrentiel important. Le comité juge que le «faible» nombre de personnels techniques mentionné dans l'analyse SWOT n'est pas justifié.

### Conclusion :

#### ● Points forts et possibilités :

- excellente production scientifique qui bénéficie d'une forte expérience et notoriété dans le domaine de la catalyse,
- orientation des activités vers des enjeux sociétaux actuels,
- très bonnes relations avec les acteurs du monde socio-économique et culturel (français et étrangers),
- forte attractivité.

#### ● Points à améliorer :

- l'exploitation de ce savoir-faire, notamment en synthèse totale, peut apparaître peu convaincante et difficile à affirmer au niveau international,
- minimiser les risques de concurrence avec certaines équipes de l'unité ou d'universités voisines,
- pas de vision prospective sur les grands appels à projets (européen ou autre).

#### ● Recommandations :

- Le comité encourage l'équipe à poursuivre ses activités de recherche à un haut niveau dans son domaine de prédilection, tout en veillant à maintenir une originalité dans ses projets pour assurer son positionnement au niveau international.



## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite :

Début : mercredi 21 Novembre 2012 à 8h 30.

Fin : vendredi 23 Novembre 2012 à 15h.

### Lieu(x) de la visite :

#### Site principal

Institution : Institut de Recherche de Chimie Paris (IRCP).

Adresse : ENSCP Chimie Paris-Tech, 11 rue Pierre et Marie Curie, 75005 Paris.

#### Deuxième site:

Institution : Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF).

Adresse : Musée du Louvre, Paris.

### Locaux spécifiques visités :

Tous les locaux du site de l'ENSCP (équipes et parties communes) et ceux de l'équipe PMTH délocalisée au C2RMF, en particulier l'analyseur par faisceau d'ions ERDA (AGLAE) ont été visités.

### Déroulement ou programme de visite :

Dès le matin du 1er jour, sur le site principal de l'ENSCP, le comité a auditionné le porteur du projet de la future unité en présence de son adjoint et des chefs d'équipes pendant une heure, incluant environ 30 min de questions. Chaque responsable d'équipe a ensuite présenté un bilan et des perspectives en présence des membres de son équipe (15 min de présentation, 15 min de discussion). Une plage horaire de 30 min a été ensuite réservée pour une réunion à huis clos du comité après deux présentations d'équipe afin d'avoir un premier échange à chaud sur les deux équipes auditionnées.

Les 5 premières équipes sont ainsi passées devant le comité avant d'effectuer la visite des installations de ces équipes en fin de journée. Ces visites enrichissantes ont permis d'apprécier les moyens techniques, de poursuivre un échange avec les personnels des équipes devant des affiches ou des équipements spécifiques et d'avoir un aperçu général des locaux et conditions de travail.

Juste avant la visite en fin de première journée, une rencontre d'une heure a été organisée avec des personnels de toutes catégories de la future unité. Pour beaucoup ils étaient membres des conseils de laboratoire des 5 entités fondatrices (4 UMR + 1 EA).

Le 2ème jour a commencé par l'audition de deux nouvelles équipes du site ENSCP, suivie d'un huis clos du comité puis de la visite de leurs locaux avec rencontre avec leurs personnels. En suivant, se sont enchaînés les visites de deux autres équipes, un huis clos et une rencontre avec les personnels dans leurs locaux.

La première plage horaire de l'après midi de ce 2ème jour était dédiée à la rencontre avec les représentants des tutelles (environ 1h 30).

Ensuite, la dernière équipe (équipe N°5) étant bi-localisée, l'ensemble du comité s'est déplacé sur le site du Musée du Louvre pour son audition, la rencontre avec son personnel et la visite de ses installations.

Le matin du 3ème jour a commencé par un nouvel échange avec le porteur de ce projet de future unité afin de compléter la discussion du premier jour, au vu notamment des auditions des équipes. Le comité a ensuite délibéré à huis clos toute la matinée et jusqu'en début d'après midi. Il a mis fin à ses travaux sur site vers 15h.





Détails de la visite :

### Mercredi 21 novembre

A partir de 8h30, accueil du comité (salle 8 de l'ENSCP)

9h-10h, présentation du projet global (30 min + 30 min questions) par le porteur du projet en présence des chefs d'équipes

10h15-10h45, équipe 1 (15+15) (G. Aka et son équipe)

10h50-11h20, équipe 2 (15+15) (C. Adamo et son équipe)

11h25-11h55, Discussion comité

A partir de 12h00, déjeuner-buffet, rencontre avec les équipes 1 et 2 autour de posters (bibliothèque)

14h00-14h30, équipe 3 (15+15) (Ph. Barboux) (salle 8)

14h35-15h05, équipe 4 (15+15) (M. Tatouljian)

15h10-15h40, Discussion comité

15h30-16h00, équipe 5 (15+15) (M. Cassir)

Discussion comité

16h30-17h30, rencontre avec des personnels (une trentaine, environ 3 par équipe) (salle 3)

A partir de 17h35, visite - rencontre avec les équipes 3, 4 et 5 dans le laboratoire Moissan et Génie des Procédés,

### Jeudi 22 novembre

A partir de 8h30, accueil du comité (salle 8)

9h00-9h30, équipe 6 (15+15) (P. Marcus)

9h35-10h05, équipe 7 (15+15) (F. Prima)

10h10-10h30, Discussion comité

10h30-11h30, visite-rencontre avec les équipes 6 et 7

11h30-12h00, équipe 8 (15+15) (V. Vidal)

12h00-12h30, équipe 9 (15+15) (P. Thomas)

12h35-13h05, Discussion comité

A partir de 13h05, déjeuner-buffet, rencontre avec les équipes 8 et 9

14h30-15h30, rencontre avec les tutelles (CNRS et ENSCP)

16h00, départ du comité en bus pour le Louvre 16h45-18h30, équipe 10 (15+15) (D. Gourier) au Louvre, puis visite rencontre sur place.

### Vendredi 23 novembre

A partir de 8h00 accueil du comité (salle 8)

8h30-9h00, porteur de projet

9h00-12h30, huis clos du comité

A partir de 12h15, plateaux repas en salle 8 seuls ou avec les porteurs et directrice école

14h00-15h00, huis clos du comité



### Points particuliers à mentionner :

Le comité tient à souligner la très bonne organisation des visites, notamment dans le transfert inter-site, qui a permis de respecter le planning du programme.

La future unité bénéficiera d'un troisième site plus modeste en surface (150 m<sup>2</sup>) à IPGGM qui n'a pas été visité puisque c'est une infrastructure à venir, issue du Labex et Equipex « Institut Pierre-Gilles de Gennes pour la Microfluidique ».



## 6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

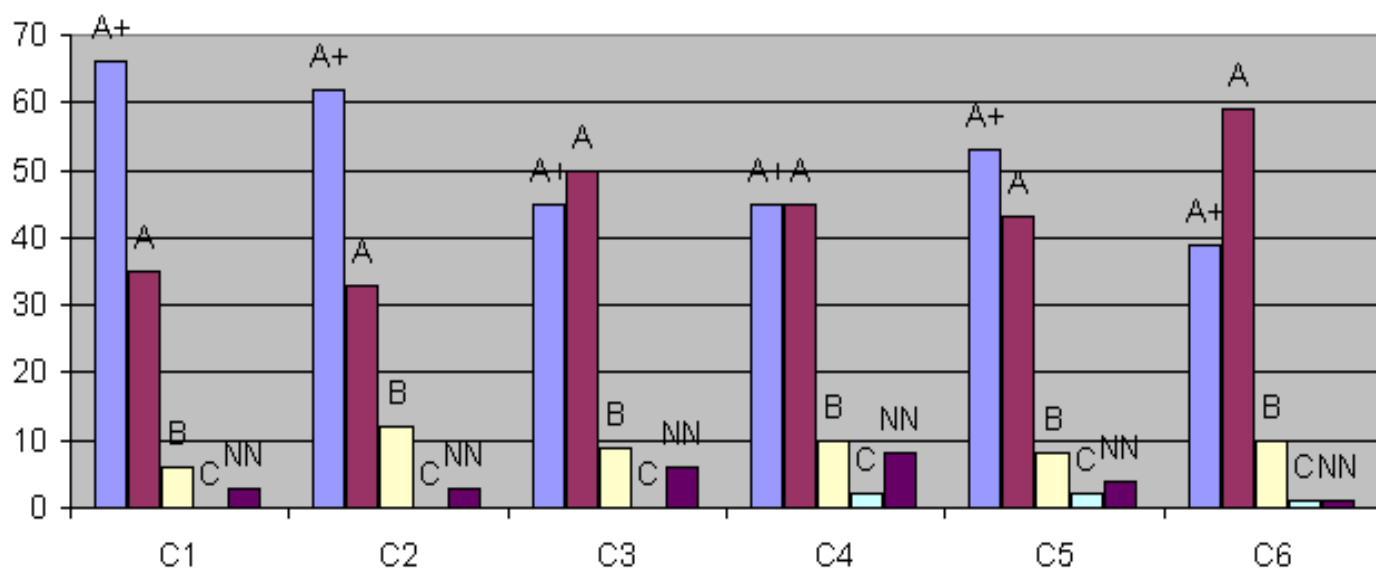
### Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

### Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%

Domaine ST - Répartition des notes par critère





## 7 • Observations générales des tutelles



**Chimie ParisTech**

11 rue Pierre et Marie Curie

75231 Paris Cedex 05

01 44 27 66 72

[www.chimie-paristech.fr](http://www.chimie-paristech.fr)

Le 25 avril 2013

AERES

Section des unités

Réf: S2PUR140005831 - IRDEP - 0753375L

Objet: Observations de portée générale

Nous tenons à remercier le comité pour le travail qu'il a dû fournir pour l'examen d'un projet conduisant à une très forte restructuration de la recherche à Chimie Paris. Nous sommes particulièrement heureux de relever l'appréciation positive qui est portée sur le projet général d'Unité mixte de recherche et sa structuration. De même, l'appréciation sur la stratégie à 5 ans est un encouragement très fort pour la mise en œuvre du projet.

Il est indiqué que la visibilité actuelle et future de l'unité est davantage à rechercher au niveau des équipes. Il s'agit bien, ici, du but recherché dans la construction de cet Institut.

Il est souligné qu'une marge de progrès existe en termes de valorisation et qu'une politique globale forte ne préexiste pas en ce sens. L'objectif d'avoir un correspondant valorisation affiché dans le projet est jugé légitime, mais le temps consacré est estimé insuffisant. Nous souscrivons au constat initial, qui nous a d'ailleurs fait envisager cette action. Il faut souligner que le correspondant valorisation de l'unité sera assisté, au niveau de l'Ecole, par une direction des relations industrielles renforcée et, au niveau de PSL, par le service valorisation se mettant en place dans l'IDEX.

A propos de la vie de l'unité ; il est indiqué que « l'animation scientifique serait mise en œuvre par un correspondant animation ». S'il est bien indiqué dans le projet qu'il y aura un chargé des séminaires, il n'a jamais été question que le directeur de l'UMR délègue l'animation scientifique de l'unité qui est au centre de ses préoccupations.

Le nombre (5) d'Ecoles doctorales de rattachement est jugé trop important. C'est une conséquence logique de la couverture thématique large de l'IRCP, couplée à la spécialisation des ED de Chimie en Ile de France. Pour autant, chaque équipe est rattachée à une ED unique, sauf l'équipe RM2D qui serait rattachée à deux ED. La communauté scientifique francilienne a choisi de privilégier des ED thématiques et, à l'heure actuelle, il s'agit de travailler dans ce cadre qui reste dépendant d'évolutions toujours possibles résultant de discussions au niveau des établissements et tutelles.

La mutualisation des moyens techniques est encouragée et sera un des objectifs poursuivis ainsi qu'un outil de soutien aux collaborations inter-équipes comme cela est recommandé.

La politique de ressources humaines est, sans conteste, le levier politique le plus fort de la direction de l'IRCP et de l'ENSCP. Il ne sera pas négligé, y compris dans la relation avec le CNRS même si l'on connaît les limites de la programmation pluriannuelle de l'emploi soumise à l'aléa du budget de l'Etat et qui relève parfois du vœu pieux.

L'impact international des équipes est sans doute inégal et celles possédant le plus fort impact serviront évidemment de modèle aux autres. Un effort de formalisation de ces relations sera entrepris avec détermination.

Dans l'Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité : il est indiqué que « les personnels administratifs semblent avoir été plus associés à la réflexion que les personnels techniques dont bon nombre partagent leur temps entre la recherche et l'enseignement ». Cela est inexact et reflète juste une rencontre imprévue de personnels ITA-BIATSS avec le comité de visite. Des personnels

d'enseignement, présents fortuitement lors de cette rencontre bien que non concernés par cette unité, avaient indiqué, alors, ne pas être informés du projet d'IRCP et s'inquiéter de se voir confier des charges de recherche en plus. Aucun personnel n'est partagé entre enseignement et recherche.

Les rapports sur les **équipes 1 (CTM, Chimie Théorique et Modélisation), 3 (RM2D, Ressources et Matériaux pour un Monde Durable) et 8 (PPM, Procédés-Plasmas-Microsystèmes)** n'amènent aucun commentaire particulier.

L'équipe **2 (MPOE, Matériaux pour la Photonique et l'Optoélectronique)** sera rattachée à une seule ED (397).

**Concernant l'équipe 4 (I2E, Interfaces, Electrochimie, Energie)**, nous nous félicitons de l'évaluation positive relative à la qualité scientifique de l'ensemble et à sa productivité. Nous tenons à souligner notre stratégie qui ne cherche pas d'effet d'annonce mais relève d'une véritable ambition : créer un pôle d'excellence autour de l'électrochimie moderne et de ce qu'elle implique d'applications innovantes (ingénierie de surface, corrosion, anti-corrosion, piles à combustible, batteries, photovoltaïques,...) et de connaissances incontournables (science des interfaces et nano-structuration).

Nous tenons à rassurer le comité quant à ses inquiétudes concernant le thème « modélisation de films minces nanostructurés » et de possibles recouvrements d'activités avec celles de l'équipe PCS. Nous sommes parfaitement conscient de la difficulté de gestion interne que cela risque d'occasionner, mais il s'agit de donner au collègue quittant l'équipe PCS pour rejoindre l'équipe 4, qui n'a pas démérité vu la qualité et l'impact de ses publications, un environnement lui permettant de s'épanouir. Il est clair que toutes les équipes doivent s'enrichir mutuellement et non pas inventer de compétitions stérilisantes. La direction de l'UMR sera très attentive à ce que cet état d'esprit soit général au sein de l'unité. Enfin, les activités de l'équipe I2E seront recentrées sur une école doctorale unique (ED 388), et non pas 4 ED comme il est indiqué dans le rapport.

**L'Equipe 5 (PCMTH, Physicochimie des Matériaux Témoins de l'Histoire)** a déjà anticipé quelques remarques du comité. En particulier, les 6 thématiques associées au projet d'équipe ont toutes été initiées en ce début d'année 2013 en recrutant des étudiants en M2 ou en M1, et deux doctorants, dont la thèse va démarrer à la rentrée 2013. Cinq des six projets font ainsi l'objet d'un co-encadrement entre les deux sites géographiques de l'équipe, et les étudiants partagent leur temps entre le site du Louvre et Chimie ParisTech. Des réunions de l'équipe au complet (permanents + étudiants) ont déjà lieu toutes les 3 à 4 semaines, et des réunions concernant chacun des thèmes ont lieu régulièrement. La reconversion thématique des EC/C de l'ENSCP a commencé. Dès à présent deux anciennes thématiques sont abandonnées, deux autres s'éteindront en biseau jusqu'à la fin 2014. Concernant la convention de partenariat ENSCP-C2RMF, nous avons choisi de procéder en deux étapes. Une convention provisoire (valable jusqu'à la mi-2014), qui vient d'être signée, a pour objectif de permettre aux personnels ENSCP de travailler au C2RMF et réciproquement. Une deuxième convention, plus complète et prévue pour la durée du contrat, sera ensuite élaborée fin 2013.

Les efforts d'ouverture des plateformes de **l'équipe 6 (PCS, Physico-Chimie des Surfaces)** seront poursuivis. Pour la période examinée, 8 articles ACL en collaboration interne et 47 articles ACL en collaboration externe ont été publiés sur un total de 65 publications impliquant l'utilisation de ces plateformes techniques. Ces chiffres attestent de l'ouverture des plateformes à la communauté.

Nous avons bien noté les réserves faites quant au projet de **l'équipe 7 (MS, Métallurgie Structurale)**. Nous nous satisfaisons de voir qu'il ne s'agit pas de réserves scientifiques mais de réserves quant à la faisabilité du projet et à son positionnement qui ne paraît pas suffisamment tenir compte du contexte environnant, notamment du « plan métallurgie », qui, à l'heure de l'évaluation, n'était pas

officiellement établi et auquel ont largement participé les porteurs du projet. Une vision trop locale est mentionnée, ce qui ne correspond en aucun cas à la démarche que nous souhaitons suivre tant il est évident que les forces dans ce domaine doivent être fédérées de quelque manière que ce soit en région parisienne. Cette équipe est certainement celle qui mérite le mieux le qualificatif « d'équipe défi » et pour laquelle la prise de risque est grande comme cela est souligné. Les acteurs de cette équipe ainsi que la tutelle locale sont conscients de ces risques et prêts à les courir tant ils estiment important de coupler l'enseignement de cette discipline au développement d'une recherche interne de qualité. La faiblesse du soutien technique mentionnée comme un point faible est à mettre en regard avec « les compétences scientifiques des membres de l'équipe et l'originalité des études abordées » mentionnée comme un point fort. Le risque, calculé car prenant en compte le contexte local, sera donc pris et rendez-vous sera donné à cette équipe à mi-parcours pour évaluer sa production et sa capacité d'encadrement doctoral.

Quelques éléments de réponses doivent également être apportés au commentaire fait quant au projet de l'**équipe 9 (COCP, Chimie Organométallique et Catalyse de Polymérisation)** créée en 2010. Le domaine de la catalyse de polymérisation connaît un vif intérêt ces dernières années, et ceci est rendu possible par le développement de nouveaux amorceurs organométalliques. A ce titre, cette équipe a contribué, depuis sa création, à l'avancée des connaissances dans ce domaine et son expertise dans le domaine de la catalyse organométallique de polymérisation (et non « organo-catalyse » comme mentionné dans le rapport) est reconnue internationalement, la grande majorité de ses travaux étant publiée dans des journaux à fort facteur d'impact. L'objectif principal de cette équipe sera d'élaborer de nouveaux matériaux biodégradables à base de ressources renouvelables selon des procédés de catalyse tandem. Ce type de réactions catalytiques a été très peu étudié en catalyse de polymérisation et l'équipe a reporté le seul exemple à ce jour de synthèse polymérique par une procédure dite auto-tandem, ce qui lui a notamment permis de publier un article dans la revue Nature Communications en 2011. Cette nouvelle approche de la catalyse de polymérisation est hautement interdisciplinaire et ce projet devrait permettre de décrire une approche originale pour la synthèse de nouveaux matériaux biocompatibles. A ce titre le leader de cette équipe a été nommé membre junior au sein de l'Institut Universitaire de France en 2012. Son projet interdisciplinaire qui a été jugé par un jury international constitue l'ossature du présent projet et sera mené pour certains aspects en collaboration avec des équipes de physico-chimistes des polymères et de biologistes, comme cela est recommandé dans le rapport du comité. Le bilan de l'équipe laissait entendre par erreur qu'une seule conférence invitée avait été donnée alors qu'il en compte cinq.

Pour l'**Equipe 10, CSBDD (Catalyse, Synthèse de Biomolécules et Développement Durable)**, il est indiqué que « d'autres parties du projet comme la synthèse totale apparaissent par contre moins innovantes ». Nous tenons à préciser qu'une ANR Programme blanc (2011-2014) en synthèse totale a été obtenue par l'équipe CSBDD témoignant a priori du caractère innovant du projet de synthèse totale proposé dans cette ANR.

Nous renouvelons nos remerciements pour le travail d'évaluation accompli par le comité et qui nous permettra d'améliorer notre projet ambitieux d'Institut de Recherche de Chimie Paris.

Au nom des tutelles de l'IRCP, CNRS et Chimie ParisTech

Valérie Cabuil  
Directeur ENSCP Chimie ParisTech

