



**HAL**  
open science

# PASTEUR - Processus d'activation sélectif par transfert d'énergie uni-électronique ou radiatif

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. PASTEUR - Processus d'activation sélectif par transfert d'énergie uni-électronique ou radiatif. 2013, École normale supérieure - ENS, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, Université Pierre et Marie Curie - UPMC. hceres-02031560

**HAL Id: hceres-02031560**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031560>**

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 :

Processus d'Activation Sélectif par Transfert  
d'Energie Uni-électronique ou Radiatif

PASTEUR

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Ecole Normale Supérieure de Paris

Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie

Centre National de la Recherche Scientifique





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 : **Processus d'Activation Sélectif par Transfert d'Energie Uni-Electronique ou Radiatif - Pasteur**

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

- Notation de l'équipe : **Electrochimie**

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

- Notation de l'équipe : **Biophysique**

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

- Notation de l'équipe : **Physico-Chimie Théorique**

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

- Notation de l'équipe : **Microfluidique**

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



- Notation de l'équipe : Photo-chimie

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



# Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Processus d'Activation Sélectif par Transfert d'Energie Uni-électronique ou Radiatif
Acronyme de l'unité :	PASTEUR
Label demandé :	Unité Mixte de Recherche
N° actuel :	UMR 8640
Nom du directeur (2012-2013) :	M. Ludovic JULLIEN
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Ludovic JULLIEN

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Alain DERONZIER, DCM, Grenoble
Experts :	M. Dario BASSANI, ISM, Bordeaux, (représentant du CoNRS)
	M. Guy BUNTINX, LASIR, Lille
	M <sup>me</sup> Odile EISENSTEIN, ICG, Montpellier
	M <sup>me</sup> Petra HELLWIG, ICS, Strasbourg, (représentant du CNU)
	M. Christophe LEGER, UMR7281, Marseille
	M. Yves LE MEST, CEMCA, Brest
	M. Pascal PANIZZA, IPR, Rennes

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M<sup>me</sup> Gilberte CHAMBAUD

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

M. Yves GULDNER, ENS

M. Bertrand MEYER, UPMC

M. Claude POUCHAN, CNRS-INC



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

L'UMR 8640 PASTEUR (Processus d'Activation Sélectif par Transfert d'Energie Uniélectronique ou Radiatif) créée en 2000 est localisée à l'Ecole Normale Supérieure (ENS). C'est une UMR sous trois tutelles (ENS, CNRS, UPMC : Université Pierre et Marie Curie) qui constitue avec l'UMR 7203 le Département de Chimie de l'ENS. PASTEUR fait partie de la fédération de recherche 2702 (Sciences Chimiques de l'Analyse et de la Mesure de Paris-Centre). L'UMR PASTEUR créée en 2000 résulte de l'implantation initiale d'un petit groupe d'électrochimistes à l'ENS au milieu des années 80. Depuis sa création, si l'électrochimie reste l'une de ses thématiques très importantes, cette unité s'est considérablement développée et diversifiée, et ce plus spécialement au cours du contrat précédent, pour atteindre la structuration mature actuelle. L'unité de taille moyenne (36 personnels permanents : 12 enseignants-chercheurs de l'ENS et de l'UPMC, 15 chercheurs CNRS et 9 ITA CNRS / BIATOS de l'ENS ou l'UPMC) comporte dans sa configuration actuelle 5 composantes distinctes (dénommées Groupes ou Pôles) dont l'activité est centrée sur la physico-chimie au sens large en incluant la chimie théorique. L'autonomie de ces composantes s'est confortée et accentuée au cours de ce contrat suite à l'arrivée et au départ d'un certain nombre de chercheurs permanents en parallèle avec le changement de directeur en janvier 2010. L'objectif scientifique principal de PASTEUR concerne la mise en œuvre et la compréhension de l'activation moléculaire pour mieux étudier la réactivité des molécules ou des biomolécules grâce en particulier au développement de nouvelles approches.

### Équipe de Direction

M. Ludovic JULLIEN - Directeur

M. Laurent THOUIN - Directeur Adjoint

### Nomenclature AERES

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	12	12	12
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	15	13 (+2 mutations récentes)	13
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	9	8	8
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	0	0	0
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	17	4 <sup>b</sup>	4 <sup>b</sup>
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	0	0	0
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>53</b>	<b>39</b>	<b>37</b>

a : Tous les chercheurs et enseignants-chercheurs sont publiants b : évalué sur la base du formulaire projet à partir des informations disponibles à ce jour.

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



<b>Effectifs de l'unité</b>	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	28	
Thèses soutenues	51	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	5	
Nombre d'HDR soutenues	5	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	20	19





## 2 • Appréciation sur l'unité

La visibilité nationale et internationale est globalement excellente avec certaines composantes se plaçant au tout meilleur niveau mondial. Ceci se traduit en particulier par une production de l'ordre de 100 publications/an dont un bon nombre dans les meilleurs journaux généralistes et spécialisés du domaine et pour certains leaders de l'unité par des invitations dans des manifestations et organisations prestigieuses. De même l'attractivité de PASTEUR est excellente, que ce soit pour le recrutement ou la mutation de personnel permanent ou de chercheurs postdoctorants ou de doctorants. Ainsi pour ce dernier point on peut dénombrer qu'une cinquantaine de thèses ont été soutenues pendant la période considérée soit environ 2 doctorants par permanent.

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est composée, en majorité, d'excellentes équipes portant des projets scientifiques ambitieux.

Les thématiques de recherche des équipes sont très complémentaires et offrent de nombreuses opportunités d'interaction, de discussion et de collaboration, créant un environnement favorisant la réalisation de projets de recherche d'envergure.

L'ouverture biologique représentait un risque important, mais celui-ci a été parfaitement maîtrisé et le pari réussi.

L'unité a de nombreuses occasions de recrutement de personnels de haut niveau, que ce soit comme permanents, post-doctorants ou doctorants.

L'unité est a priori bien placée sur la scène scientifique parisienne en mouvement avec une implication forte de certains de ses membres dans des projets ou des programmes interdisciplinaires et/ou inter-établissements de grande envergure.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

La visibilité internationale est inégalement répartie et demeure encore trop limitée pour certains de ses membres seniors.

Il existe encore peu de collaborations entre les équipes en dépit de certains recouvrements thématiques ou méthodologiques. La stabilisation réussie de certains groupes devrait permettre à terme de les rendre plus effectives.

La thématique photochimie ultra-rapide nécessite une action forte pour re-dynamiser voire repositionner l'équipe.

Il existe à terme un risque d'une perte de visibilité et de rôle de leader de l'unité dans le domaine des sciences analytiques dans un contexte parisien en mutation.

### Recommandations

Une plus grande partie du personnel permanent de l'unité devra davantage contribuer à maintenir voire augmenter le rayonnement scientifique international du laboratoire.

Une stratégie claire devra être formulée rapidement concernant l'avenir de l'équipe photochimie ultra-rapide.

Il est nécessaire d'anticiper, en coordination avec la direction de l'ENS, les restructurations nécessaires à la rénovation de locaux afin d'en limiter les effets négatifs sur les équipes qui devront les subir.



### 3 • Appréciations détaillées

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

Dans la grande majorité, les projets des équipes ont conduit à un grand nombre d'avancées notables, parfois majeures dans leur domaine. Dans certains cas (comme par exemple le développement des ultra micro électrodes en électrochimie pour obtenir une résolution spatio-temporelle extraordinaire), les résultats ont mené à une révolution et à un changement de paradigme. Les publications sont pour la plupart dans les meilleures journaux généralistes à fort impact et spécialisées. A titre d'exemple, on dénombre 17 Angew. Chem. et 16 J.A.C.S.. Le taux moyen de publications par ETPC (équivalent temps plein chercheur) et par an est très élevé (supérieur à 5). Alors que la production est sans aucun doute excellente en quantité et en qualité, il est cependant difficile de donner une valeur précise de celle-ci en raison de la difficulté d'attribuer les articles dont les auteurs appartiennent à d'autres unités.

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

Le rayonnement scientifique de certains des responsables d'équipe est excellent voire exceptionnel, mais un effort devra être entrepris pour que l'ensemble des membres améliore son rayonnement scientifique international. Au niveau national, les équipes possèdent une très bonne attractivité, liée à la qualité de leurs travaux et à l'excellence du site.

L'excellence globale de PASTEUR est incontestable. Elle est particulièrement illustrée par le grand nombre de programmes scientifiques soutenus par des contrats institutionnels nationaux et internationaux (participation à une quarantaine de contrats ANR dont 16 en tant que coordinateur par exemple) et de distinctions obtenues plus spécifiquement par ses membres juniors : ERC starting grant (2) et IUF (1) ainsi que de nombreuses invitations comme conférenciers pléniers dans des manifestations internationales. Il faut également remarquer la présence d'une Chaire d'Excellence ANR. Par contre, on peut regretter le faible nombre d'ANR jeune chercheur.

De plus l'UMR est très fortement impliquée dans des réseaux nationaux comme les Equipex (2) et Labex (3) et internationaux 1 LIA (Chine) et 1 LEA (Israël).

Enfin plusieurs de ses membres sont impliqués dans les organismes nationaux d'évaluation (Comité National de la Recherche Scientifique : section 13, Conseil National des Universités : section 31, Conseil de la Division de Chimie Physique de la SCF...).

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

Bien que l'UMR n'ait pas, comme elle l'indique, pour vocation première la recherche finalisée, elle a manifestement accru son intérêt pour celle-ci au cours de ce contrat et ceci en dehors d'un intérêt strict de diversification de ses ressources financières. Ceci se traduit par la prise de brevets (11), l'obtention de contrats avec des firmes privées (par exemple EADS) ou étrangères (JST) et la création de 2 start-up par 2 anciens doctorants de l'unité.

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

L'organisation de l'UMR repose sur une structuration en 5 équipes (dénommées Groupe ou Pôle selon les cas) très autonomes. Cette autonomie s'est vue renforcée au cours de ce contrat en raison en particulier de l'arrivée et du départ d'un certain nombre de chercheurs permanents (avec un solde positif de 6) et de la promotion de certains d'entre eux et par conséquent du renforcement en personnel permanent de certaines équipes. Cette évolution, déjà opérée pendant ce contrat, sera renforcée avec le passage d'une organisation par thème associé à un leader, à celle d'une organisation par projets. Cette organisation a pour l'instant comme corollaire une faible interaction scientifique entre les équipes, ce qui pourrait être à terme dommageable pour la constitution de projets de plus grande envergure.

La gouvernance est assurée par un directeur assisté d'un directeur adjoint et d'un gestionnaire. Ils s'appuient sur un Conseil d'unité qui se réunit une ou deux fois par an et surtout sur le Conseil du Département de Chimie de l'ENS (réunissant les 2 UMR de chimie de l'ENS), le directeur de PASTEUR étant actuellement le responsable du Département. Ce Conseil, par l'intermédiaire de nombreuses commissions, traite les problèmes organisationnels. Il est



en charge également de l'organisation des séminaires et de divers événements ainsi que de la gestion financière et propose des réunions informelles hebdomadaires dédiées en particulier à des discussions scientifiques de prospective. Un point important dans ce type de fonctionnement particulier pour une UMR est à relever ; en effet ce Département est examiné également par un Comité de Visite et de Recommandation (le dernier ayant eu lieu en avril 2008), la direction suivant en général ses recommandations.

En raison de l'abondance de financements contractuels, la dotation annuelle globale est très importante et permet d'éviter des prélèvements sur les contrats, une politique d'utilisateur-payeur sur coûts réels étant ainsi appliquée.

L'hygiène et la sécurité sont sous la responsabilité d'une commission de 13 membres dont 7 font partie de l'UMR. Cette commission, qui siège au niveau du Département, est en charge de toutes les missions classiques de cette fonction dans un laboratoire de chimie avec la présence d'un ACMO (Agent Chargé de la Mise en Œuvre) par composante et par secteur d'activité.

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

La très grande majorité des doctorants de l'UMR est inscrite à l'ED 388 (chimie physique et chimie analytique de Paris Centre) de l'UPMC. Cette ED suit le bon déroulement des thèses à l'aide d'un rapport d'avancement (fin de 1ère année) et d'un entretien individuel (fin de 2ème année) avec la directrice de l'ED. Cet entretien concerne aussi bien l'avancement de la thèse que les relations encadrant(s)-doctorant que le projet professionnel de l'étudiant.

L'UMR compte actuellement une trentaine de doctorants répartis de manière équilibrée entre les différentes années de doctorat, la proportion de doctorants français/étrangers est de l'ordre de 50/50. La plupart des doctorants effectue un service d'enseignement. Les doctorants organisent tous les ans la « Journée des Jeunes Chercheurs » au cours de laquelle ils présentent leurs travaux. Ils ont aussi l'occasion de s'exprimer sous forme d'affiches lors de la journée du Département de l'ENS. L'ensemble de ces points a été présenté pendant la rencontre des doctorants et post-doctorants avec le comité et ils ont exprimé leur satisfaction.

De par sa nature l'ENS a une forte mission d'enseignement. Celle-ci consiste en la formation de promotions de 25 étudiants par an des niveaux L3-M2 et la préparation à l'agrégation de chimie de 30-40 étudiants par an. La plupart des membres de l'UMR y compris le personnel CNRS assure une part importante de cet enseignement, le programme de M2 étant en partenariat avec l'UPMC, l'ENSCP et l'ESPCI.

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

L'UMR continuera dans sa structure actuelle avec les cinq mêmes équipes et verra donc peu de modification de son périmètre. Un grand nombre de ses thématiques et projets est déjà solidement défini, validé et soutenu par des programmes comme ceux des deux ERC « starting grants », des nombreuses ANR et des multiples contrats. Ceci démontre la crédibilité de la stratégie de l'UMR, son excellente capacité d'orientation et d'adaptation stratégique en réponse aux appels d'offre nationaux et internationaux. La faisabilité globale du projet à cinq ans est sans problème, mise à part celle du Pôle de Photochimie Ultra-rapide (voir l'analyse de cette équipe). La politique de recrutement est très clairement affichée et bien justifiée. Les priorités concernent un renforcement du Pôle de Microfluidique (un poste de MCF en accompagnement de la promotion professeur d'un enseignant-chercheur dont la demande a été classée en 5ème position au conseil scientifique de l'UFR de l'UPMC tandis qu'une candidature CR CNRS sera présentée en section 54) ainsi qu'un renforcement du Pôle de Physico-Chimie Théorique (un poste de MCF UPMC sera demandé en accompagnement de la nomination récente d'un Professeur UPMC et une candidature CR CNRS sera présentée en section 13). Par ailleurs une demande de MCF ENS est également prévue pour le Groupe d'Electrochimie afin de compenser certains départs. Enfin un certain nombre de postes d'accompagnement sera demandé dont celui d'un IE CNRS qui devrait également être chargé de la mutualisation des systèmes informatiques.



## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** Groupe d'électrochimie

**Nom du responsable :** M. Christian AMATORE

**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	6	6	6
<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.)	1	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	3	3
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	7	
Thèses soutenues	15	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	9	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	8

Le groupe d'électrochimie est composé, en juin 2012, de 11 permanents (3 DR CNRS, 1 PR U Paris Sorbonne, 4 CR CNRS, 2 MCF UPMC, 1 IE CNRS). Dans la période, ce groupe s'est renforcé de 1 CR CNRS par recrutement, d'une chaire d'excellence ANR-CNRS (1 DR et 1 CR). Un CR CNRS vient d'être intégré après mutation. Sur la période, 3 CR CNRS, 1 MCF et 1 PR (UPMC) ont obtenu une mutation. Le groupe se définit sur la période passée comme l'association de 5 sous-groupes distincts, composés chacun de 2 à 3 chercheurs et du responsable du groupe d'électrochimie.



Ce groupe a été l'élément fondateur de l'unité PASTEUR. Sa compétence essentielle est basée sur la thématique électrochimie et repose sur des développements conceptuels concertés entre théorie et expérimentation. La stratégie consiste à explorer des thématiques innovantes dans des domaines variés qui lient étroitement théorie et expérience. Cette approche, par son organisation thématique et fonctionnelle, a mené à des découvertes non-envisageables par d'autres approches physico-chimiques et/ou analytiques. Les développements méthodologiques fondamentaux en électrochimie ont concerné par exemple le domaine des ultramicroélectrodes, leur couplage avec d'autres techniques d'analyses, notamment spectroscopiques, pour répondre à des questions fondamentales en chimie et en biologie, et se sont appuyés sur le développement de modèles mathématiques originaux. L'appui thématique concerne : les mécanismes réactionnels complexes en activation et catalyse par les métaux de transition, la détection d'espèces transitoires par ultramicroélectrodes, les phénomènes de transport de masse, des études électroanalytiques de systèmes biologiques,...

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe développe une recherche fondamentale du plus haut niveau. La production et la reconnaissance scientifique internationale en sont garantes. La production scientifique est remarquable en quantité (156 articles), en qualité (facteur d'impact moyen de 5,3), mais également en termes de stratégie éditoriale, avec des articles dans des revues de références (2 Chem. Rev., 5 chapitres d'ouvrages) et/ou de grande visibilité (11 Angew. Chem., 1 PNAS, 9 Chemistry, 4 JACS,...), mais surtout un nombre important d'articles dans les journaux spécialisés les mieux cotés en électrochimie, chimie physique et analytique (11 Anal. Chem., 16 ChemPhysChem, 12 JEAC, 10 Organometallics,...). Cette diversité montre le spectre de reconnaissance du groupe sur ce grand panel de compétences. Certains de ces articles sont des contributions originales majeures sur des problématiques spécifiques. Ces publications font l'objet de plus de 1000 citations annuelles. La répartition quantitative des articles entre les sous-groupes est équilibrée compte-tenu de l'ancienneté des expériences et des domaines abordés.

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

La reconnaissance de la qualité et de l'intérêt des travaux est attestée par le nombre de contrats ANR (9 sur la période dont 4 en coordination), l'appartenance au Labex Dynamo et au DIM (Domaine d'Intérêt Majeur) Analytics, la réalisation de 2 contrats industriels et 2 brevets. 17 thèses ont été soutenues et 6 sont en cours. Le rayonnement s'exprime aussi au travers de la création du LIA CNRS XiamENS (UMR 8640 - State Key Lab. PCOSS, Univ Xiamen Chine), du PICS KNURE, et de la SFR-FR 2702.

Le groupe jouit d'une reconnaissance et d'une visibilité internationale et nationale de premier ordre, notamment au travers de son responsable, sans pour autant masquer celles de certains responsables de sous-groupe. Au total on recense plus de 100 conférences invitées, 70 communications/séminaires internationaux et autant de nationaux. L'ensemble est couronné par 8 prix internationaux et 4 nationaux prestigieux, et l'appartenance aux plus hautes assemblées scientifiques nationales (Institut, HCS,...), nombres de conseils scientifiques internationaux, de comités éditoriaux... Le groupe a attiré de très nombreuses collaborations internationales et nationales, ainsi que la venue de professeurs invités (11) et de stagiaires postdoctoraux (15). Enfin le groupe a porté ou co-organisé des manifestations scientifiques du plus haut niveau dans le domaine de l'électrochimie ou certains domaines plus spécialisés.

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

Les recherches développées dans le groupe sont très clairement des recherches "amont" et ne peuvent donc que difficilement donner lieu à d'importantes interactions de type partenarial avec le monde économique dans un cadre de recherche finalisée. Il paraît cependant certain que le côté innovant des concepts développés et les avancées méthodologiques acquises par l'équipe permettra des avancées technologiques sur le long terme. Il faut noter la réalisation de deux contrats industriels et le dépôt de deux brevets.



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

La structuration du groupe est organisée en cinq sous-groupes. Compte tenu des éléments factuels constatés sur la période du bilan, elle atteint ses objectifs. Des discussions et échanges fréquents entre les sous-groupes et le responsable du groupe ont permis l'émergence de thèmes originaux et variés. En ce sens, et au vu des résultats quantitatifs, le pilotage apparaît comme très performant. Deux membres du groupe sont l'un directeur-adjoint de l'unité et l'autre membre élu du CNU.

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

Le groupe démontre une très bonne activité en formation par la recherche avec 15 thèses (en moyenne 4 articles/thèse), 9 stages post-docs, 2 HDR, 11 Masters 2 (dont 2 Erasmus, 3 autres étrangers). Les membres du groupe, y compris les chercheurs CNRS, sont impliqués dans les enseignements de haut niveau, notamment M2, à l'ENS et en partenariat avec l'ENSCP, l'ESPCI et l'UPMC. Ils interviennent également dans l'animation scientifique de l'unité. Un ouvrage de chimie générale est le fruit de membres de l'équipe. Le responsable du groupe, de par son appartenance à de hautes instances, développe expertise et conseils en matière d'enseignement à un niveau national.

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

En préliminaire à l'exposé du projet du groupe, son responsable et pivot actuel annonce son départ à la retraite et une demande probable à l'Éméritat à la fin du prochain contrat. Il en résulte un plan stratégique de gouvernance en évolution marquée. L'ambition affichée est que le groupe puisse développer son autonomie en passant sur un mode projets. À l'inverse du mode actuel, chaque projet de recherche associera divers membres du groupe sans que subsistent les sous-groupes indépendants. Le résultat attendu est une complémentarité des compétences autour de chaque programme.

Le projet est décliné en cinq grands axes : électroanalyse - microsystèmes pour la bioanalyse - électrochimie moléculaire (catalyse et réactivité) - investigation théorique de transport de masse dans les systèmes physico-chimiques et biologiques sur surfaces actives à l'échelle micro- et nano-métrique - développements des concepts électrochimiques intégrant les domaines submicro- ou nano-métriques. Chacun de ces axes se développera sur la base de nombreux programmes. Certains d'entre eux sont dans la poursuite de thèmes actuels, mais complétés par de nouveaux développements, appuyés ou non sur contrat ANR. Certains programmes sont à haut risque et extrêmement ambitieux. Une volonté de mettre les compétences de l'équipe au service de problèmes d'ordre sociétaux transparaît : énergie, biologie-médecine, catalyse, microfluidique, électronique moléculaire, systèmes nanométriques. Une bonne intégration collaborative dans l'environnement proche (parisien) de l'équipe ressort également. Pendant la visite, au travers des échanges et présentations avec les membres du groupe, y compris des plus jeunes, un dynamisme et un enthousiasme général ont attesté de l'adhésion au projet scientifique et au nouveau type d'organisation.

## Conclusion

Le groupe d'électrochimie de l'UMR PASTEUR est incontestablement l'une des équipes leader au niveau international dans son domaine scientifique. Il a apporté des contributions majeures dans le développement de concepts et de techniques électrochimiques et physico-chimiques et leurs applications dans des domaines variés notamment en interface avec la biologie et dans le domaine de l'infiniment petit jusqu'à la cellule unique. Bien que ne mettant pas en avant d'interactions avec la recherche finalisée, il est très clair que les avancées scientifiques, résultant des travaux de l'équipe, auront des retombées importantes dans de nombreux domaines. Le passage en mode-projet proposé pour le prochain contrat ouvre d'ailleurs des perspectives dans ce sens.

### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

Les compétences du groupe sont extrêmement pointues sur un ensemble de thématiques croisées au service de projets très ambitieux, mais crédibles au regard du bilan. La réflexion est bien conduite sur l'avenir du groupe.

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

Il faut noter la fragilité de l'un des thèmes récemment développé due au caractère temporaire des recrutements sur Chaire d'Excellence ANR.



- **Recommandations :**

Il est nécessaire d'avoir une réflexion sur l'intégration du thème "concepts théoriques en électrochimie" avec un seul chercheur permanent. Il convient que le groupe ait une réflexion régulière sur le nouveau mode de gouvernance pour le maintien de la cohésion du groupe. Les plus jeunes devront développer davantage leur visibilité.



**Équipe 2 :**

Pôle de CHIMIE BIOPHYSIQUE

Nom du responsable :

M. Ludovic JULLIEN (Projet: M. Christophe TRIBET)

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	3	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	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.)	5	2 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

b : évalué sur la base du formulaire projet à partir des informations disponibles à ce jour.

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	5	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	7	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5





Le Pôle Chimie Biophysique de création récente (2010) résulte de l'incorporation dans l'équipe initiale de Chimie des Systèmes, de quatre chercheurs titulaires extérieurs à l'établissement et le recrutement d'un enseignant-chercheur. Il enregistre un changement de responsable pour ce nouveau contrat. Le Pôle actuellement composé de 3 chercheurs, 5 enseignants-chercheurs et 3 ITA, a comme objectif principal le développement de sondes et activateurs chimiques pour l'étude et la manipulation de systèmes biologiques. Une partie importante des résultats scientifiques a été obtenue en développant et utilisant des systèmes photostimulables permettant de déclencher des événements biologiques par la photogénération de sauts de concentrations d'espèces actives, ou par l'action de macromolécules possédant des groupements photoactifs sur des architectures biologiques. Une ample maîtrise des connaissances en chimie physique et une forte ouverture en biophysique, biochimie et biologie moléculaire ont permis au membres du Pôle de se démarquer de la concurrence en proposant des systèmes très novateurs. Bien que de nature très fondamentale, les travaux présentent un intérêt sociétal fort du fait de leur orientation biologique. La capacité de contrôler des processus biologiques ou biophysiques par un stimulus extérieur permet également d'ouvrir de nouvelles perspectives thérapeutiques.

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le Pôle Chimie Biophysique poursuit en premier lieu une approche perturbationnelle pour sonder des processus biologiques *in vitro* et, plus récemment, *in vivo*. Bien que le développement de systèmes moléculaires et macromoléculaires pour modifier la concentration d'espèces en solution soit un axe de recherche classique, les membres du Pôle ont su orienter leurs travaux vers des systèmes innovants. En particulier, l'approche qui consiste à suivre le largage d'une espèce par la génération ou le co-largage d'un fluorophore, et le contrôle photochimique réversible de la porosité membranaire, sont très novateurs. Les défis actuels portent, entre autres, sur le décalage du spectre d'action vers le rouge, et le contrôle de processus complexes tels que l'expression génétique, l'adhésion cellulaire, ou encore le repliement protéique. D'autres travaux, plus récents, portent sur l'étude de processus biologiques fondamentaux de grande importance mais difficiles à modéliser dans les systèmes vivants complexes, comme l'autocatalyse et l'auto-organisation dans les milieux confinés. Les connaissances théoriques et expérimentales des membres de l'équipe devraient leur permettre de se placer très favorablement au niveau international. La production scientifique est excellente, avec 46 articles dans des revues scientifiques à comité de lecture correspondant à 2,7 publications / ETPC. Six de ces articles sont parus dans les meilleurs journaux généralistes (*Angew. Chem.*, *J. Am. Chem. Soc.*, *PNAS*) ayant un fort impact, et près de la moitié ont été publiés dans des journaux ayant un facteur d'impact au dessus de 5. Sur la période, trois des cinq brevets déposés par les membres du Pôle sont issus directement de leurs travaux.

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

Le Pôle Chimie Biophysique possède une forte attractivité et a su attirer, sur la période, 3 chercheurs permanents extérieurs et un enseignant-chercheur par voie de recrutement. Cette attractivité concerne également les étudiants aux niveaux international et national et de l'établissement. Cinq membres différents du Pôle, y compris des jeunes chercheurs, ont été récompensés par des distinctions, et plusieurs d'entre eux participent régulièrement à des instances d'évaluation ou de sélection. Les membres du Pôle sont très impliqués dans le pilotage de projets régionaux et nationaux et sont partenaires dans plusieurs réseaux collaboratifs internationaux. Ils sont également activement présents dans plusieurs projets liés aux investissements d'avenir. L'ensemble des membres du Pôle a participé à 10 projets ANR au cours de la période (dont 5 ont été directement coordonnés par un membre du Pôle), ainsi qu'à 8 projets soutenus par des financements locaux/régionaux (dont un projet Emergence de la Ville de Paris), et 5 projets nationaux ou européens (ARC, CNRS, FEBS).

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

Bien que de nature très fondamentale, les travaux présentent un intérêt sociétal fort de par leur orientation biologique. Aussi, la capacité de contrôler des processus biologiques ou biophysiques par un stimulus extérieur permet-elle d'ouvrir de nouvelles perspectives thérapeutiques. L'ensemble de l'équipe est fortement impliqué dans la valorisation des résultats et, sur la période, cinq brevets ont été déposés dont trois sont issus directement des travaux de l'équipe.



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

Le Pôle Chimie Biophysique est structuré de façon à laisser beaucoup de liberté scientifique aux membres permanents qui le composent et l'affichage thématique fait apparaître une grande cohésion des permanents autour des nombreux projets pouvant leur conférer réactivité et flexibilité pour le développement de projets transversaux. Les responsabilités sont bien partagées : une majorité des membres permanents du Pôle (les 3/4) occupe des postes de responsabilité collective en enseignement ou en administration de la recherche. Des séminaires sont organisés régulièrement.

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

Les membres du Pôle Chimie Biophysique sont très actifs dans les filières de formation de l'établissement et contribuent régulièrement à la publication d'ouvrages de référence et d'enseignement en chimie. Un nombre important d'étudiants de deuxième et de troisième cycle ont été formés au sein du Pôle et de la précédente équipe chimie des Systèmes, et le suivi de leur intégration professionnelle témoigne d'une grande attractivité des jeunes chercheurs formés pour des établissements de recherche et d'enseignement supérieur.

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

Le projet concerne le développement de nombreux outils chimiques, physiques et/ou biochimiques pour la manipulation, et l'étude par des perturbations variées de systèmes biologiques. Il est très interdisciplinaire et cohérent et s'inscrit naturellement et explicitement dans la continuité des résultats antérieurs, tout en mettant l'accent sur de nouveaux développements. De nombreux aspects sont très ambitieux et leur faisabilité est difficile à estimer, mais les ressources des membres du Pôle sont telles que la prise de risque est maîtrisée.

### Conclusion

- **Points forts et possibilités liées au contexte :**

L'équipe est très solidement ancrée dans le tissu local de formation et de recherche.

Les thématiques sont variées mais bien centrées sur des problématiques actuelles.

L'équipe possède une excellente notoriété locale et nationale et peut compter sur une forte attractivité vis-à-vis de chercheurs confirmés et des étudiants.

De nombreuses actions de collaboration sont développées avec les autres Pôles sur des sujets transverses.

- **Points à améliorer et risques liés au contexte :**

Le déroulement des projets scientifiques peut être affecté par la rénovation des locaux.

L'excellence et la qualité des travaux scientifiques sont encore insuffisamment répercutées dans le rayonnement international.

- **Recommandations :**

Il convient d'accroître la visibilité internationale du Pôle Chimie Biophysique.



**Équipe 3 :** Pôle Physico-Chimie Théorique

**Nom du responsable :** M. Daniel BORGIS (projet : M. Rodolphe VUILLEUMIER)

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	1	1	1
<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)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	5		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	4	
Thèses soutenues	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Cette équipe de taille moyenne, constituée depuis 2008, résulte de la fusion de deux petites équipes (UMR 8640 et UMR 8642) dont les responsables (DR CNRS) sont maintenant l'un émérite et l'autre en détachement. L'équipe est donc formée actuellement de 2 DR ayant rejoint l'unité en janvier et septembre 2009, 1 DR CNRS émérite pendant toute la période évaluée et 1 DR CNRS en détachement depuis le début de 2011, 1 Chargé de recherche CNRS recruté en octobre 2002, 1 Professeur exerçant son enseignement à l'UPMC, présent dans l'unité en tant que CR depuis janvier 2009 et promu Professeur en 2011.

Un projet scientifique fort rassemble les membres de cette équipe qui se considère à juste titre comme formant un Pôle. Ce Pôle se consacre à l'étude par des méthodes théoriques multi-échelles des processus chimiques en phase condensée. Ce thème, reconnu comme un des plus grands défis actuels de la modélisation est porté à un haut niveau d'excellence par ce groupe. S'impliquant autant dans des développements de nouvelles méthodes basées sur des physiques variées que dans des applications, les membres de ce groupe s'intéressent à des phénomènes de solvatation, à des réactions dans des liquides, au sein des matériaux, dans des milieux confinés ou dans des conditions extrêmes. Les applications visent à comprendre des phénomènes de transfert d'énergie de nature chimique ou biochimique dans des milieux condensés complexes. Des résultats originaux, modifiant les paradigmes couramment acceptés, ont été obtenus, comme ceux concernant la dynamique de l'eau par saut et l'extension/modification de la théorie de Marcus pour des réactions dans des mélanges de solvants. L'étude de transition de phase de matériaux par adsorption ou sous l'effet de la pression donne accès à une vision unifiée des transitions de phase dans les milieux poreux et le nouveau champ de force déduit de calculs ab initio en orbitale localisée établit le lien manquant entre la structure électronique en phase condensée et les propriétés des matériaux.

La productivité est excellente et équilibrée entre les membres du Pôle. Pour près de 6 ETPC (équivalent temps plein chercheur), 126 articles et 9 chapitres d'ouvrage ont été publiés par les permanents depuis leur affectation à l'UMR, (5 articles/an/ETPC). La visibilité nationale et internationale est prouvée par 122 conférences invitées et 77 séminaires. Les travaux sont publiés dans les journaux de pointe de la Chimie Physique et dans des journaux généralistes de haut facteur d'impact (Nature, Nature Chemistry, PNAS, JACS, Acc. Chem. Res.). L'intérêt des travaux est prouvé par un taux de citations élevé (souvent >10/an).

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

Les membres de l'équipe ont un excellent taux de réussite aux appels d'offres comme le démontre leur participation à 15 ANR dont ils assurent la coordination pour 5 d'entre elles. Un membre de l'équipe a obtenu une « starting grant » ERC. Ils ont également des financements de la fondation P. G de Gennes, du fond MIT -France et sont impliqués dans des PICS, dans des CO2MET et des actions COST.

Le Pôle est membre du LABEX MATISSE (MATériaux, InterfaceS, Surfaces, Environnement). Leur rôle de leaders dans les réseaux apparaît par le nombre de réunions qu'ils organisent notamment pour le CECAM. Ils ont contribué dans ce cadre à la création de CFCAM-Ile de France (un des nœuds français du CECAM). L'équipe participe aux activités du Réseau français des chimistes Théoriciens et fait partie du GDR CORREL. Un des membres est la cofondatrice de l'Association française de l'Adsorption et un autre a été élu au Comité National de la Recherche Scientifique, CoNRS.

Des distinctions ont été décernées aux permanents (élection à l'Académie des Sciences des USA, Médaille de Bronze du CNRS) ainsi qu'aux non-permanents (prix jeune chercheur, 2 prix de thèse) démontrant la qualité homogène de l'ensemble du Pôle.

Les stagiaires post-doctorants sont nombreux en raison du succès de l'équipe aux ANR. Sur la période 2007-2012 l'équipe a accueilli 13 post-docs (Italie, Portugal, Allemagne, Inde, Chine, Japon, Etats-Unis et France (2)). Par ailleurs, l'équipe est engagée dans de nombreuses collaborations (17 nationales et 26 internationales provenant de 22 institutions) dont une partie est soutenue financièrement (ANR avec le Kansas, fonds du MIT, PICS avec Valence et Madrid, bilatéraux avec l'Inde et le Japon). De nombreux visiteurs (11 sur 2007-2012) font des séjours d'un mois dans cette équipe avec des financements de l'ENS et de HPC (Europea notamment).



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

Cette équipe s'implique dans des recherches fondamentales dont l'impact sociétal éventuel ne peut apparaître que dans la durée. Le financement de thèses par le CEA (2) et l'IFP (2) ainsi que la présence de l'ANDRA dans une de leurs ANR prouvent néanmoins l'intérêt de leurs travaux au delà de la recherche académique.

L'un des membres de l'équipe est l'un des co-fondateurs en 2011 et le vice-président de l'Association française de l'Adsorption (AFA). Cette association pourrait être à l'avenir un vecteur de dialogue avec le milieu industriel.

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

Cette équipe, organisée d'une manière très pertinente en Pôle, met en synergie de nombreuses méthodes d'études théoriques de réactivité et de propriétés dans les environnements complexes. Les échanges dans l'équipe, dans l'UMR et dans l'établissement sont permanents. Ils sont formalisés par des réunions hebdomadaires et des séminaires faisant alterner orateurs locaux et extérieurs ainsi que des réunions au niveau de l'ENS. Une partie importante des conférenciers invités par l'équipe présentent une conférence de département. Cette animation scientifique favorise les développements individuels comme le prouvent le succès aux appels d'offres sur programme et l'attribution d'une ERC « starting grant ». Par ailleurs, cette équipe est au cœur de l'animation de la Chimie théorique en Ile de France avec l'organisation de journées scientifiques.

Les locaux de l'équipe lui permettent d'accueillir au total une vingtaine de personnes, ce qui lui permet de comporter un nombre raisonnable de non-permanents. L'équipe mutualise ses moyens de calcul (850 cœurs) et utilise les ressources des grands centres de calcul.

L'équipe a une participation active à la vie du département Au niveau national, des membres ont été et sont impliqués dans la section 13 du CoNRS et dans la section 31 du CNU ainsi que dans les instances de la Société Chimique de France.

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

Les étudiants en thèse, provenant essentiellement des masters de la région parisienne et surtout de M2 de l'UPMC, sont relativement nombreux pour un groupe de théoriciens (plus de 1 par encadrant). Sur la période évaluée, 7 thèses ont été soutenues, 6 sont en cours et 3 débutent. L'équipe a encadré par ailleurs 9 stagiaires de M2. Tous les doctorants et post-doctorants ont trouvé des emplois (post-docs, CDI).

L'équipe n'a qu'un seul enseignant (professeur UPMC), ce qui est probablement insuffisant. Cependant, tous les membres de l'équipe effectuent des enseignements en M1 et M2 notamment à l'ENS et à l'UPMC. Ils sont co-responsables avec des collègues de l'UPMC d'une unité d'enseignement du Master 2 « Modélisation multi-échelle des systèmes moléculaires complexes ». Ils participent en outre aux enseignements de Chimie Théorique du pôle Ile-de-France du Réseau National de Chimie Théorique (RFCT).

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

Le projet se situe dans la continuité naturelle des compétences de l'équipe. Le projet n'intègre plus les thèmes de recherche du chercheur en détachement en Allemagne. Le remplacement du thème « dynamique quantique dans les milieux complexes » par le thème « thermodynamique et étude de systèmes confinés », associé à une affectation par mobilité en 2009, conduit à une légère réorientation des thèmes autour de la réactivité en milieu complexe et constitue un projet d'une grande cohérence. Les thèmes retenus concernent donc l'étude des processus chimiques à différentes échelles de temps et de taille, de la femtoseconde au régime lent. Les thèmes saillants, la structure et la dynamique de l'hydratation, le rôle de l'environnement sur les fonctions biologiques, la réactivité dans des conditions extrêmes et sous confinement, la dynamique et la redistribution d'énergie vibrationnelle dans les liquides moléculaires et les biomolécules, impliquent plus qu'un membre de l'équipe, preuve de l'esprit coopératif de celle-ci. Le membre Emérite sera un participant actif dans trois des thèmes.

Ce projet s'appuie sur des moyens financiers et humains identifiés puisqu'il sera soutenu par plusieurs ANR (3 commençant en 2011-2012) et une « starting grant » ERC. Il bénéficiera de la participation de l'équipe au Labex MATISSE, et de leur réseau de collaboration local (notamment le département de Géoscience à l'ENS), national et international.



Ce projet ambitieux est construit sur un environnement scientifique de très grande qualité avec des permanents et non-permanents capables de le mener à bien comme le mentionne judicieusement l'analyse SWOT. Les points faibles, justement identifiés, sont le nombre relativement faible de permanents et l'absence de personnel dédié aux ressources informatiques, ce dernier point étant particulièrement dommageable pour un groupe dont l'unique outil de travail est l'informatique.

## Conclusion

### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

Cette équipe est un des fleurons de la chimie théorique en France. Sa visibilité au niveau international est également incontestable. Très cohérente dans ses projets, très bien intégrée dans son environnement local dont elle bénéficie de la richesse scientifique, fortement impliquée au niveau national et international dans de nombreux réseaux et organismes, elle forme un axe fort du paysage national dans le domaine de la modélisation des systèmes complexes.

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

Cette équipe a un petit nombre d'encadrants et son risque est peut-être d'être trop sollicitée et de ne pouvoir faire face aux trop nombreux défis scientifiques importants du domaine. Cependant, sa très bonne structuration et la collaboration efficiente entre ses membres devraient parer à cette difficulté et empêcher les éventuels dérapages. Elle bénéficierait fortement d'une augmentation du nombre de ses permanents et surtout d'une aide en ressources humaines dans le domaine informatique.

Alors que cette équipe bénéficie très clairement de la richesse de son lieu d'affectation, elle n'a pas encore construit de collaborations effectives alors que nombre de sujets s'y prêtent. Il faut cependant noter que les collaborations de bonne qualité ne peuvent que venir naturellement lorsque le contexte scientifique est mûr.

### ▪ Recommandations :

Cette équipe qui équilibre de façon subtile diversité des sujets et cohérence de la thématique doit poursuivre cette façon de travailler, ce qui est loin d'être aisé.

L'équipe peut, par l'intermédiaire de son interaction avec les équipes de l'UMR, favoriser l'apparition de collaborations effectives. Grâce à son action de formation, elle peut contribuer à donner à des non-permanents de l'UMR une double compétence expérience-théorie.



**Équipe 4 :** Pôle Microfluidique

**Nom du responsable :** M. Yong CHEN

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	2	2	2
<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)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	5		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	10	
Thèses soutenues	17	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2

L'équipe, constituée seulement de 3 chercheurs permanents (1 CNRS et 2 UPMC) s'intéresse aux processus biochimiques et biologiques régissant les interactions entre systèmes vivants et artificiels aux échelles nano- et micrométriques. Pour ce faire, l'équipe utilise des outils micro-fluidiques et des techniques de nano-fabrication avancées et s'appuie sur de nombreuses et fructueuses collaborations nationales et internationales avec des groupes ayant des compétences reconnues dans les domaines de la chimie et de la biologie. Dans un secteur très compétitif à l'échelle internationale, l'équipe a su se positionner de manière originale en raison notamment de son savoir-faire c'est-à-dire de ses compétences larges en photophysique, en formulation des émulsions, et de son expertise en techniques de micro- et nanofabrication. Durant les quatre dernières années, l'équipe a été très active : elle a développé de nouvelles techniques prometteuses et obtenu une moisson de résultats novateurs.



Sans chercher à être exhaustif, on peut citer la mise en évidence du phénomène de chromato-capillarité et son utilisation pour le contrôle et la manipulation d'interfaces liquides, le photo-contrôle in vitro des activités de transcription et d'expression de gènes ou de synthèse de protéines grâce à l'utilisation de ligands photosensibles aux d'acides nucléiques, la conception de nouvelles méthodologies pour la fabrication de larges vésicules unilamellaires de taille et composition contrôlées, utilisées comme modèles artificiels de cellules ou encore les études micro-fluidiques portant sur des cultures cellulaires soumises à des gradients de concentration de nutriments et/ou de drogues contrôlés spatialement et temporellement.

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique de l'équipe sur les 4 dernières années est remarquable tant par la quantité que par la qualité des publications puisque sur les 5,5 années la production s'élève à 129 articles dont un bon quart publiés dans des journaux spécialisés et/ou plus généralistes de forts impacts (IF>4). Par ailleurs plus d'une centaine de présentations orales dans des universités étrangères et conférences ont été effectuées. L'équipe a été très active : elle a développé de nouvelles techniques prometteuses et obtenu avec celles-ci une moisson de résultats novateurs comme résumé et explicité dans le paragraphe précédent. Ces résultats publiés dans d'excellentes revues scientifiques, ont fait l'objet de nombreuses communications à des conférences internationales et pour certains de nombreux commentaires dans différents supports médiatiques.

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

Tant le nombre que la qualité des échanges avec l'étranger témoignent de l'attractivité et du prestige de cette équipe au niveau international. Les projets de recherche, fortement soutenus par des financements ANR (participation à 5 projets ANR) sont en adéquation avec les problématiques scientifiques actuelles et les grandes évolutions du domaine. La participation de l'équipe aux projets LABEX et EQUIPEX visant à créer un nouvel institut, IPGGM, dédié à la micro-fluidique au sein de Paris, l'acceptation à l'IUF en tant que membre junior et d'un programme ERC « starting grant » d'un membre de l'équipe traduisent sans conteste le rôle leader que joue cette équipe pour la communauté micro-fluidique à l'échelle nationale et européenne. De nombreux contrats et financements obtenus auprès d'instances nationales publiques (ANR, DGA, IUF, C'nano) mais aussi locales (8 dont 1 projet Emergence de la Ville de Paris), ainsi que privées (fondations EADS et PGG), européennes (ERC starting grant) et internationale (Japan Science and Technology agency) ont permis de financer les travaux de l'équipe durant la période écoulée.

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

Une partie des financements de l'équipe provient de contrats industriels avec des compagnies privées. Les travaux menés au sein de l'équipe ont conduit ces 4 dernières années au dépôt de plusieurs brevets et à leur valorisation. Ces transferts de technologie ont notamment abouti à la création d'une start-up, aujourd'hui dirigée par un ancien doctorant du groupe et installée au sein de l'équipe. L'insertion des anciens étudiants dans le monde académique et industriel est excellente. La pertinence des recherches menées dans l'équipe et l'excellence de la formation par la recherche prodiguée par celle-ci sont en adéquation avec l'environnement socio-économique.

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

Du fait du nombre important de membres non permanents (durant la période 2007-2012, l'équipe a accueilli 6 post-docs et 17 doctorants) de l'équipe pour une équipe constituée seulement de 3 chercheurs permanents, l'existence de structures d'animations (journal club, discussions thématiques, réunions de groupe) et de partage de connaissances sont des éléments primordiaux pour la dynamique scientifique et le bon fonctionnement du groupe. Ces éléments sont heureusement pris en compte dans la structure actuelle de l'équipe. La gestion du parc expérimental de la salle blanche effectuée par un ingénieur (actuellement officiellement rattaché à la fédération de chimie analytique de Paris centre FR2702) et son implication dans la vie du groupe est un élément clef du bon fonctionnement du groupe au quotidien. Il est cependant à noter que la dispersion de l'équipe sur plusieurs étages du bâtiment et 2 sites différents (ENS et IPGGM) est néanmoins susceptible de nuire à la cohésion du groupe.





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

La production des étudiants en thèse en termes de publications scientifiques est remarquable (environ 7 productions en moyenne par thèse) et leur insertion dans le monde professionnel excellente. La mise en place par les membres permanents de l'équipe d'unités d'enseignement originales et novatrices (comme par exemple l'UE Chimie Physique de systèmes vivants enseignée au M2 Chimie de l'UPMC ou l'UE Microfluidics for biology, enseignée au M1 biologie de l'ENS) en lien direct avec les activités de recherche du groupe au sein de Masters portés par l'UPMC contribue au transfert et à la diffusion de savoirs récents à l'université. Le nombre d'étudiants de M1 et M2 accueillis au sein de l'équipe reste cependant assez faible et pourrait être augmenté.

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

Le projet présenté par l'équipe comporte 5 parties et s'appuie très largement sur les résultats préliminaires obtenus lors du dernier quadriennal. Ce projet est néanmoins très ambitieux et des choix devront certainement être faits. Utiliser le photocontrôle d'expression de gènes et la chromato-capillarité pour développer respectivement des nanovecteurs de drogues intelligents et des applications digitales optofluidiques sont deux pistes originales et prometteuses qui méritent sans conteste d'être explorées, bien que la prise de risque soit importante surtout pour le premier thème. Fort de son expertise dans le photocontrôle d'expression de gènes et la chromato-capillarité, le groupe a néanmoins de très bonnes chances d'atteindre les objectifs ambitieux qu'il s'est fixé. Les trois autres parties du projet concernent plus précisément l'étude des interactions entre une ou plusieurs cellules et un environnement biomimétique (assemblées de gouttelettes et/ou divers échaffaudages solides micro ou nanostructurés). Ces parties du projet reposent sur de très nombreuses collaborations avec des équipes de biologistes et physico-chimistes. La multitude des questions adressées dans un domaine très compétitif à l'échelle internationale où de nombreux autres groupes possèdent des expertises comparables à celui du Pôle microfluidique indique que des choix seront probablement nécessaires. Compte tenu du faible ratio entre permanents et non permanents et du grand nombre de projets scientifiques originaux constituant le projet, le recrutement de permanents paraît fortement souhaitable à terme. A noter que le rôle au sein de l'équipe des différents permanents et leur positionnement scientifique sont clairement identifiés.

## Conclusion

### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

Le Pôle Microfluidique possède un savoir-faire incontestable, un positionnement original avec des compétences larges en photophysique, en formulation des émulsions, et techniques de micro et nanofabrication. Cette originalité et cette technicité sont accompagnées par d'excellents moyens expérimentaux résultant en grande partie d'une remarquable capacité à obtenir des financements.

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

Le Pôle s'investit dans un nombre important de thématiques de recherche avec de nombreuses collaborations. Il devra donc veiller à éviter une trop grande dispersion et à limiter les prestations de services qui pourraient en découler. Dans ces conditions il peut exister un risque important de sous effectif à terme.

### ▪ Recommandations :

Si ce Pôle veut conserver toute la diversité de ses thématiques et sa compétitivité il serait souhaitable qu'il renforce son effectif en personnel permanent en accord avec la politique de recrutement affichée de l'unité et surtout afin de stabiliser la gestion de son plateau technique.

Les membres de l'équipe devront veiller à ce que sa dispersion sur plusieurs sites et que son implication dans de nombreux axes de recherche ne nuisent pas à la cohésion du groupe et à sa dynamique.



**Équipe 5 :** Groupe de Photochimie Ultra-rapide

**Nom du responsable :** M. Pascal PLAZA

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	1	1	1
<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)	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.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

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

Le groupe de photochimie ultra-rapide est composé au 30 juin 2012 de 3 permanents (1 DR CNRS, 1 MCF UPMC, 1 AI ENS). Durant la période évaluée sa composition a fortement évolué avec le départ à la retraite de son responsable (DR CNRS), les départs par mutation d'un Chargé de Recherche CNRS et d'un Maître de Conférences de l'ENS. Parallèlement, un Maître de Conférences a été recruté en 2011 à l'UPMC et un chercheur (CR CNRS) a rejoint l'équipe par mutation peu après la période d'évaluation.

Le groupe de photochimie ultra-rapide est spécialisé dans l'étude des actes chimiques élémentaires photo-induits en phase condensée au moyen de techniques de spectroscopie électronique résolues en temps (absorption UV-vis et fluorescence). Ses domaines d'intérêt concernent d'une part l'étude de systèmes biologiques photo-actifs et d'autre part l'étude de systèmes chimiques photo-fonctionnels.



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'étude des mécanismes réactionnels primaires photo-induits rencontrés dans des systèmes biologiques au moyen de techniques de spectroscopie ultra-rapide est un domaine de recherche peu développé en France comparativement à ce que l'on peut trouver à l'étranger. En ce sens, le positionnement du groupe est original et pertinent.

Les travaux réalisés par ce groupe de recherche sur les chromophores contenus dans différentes protéines photo-actives constituent l'une des actions phare de celui-ci. C'est un sujet qui comportait une part de risque non négligeable lors de son démarrage. L'apport de la spectroscopie d'absorption femtoseconde a permis d'aboutir à une compréhension détaillée de l'ensemble des processus photophysiques et photochimiques mis en jeu dans ce type de protéines et de souligner le rôle prépondérant de l'environnement sur le comportement du chromophore. Le groupe a également développé des travaux d'une part sur des systèmes moléculaires pour la complexation photo-contrôlée d'ions métalliques et d'autre part sur des navettes moléculaires.

La production scientifique de groupe s'élève à 23 articles dans des revues internationales avec comité de lecture (soit une moyenne de 1,7 article par ETPC par an), 1 chapitre de livre, 7 conférences invitées, 18 communications orales et une thèse de doctorat. La grande majorité des articles est publiée dans des journaux spécialisés de bonne réputation et 3 dans des revues au facteur d'impact supérieur à 5. Cependant, ces articles sont relativement peu repris dans la littérature en termes de citations.

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

Le groupe possède un rayonnement national correct, mais reste peu visible dans le contexte international. Les membres du groupe ont participé ou participent actuellement à des projets ANR Blanc (3 projets sur la période dont 1 en tant que coordinateur) ainsi qu'à 1 projet financé par la fondation Pierre-Gilles de Gennes, et collaborent de manière régulière avec une douzaine d'équipes françaises (7 collaborations formalisées) et 5 équipes internationales (2 collaborations formalisées). Ils ont participé à 7 congrès nationaux ou internationaux en tant que conférenciers invités. L'activité éditoriale d'un des membres du groupe s'est arrêtée en 2009.

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

L'ensemble des travaux développés dans ce groupe relève clairement d'une recherche amont ayant pour principal objectif l'élucidation de mécanismes réactionnels ultrarapides dans des systèmes photobiologiques. Il est de ce fait compréhensible que les interactions avec l'environnement social, économique et culturel soient très peu développées. Ceci s'est notamment traduit, au cours de ce contrat, par une absence de relations partenariales avec les acteurs du secteur privé.

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

La composition du groupe a fortement évolué au cours du contrat et la succession du responsable a été correctement anticipée. Le fonctionnement du groupe ainsi que son management sont très peu renseignés dans les documents fournis. Cependant l'analyse de la production scientifique fait apparaître un fonctionnement collégial avec une participation croisée des membres du groupe aux différentes actions de recherche développées se traduisant par de nombreuses publications co-signées. L'Assistant Ingénieur est régulièrement associé aux publications. Les membres du groupe participent à la vie de l'unité (conseil de laboratoire, conseil de département de l'ENS...). L'animation scientifique (séminaires) se fait principalement au niveau de l'UMR et du département de chimie de l'ENS. L'absence de moyens communs mutualisés tels que ateliers de mécanique et d'électronique est un élément pénalisant pour le fonctionnement de ce groupe qui possède une instrumentation de pointe.



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

Les membres du groupe, y compris les chercheurs CNRS, s'impliquent dans des activités d'enseignement au niveau Licence et Master. On peut plus particulièrement souligner des enseignements au niveau M2 d'une part dans le master de physico-chimie moléculaire de l'Université de Paris Sud et d'autre part dans le Master de Chimie Paris Centre. Le nombre de doctorants et d'étudiants de Master accueillis dans le groupe est faible (1 seule thèse soutenue durant la durée du contrat + 1 thèse en cours). On peut toutefois noter l'excellent taux de publication de l'étudiante ayant soutenu sa thèse (10 publications). Après 2 stages post-docs celle-ci a été recrutée au CNRS.

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

Le projet de recherche porté par le groupe est centré sur l'élucidation de processus photophysiques et photochimiques dans différents domaines de la biologie et de la chimie. La volonté affichée du groupe est de ne plus s'intéresser seulement à des systèmes modèles, mais d'aborder également l'étude de systèmes plus complexes dans des conditions proches de celles de leur fonctionnement réel. Ce projet s'appuie sur les savoir-faire et compétences acquis dans le domaine de la photochimie, de la spectroscopie ultra-rapide et de la biologie. Il est décliné suivant 5 actions de recherche. Il s'inscrit globalement dans la continuité des travaux développés lors du précédent contrat même si certains objets d'étude évolueront. Par exemple, le projet concernant la photo-réparation de l'ADN sera poursuivi au travers de l'étude de nouvelles protéines dans le cadre d'un projet ANR. Les études visant à sonder la dynamique conformationnelle d'un double brin d'ADN proche d'un site d'intercalation pourraient déboucher sur des résultats intéressants, en particulier si elles s'appuient sur des études en dynamique moléculaire. Le groupe affiche également la volonté de travailler sur des protéines photochromes fluorescentes pour des applications en bio-imagerie super-résolue. Le développement de ce projet coïncide avec l'arrivée de nouvelles compétences dans le groupe au travers de la mutation d'un Chargé de Recherche. C'est le seul sujet réellement nouveau mais pas réellement novateur du point de vue des protéines étudiées, même si ces dernières ont été très peu analysées par spectroscopie ultra-rapide. D'autres études portant sur le contrôle du largage photochimique de cations ou sur les navettes moléculaires semblent maintenant éloignées du cœur de l'activité du groupe. Certaines thématiques s'articulent avec une bonne complémentarité aux sujets poursuivis par les autres Pôles de l'UMR. Globalement le projet de recherche du groupe présente une prise de risque et un potentiel d'impact modéré.

Au plan instrumental, le groupe dispose des équipements nécessaires à la réalisation du projet. Un Assistant Ingénieur est affecté à la maintenance et au développement des expériences. En dehors du personnel d'accompagnement de la recherche, les ressources humaines sont constituées de 2,5 ETPC (1 DR CNRS, 1 CR CNRS et 1 MCF UPMC) et le renforcement de ce groupe n'a pas été affiché prioritaire par l'UMR dans le cadre de son projet.

## Conclusion

### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

Le groupe possède une bonne maîtrise des techniques de spectroscopies électroniques ultrarapides appliquées à des échantillons biologiques. C'est une spécificité assez rare en France qui offre de nombreuses perspectives. Il possède également un bon niveau d'équipement.

Il a démontré une bonne capacité à s'autofinancer et à développer des collaborations tant au plan national qu'international et le financement du démarrage de ce projet de recherche est acquis (ANR, fondation Pierre-Gilles de Gennes).

De nombreuses possibilités de collaboration existent au sein de l'UMR permettant d'améliorer l'impact des travaux du groupe.

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

Le groupe a été fortement remanié au cours du contrat précédent et sa taille a diminué, ce qui le fragilise, d'autant plus qu'il accueille peu d'étudiants et son taux de publication est modeste.

Dans ce contexte, et compte tenu du faible nombre moyen de non permanents constaté au cours du contrat précédent, le projet semble surdimensionné et la réalisation de l'intégralité de celui-ci peu réaliste. Certaines de ses thématiques phares sont en fin de vie et le projet présente un potentiel d'impact modéré. La participation à des réseaux nationaux et internationaux est faible.

L'absence d'accès à des ateliers de mécanique et d'électronique est un handicap pour le groupe.



- **Recommandations :**

Une réflexion sur le positionnement de ce groupe dans l'UMR doit être engagée de manière à le consolider et à définir un projet scientifique ambitieux sur le long terme.

Le groupe devrait réduire son nombre d'objectifs en se focalisant prioritairement sur les problématiques biologiques les plus porteuses pour lesquelles il a acquis une bonne expérience et semble s'être spécialisé.

Compte tenu du recouvrement d'une partie des objectifs du groupe avec ceux d'autres Pôles dans l'UMR, il serait intéressant de développer des actions transversales conjointes.



## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite :

**Début :** Jeudi 15 novembre 2012 à 8h45

**Fin :** Vendredi 16 novembre 2012 à 16h30

### Lieu de la visite :

**Institution :** Institution Normale Supérieure - Département de Chimie

**Adresse :** 24, rue Lhomond 75005 Paris

### Déroulement ou programme de visite :

#### Jeudi 15 novembre

- |             |   |
|-------------|---|
| 8h45-9h15   | Accueil des membres du comité de visite et discussion au sein du Comité   |
| 9h15-9h30   | Rencontre à huis clos avec la Direction de l'UMR  |
| 9h30-10h00  | Bilan et projet de l'UMR 8640 PASTEUR (M. Ludovic JULLIEN)  |
| 10h00-10h30 | Auto-évaluation et projets du groupe d'Electrochimie (M. Christian AMATORE) (E1)                                |
| 10h30-11h00 | Auto-évaluation et projets du Pôle de Chimie Biophysique (M. Ludovic JULLIEN, M. Christophe TRIBET) (E2)        |
| 11h00-11h15 | Pause   |
| 11h15-11h45 | Auto-évaluation et projets du Pôle de Physico-Chimie Théorique (M. Daniel BORGIS, M. Rodolphe VUILLEUMIER) (E3) |
| 12h-13h30   | Déjeuner (buffet avec le personnel)   |
| 13h30-14h   | Auto-évaluation et projets du Pôle de Microfluidique (M. Yong CHEN) (E4)  |
| 14h-14h30   | Auto-évaluation et projets du groupe de Photochimie Ultra-rapide (M. Pascal PLAZA) (E5)                         |
| 14h30-15h00 | Réunion avec le conseil de laboratoire  |
| 15h00-15h20 | Réunion avec la commission Hygiène et Sécurité du département de chimie de l'ENS                                |
| 15h20-15h40 | Réunion avec les doctorants de l'UMR 8640   |
| 15h40-16h00 | Pause   |
| 16h00-16h30 | Environnement de l'UMR 8640 PASTEUR (M. Ludovic JULLIEN)  |
| 16h30-17h30 | Discussion avec les tutelles ENS, CNRS et UPMC  |
| 17h30-19h00 | Debriefing à huis clos  |

#### Vendredi 16 novembre

- |             |   |
|-------------|---|
| 8h45-11h00  | Discussion dans les laboratoires à l'aide de supports posters |
| 11h00-16h30 | Discussions et préparation du rapport à huis clos.            |
- Départ des membres du comité de visite.



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

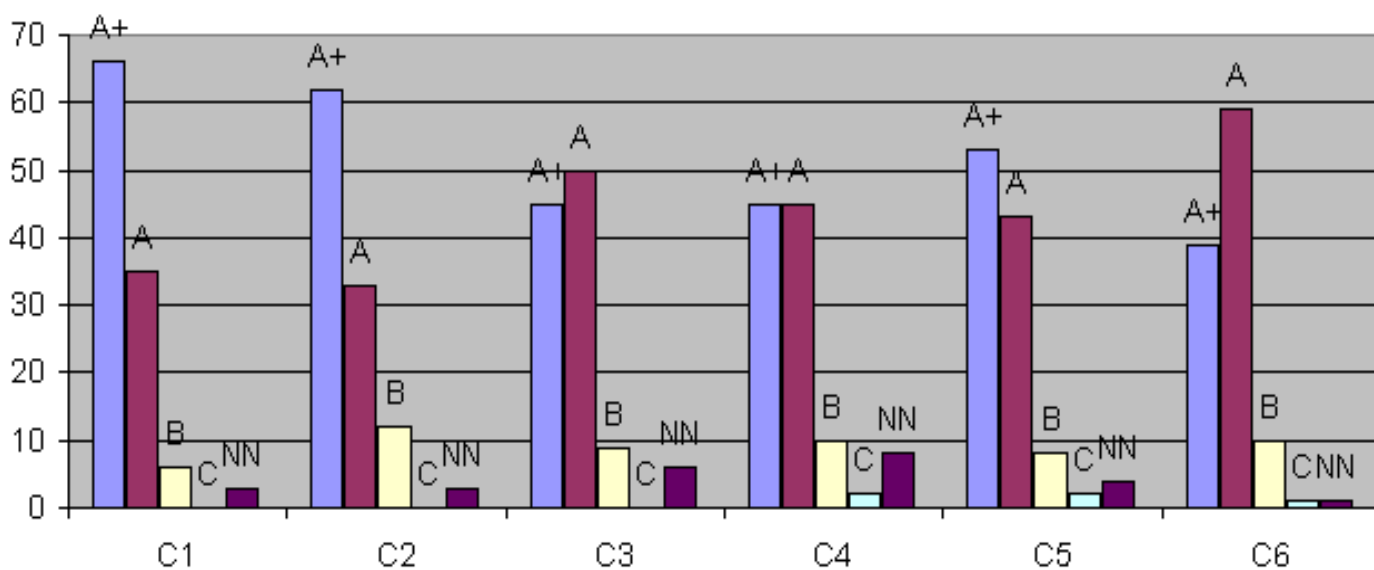
### Notes

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
<b>A+</b>	66	62	45	45	53	39
<b>A</b>	35	33	50	45	43	59
<b>B</b>	6	12	9	10	8	10
<b>C</b>	0	0	0	2	2	1
<b>Non Noté</b>	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
<b>A+</b>	60%	56%	41%	41%	48%	35%
<b>A</b>	32%	30%	45%	41%	39%	54%
<b>B</b>	5%	11%	8%	9%	7%	9%
<b>C</b>	0%	0%	0%	2%	2%	1%
<b>Non Noté</b>	3%	3%	5%	7%	4%	1%

Domaine ST - Répartition des notes par critère





## 7 • Observations générales des tutelles

En dépit des sollicitations de l'AERES, aucune observation ne lui est parvenue au jour de la publication de cette évaluation.