



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

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Chimie, Structures, Propriétés de  
Biomatériaux et d'Agents Thérapeutiques

LCSPBAT

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université Paris 13 – Paris Nord

Centre National de la Recherche Scientifique



Janvier 2013



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 : **Laboratoire de Chimie, Structures et Propriétés de Biomatériaux et d'Agents Thérapeutiques**

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

- Notation de l'équipe : **LBPS : Laboratoire des Biomatériaux Pour la Santé**

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

- Notation de l'équipe : **CBS : Chimie Bioorganique et Structurale**

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

- Notation de l'équipe : **SBMB : Spectroscopie Biomolécules et Milieux Biologiques**

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



## Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Laboratoire de Chimie, Structures, Propriétés de Biomatériaux et d'Agents Thérapeutiques
Acronyme de l'unité :	CSPBAT
Label demandé :	UMR
N° actuel :	UMR 7244
Nom du directeur (2012-2013) :	M <sup>me</sup> Véronique MIGNONNEY
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M <sup>me</sup> Véronique MIGNONNEY

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Didier BOURISSOU, Toulouse
Experts :	M. Jean-Michel BOULER, Nantes
	M. Thierry CONSTANTIEUX, Marseille
	M. Jean COUDANE, Montpellier
	M. Bernard HUMBERT, Nantes
	M. Paul-Alain JAFFRES, Brest
	M <sup>me</sup> Myriam MALET-MARTINO, Toulouse
	M. Nicolas MERCIER, Angers(Représentant du CNU)
	M. Sylvain MIRAUX, Bordeaux (Représentant du CoNRS)
Délégué scientifique représentant de l'AERES :	
	M. Philippe KALCK



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

M. Charles DESFRANCOIS, Vice président du conseil scientifique de l'Université Paris-13

M<sup>me</sup>. Françoise DIBOS, Directrice de l'Institut Galilée, Paris-13

M. Jean-Luc DUMAS, Doyen de l'UFR SMBH, Paris-13

M. Jacques MADDALUNO, CNRS

M. Jean-Loup SALZMANN, Président de l'Université Paris-13



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le Laboratoire de Chimie, Structures, Propriétés de Biomatériaux et d'Agents Thérapeutiques (CSPBAT) a été créé le 1<sup>er</sup> janvier 2009 en tant que FRE 3043, sous la tutelle de l'Université de Paris 13 et du CNRS. Il résulte de la fusion d'équipes de recherche en chimie rattachées antérieurement à différentes unités d'Ile de France (UMR 7052 à Villetaneuse, UMR 7033 à Bobigny et UMR 8123 à Cergy-Pontoise).

Au 1<sup>er</sup> Janvier 2011, l'unité est devenue l'UMR CNRS 7244, rattachée aux Instituts de Chimie et des Sciences Biologiques du CNRS. Le LCSPBAT était alors constitué de 4 équipes (14 enseignants-chercheurs, 2 chercheurs, 7 personnels techniques et 2 administratifs, 2 post-doctorants, 17 doctorants et 2 BIATOSS en CDD sur des contrats ANR). Ces équipes étaient intitulées « Laboratoire des Biomatériaux pour la Santé » (LBPS, M<sup>me</sup> Véronique MIGNONNEY), « Chimie Bioorganique et Bionomatériaux » (C2B, M. Marc LECOUEY), « Synthèse Organique Sélective et Chimie Organométallique » (SOSCOM, M. Gérard CAHIEZ) et « Spectroscopie, Biomolécules, Milieux Biologiques » (SBMB, M. Marc LAMY DE LA CHAPELLE).

Dans le cadre du prochain contrat quinquennal, l'unité s'articulera autour des trois équipes « Laboratoire des Biomatériaux pour la Santé » (LPBS, M<sup>me</sup> Véronique MIGNONNEY), « Chimie Bio-organique et Structurale » (CBS, M. Marc LECOUEY) et « Spectroscopie, Biomolécules, Milieux Biologiques » (SBMB, M. Marc LAMY DE LA CHAPELLE). Ses locaux sont répartis sur deux sites distincts, à Villetaneuse (350 m<sup>2</sup>) d'une part, et à Bobigny (935 m<sup>2</sup>) d'autre part.

### Équipe de Direction

M<sup>me</sup> Véronique MIGNONNEY dirige le laboratoire CSPBAT depuis le 1<sup>er</sup> Janvier 2009 et porte le projet de l'unité pour le prochain contrat quinquennal. Elle s'appuie sur un Conseil de Direction formé des responsables d'équipes et des responsables de groupes (5 personnes).

Nomenclature AERES : ST4

### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012 <sup>1</sup>	Nombre au 01/01/2014 <sup>2</sup>	2014-2018 Nombre de produisants du projet <sup>3</sup>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	21	23	23
<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)	5	6	6
<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.)	0	0	0
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	3	2
<b>TOTAL N1 à N6</b>	31	33	32

Taux de producteurs	97 %
---------------------	------



Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	18	
Thèses soutenues	18	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	1	
Nombre d'HDR soutenues	4	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	13	13



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire CSPBAT a été créé officiellement en Janvier 2009 en regroupant et structurant les forces vives de l'Université Paris 13 travaillant à l'interface de la chimie et de la santé. Son périmètre humain et scientifique a sensiblement évolué durant la période de référence (2007-2012), notamment du fait du recrutement d'un nombre important d'enseignants-chercheurs (7 MCF) et de personnels techniques (3 ingénieurs de recherche ou d'étude BIATOSS). L'unité est aujourd'hui constituée de trois équipes de compétences complémentaires et son activité se positionne clairement à l'interface chimie, physique et biologie. Les travaux de recherche qui y sont menés sont pluridisciplinaires et se caractérisent par une articulation très forte entre recherche fondamentale et recherche appliquée. L'expertise des membres de l'unité en synthèse, fonctionnalisation et caractérisation d'objets variés (petites molécules, polymères, matériaux, nanoparticules...) est un réel atout et permet d'aborder de façon originale différentes problématiques liées à la santé (thérapie, diagnostic...).

L'originalité des recherches est présente dans chacune des équipes avec une expertise établie et des thématiques porteuses notamment dans les domaines suivants : greffage de surface par des polymères ou composés moléculaires, étude de l'interaction de ces matériaux greffés avec le milieu biologique, développement de nano-plateformes à base d'oxyde de fer (équipe 1), développement de phosphinosucres, synthèse et utilisation des bisphosphonates comme agents anti-cancéreux (équipe 2), utilisation de la RMN pour l'étude structurale de biomolécules ou pour une approche diagnostique, utilisation de la spectroscopie Raman pour le développement de biocapteurs (équipe 3).

La production scientifique est bonne avec une implication de pratiquement tous les permanents du laboratoire (97% de publiants parmi les permanents de l'unité, ingénieurs et techniciens compris). La dynamique est positive avec une progression de la production en qualité et en quantité lors des deux dernières années. Le laboratoire a obtenu de nombreux financements sur programmes, aussi bien au niveau national qu'europpéen. Une part très importante des ressources (88 %, hors salaires des permanents) résulte d'appels à projet, ce qui témoigne d'un très bon dynamisme et d'une reconnaissance des compétences de l'unité. Il est également intéressant de noter que de nombreux partenariats industriels ont conduit à des collaborations de recherche, au détachement de chefs de projet au sein du laboratoire et au dépôt de 8 brevets. L'existence de nombreuses collaborations académiques, la mise en place d'un réseau européen (FP7) et la participation à divers réseaux (GDR, COST) sont des éléments très positifs.

Il faut également souligner l'implication de l'unité au-delà du seul périmètre de l'Université Paris 13 : collaborations avec les Universités Paris 5 et Paris 7 au sein du PRES et de l'IDEX Paris Sorbonne Cité, participation au pôle de compétitivité Astech...

L'unité est fortement impliquée dans la formation par et à la recherche. Elle forme un nombre assez conséquent de doctorants, inscrits au sein de l'Ecole Doctorale multidisciplinaire Galilée, et joue un rôle vraiment important dans l'enseignement à l'Université Paris 13, en assumant la coordination de nombreuses filières et en étant à l'initiative de formations. La mise en place de plateaux techniques (en imagerie et RMN) s'appuyant sur les compétences et expertises de l'unité et visant à jouer un rôle structurant au niveau local et régional mérite également d'être soulignée.

L'organisation du laboratoire s'est construite au cours de ces deux dernières années avec la mise en place de différentes structures (conseil de laboratoire, comité de direction..) et l'adoption d'un règlement intérieur. Le fonctionnement de la structure apparaît cohérent. Les membres de l'unité, permanents comme contractuels, sont dynamiques et motivés. L'adhésion à l'unité, sur le plan scientifique comme humain, semble bonne, malgré les difficultés liées à la délocalisation de l'unité sur deux sites géographiques distincts.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Le déséquilibre entre enseignants-chercheurs et chercheurs est très important (24 EC, 1 C). Le recrutement de chercheurs (sur concours ou mobilité) constituerait indéniablement un atout précieux et permettrait de développer les travaux de recherche de façon encore plus soutenue.

Les acteurs s'accommodent autant que faire se peut de la délocalisation de l'unité sur les sites de Bobigny et Villetaneuse, mais le regroupement de l'ensemble des personnes et équipements dans une seule infrastructure





représenterait vraiment un plus, sur le plan des activités de recherche et du fonctionnement de l'unité. Une réflexion devrait être menée dans ce sens.

La production scientifique doit continuer à progresser, en qualité comme en quantité, dans la dynamique des deux dernières années. La publication d'articles dans des journaux ayant une assise plus forte et plus large donnerait une meilleure visibilité et un meilleur impact aux travaux réalisés.

Le fonctionnement et le développement des plateaux techniques (notamment au niveau imagerie) nécessiteront de trouver le juste équilibre au niveau du coût de fonctionnement et des ressources humaines dédiées. Il sera également important de concilier au mieux les activités de recherche à proprement parler et les activités de service en support à des équipes extérieures.

### Recommandations

Si l'activité de l'unité est par vocation pluridisciplinaire, les axes de recherche se situant au cœur d'activité devront être priorités pour augmenter encore le rayonnement et la visibilité des travaux. La structuration de l'unité doit aller dans ce sens pour permettre de développer les thèmes les plus porteurs en évitant une dispersion.

Etant donné la complémentarité des compétences présentes au sein de l'unité, il serait intéressant d'identifier et de développer des axes transverses de recherche. Cela contribuerait à renforcer l'assise et la cohésion de l'unité.

L'équipe 2 (CBS) dont les activités sont centrées sur la synthèse et l'étude de composés d'intérêt biologique devrait accentuer ses interactions avec les autres membres de l'unité. Elle pourrait ainsi mieux bénéficier de la dynamique globale et des compétences présentes pour développer ses activités de recherche. S'il est important et judicieux d'orienter les projets de recherche vers des aspects méthodologiques, en tirant profit de l'expertise de l'équipe en chimie du phosphore en particulier, une réflexion doit également être menée sur les domaines dans lesquels ces travaux seront valorisés.

Une réflexion globale devra être menée au sein de l'unité sur la thématique organo-catalyse, les équipes CBS et LBPS affichant des projets très similaires dans cette même direction.



### 3 • Appréciations détaillées

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

La production de l'unité est bonne : plus de 160 articles à comité de lecture, 8 brevets, 69 conférences invitées dans des universités ou lors de conférences, 18 thèses soutenues sur la période 2007-2012. Quasiment tout le personnel permanent, y compris les ingénieurs et techniciens, est publiant et on note une progression sensible de la production au cours des deux dernières années. Si certains journaux dans lesquels sont publiés les travaux de l'unité sont très sélectifs et ont des facteurs d'impact très élevés (Small, Nanomedicine: nanotechnology, biology and medicine, Acta Biomaterialia, Chem. Commun., J. Mater. Chem, J. Med. Chem, Langmuir), un certain nombre d'articles sont publiés dans des journaux dont les facteurs d'impact sont modestes (< 2), ce qui dilue quelque peu la production et nuit de fait à la qualité globale. A noter également qu'un certain nombre d'articles ne s'inscrivent pas directement dans les axes de recherche de l'unité du fait de collaborations plus ou moins ponctuelles sur des thèmes portés par d'autres unités, activités antérieures à l'arrivée dans l'unité. Cette part de la production scientifique témoigne bien de l'activité des membres de l'unité, mais devrait apparaître séparément. Par ailleurs, on peut noter que l'unité publie dans un très grand nombre de journaux différents (~100). Si le caractère multi-disciplinaire des travaux peut l'expliquer, il serait certainement préférable de concentrer la production sur un nombre plus limité de titres, de façon également à augmenter la visibilité et l'impact des résultats. Compte tenu de la qualité des recherches effectuées et des résultats obtenus, le comité encourage les membres de l'unité à soumettre leurs articles à des journaux de plus grande audience et de facteur d'impact plus élevé.

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

Le rayonnement de l'unité, qui n'a été officiellement créée qu'en janvier 2009, est encore modeste mais les équipes qui la constituent et notamment leurs responsables sont assez bien reconnus au niveau national, voire international. Ainsi, pendant la période de référence, les membres de l'unité (en particulier les responsables d'équipe) ont été invités à 69 reprises pour donner des conférences ou des séminaires dans des universités françaises ou étrangères et lors de congrès (la plupart du temps des manifestations spécialisées). On note également un nombre assez important de participations des permanents comme des contractuels à des congrès (~200), ce qui contribue à accroître la visibilité de l'unité. Plusieurs membres de l'unité ont aussi été professeurs invités à l'étranger et un des membres a été reconnu par l'attribution d'un prix international (nomination comme Fellow of Biomaterials Science and Engineering).

Il convient de relever un partenariat important avec l'industrie (7 contrats industriels, 8 brevets) et l'accueil d'industriels pour des durées assez longues pour du développement / transfert technologique. Le laboratoire a également accueilli un certain nombre d'étudiants étrangers, notamment grâce à ses collaborations internationales et à son association à un master européen. De par son implication pédagogique très forte, l'unité est très attractive pour les étudiants de master (60 stagiaires sur la période). Des difficultés de recrutement sont par contre rencontrées au niveau des doctorants, notamment concernant la chimie moléculaire, compte tenu de l'offre concurrentielle dans ce domaine au niveau de l'île de France.

Au cours de la période, l'unité a recruté 7 enseignants-chercheurs, 2 ingénieurs de recherche et 1 ingénieur d'étude, ce qui témoigne d'une bonne attractivité et constitue un atout important pour l'avenir.

L'ensemble de l'unité fait preuve d'une bonne capacité à obtenir des financements sur projets, sur des programmes variés. On note en particulier un nombre important d'ANR (8 dont 3 en tant que porteur), 1 programme européen (porteur), 1 projet CNano Ile de France, 1 FUI. Sa participation à des réseaux nationaux et internationaux est également bonne. On peut notamment signaler la participation active à des sociétés savantes (présidence et secrétariat de la Société Française de Génie Biologique et Médical), la coordination d'un GDR (Plasmonique Moléculaire et Spectroscopies Exaltées), la participation à un réseau COST (Phoscinet).

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

L'unité, notamment les équipes LBPS et SBMB, entretient des relations fortes et pérennes avec plusieurs partenaires industriels. Ces activités correspondent à la fois à des programmes de recherche finalisée mais relativement amont, et à des travaux plus orientés vers le développement / transfert technologique. On notera ici le dépôt de 8 brevets, 1 prise de licence et 2 produits en cours de marquage par la Communauté Européenne. Les doctorants semblent directement bénéficier de cette relation étroite avec l'industrie, certains ayant été recrutés directement après leur thèse par l'entreprise partenaire.



En plus de son implication pédagogique au sein de l'Université Paris 13, l'unité participe également à des actions de type Fête de la science, Olympiades Nationales de la Chimie et contribue ainsi à une diffusion grand public. Au cours de sa visite sur site, le comité d'experts a véritablement ressenti une forte implication des membres de l'unité dans leur environnement, et leur désir de répondre à une mission sociétale au travers de leurs activités de recherche et d'enseignement orientées vers la santé.

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

L'organisation et la structuration de l'unité sont cohérentes, au regard de sa création récente et de l'évolution importante de son périmètre. Les différents outils de pilotage du fonctionnement de l'unité se sont mis en place progressivement : comité de direction, conseil de laboratoire, règlement intérieur, commissions dédiées (budget, vie du laboratoire, formation, communication, hygiène et sécurité...). La directrice s'appuie en particulier sur le comité de direction pour définir et entériner la position et les orientations de l'unité. Le mode de fonctionnement semble s'être bien mis en place, et l'enjeu pour les années à venir est certainement de pouvoir définir et mettre en œuvre une politique scientifique globale, de façon à favoriser l'émergence et soutenir au mieux les actions les plus stratégiques (au niveau des ressources humaines et financières en particulier).

L'information semble bien circuler au sein de l'unité et les personnels semblent assez bien interagir, malgré la répartition de l'unité sur les sites de Bobigny et Villetaneuse.

Les rencontres du comité d'experts avec le comité de direction, le conseil de laboratoire, les personnels techniques et administratifs, les doctorants et post-doctorants ont montré une bonne adhésion de l'ensemble des acteurs de l'unité à la structuration mise en place et une bonne appréciation de la gouvernance. Les personnels techniques comme les doctorants et post-doctorants sont très dynamiques et semblent très bien intégrés.

S'il existe des séminaires (conférenciers extérieurs et présentations des travaux réalisés en interne), il sera utile de développer l'animation scientifique pour renforcer encore l'échange entre les équipes et permettre aussi une ouverture des permanents et contractuels au-delà de leurs propres centres d'intérêt.

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

De par la proportion très élevée d'enseignants-chercheurs (7 Professeurs, 15 Maîtres de Conférences pour 1 Chargée de Recherche), l'unité est très fortement impliquée dans la formation universitaire. Elle joue un rôle important au sein de l'Université Paris 13 à ce niveau, en assurant la responsabilité et la coordination de plusieurs filières et unités d'enseignement (niveau Licence, Master, mais aussi en Première Année Commune des Etudes de Santé). Elle est également à l'initiative de la création du Master Chimie, Ingénierie de la Santé Biomatériaux (qui fait référence en la matière au niveau national) ainsi que de la spécialité Maintenance Qualité Sécurité Environnement (Master Pro Science et Santé).

On peut également souligner une importante activité de formation à et par la recherche au sein du laboratoire : 18 thèses soutenues sur la période et 60 stagiaires de Master ou BTS accueillis. Au 30 juin 2012, l'unité compte 17 doctorants et 3 post-doctorants.

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

Pour le prochain contrat, l'unité vise à poursuivre sa structuration et à développer ses activités à l'interface chimie / santé, ce qui devrait lui permettre d'accentuer son rayonnement. Suite aux différents mouvements et notamment au recrutement d'un nombre important d'enseignants-chercheurs très motivés et possédant des compétences complémentaires, l'unité dispose d'un très bon potentiel humain sur lequel elle pourra s'appuyer pour développer des recherches ambitieuses. De façon assez logique, les projets présentés s'inscrivent principalement dans la continuité des travaux en cours, ce qui devrait permettre d'asseoir l'activité des différentes équipes et de renforcer la visibilité de ses leaders.



Du fait du caractère multidisciplinaire de ses activités de recherche, l'unité est impliquée dans de nombreux partenariats et sollicitée pour participer à de nombreux projets. Des choix seront certainement à faire pour maintenir un équilibre objectifs / moyens. Les sujets au cœur de l'activité et des compétences de l'unité devront être privilégiés pour éviter une trop grande dispersion, toujours nuisible à la visibilité et à l'impact des travaux. L'émergence et le développement des projets les plus ambitieux devront être soutenus, tout en veillant à la cohésion de l'unité. Tous les acteurs doivent avoir comme premier objectif l'excellence scientifique dans leur domaine d'activité, en intégrant le positionnement global de l'unité. La définition précise et la mise en œuvre concrète d'axes de recherche transversaux représentent également un enjeu très important, pour tirer au mieux profit des compétences complémentaires présentes au sein de l'unité et renforcer sa position.



## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** LBPS - LABORATOIRE DES BIOMATERIAUX POUR LA SANTE

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Véronique MIGNONNEY

**Effectifs :**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012 <sup>1</sup>	Nombre au 01/01/2014 <sup>2</sup>	2014-2018 Nombre de produisants du projet <sup>3</sup>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	7	9	9
<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	3
<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.)	0	0	0
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	3	2
<b>TOTAL N1 à N6</b>	14	16	15

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	8,5	
Thèses soutenues	9,5	
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	6	7



## • Appréciations détaillées

L'équipe LBPS est constituée de 2 groupes dont les activités portent sur la physico-chimie des surfaces (objets à l'échelle méso ou nano) et sont orientées vers l'ingénierie de la santé. Si le domaine et la démarche de recherche des deux groupes sont assez proches, les applications qu'ils visent sont assez différentes, et peu d'interactions semblent encore exister entre eux, comme l'atteste l'absence de publications communes. Cependant, il convient de préciser que le groupe « nano », précédemment au sein de l'équipe CBS, s'est joint au groupe « biomatériaux » en 2011. Le fonctionnement de l'équipe LBPS dans ce nouveau périmètre est donc récent. On distinguera parfois dans cette analyse, le groupe « biomatériaux » du groupe « nano ».

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe « biomatériaux » possède une grande expertise dans le domaine des biomatériaux fonctionnels s'appuyant sur l'élaboration et le greffage de polymères bioactifs et/ou biodégradables. Le groupe « nano » a pour sa part des compétences fortes sur les nanoparticules d'oxyde de fer fonctionnalisées. Leur caractéristique commune et l'une de leur force est de développer une activité transverse synthèse-caractérisation-application qui permet d'intégrer l'ensemble des aspects relatifs aux matériaux d'intérêt.

Globalement, la production scientifique est importante (75 publications ACL + 4 chapitres de livre depuis 2007) et souvent de qualité. On note la publication d'un certain nombre d'articles dans de très bonnes revues (Acta Biomaterialia, Langmuir, Nanomedicine : Nanotechnology, Biology and Medicine, Small), mais aussi un nombre significatif de publications dans des journaux de facteurs d'impact modestes (<2). Certaines publications sont signées par un seul permanent BIATOSS de l'équipe, indiquant certainement des activités de service qui ne s'inscrivent pas directement dans les activités propres de l'équipe. D'autre part, 4 publications signées par 1 MCF arrivé en 2009 semblent relever de ses activités antérieures. Au bilan, la production propre de l'équipe est donc d'environ 1,7 pub/an/ETPC, ce qui est une bonne moyenne. La qualité des publications est bonne (IFmoyen ≈ 3) et la production se répartit à peu près à parts égales entre les deux groupes. Précisons que l'essentiel du travail de recherche est assuré par des EC et des personnels BIATOSS. Le seul chercheur temps-plein de l'équipe (CR CNRS), arrivé en 2011 dans l'unité après plusieurs mobilités thématiques, est non publiant.

Par ailleurs, 3 brevets ont été pris par l'équipe (1 prise de licence) et 2 dispositifs (ligament synthétique et prothèse de hanche) font actuellement l'objets d'expérimentations cliniques (demandes de marquage par la Communauté Européenne en cours).

Les deux responsables de groupes ont également donné un nombre important de conférences invitées dans des universités ou lors de congrès / symposiums de leurs domaines de spécialité (36). On note une participation très active des permanents et des doctorants dans les congrès scientifiques, comme orateurs ou sous forme de communications par affiche. Un peu plus de 2 thèses par an ont été soutenues durant la période considérée, ce qui est une bonne moyenne compte tenu de l'effectif.

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

L'équipe bénéficie d'un bon rayonnement et d'une bonne attractivité. L'équipe LBPS est plus connue et reconnue dans le domaine des biomatériaux que des nanomatériaux, ce qui peut s'expliquer par le fait que le groupe « nano » est un peu plus jeune et qu'il n'a rejoint que récemment l'équipe LBPS.

Le rayonnement de l'équipe LBPS se manifeste en particulier par une distinction au niveau international (nomination au statut de 'fellow' lors du dernier congrès mondial sur les biomatériaux) pour la responsable de l'équipe, un nombre important d'invitations (36) à des séminaires de laboratoire ou des conférences dans des congrès nationaux ou internationaux, des participations à des projets de recherche collaboratifs comme coordinateur (3 ANR, 2 portées par le groupe « biomatériaux », 1 par le groupe « nano ») ou comme partenaire (1 ANR et 1 FUI, groupe « nano »), de nombreuses collaborations nationales et internationales, l'organisation de colloques, des responsabilités dans le comité éditorial de journaux. On note aussi l'accueil de plusieurs chercheurs étrangers seniors (20 sur la période), dont certains provenant de laboratoires très reconnus dans la discipline (NESAC-Bio Seattle, INEP Lisbonne...).

En conclusion, l'attractivité et le rayonnement de l'équipe se sont affirmés au cours de ces 5 années.



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

Un point fort de cette équipe pluridisciplinaire est la volonté d'aller vers les applications avec un fort potentiel de valorisation, tout en maintenant, en amont, une recherche fondamentale de haut niveau. L'équipe entretient de nombreux contrats industriels, avec des dépôts de brevet (3 sur la période et 1 prise de licence). Deux dispositifs (ligament synthétique et prothèse de hanche bioactive) sont à un stade d'étude très avancé (essais cliniques et dépôts à l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament en cours). Cette valorisation apparaît comme la conséquence d'un travail partenarial solide et durable avec l'industrie (7 contrats). On peut également souligner une activité de développement / transfert technologique avec la préparation de nanoparticules d'oxyde de fer à relativement grande échelle, et le détachement au sein de l'équipe LBPS de chefs de projets des industriels partenaires sur des périodes assez longues.

La plupart des doctorants issus de l'équipe ont trouvé un emploi ou poursuivent leur formation en post-doctorat. L'équipe LBPS s'implique dans les actions d'animation et de structuration de la recherche au niveau local et national. Elle participe au pôle de compétitivité Astech, appartient au GDR mécano-transduction, et la responsable est présidente de la Société Française de Génie Biologique et Médical. Les activités de diffusion de la culture scientifique semblent se limiter à des interventions ponctuelles de la responsable d'équipe.

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

L'équipe LBPS est constituée de deux groupes assez indépendants, avec à leur tête des responsables dynamiques et reconnus. L'absence de projet scientifique commun sur l'exercice examiné peut s'expliquer d'une part par l'intégration récente du groupe « nano » (en 2011), et d'autre part, par la localisation sur deux sites différents des groupes « nano » (à Bobigny) et « biomatériaux » (à Villetaneuse), ce qui limite de fait leurs interactions. Cependant le pilotage de l'équipe semble trouver ses marques : l'équipe se réunit deux fois par mois et des séminaires sont organisés lors de l'une de ces deux rencontres mensuelles. Des pistes de projets communs semblent se dégager.

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

Cette équipe, qui comporte de nombreux enseignants-chercheurs (8), est très impliquée dans la formation, notamment dans la formation par la recherche au niveau de masters 1 et 2 de l'Université Paris 13. Le master « chimie, ingénierie de la santé, biomatériaux » a été mis en place par la responsable d'équipe qui en assure toujours la direction. D'autre part, la grande majorité des EC de l'équipe sont impliqués comme responsables de parcours (« protéomique », « chimie et biophysique structurale moléculaire ») ou responsables d'UE dans ces masters.

L'équipe LBPS a pris une part très importante à la formation par la recherche avec 10 thèses soutenues pendant ce quinquennat (7 en cours), mais aussi en accueillant de nombreux stagiaires M1 ou M2 (une quarantaine). Le suivi des doctorants est réel.

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

Le projet de l'équipe s'inscrit logiquement dans la continuité des travaux précédents et s'articule autour des 2 groupes « biomatériaux » et « nano » qui se sont rapprochés récemment.

Le groupe « biomatériaux » compte poursuivre l'élaboration de biomatériaux « biointégrables », avec une orientation vers les biodégradables. Il est aussi prévu de mettre l'accent sur l'axe « biomécanique cellulaire et tissulaire » grâce à l'arrivée récente dans l'équipe d'un professeur, spécialiste de ce domaine. Le projet dans son ensemble est équilibré et pertinent scientifiquement.

Le groupe « nano » va poursuivre ses recherches sur les nanoparticules engagées dans le cadre des contrats ANR déjà mentionnés tout en engageant de nouveaux projets. Les projets proposés sont ambitieux et bien positionnés par rapport aux expertises du groupe et à l'axe directeur de l'unité. Par contre, ils sont très nombreux compte tenu de la taille du groupe et il faudra être bien vigilant à ne pas trop disperser les thématiques de recherche, au détriment de la reconnaissance sur quelques axes forts. D'autre part, une harmonisation ou une mutualisation de certains projets semble indispensable, en particulier au niveau de l'organo-catalyse pour laquelle des projets très similaires sont affichés par le groupe « nano » et l'équipe CBS.



Il faut noter également que, vu ses activités et ses domaines d'expertise, l'équipe LBPS aura un rôle important à jouer dans les axes de recherche transverses à définir et à mettre en œuvre au niveau de l'unité dans les domaines de l'imagerie et de la nanomédecine.

## Conclusion

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

- Activité de recherche soutenue, avec une approche globale synthèse-caractérisation-application. Bons résultats scientifiques, en particulier au niveau des applications,
- Reconnaissance déjà réelle et en progression des travaux de l'équipe (à la fois sur les biomatériaux et les nanoparticules),
- Très bonne visibilité du groupe « biomatériaux » dans sa communauté et affirmation de la reconnaissance du groupe « nano » dans le domaine des nano-biomatériaux,
- Partenaires industriels nombreux et pérennes, correspondant à la fois à des activités de recherche finalisées, mais relativement amont, et à des travaux de transfert / développement technologique,
- Bonne capacité à obtenir des financements sur projets (notamment ANR),
- Engagement fort dans la formation pédagogique avec un rôle particulièrement important au niveau master, bon niveau de formation par la recherche (thèses, stages master),
- Forte implication de l'équipe, et notamment de sa responsable, dans l'animation et la structuration de la recherche au niveau local et national,
- Bonne assise de l'équipe en termes de permanents (nombreux EC et fort soutien en personnel BIATOSS), avec des compétences variées et complémentaires.

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

- Pour augmenter la visibilité et l'impact des travaux effectués, la publication des résultats de l'équipe dans des journaux ayant une assise internationale plus forte, telle que Biomaterials, devraient être privilégiée. Le recentrage de la production sur un nombre de revues un peu plus limité est aussi souhaitable.

### ▪ *Recommandations :*

- Continuer à développer une approche transverse synthèse-caractérisation-application des biomatériaux qui est la spécificité et une vraie force de l'équipe,
- Sans négliger les propriétés des nouveaux matériaux (qu'il s'agisse de biopolymères ou de nanoparticules), la dimension fondamentale des travaux doit être mise en avant de façon à renforcer encore l'impact des résultats et la visibilité de l'équipe,
- Veiller à concentrer les ressources et les efforts sur les thèmes les plus porteurs. Eviter une trop grande dispersion des projets de recherche, notamment pour le groupe « nano »,
- Développer l'interaction entre les 2 groupes, notamment par le biais d'activités de recherche communes,
- Articuler de façon saine et efficace le projet de l'équipe « nano » portant sur l'organo-catalyse avec celui affiché par l'équipe CBS.





**Équipe 2 :** CBS - CHIMIE BIOMOLECULAIRE ET STRUCTURALE

**Nom du responsable :** M. Marc LECOUEY

**Effectifs :**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012 <sup>1</sup>	Nombre au 01/01/2014 <sup>2</sup>	2014-2018 Nombre de produisants du projet <sup>3</sup>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6	6	6
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	0	0	0
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	2	2
<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.)	0	0	0
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	0	0	0
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	1,5	
Thèses soutenues	3,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2



## • Appréciations détaillées

Le périmètre de l'équipe CBS a fortement évolué au cours des 4 dernières années. Au jour de l'évaluation, l'équipe est composée de 7 permanents (5 EC, 1 IR et 1 technicienne) et regroupe des compétences en synthèse organique, catalyse, chimie structurale (diffraction des rayons X) et en biologie (évaluation in vitro et in vivo de composés bio-actifs). L'équipe est principalement connue et reconnue pour son expertise dans le domaine des dérivés phosphorés bioactifs et tout particulièrement de composés intégrant des motifs méthylène-bisphosphoniques. Ce savoir-faire en chimie de synthèse des organophosphorés a été exploité pour le développement de prodrogues de type hydroxy-méthylène-bisphosphonique (HBP) dont l'intérêt comme agents anticancéreux a été montré. Par ailleurs, les propriétés complexantes des motifs HBP ont été utilisées pour construire des agents décorporants d'actinides ou réaliser des greffages de surface. L'équipe a également été associée à plusieurs projets en réalisant des analyses cristallographiques ou des tests biologiques. Au niveau des projets, l'équipe affiche sa volonté de poursuivre ses travaux dans le domaine des HBP, en y intégrant un objectif de vectorisation dans le but d'adresser de tels motifs vers des tumeurs non osseuses. Ce premier axe qui s'appuie sur des développements méthodologiques consistant à conjuguer des structures HBP à des polysaccharides ou des peptides, s'intègre logiquement aux activités de l'unité à l'interface chimie / santé. Un second axe, plus fondamental et principalement méthodologique, semble plus éloigné de cette interface chimie / santé, et porte sur le développement et les applications de nouveaux organo-catalyseurs phosphorés.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe CBS s'est forgée au cours de ces dernières années une reconnaissance en chimie des composés organophosphorés. Le fil conducteur des recherches qui sont menées consiste à concevoir différents types de dérivés organophosphorés agissant comme pharmacophores, qui sont alors essentiellement étudiés pour leurs actions anticancéreuses. Les efforts portent d'une part sur la synthèse de ces agents bioactifs, et d'autre part sur la synthèse de prodrogues visant à améliorer la biodisponibilité et la biodistribution des composés de type hydroxy-méthylène-bisphosphoniques (HBP). L'équipe s'est également impliquée, via une collaboration financée par un programme national (ANR), dans l'évaluation biologique d'une classe originale d'hétérocycles phosphorés (phostines) montrant des résultats prometteurs sur des modèles de glioblastome. Un second axe, qui exploite les propriétés chélatantes des acides phosphoniques, a porté sur la synthèse d'agents décorporants d'actinides dont l'évaluation in vivo est réalisée en collaboration avec un laboratoire japonais. Par ailleurs, les propriétés chélatantes des acides phosphoniques ont été utilisées pour la fonctionnalisation de surface de nanoparticules d'oxyde de fer magnétique. Ces études, initiées au sein de l'équipe, se sont poursuivies et se terminent via une collaboration interne entre l'équipe CBS et le groupe « nano » de l'équipe LBPS.

L'équipe CBS, dont tous les membres permanents sont publiants, affiche un bilan positif de 51 publications dans des journaux à comité de lecture avec un facteur d'impact moyen de 3,4. Néanmoins, la lecture des titres de ces articles ainsi que la diversité des journaux dans lesquels ils sont publiés révèlent une multiplicité de thèmes abordés. Si l'on peut noter un certain nombre d'articles parus dans des journaux de très bonne audience (J. Med Chem. ; Small ; J. Phys Chem.), ceux-ci concernent principalement les travaux dans lesquels l'équipe est partenaire. Enfin, un certain nombre d'articles ne concernent pas directement les axes identifiés par l'équipe au niveau du bilan mais résultent plutôt de collaborations ponctuelles. La production scientifique est quantitativement moins importante sur la période 2011-2012, probablement en raison des réorganisations internes.

La production scientifique de l'équipe se traduit également par 12 communications orales dans des congrès internationaux, 33 communications orales dans des congrès nationaux, et 23 communications par affiches. Le responsable de l'équipe a donné 9 conférences invitées ou séminaires académiques dans des universités françaises et étrangères et 1 en milieu industriel.

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

L'activité de l'équipe dans le domaine des composés phosphorés l'a conduite à intégrer le réseau COST Phoscinet. Dans ce contexte, elle a accueilli deux étudiants étrangers et a donné deux séminaires à l'étranger. La participation des membres de l'équipe aux congrès nationaux et internationaux est bonne, pour les permanents comme pour les doctorants et post-doctorants. A noter qu'un premier prix du poster a été obtenu par l'un des doctorants lors d'un congrès en Allemagne. Les financements sont principalement obtenus en réponse à des appels d'offres de programmes de recherche français (participation à 3 ANR, subventions INCA), l'équipe CBS étant essentiellement impliquée en tant que partenaire. Les compétences de l'équipe CBS sont sollicitées par un assez grand nombre d'équipes, toutes bien reconnues dans leur domaine d'activité. Des financements obtenus au niveau régional ou local (BQR, SESAME île-de-France) montrent bien l'implication de l'ensemble des membres de l'équipe



dans la recherche des financements et atteste du soutien de l'Université Paris 13. L'équipe a obtenu un partenariat Hubert Curien avec l'Université d'Annaba en Algérie.

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

Le partenariat avec le milieu industriel reste modeste avec des prises de contact mais pas de collaboration formalisée. L'équipe est co-dépositaire d'un brevet suite à un projet porté, tout au moins en termes de synthèse, par un partenaire académique extérieur. Enfin, l'équipe contribue à des actions visant le grand public, et tout particulièrement un public lycéen, en assurant un rôle organisationnel au niveau des Olympiades Nationales de la Chimie pour l'académie de Créteil.

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

Le périmètre en ressources humaines de l'équipe a connu une réorganisation importante au cours des 4 années passées. Celle-ci semble être le résultat d'un manque d'entente sur une stratégie commune.

Dans le périmètre actuel, les membres de l'équipe contribuent aux objectifs scientifiques en apportant des compétences complémentaires (synthèse, catalyse, RX, tests biologiques). Les responsabilités collectives (achats, sécurité...) sont logiquement partagées entre les membres permanents de l'équipe.

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

5 thèses ont été soutenues sur la période dans l'équipe CBS et 2 autres sont en cours. Parallèlement, l'équipe accueille chaque année de nombreux stagiaires (IUT, Master) contribuant ainsi à la formation par la recherche. Ces étudiants proviennent essentiellement du Master « Science et Santé » à l'UFR SMBH. L'équipe a accueilli 5 chercheurs post-doctorants en assurant soit un encadrement, soit un co-encadrement. Enfin, des membres de l'équipe sont impliqués dans les responsabilités pédagogiques au niveau de l'Université de Paris 13 (notamment responsable du département de chimie). La contribution de l'équipe à la formation par la recherche est donc importante et continue tout au long des 4 années passées.

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

Les projets de l'équipe CBS reposent sur deux axes : vectorisation d'organophosphorés et organo-catalyse.

Le premier axe s'appuie sur des compétences reconnues de l'équipe dans le domaine de la synthèse des organophosphorés et tout particulièrement des hydroxyméthylène-bisphosphonates (HBP). Dans cet axe, la principale orientation vise à vectoriser le motif HBP vers les tumeurs non osseuses, soit en choisissant un support polysaccharidique, soit en élaborant des prodrogues formées par des peptides sélectionnés pour favoriser l'internalisation cellulaire. Ces deux projets reposent à la fois sur des compétences internes de l'équipe mais aussi, dans le cas des polysaccharides, sur des compétences extérieures (collaboration avec le Portugal). Par ailleurs, l'équipe vise à coupler le motif HBP à un poly aza-macrocyclé pouvant comporter une chaîne PEGylée (à motif PolyEthyleneGlycol) et un motif de ciblage. Ce projet, qui inclut 2 partenaires extérieurs spécialistes des poly-azamacrocycles, vise des applications dans le domaine de l'imagerie et de la thérapie. Ainsi, la fonction HBP permettra une accroche sur un oxyde de fer magnétique connu pour ses propriétés d'agent de contraste en IRM. Cette approche 'moléculaire' (ensemble des fonctionnalités sur une même molécule) est concurrencée par une approche supramoléculaire (e.g. micelles, liposomes) qui semble plus modulable et dont la proportion de chaque 'fonctionnalité' peut être facilement ajustée. Au final, il sera important de trouver un bon équilibre entre les trois projets de ce premier axe de recherche. Si l'orientation générale s'inscrit bien dans le domaine chimie et santé affichée par l'unité, la contribution de l'équipe sur son cœur de métier (synthèse et évaluation de dérivés HBP) devra être mise en avant pour garantir une bonne visibilité du travail réalisé.

Le second axe de recherche proposé est nouveau pour l'équipe et a fait l'objet d'un recrutement d'EC en 2011. Il porte sur le développement de nouveaux organo-catalyseurs phosphorés. Les résultats très récents obtenus par l'équipe ont conduit à préciser et redéfinir la structure des catalyseurs cibles. Ainsi, il est proposé d'associer des fragments peptidiques avec des motifs phosphorés (de type acides phosphiniques et phosphoniques). La démarche retenue repose sur une approche empirique visant à construire une bibliothèque de composés avant d'entreprendre leur évaluation en organo-catalyse asymétrique sur des réactions standard. Ce domaine de recherche est très concurrentiel au niveau national et international, et il est très important de bien définir les verrous à lever et la



démarche à mettre en œuvre. Si cet axe de recherche s'éloigne un peu des thèmes structurants de l'unité que sont les applications dans le domaine de la santé, le savoir-faire de l'équipe en chimie du phosphore et en synthèse peut représenter un atout et devrait permettre de développer des approches originales. En tout état de cause, une réflexion plus globale sur la thématique organo-catalyse devra être menée au sein de l'unité, en particulier entre l'équipe CBS et le groupe « nano » de l'équipe LBPS qui affichent des projets très similaires dans cette même direction.

## Conclusion

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

Le savoir-faire en synthèse d'acides méthylène-bisphosphoniques est un atout, qui est d'ailleurs mis en avant pour développer une partie des projets proposés. Ceux-ci reposent aussi sur l'utilisation de nombreux équipements qui sont déjà présents dans l'équipe ou l'unité, ce qui constitue un atout important. Certains axes de recherche antérieurs seront arrêtés (les décorporants), ce qui permettra aux EC de se concentrer sur les axes de recherche définis dans le projet. Enfin, l'équipe est composée de membres jeunes et dynamiques ayant des compétences complémentaires dans les domaines de la chimie de synthèse et de la caractérisation (structurale et biologique) qui lui permettent de poursuivre des thématiques alliant chimie de synthèse et applications à l'interface chimie / santé.

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

Les projets proposés sont nombreux et malgré l'implication de partenaires extérieurs, les ressources humaines de l'équipe paraissent limitées pour mener de front l'ensemble des projets. L'axe organo-catalyse est extrêmement concurrentiel tant au niveau national qu'international, ce qui risque de rendre difficile une reconnaissance rapide de l'équipe dans ce domaine. Si cet axe venait à être développé de façon importante dans l'unité, cela devra se faire en bonne intelligence entre l'équipe CBS et le groupe « nano » de l'équipe LBPS. La production scientifique, quoiqu'abondante, reste assez disséminée dans des journaux d'audience variable. Les ressources humaines de l'équipe devront être stabilisées en s'assurant de l'adhésion de l'ensemble de ses membres aux orientations scientifiques retenues. Enfin, l'équipe CBS, qui dispose de nombreux équipements, devra être attentive aux coûts associés (fonctionnement, entretien) qui peuvent devenir rapidement importants. A ce propos, une réflexion pourrait être menée au niveau de l'unité pour définir les équipements mutualisables (partiellement ou totalement) afin de partager les coûts de maintenance.

### ▪ *Recommandations :*

Dans les années à venir, l'équipe CBS devra veiller à bien composer et articuler entre elles les différentes compétences présentes. Cela est d'autant plus important que son périmètre humain a beaucoup évolué ces derniers temps mais la qualité et le dynamisme des jeunes permanents recrutés récemment doivent constituer un atout.



**Équipe 3 :** SBMB - SPECTROSCOPIE DES BIOMOLECULES ET DES MILIEUX BIOLOGIQUES

**Nom du responsable :** M. Marc LAMY DE LA CHAPELLE

**Effectifs :**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012 <sup>1</sup>	Nombre au 01/01/2014 <sup>2</sup>	2014-2018 Nombre de produisants du projet <sup>3</sup>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	8	8
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	0	0	0
<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.)	0	0	0
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	0	0	0
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	0	0
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	8	
Thèses soutenues	1	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	0	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4



## • Appréciations détaillées

L'équipe SBMB a été créée en Janvier 2011 après l'intégration au sein du laboratoire de l'équipe AnBioPhy ayant des compétences dans l'étude des molécules biologiques par RMN et spectroscopie optique. L'équipe actuelle a été constituée en lui associant le groupe de nanobiophotonique et en la structurant autour de l'analyse de la structure des biomolécules et des biomatériaux et de leurs interactions physicochimiques par diverses techniques telles que les spectroscopies (électroniques, vibrationnelles ou de résonance) et l'imagerie (microscopie confocale ou spectroscopique) notamment en caractérisation ultra-sensible fondée sur l'application des nanostructures.

L'équipe affiche deux thématiques principales :

1. Structures des biomolécules et des biomatériaux et leurs interactions avec les milieux biologiques,
2. Diagnostic.

A l'intérieur de ces 2 thématiques, l'équipe développe plusieurs projets à l'interface de la physique, de la biologie et de la chimie, le plus souvent en collaboration avec des équipes extérieures, allant de la toxicologie des nanoparticules à l'étude de la stabilité dans le temps de la zircone (matériau utilisé dans les implants), en passant par des approches métabolomiques ou le développement de nouveaux biocapteurs optiques.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La singularité de l'équipe réside dans l'appartenance de ses membres permanents à des domaines différents qui sont 'sciences et technologies' et 'sciences de la vie et de l'environnement'. Les compétences au sein de cette équipe sont multiples et les principaux axes forts sont la RMN structurale, la spectroscopie vibrationnelle et la spectroscopie de fluorescence (SCF). L'équipe présente de très bons résultats en nombre et en qualité, bien visibles à l'échelle européenne. On peut dénombrer, pour huit enseignants-chercheurs (tous publiants), une production de 58 ACL, 4 chapitres d'ouvrages, 4 brevets, 33 communications et 8 conférences invitées. On notera de nombreuses publications dans le domaine de la spectroscopie et de l'optique (Journal of Microscopy, Applied Physics B, Journal of Raman Spectroscopy, ChemPhysChem, Nanotechnology, J. Phys. Chem. C). Même si un certain nombre de ces articles sont co-signés avec d'autres équipes, le responsable d'équipe apparaît cependant 9 fois comme dernier auteur, montrant l'originalité des développements méthodologiques proposés par l'équipe dans le domaine de la spectroscopie optique. Les journaux choisis pour la publication des résultats ont une audience internationale importante pour certains et plus limitée pour d'autres. Globalement, le taux de publication par enseignant-chercheur est bon. La diffusion des résultats se fait aussi au-delà des seules collaborations, via des réseaux français et européens. L'équipe est très dynamique et est en pleine évolution sur les deux compétences de base : Raman et RMN. Une légère disparité apparaît pour l'instant entre nanophotonique et RMN, la production scientifique RMN étant moins soutenue et reflétant davantage la participation de l'équipe à des recherches dont elle n'est pas le porteur. Ceci est dû à la jeunesse du regroupement et devrait s'atténuer. Globalement, le bilan montre des résultats importants dans les domaines scientifiques couverts par l'équipe.

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

L'équipe est impliquée dans de nombreuses collaborations nationales et internationales. Par exemple, l'équipe compte parmi ses membres un porteur de projet européen qui en assure la coordination et le responsable du Groupement de Recherche CNRS 3430 « Plasmonique moléculaire et Spectroscopies exaltées ». L'équipe participe actuellement à la création d'un laboratoire international France-Singapour. Elle a accueilli différents professeurs invités et certains professeurs de l'équipe ont été invités à Heidelberg ou à Singapour. Au vu de la jeunesse de cette équipe, tant en termes de date de création que d'âge des individus, le bilan en conférences invitées, en programmes internationaux et portage de programmes nationaux et en leaders de réseaux dans leurs domaines est déjà très bon et reflète le grand dynamisme de l'équipe. Celle-ci a participé à trois projets ANR dont deux viennent de débiter sur des développements méthodologiques à des fins analytiques ou pour l'imagerie par spectroscopie Raman. L'équipe est porteuse d'un projet collaboratif européen dédié au développement de biocapteurs. Ce réseau regroupe 12 partenaires dont deux industriels. L'équipe a également été impliquée dans deux programmes d'échange Hubert Curien (Allemagne et Roumanie). L'équipe a été invitée dans des congrès internationaux à 8 reprises dans la période.



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

Les travaux de l'équipe lui ont permis de se positionner sur des domaines très porteurs (nanomédecine, métabolomique) et ils ont pu être valorisés au travers de collaborations avec des services hospitaliers (hôpital Avicennes-service de neurologie, hôpital Jean Verdier-service d'hépatologie). De plus, l'équipe est engagée dans des partenariats industriels pérennes, notamment avec Horiba-Jobin Yvon (franco-japonais) et Technoclone (autrichien), ce qui a conduit au dépôt de 4 brevets entre 2010 et 2012.

L'interaction avec l'environnement économique et social est fort pour une jeune équipe, avec un affichage revendiqué « Diagnostic » montrant une forte volonté d'implication sociétale.

L'équipe participe activement à la vie de l'Université de Paris 13 en étant présente dans plusieurs conseils au niveau de l'UFR SMBH (Santé, Médecine, Biologie Humaine) ou de l'université (CS, CNESER...). Des activités volontaires liées à la diffusion de la culture scientifique sont également soulignées. Le comité a notamment remarqué la forte volonté de chacun des membres à s'investir dans la formation des jeunes étudiants présents sur le site de Bobigny pour les aider à surmonter le handicap d'un environnement souvent défavorisé.

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

La fusion entreprise en 2011 entre les deux ex-groupes semble en bonne voie autour d'une thématique centrale qui est l'étude spectroscopique des structures biologiques. Malgré cette structuration récente, il apparaît un fil directeur commun à toute l'équipe autour du diagnostic, sans pour cela écarter les acteurs de leurs métiers de base. De plus, l'équipe met ses compétences au service de la communauté. Elle est par exemple porteuse d'un plateau technique RMN. Le pilotage collégial de l'équipe est performant mais son équilibre actuel pourrait être remis en cause lors du prochain départ en retraite d'un de ses éléments importants en RMN.

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

L'équipe s'est impliquée activement dans l'encadrement de 14 stagiaires, 9 doctorants (2 thèses soutenues sur la période 2007-2012 et 7 en cours) et deux post-doctorants. Malgré le faible recul actuel, le devenir des étudiants est pour l'instant très bon. L'organisation de séminaires croisés thématiquement à l'intérieur de l'équipe a réussi à fédérer ses jeunes acteurs autour du projet mais aussi à faire émerger des axes de recherche communs.

De plus, l'équipe par ses enseignants-chercheurs est impliquée dans l'organisation des formations de l'Université de Paris 13 et participe activement (jusqu'à l'élaboration des nouvelles maquettes de Master) à l'enseignement de plusieurs Masters (dont le master international Frontier in Chemistry du PRES 'Sorbonne Paris Cité') avec des responsabilités d'UE de la spécialité Maintenance Qualité Sécurité Environnement du Master Pro Science et Santé et du M2 Chimie, Ingénierie de la Santé, Biomatériaux. L'équipe accueille en stage un grand nombre d'étudiants de M1 et M2.

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

Le projet est ambitieux et cohérent. Il s'appuie bien sur la base existante de cette jeune équipe en devenir qui est consciente de sa diversité d'expertises (nanophotonique et RMN). Cette diversité peut apparaître comme une force par la variété des techniques maîtrisées et développées mais pourrait aussi, à terme, devenir une source de dilution des effectifs. L'équipe a pris en compte ce problème éventuel et, pour acquérir une stabilité, a décidé de privilégier deux axes de recherche sur des domaines bien spécifiques. Elle a également choisi de mettre en avant certaines thématiques (comme les nanocapteurs) afin d'améliorer les interactions entre ses membres et les autres équipes du laboratoire. Elle ne peut qu'être encouragée en ce sens. En particulier, il y a un intérêt évident pour cette équipe à développer ses outils d'analyse fine avec le groupe « biomatériaux » de l'équipe LBPS (imagerie biphotonique et génération de secondes harmoniques). L'activité "métabolomique" par RMN a déjà montré des résultats intéressants et s'inscrit dans une bonne dynamique avec la nomination récente d'un Professeur sur cette thématique.



## Conclusion :

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

- Choix de sujets originaux et porteurs, où l'équipe apportera sa spécificité et ses compétences : nanomédecine, métabolomique, spectroscopies pour des applications analytiques et diagnostiques,
- Grand dynamisme et jeunesse de l'équipe,
- Equipe pluridisciplinaire composée d'enseignants-chercheurs de deux domaines : 'sciences et technologies' et 'sciences de la vie et de l'environnement', ce qui constitue un atout pour le travail à l'interface chimie / physique / biologie,
- La recherche nanophotonique est extrêmement active permettant d'obtenir de nombreux contrats qui assurent son autonomie financière. L'équipe est motrice au niveau national et européen en recherche fondamentale, sans oublier de valoriser ses développements. En parallèle des études structurales, la recherche RMN a mis en place une approche métabolomique en collaboration avec un service clinique hospitalier qui a été valorisée dans le domaine des insuffisances hépatiques,
- Une bonne implication au niveau européen avec la prise en charge d'un réseau.

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

- L'équipe devra continuer à rester vigilante sur une possible dispersion thématique qui pourrait être la conséquence de ses succès,
- Absence de chercheur ou ingénieur à temps plein dans l'équipe,
- L'axe RMN doit veiller à ne pas apparaître comme prestataire de service et doit conserver ses propres thématiques de recherche. Avec le départ à la retraite programmé d'un de ses éléments importants, il sera nécessaire de conserver un bon équilibre objectifs-moyens pour pouvoir mener à bien les projets de RMN structurale et ceux de métabolomique.

### ▪ *Recommandations :*

- Garder la focalisation sur deux domaines,
- Continuer les développements innovants en spectroscopie,
- L'aspect pluridisciplinaire et les multiples compétences présentes dans l'équipe devraient la conduire à soumettre les résultats de ses travaux dans des journaux ayant une plus forte audience internationale.





## 5 • Annexe : Déroulement de la visite

### Dates de la visite :

Début : Mardi 22 janvier 2013, à 8h30

Fin : Mercredi 23 janvier 2013, à 14h30

Lieu de la visite : Bobigny, UFR Santé, Médecine, Biologie Humaine (SMBH)

Institution : Paris 13

Adresse : 1 rue de Chablis, 93017 BOBIGNY

### Déroulement ou programme de visite :

#### 22 janvier 2013 :

8h30	Accueil salle du Conseil
8h45	Réunion à huis clos du Comité en salle du Conseil
9h00	Présentation du bilan et du projet de l'Unité
10h00	Pause
10h15	Bilan et projet LPBS
11h15	Bilan et projet CBS
12h15	Buffet avec tout le laboratoire
13h30	Bilan et projet SBMB
14h30	Echange avec le Comité de Direction
15h00	Echange avec le Conseil de Laboratoire
15h30	Discussion prospective avec la Directrice
16h00	Pause

#### 23 janvier 2013 :

9h00	Accueil, Salle du Conseil
9h15	Echange Avec les BIATSS
9h45	Echange avec les Doctorants et post-doctorants
10h15	Réunion du Comité à huis clos en salle du Conseil
11h00	Rencontre du Comité avec les tutelles
12h30	Discussion et repas du Comité



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

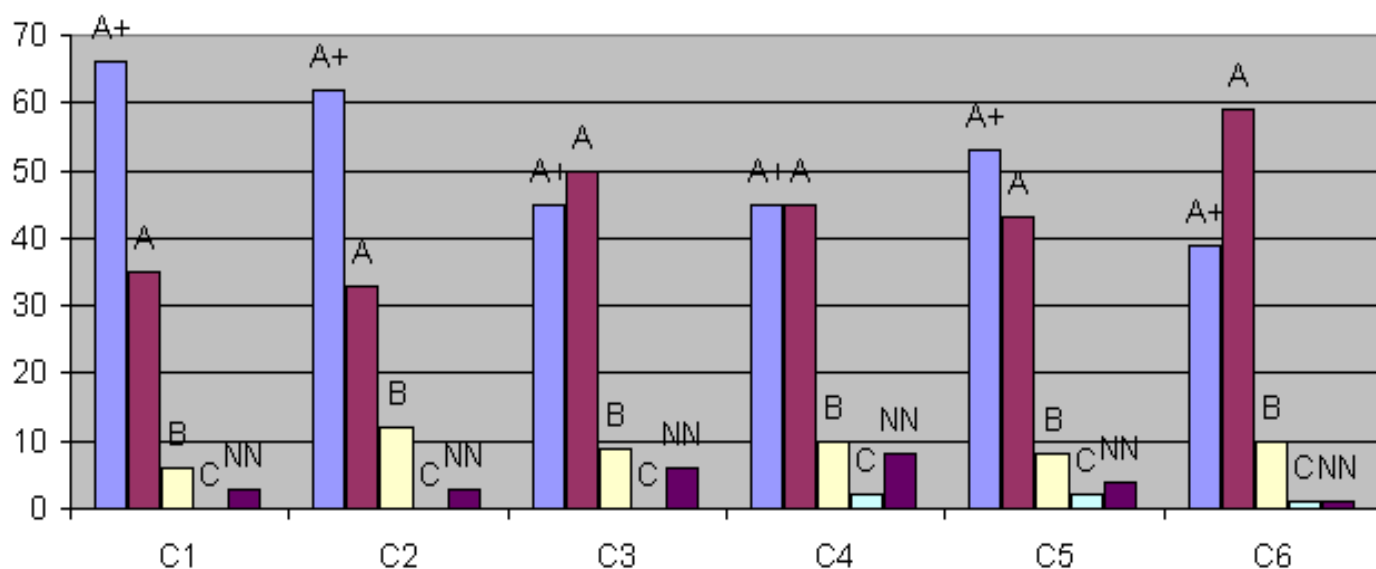
Notes

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

Villetaneuse, le 17 avril 2013

**Le Président**

Université Paris 13  
99, avenue J-Baptiste Clément  
93430 Villetaneuse  
Tél. 01 49 40 30 05  
Fax. 01 49 40 32 52  
pres-p13@univ-paris13.fr

\*\*\*

**Observations générales concernant le rapport du comité  
d'experts de l'AERES sur le laboratoire  
CSPBAT - UMR CNRS 7244**

\*\*\*

L'analyse de l'unité CSPBAT formulée par le comité d'experts de l'AERES nous apparaît juste et pertinente, tant en ce qui concerne l'identification des points forts que la mise en évidence de points faibles.

Les commentaires portent sur ces deux points :

Les points forts de l'unité sont bien identifiés : pluri- et inter-disciplinarité des thématiques, partenariats importants et pérennes avec l'industrie et forte implication dans la formation à et par la recherche.

Le CSPBAT est une jeune unité (créée en 2009) qui a démontré sa forte motivation pour développer des activités d'interface « chimie - physique - santé » originales ; elle va poursuivre et intensifier ses efforts pour accentuer son rayonnement au niveau international bien que celui-ci soit tout de même bien assis pour certains axes.



Les points faibles de l'unité sont directement liés à la « jeunesse » de l'unité et du contour des équipes.

Il est nécessaire de minimiser les dispersions et à ce titre les recommandations faites par le comité sont tout à fait recevables. Le laboratoire va donc s'employer à prioriser les axes de recherche en s'appuyant sur son conseil scientifique pour définir les axes les plus porteurs. Dans le même ordre d'idée, il va mener une réflexion sur la thématique « organo-catalyse » qui doit être abordée par un seul groupe fédérant les forces en présence du domaine.

L'université tient également à souligner la qualité et la quantité des résultats obtenus dans des conditions difficiles (départ et arrivée d'équipes, évaluation à mi-parcours, réorganisation interne...). Elle tient à saluer l'ensemble des membres de l'unité et sa direction pour avoir su conserver une cohésion et exprimer un dynamisme scientifique certain.

L'université et le CSPBAT remercient le comité pour l'analyse des résultats des travaux et du projet de l'unité, pour l'esprit de leur visite et pour le rapport utile et positif qui en a découlé.

Jean-Loup SAZZI



Seal of the République Française, featuring a figure holding a scale and a sword, surrounded by the text 'République Française' and 'Université Paris 13 - N4'.

Membre fondateur de :