



**HAL**  
open science

## GULLIVER

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. GULLIVER. 2013, ESPCI ParisTech, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02031103

**HAL Id: hceres-02031103**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031103>**

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 :

GULLIVER

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Centre National de la Recherche Scientifique

Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles



Novembre 2012



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

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**



# Notation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Notation de l'unité : **GULLIVER**

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

- Notation de l'équipe : **PCT**

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

- Notation de l'équipe : **MMN**

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

- Notation de l'équipe : **EC2M**

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

- Notation de l'équipe : **NBP**

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



# Rapport d'évaluation

Nom de l'unité : GULLIVER

Acronyme de l'unité :

Label demandé : UMR

N° actuel : 7083

Nom du directeur  
(2012-2013) : M. Elie RAPHAEL

Nom du porteur de projet  
(2014-2018) : M. Elie RAPHAEL

## Membres du comité d'experts

Président : M<sup>me</sup> Annie COLIN, Université Bordeaux 1, Pessac

Experts :

- M. Jean Louis BARRAT, Université Joseph Fourier, Grenoble (représentant du CNU)
- M. Henk LEKKERKERKER, Debye Research Institute, Utrecht , Pays Bas.
- M. Carlos MARQUEZ, Institut Charles Sadron , Strasbourg
- M<sup>me</sup> Laurence RAMOS, LCVN, Montpellier (représentante du CoNRS)
- M. Daniel RIVELINE, Institut de Sciences et d'Ingénierie Supramoléculaire, Strasbourg

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Marc DRILLON

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

- M. Francois LEQUEUX (ESPCI)
- M. Jacques PROST (ESPCI)
- M. Jean François TASSIN (CNRS INC)



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

L'UMR 7083, installée à l'ESPCI, a été créée en Janvier 2001. Son nom "Gulliver" a été choisi pour afficher la diversité des échelles des phénomènes qu'elle étudie. Cette UMR initialement centrée sur une approche théorique a été renforcée par l'équipe Microfluidique, MEMS et Nanostructures (MMN) en 2003, puis par l'équipe Nano-BioPhysique (NBP) en 2005 et très récemment par l'équipe Effets Collectifs et Matière Molle (EC2M) en 2011. L'effectif du laboratoire est de 31 personnes.

### Équipe de Direction

L'unité est dirigée par M. Elie RAPHAEL. Elle comprend 4 équipes dont chaque responsable est membre de l'équipe de direction.

### Nomenclature AERES

ST4.

### Effectifs de l'unité

| Effectifs de l'unité   | Nombre au 30/06/2012 | Nombre au 01/01/2014 | 2014-2018<br>Nombre de<br>produisants<br>du projet |
|--|----------------------|----------------------|--|
| <b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés                             | 3 (1,25)             | 3 (1,25)             | 3 (1,25)   |
| <b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés                        | 12                   | 13                   | 12   |
| <b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)       | 2                    | 3                    | 2  |
| <b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)                            |                      |                      |  |
| <b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) | 7                    | 11                   |  |
| <b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)     | 2                    | 1                    | 1  |
| <b>TOTAL N1 à N6</b>   | 26 (24,25)           | 31 (29,25)           | 18 (16,25)   |
| <b>Taux de producteurs</b>   | <b>100 %</b>         |                      |  |



| <b>Effectifs de l'unité</b>                                 | Nombre au<br>30/06/2012 | Nombre au<br>01/01/2014 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Doctorants  | 7                       |                         |
| Thèses soutenues  | 13                      |                         |
| Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité * | 2                       |                         |
| Nombre d'HDR soutenues                                      | 3                       |                         |
| Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 11                      | 11                      |



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Points forts et possibilités liées au contexte

Cette unité de recherche occupe une place centrale sur les thématiques matière molle, hydrodynamique, microfluidique, physique statistique, méthodes numériques et biophysique, tant aux niveaux local que national et international. L'arrivée d'une quatrième équipe (EC2M) a permis de renforcer les liens entre les différentes composantes de cette unité. Le laboratoire a une activité scientifique remarquable (235 publications) et un rayonnement international de premier plan (bourses ERC, HSFP, gouvernance de l'IPGG), des liens forts avec les recherches académiques et industrielles.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Les efforts de la direction et des responsables d'équipe pour améliorer la transmission des informations au sein de l'unité devront être poursuivis. En ce qui concerne le registre « hygiène et sécurité » des efforts très significatifs ont été notés depuis la précédente évaluation de l'AERES, et leur poursuite est souhaitée par le comité, avec le soutien du CNRS et de la direction de l'ESPCI.

### Recommandations

Le comité suggère qu'une animation scientifique spécifique soit mise en place entre les doctorants et post-doctorants des différentes équipes. Ce cadre devrait favoriser l'émergence d'une culture commune et de nouveaux sujets entre les différentes équipes de l'UMR. La restructuration envisagée des locaux après le départ de MMN à l'IPGG contribuera à cette dynamique.





### 3 • Appréciations détaillées

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

Le laboratoire présente un bilan scientifique exceptionnel : 235 publications (Nature, PRL, PRX, PNAS, Soft Matter). Plusieurs publications du contrat passé (3) sont déjà citées plus de 100 fois. Tous les membres du laboratoire sont publiants. Le laboratoire a donné une centaine de conférences invitées.

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

Le laboratoire a un rayonnement de tout premier plan. Il pilote le Labex et l'Equipex de microfluidique, il travaille au sein du Labex CelTisPhyBio. Ses chercheurs sont reconnus et soutenus dans les appels d'offres nationaux et internationaux de plus haut niveau (1ERC, 1 HFSP, 30 ANR). Le laboratoire est impliqué dans le projet européen SoftActive notamment. De nombreux chercheurs étrangers de tout premier plan, dans des domaines variés, effectuent des séjours courts comme invités de l'UMR chaque année.

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

Le laboratoire a des liens forts avec le monde économique (8 contrats industriels). Certains partenariats industriels courent sur deux ou trois contrats. Le laboratoire a une activité importante autour du logiciel libre et de la diffusion du savoir (espace PG de Gennes Paris, centre d'Alembert Orsay, Les Chantiers du Savoir, entre autres activités).

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

Le laboratoire est structuré en 4 équipes. L'animation scientifique est d'excellente qualité (séminaires de laboratoire, d'équipe, café Gulliver, visites de laboratoires de province).

Le laboratoire possède une politique « hygiène et sécurité » claire et de nombreux efforts ont été entrepris depuis la précédente évaluation de l'AERES. Le comité souligne qu'il est important de poursuivre dans cette direction.

La direction réunit le conseil de laboratoire 2 fois par an et un conseil restreint tous les 3 mois. Cependant, il est remarqué que les informations circulent de façon inhomogène au sein de l'unité. Il est recommandé aux responsables d'équipe de communiquer avec régularité les décisions prises. Une amélioration de la circulation de l'information permettrait par exemple de répondre aux interrogations des personnels permanents sur les processus de recrutement. Les comptes rendus écrits institués par le directeur sont un progrès par rapport au contrat précédent.

Les moyens informatiques concernant notamment les simulations numériques sont gérés par l'équipe PCT et un support supplémentaire serait nécessaire pour l'unité. Par ailleurs, un poste de mécanicien est demandé. Le CNRS soutient cette demande mais se heurte à un problème d'attractivité d'un tel poste vis-à-vis des salaires pratiqués dans le privé.

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

Le comité a apprécié lors de sa visite le dynamisme, l'enthousiasme et l'excellence des étudiants en thèse et en stage postdoctoral. Ces étudiants dépendent principalement des écoles doctorales suivantes : ED107, ED397 et ED518. Le laboratoire est impliqué dans l'enseignement de l'école notamment et la plupart des chercheurs CNRS assurent des activités d'enseignement. Enfin, un nouveau Parcours « Microfluidique » a été mis en place par l'équipe MMN dans la Spécialité « Fluides Complexes » de l'UPMC.



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

Le laboratoire a choisi de recentrer son activité sur les thématiques physique théorique, matière molle active et microfluidique.

Le projet présenté par le laboratoire est d'excellente qualité. Les actions autour de l'acquisition comprimée des données (ERC grant), et de la mobilité cellulaire (HFSP) sont remarquables. Le projet sur la fracture dans les verres colloïdaux est innovant. La mise en place du Labex et de l'Equipex (IPGG- Institut Pierre Gilles de Gennes) font de Gulliver une équipe de référence en microfluidique. L'arrivée de l'équipe EC2M et la mise en place du projet « matière molle active » vont permettre - et permettent déjà - de renforcer les liens entre les différentes équipes.

L'activité NanoBioPhysique, dont la qualité est de tout premier plan, ne s'inscrit plus dans les projets de développement de l'UMR pour le prochain contrat. Ce choix est partagé par les tutelles. Pour s'épanouir pleinement, l'équipe NanoBioPhysique gagnerait à trouver la place qu'elle mérite au sein d'un environnement où ses thèmes sont centraux, avec des équipes plus importantes ou encore à proximité d'équipes de biologie.

Le comité note toutefois que la réalisation de certaines parties du projet de l'UMR pourrait être compromise par la difficulté de promotion ou de positionnement définitif de certains membres. Cette analyse concerne la difficile promotion Maître de Conférence - Professeur ESPCI, ou encore l'autonomie scientifique à affirmer de plusieurs membres permanents.



## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** Physico-Chimie Théorique (PCT)

**Nom du responsable :** M. Antony MAGGS

| Effectifs de l'équipe  | Nombre au 30/06/2012 | Nombre au 01/01/2014 | 2014-2018<br>Nombre de<br>produisants<br>du projet |
|--|----------------------|----------------------|--|
| <b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés                             | 2 (0,75)             | 2 (0,75)             | 2 (0,75)   |
| <b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés                        | 5                    | 5                    | 5  |
| <b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)       | 0,25                 | 0,5                  | 0,25   |
| <b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)                            |                      |                      |  |
| <b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) | 2                    | 4                    |  |
| <b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)     | 0,25                 |                      |  |
| <b>TOTAL N1 à N6</b>   | 9,5 (8,25)           | 11,5 (10,25)         | 7,25 (6)   |
| <b>Taux de producteurs</b>   | <b>100 %</b>         |                      |  |

| Effectifs de l'équipe                                       | Nombre au 30/06/2012 | Nombre au 01/01/2014 |
|---|----------------------|----------------------|
| Doctorants  | 1                    |                      |
| Thèses soutenues  | 3                    |                      |
| Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité   |                      |                      |
| Nombre d'HDR soutenues                                      | 2                    |                      |
| Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 6                    | 6                    |



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'activité scientifique développée par l'équipe PCT est centrée sur les questions théoriques qui proviennent des domaines de la physique de la matière molle et des systèmes biophysiques. En utilisant des outils de la physique statistique ou des approches phénoménologiques, les membres de PCT ont obtenu des résultats remarquables dans des domaines très variés : structure des films de polymères, hydrodynamique du déplacement d'insectes à la surface de l'eau, motilité des cellules, élasticité des systèmes colloïdaux, physique des systèmes chargés, thermodynamique des systèmes à petites échelles. Ces études sont motivées par des expériences ou conduites en collaboration avec des groupes d'expérimentateurs, elles ont un impact important dans la communauté internationale et rayonnent au delà du cercle de la physique théorique. Une fraction significative des plus de 100 publications écrites ont été publiées dans des journaux de très fort impact, et certaines sont citées un nombre de fois impressionnant pour ce domaine d'activité. Ces publications concernent des domaines émergents de la physique théorique ou sont des articles de revues portant sur des questions où les membres de PCT sont des acteurs phares.

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

Les membres de PCT sont des chercheurs actifs dans la communauté internationale comme en attestent les 80 conférences invitées au niveau international. Les contacts nombreux au niveau national et international avec les groupes les plus importants des différents domaines sont renforcés par le grand nombre de visiteurs étrangers dans le laboratoire. Cette reconnaissance internationale et ces collaborations fructueuses se traduisent par des financements provenant des plus importants programmes de collaboration internationales HFSP ou de l'ERC. Les membres du groupe sont aussi des experts dans de nombreuses instances nationales et internationales et organisent un nombre important de conférences dans leur domaine.

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

L'équipe PCT est impliquée dans un programme de conférences favorisant les interactions entre les chercheurs non-permanents travaillant sur le site et des membres de l'Académie des Sciences. Un membre du groupe est aussi auteur de publications pour l'encyclopédie universalis. D'autres membres jouent un rôle dans la communauté des logiciels libres. Les contacts entre les membres de l'équipe sont nombreux et les décisions sont prises de façon collégiale. L'information circule aisément dans ce groupe qui organise régulièrement un séminaire d'équipe.

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

L'équipe est composée de professeurs et de maîtres de conférences de l'université mais aussi et principalement de membres du CNRS qui n'ont pas d'obligation d'enseignements. Cependant, tous les membres du laboratoire enseignent ce qui est un fait original et qui doit être remarqué. La formation est aussi assurée au niveau licence, master et thèse dans des écoles pour jeunes scientifiques.

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

Le projet de l'équipe PCT est centré sur 3 sujets principaux. Le premier concerne l'activité d'acquisition de données comprimées financée par une bourse ERC junior. Au delà de sa cohérence interne, ce projet interagira avec les groupes expérimentaux de Gulliver. Le second sujet, financé par un programme HFSP, concerne la biophysique et la motilité cellulaire. Le dernier axe concerne les colloïdes actifs et est en lien avec la nouvelle équipe d'expérimentateurs qui a rejoint récemment Gulliver.



**Equipe 2 :** NanoBioPhysics (NBP)

**Nom du responsable :** M. Ulrich BOCKELMANN

| Effectifs de l'équipe  | Nombre au 30/06/2012 | Nombre au 01/01/2014 | 2014-2018<br>Nombre de<br>produisants<br>du projet |
|--|----------------------|----------------------|--|
| <b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés                             |                      |                      |  |
| <b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés                        | 2                    | 2                    | 2  |
| <b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)       | 0.75                 | 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.) | 1                    | 1                    | 1  |
| <b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)     | 0.25                 |                      |  |
| <b>TOTAL N1 à N6</b>   | 4                    | 4                    | 4  |
| <b>Taux de producteurs</b>   | <b>100 %</b>         |                      |  |

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



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe « NanoBiophysics » s'intéresse à des phénomènes aux interfaces entre la physique et la biologie à l'échelle de la molécule. Plusieurs thèmes y ont été développés, comme la caractérisation de la transition étirée de l'ADN double brin, la mise en évidence du mécanisme de « clamp » de la protéine L-20 sur l'ARN, ou encore l'étude de dégraissage d'ADN individuel au travers de nanopores.

L'ensemble révèle une remarquable maîtrise de méthodes expérimentales exigeantes et difficiles : doubles pièges optiques aux résolutions poussées aux limites, biologie moléculaire de haute volée. Les analyses et résultats sont originaux ; ils ont été publiés dans des revues internationales de tout premier plan. Par ailleurs, plusieurs approches appliquées ont été développées : la détection de l'hybridation par une méthode électronique et la détection de mutations de nucléotides (THRCA) ; un brevet et un projet de start-up sont évoqués.

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

Le chef d'équipe a clairement mis en place l'activité ; il a rassemblé un nombre significatif de fonds (ANR, Labex, Equipex) et a attiré d'excellents étudiants. Il a su convaincre un nombre important de collaborateurs à Paris, en France et à l'étranger pour rassembler tous les éléments requis pour ces expériences difficiles.

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

Le responsable participe à de nombreuses tâches d'enseignement (ESPCI, Ecole Polytechnique), à des comités d'évaluation (ANR), à des conférences internationales importantes dans le domaine, et à l'encadrement de doctorants.

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

Le projet est clairement formulé ; l'assemblage du ribosome, et l'assemblage de protéines à partir du ribosome, toujours à partir d'expériences sur molécules individuelles combinant fluorescence, nanopores et pinces optiques, avec d'autres projets parallèles envisagés. Le projet est percutant et il est vraisemblable que les expériences proposées seront réalisées et analysées avec rigueur.

Le domaine est très attractif depuis les années 2000, et la compétition est très intense. La taille de l'équipe semble cependant trop petite pour que l'activité prenne l'envergure à laquelle elle peut prétendre. Pour s'épanouir pleinement, l'équipe NanoBioPhysique, dont un membre permanent - également excellent chercheur - est en séjour sabbatique à Singapour pour plusieurs années, gagnerait à trouver la place qu'elle mérite au sein d'un environnement où ses thèmes sont centraux, avec des équipes plus importantes ou à proximité d'équipes de biologie.



**Équipe 3 :** Microfluidics, MEMS et Nanostructures (MMN)

**Nom du responsable :** M. Patrick TABELING

| Effectifs de l'équipe  | Nombre au 30/06/2012 | Nombre au 01/01/2014 | 2014-2018<br>Nombre de<br>produisants<br>du projet |
|--|----------------------|----------------------|--|
| <b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés                             | 1 (0,5)              | 1 (0,5)              | 1 (0,5)  |
| <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)       | 0,75                 | 1                    | 0,75   |
| <b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)                            |                      |                      |  |
| <b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) | 4                    | 4                    |  |
| <b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)     | 1,25                 | 1                    | 1  |
| <b>TOTAL N1 à N6</b>   | 10 (9,5)             | 10 (9,5)             | 5,75 (5,25)  |
| <b>Taux de producteurs</b>   | <b>100,00 %</b>      |                      |  |

| Effectifs de l'équipe                                       | Nombre au 30/06/2012 | Nombre au 01/01/2014 |
|---|----------------------|----------------------|
| Doctorants  | 4                    |                      |
| Thèses soutenues  | 6                    |                      |
| 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 | 2                    | 2                    |



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe constituée de 4 chercheurs permanents (1 DR, 2 CR, 1 MCF) a une activité centrée sur les problèmes issus de la microfluidique. L'activité porte sur le développement technologique de nouvelles puces, sur les écoulements de fluides complexes aux petites échelles (polymères, gouttes), sur les écoulements thermocapillaires. Deux domaines d'applications sont étudiés : le pétrole et les méthodes innovantes à haut débit en biologie.

Le groupe a développé une technique originale de micro-vannes basée sur des polymères thermosensibles. Cette approche originale est une alternative à la technologie de vannes pneumatiques de S. Quake.

De plus, il a apporté une compréhension remarquable à l'étude du déplacement des gouttes par effet thermocapillaire. Les mécanismes physiques ont été clairement identifiés (variation de la tension de surface due à la température, effets thermomécaniques, effets solutaux). Cette étude devrait permettre de mettre au point une nouvelle microfluidique digitale performante et originale.

Il est impliqué dans un programme de vaste envergure sur la formation de plaquettes sanguines en partenariat avec une start-up Platod hébergée au laboratoire. Deux sujets plus amonts sont aussi étudiés.

Enfin, l'équipe apporte son expertise dans l'étude des phénomènes de glissement des liquides à proximité de parois solides. Cela est appuyé sur une approche expérimentale originale (PIV en ondes évanescentes) mise en place dans le quadriennal précédent. Le travail en cours sur les polymères montre des effets très intéressants : non glissement sur la couche adsorbée et vitesse de glissement « négative ». Cette étude très originale et de premier plan se poursuit sur des fluides complexes à seuil.

L'ensemble de ces travaux a donné lieu à 54 publications lors des 5 dernières années (5 PRL, 3 Lab on a Chip, 2 Anal Chem, 2 Fluid Mech) dont 2 sont déjà citées plus de 45 fois.

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

L'équipe est très dynamique et a un rayonnement national et international de tout premier plan. Son responsable est porteur du Labex et de l'Equipex Microfluidique IPGG. L'équipe s'apprête d'ailleurs à rejoindre les nouveaux locaux dédiés à la microfluidique, situés à proximité de l'ESPCI. L'équipe a de nombreux projets en lien avec l'industrie et développe un partenariat de longue date avec l'industrie du pétrole. Elle a déposé 4 brevets lors du contrat quadriennal.

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

L'animation scientifique interne est de bon niveau (séminaire, site web). Il est à regretter une mauvaise circulation des informations concernant la vie du laboratoire. Une meilleure écoute des membres juniors du groupe est recommandée.

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

Le groupe a créé un master de microfluidique et est très impliqué dans l'enseignement. Ce point est remarquable. La formation des étudiants est de très bonne qualité.

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

Le projet à cinq ans s'inscrit dans la prolongation de l'action entreprise. Le comité encourage et recommande le maintien d'un équilibre entre les approches fondamentales et appliquées. La partie thermocapillaire et la mise en place d'un outil de microfluidique digitale ont été particulièrement appréciées. Le projet sur les plaquettes sanguines est remarquable. Le comité a favorablement jugé les parties plus fondamentales sur la mécanique d'objets mous, les questions posées autour des écoulements des gouttes, polymères et fluides à seuil.





**Équipe 4 :** Effets Collectifs et Matière Molle (EC2M)

**Nom du responsable :** M. Olivier DAUCHOT

| Effectifs de l'équipe  | Nombre au 30/06/2012 | Nombre au 01/01/2014 | 2014-2018<br>Nombre de<br>produisants<br>du projet |
|--|----------------------|----------------------|--|
| <b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés                             |                      |                      |  |
| <b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés                        | 2                    | 3                    | 2  |
| <b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)       | 0,25                 | 0,5                  | 0,25   |
| <b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)                            |                      |                      |  |
| <b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.) |                      | 2                    |  |
| <b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)     | 0,25                 |                      |  |
| <b>TOTAL N1 à N6</b>   | 2,5                  | 5,5                  | 2,25   |

|                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| Taux de producteurs | <b>100,00 %</b> |
|---------------------|-----------------|

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



### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

EC2M est une nouvelle équipe créée en octobre 2011, qui comportait alors 2 chercheurs permanents. Cette équipe sera renforcée en Janvier 2013 par l'arrivée d'une chargée de recherche CNRS. Elle comprendra alors, outre les 3 chercheurs permanents, 2 doctorants et 2 ATER.

Compte tenu de la création récente de l'équipe, le comité ne peut pas évaluer son bilan. Il peut en revanche évaluer le bilan des 2 membres fondateurs de EC2M, qu'il juge excellent au vu de leur production scientifique (40 publications sur la période, dont 13 PRL) et de leur rayonnement international.

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

L'équipe a pour objectif principal de sonder, à plusieurs échelles, les effets collectifs dans la matière condensée. Elle met à profit la forte expertise des trois chercheurs permanents (transitions vitreuse et d'encombrement dans les milieux granulaires, fracture dans les milieux désordonnés, coques cristal liquide) pour proposer un projet ambitieux pour les cinq prochaines années. Son projet se décline en trois axes :

Un premier axe concerne la fracture en matière molle. L'équipe se propose d'étudier comment les longueurs caractéristiques des déformations liquides, élastiques et plastiques évoluent lorsqu'un matériau colloïdal est soumis à une contrainte mécanique forte, conduisant éventuellement à la fracture de ce matériau. Un montage judicieux utilisant la technologie microfluidique et permettant des études fines par microscopie confocale a dans ce cadre été mis au point. La problématique est pertinente et originale et devrait conduire à des résultats de première importance.

Dans un second axe, l'équipe se propose d'étudier la matière active, dans laquelle de nombreux travaux récents théoriques, numériques et expérimentaux ont mis en évidence des effets collectifs des particules auto-propulsées. Deux systèmes expérimentaux sont mis en avant, un système original à base de grains vibrants, et des suspensions de gouttelettes. Le domaine de recherche est très actif et concurrentiel et on peut regretter que l'équipe n'ait pas explicité de manière claire son positionnement par rapport aux autres groupes thématiquement et/ou géographiquement proches. Le Comité reconnaît néanmoins la pertinence et l'intérêt scientifiques de premier ordre de ce projet.

Enfin, un troisième axe vise à réaliser des auto-assemblages contrôlés de colloïdes, un des objectifs finaux affichés étant la réalisation de cristaux photoniques. En dépit d'intenses recherches au niveau international, force est de constater que l'obtention de cristaux photoniques par auto-assemblage de colloïdes n'a pas encore été couronné de succès. La stratégie très originale de l'équipe EC2M consiste à fonctionnaliser par des brins d'ADN les défauts topologiques de coques cristal-liquide, de manière à obtenir des colloïdes présentant des interactions directionnelles, analogues à celles des atomes.

Les défis à relever sont nombreux. En particulier, il conviendra en premier lieu d'obtenir de manière reproductible et contrôlée des coques de taille significativement plus petites que celles réalisées jusqu'à présent. Dans cette optique, l'équipe devrait bénéficier grandement de l'interaction avec l'équipe MMN.

Le comité considère le projet audacieux et juge très favorablement la palette des résultats expérimentaux pouvant être engrangés à différentes étapes. Néanmoins, le Comité souligne que le départ programmé de l'équipe NBP peut constituer un frein dans la réalisation de l'étape cruciale de fonctionnalisation des colloïdes par de l'ADN.

Le comité note très positivement le fait que les trois axes de recherche favorisent les interactions avec les autres équipes de Gulliver. Il reconnaît que l'équipe EC2M peut jouer dans les cinq années un rôle fédérateur au sein de l'UMR.



## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite :

Début : Lundi 26 novembre 2012 à 13H30  
 Fin : Mardi 27 novembre 2012 à 17H00

### Lieu de la visite :

Institution : Laboratoire Gulliver ESPCI  
 Adresse : 10 rue Vauquelin 75005 Paris

Locaux spécifiques visités : Laboratoires, plateformes, services de soutien, etc. Le comité a visité le laboratoire et vu une partie des salles de manipulations.

### Déroulement ou programme de visite :

#### Lundi 26 novembre

|               |   |
|---------------|---|
| 12h30 - 13h30 | Déjeuner des membres du comité (plateaux repas)                               |
| 13h30 - 14h15 | Rencontre entre le Comité et le directeur : bilan de l'activité de l'UMR      |
| 14h15 - 15h15 | Présentations de l'activité scientifique des 4 équipes (par leur responsable) |
| 15h15 - 15h30 | Pause-café  |
| 15h30 - 17h30 | Exposés scientifiques   |
| 17h30 - 18h30 | Rencontre du Comité et des tutelles ESPCI et CNRS                             |

#### Mardi 27 novembre

|               |  |
|---------------|--|
| 09h00 - 12h15 | Visites des différentes équipes de l'unité (autours de posters et d'expériences) |
| 12h15 - 13h15 | Déjeuner (buffet) sur place avec l'ensemble des membres de l'unité               |
| 13h15 - 13h45 | Rencontre avec les doctorants et les postdocs                                    |
| 13h45 - 14h15 | Rencontre avec l'ensemble des membres permanents de l'unité                      |
| 14h15 - 15h00 | Rencontre entre le comité et le directeur : projets de l'UMR                     |
| 15h00 - 17h00 | Travail à huis-clos du comité  |

Le lundi 26 novembre a été consacré aux bilans du laboratoire et des équipes par le directeur de laboratoire et par les chefs d'équipes. Ces présentations générales ont été complétées par une série d'exposés scientifiques présentés par des permanents et des non permanents. Le comité a particulièrement apprécié la qualité de tous ces exposés ainsi que l'enthousiasme, la clarté et le dynamisme des présentations des non permanents. Pour finir cette journée, le comité a rencontré les tutelles de l'ESPCI et du CNRS.

La matinée du mardi 27 novembre a été consacrée aux présentations des équipes dans leurs laboratoires. Le comité a rencontré les personnels non permanents (doctorants et post-doctorants) puis ensemble les personnels chercheurs, enseignants-chercheurs et BIATOS du laboratoire, en l'absence des chefs d'équipe. La fin de journée a été consacrée à la présentation du projet par le porteur de projet puis au travail à huis-clos du comité.

### Points particuliers à mentionner :

Du fait de la réduction du nombre d'équipes envisagée pour le prochain contrat, le comité a rencontré le responsable de l'équipe NanoBioPhysique.



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

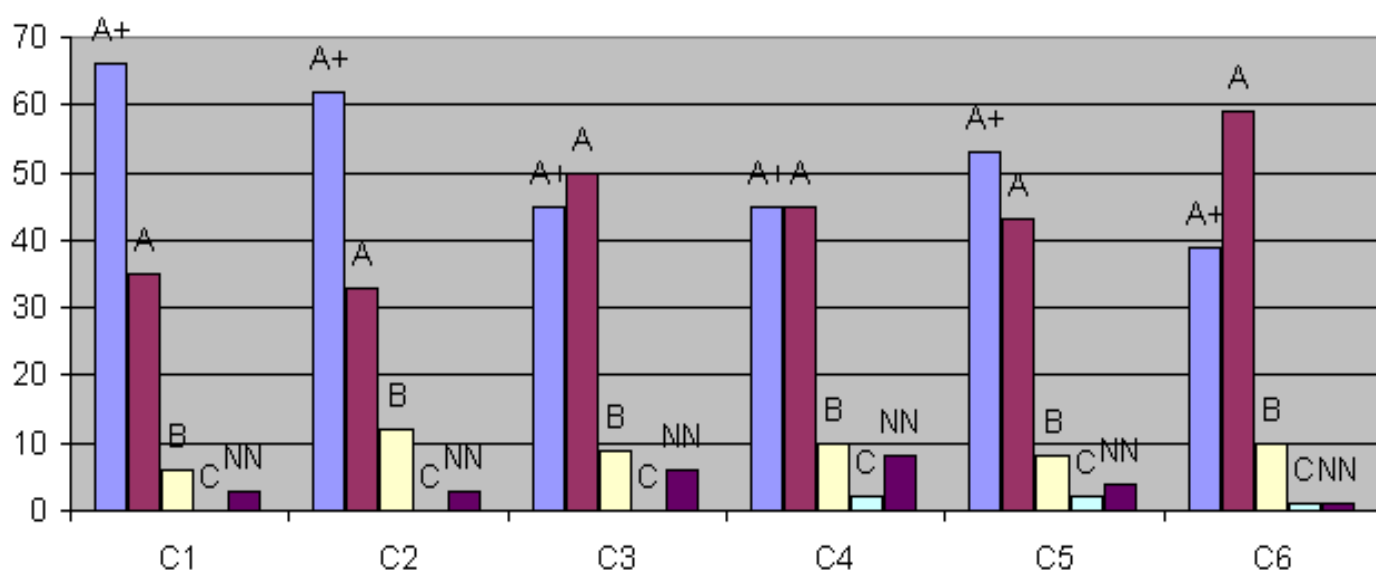
### Notes

| 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

L'unité de recherche n'a pas souhaité formuler d'observations de portée générale.