



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

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Matériaux et Santé

MS 401

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université Paris-Sud



Janvier 2014



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

Section des Unités de recherche

*Pour l'AERES, en vertu du décret du 3  
novembre 2006<sup>1</sup>,*

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

*Au nom du comité d'experts,*

- M. Philippe CARDOT, président du  
comité

---

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



# Rapport d'évaluation

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

Nom de l'unité :	Matériaux et Santé
Acronyme de l'unité :	MS, EA401
Label demandé :	UR
N° actuel :	401
Nom du directeur (2013-2014) :	M <sup>me</sup> Najet YAGOUBI
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M <sup>me</sup> Najet YAGOUBI

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Philippe CARDOT, Université de Limoges (représentant du CNU)
Experts :	M <sup>me</sup> Sophie GANGLOFF, Université de Reims Champagne-Ardenne M. Yves GROOHENS, Université de Bretagne-Sud
Délégué scientifique représentant de l'AERES :	M. Alain VAN DORSELAER
Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :	M. Marc PALLARDY (directeur de l'École Doctorale n°425 Innovation Thérapeutique)



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

L'EA 401 était organisée autour de 2 équipes, la première dirigée par M<sup>me</sup> Najet YAGOUBI et la deuxième par M. Pierre TCHORELOFF.

Ces 2 équipes ont évolué parallèlement avec leur propre organisation en termes de personnel, de thématique de recherche, d'équipements associés, de budget et d'enseignements.

En 2012, M. Pierre TCHORELOFF a informé la tutelle de sa volonté d'intégrer pour le prochain plan quinquennal, l'UFR de Pharmacie de Bordeaux.

L'unité est hébergée dans sa totalité à l'UFR de Pharmacie de l'Université Paris-Sud sur 2 étages de la tour D2. Elle est rattachée au pôle physico-chimique de l'École Doctorale n°425 (Innovation Thérapeutique) dirigée par M. Marc PALLARDY et de l'Institut Fédératif de Recherche IPSIT (Innovation thérapeutique) dirigé par M. Jean-Daniel BRION.

### Équipe de direction

M<sup>me</sup> Najet YAGOUBI.

### Nomenclature AERES

ST4, chimie.

### Effectifs de l'unité

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



Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	3	5
Thèses soutenues	2	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	4



## 2 • Appréciation sur l'unité

Est évaluée et nommée « unité » le groupe présenté dans le rapport comme « équipe 1 », l'équipe 2 (systèmes granulaires compactés) n'ayant fourni aucun document et n'ayant participé à aucune étape de l'évaluation.

### Avis global sur l'unité

Petite unité, jeune et dynamique, mature scientifiquement et présentant un projet cohérent, de très bonne tenue et clairement ciblée dans le domaine des matériaux pharmaceutiques implantables ; le concept V/S/I ( volume, surface, interaction) qui émerge de l'évaluation présente une écologie particulièrement riche, ce qui augure d'une évolution positive forte. Dans le cadre de l'étude des matériaux implantables avec leur environnement, l'EA 401 présente une stratégie d'étude décomposée en trois parties en forte interaction. L'étude des matériaux dans leur complexité d'évolution au cours du vieillissement et de la radio stérilisation est supportée par : un important support analytique, technique et instrumental, multidisciplinaire et multi-échelle (microscopie atomique, analyse de surface, spectrométrie de masse mutualisée) particulièrement adapté à l'étude de la complexité des interactions avec les milieux vivants. La méthodologie s'appuie sur a) l'analyse volumétrique des matériaux qui est particulièrement mature et maîtrisée b) sur une batterie de compétences en analyse de surfaces bien intégrée, c) sur une stratégie d'étude des interactions avec le milieu biologique. Cette stratégie méthodologique (VSI) permet de définir un continuum intégratif de l'étude du matériau (ou du dispositif médical implantable) dans son environnement (fabrication, stockage, stérilisation, mise en place). Les personnels permanents sont d'origine et de recrutement divers et leurs expertises se complètent de façon synergique. La politique « pharmaceutique » des recrutements de doctorants, AHU et PH vient compléter la palette des compétences et oriente clairement les approches stratégiques à court terme (applicabilité des concepts au monde des matériaux implantables en milieu hospitalier) et long terme (modélisation, prédictibilité).

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les points forts de cette unité résident dans un bilan associé à un taux de publications par EC remarquable, dans la capacité du groupe à s'appuyer sur un ensemble d'outils méthodologiques et techniques très divers qui apparaissent maîtrisés et dans le fait d'avoir recours aux outils mutualisés lorsque les « niches » de compétences sont absentes du groupe. Le recrutement des EC de toute origine crée un biotope de compétences équilibré. Bien conscient de l'interdisciplinarité du projet, les relations/collaborations mises en place avec les pharmaciens hospitaliers sont cohérentes et participent de la stratégie à long terme déjà en incubation. Toutes les auditions ont mis en exergue l'activité managériale efficace de la direction de l'équipe, en terme de définition de la stratégie, de la recherche de financements et de la communication interne ou externe. On note un portefeuille de financement particulièrement bien équilibré. Des experts nationaux et européens émergent de ce groupe et sont reconnus (ageps, pharmacopée). On note un impressionnant panel de collaborations industrielles.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le management à l'origine « familial » doit évoluer en terme de fonctionnement, en stimulant les interactions scientifiques par l'organisation de séminaires (internes et externes) et par la mise en place d'un conseil de laboratoire. Une organisation type EPST devient nécessaire à moyen terme. Sur le plan scientifique l'organisation (VSI) très sectorielle doit s'interdisciplinariser et trouver une transversalité avec la mise en place d'une gestion de l'information scientifique à long terme par la construction d'un « langage » matériau pharmaceutique s'appuyant sur des bases de données et des stratégies de gestion et de corrélation de l'information. Le groupe doit augmenter sa visibilité externe académique par l'organisation/participation à des conférences plus généralistes.

### Recommandations

La mise en place méthodologique, technique et prospective de structures de gestion de l'information issues de l'interdisciplinarité et dédiées aux matériaux à usage pharmaceutique devient essentielle et doit être associée à un appui cognitif (MCU, bases de données). Elle servira également à structurer la communication scientifique interne et à accentuer la transversalité au sein du laboratoire.

### 3 • Appréciations détaillées

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

Avec un total de 60 publications parues dans des revues internationales, le taux de publication des EC est particulièrement satisfaisant avec une participation /valorisation des personnels techniques. Le ciblage des journaux permet une bonne lisibilité dans la thématique, on note l'originalité ou la spécificité clairement exprimée d'un ciblage « pharmaceutique ». En particulier, l'intérêt porté à la compréhension du devenir du composé dans son ensemble (biotope, écologie, résidus) et dans son contexte d'utilisation, met en exergue un positionnement unique dans les sciences pharmaceutiques. A cet égard, les collaborations hospitalières et l'intégration d'hospitaliers au sein de l'unité permettent un ciblage thématique efficace.

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

Les EC sont particulièrement impliqués dans les organismes normatifs et réglementaires pharmaceutiques (AGPS, Pharmacopée). L'équipe étant jeune et récemment structurée, la lisibilité internationale doit progresser.

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

L'impact social de la prévention des contaminants de tous ordres (faisant trop fréquemment les gros titres de l'actualité) sur des matériaux implantables est une préoccupation de santé publique de premier ordre. Elle s'appuie sur des collaborations industrielles et économiques en termes d'expertise, de transfert et d'innovation technologique. On remarque même l'émergence de nouvelles activités économiques (start up).

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

La direction de l'EA s'est particulièrement impliquée dans un consensus scientifique, financier et prospectif. Il existe une dynamique au sein du groupe particulièrement motivé et conscient de ses missions et de leur importance non seulement scientifique mais aussi de confort pour les patients. Cette adhésion thématique permet une cohésion d'ensemble efficace.

L'EA 401 présente une entité homogène et structurée dont la masse critique n'avait pas nécessité la mise en place d'une organisation formalisée jusqu'alors. Ce besoin se fait jour avec l'organisation d'un conseil de laboratoire, des prérogatives élargies et la mise en place de séminaires internes et externes pour stimuler la transversalité et la transdisciplinarité.

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

Il existe une forte implication dans les actions de formation par la gestion de deux masters professionnels dont la réussite est attestée par un fort taux d'étudiants en alternance/ apprentissage.

La formation par la recherche des doctorants se fait dans le cadre de l'ED n°425 (Innovation thérapeutique : du fondamentale à l'appliqué). Dans le laboratoire cette formation est efficace, avec un ratio d'un étudiant par EC, associé à la fois à un taux de publications significatif et à une insertion professionnelle remarquable. Les EC sont particulièrement impliqués dès les étapes initiales de la formation par la recherche en M1. L'unité s'est particulièrement attachée à développer le taux d'HDR des EC de l'unité et la direction de l'unité participe avec dynamisme au développement de ce diplôme au sein de l'université.

A cause ou grâce à l'impact social majeur des objectifs scientifiques, il serait souhaitable d'initier le recrutement d'étudiants éligibles aux financements académiques (MRT, Marie Curie, Eiffel).



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

La multidisciplinarité des personnels et des méthodologies employées, associée à l'interdisciplinarité de la thématique de recherche permet la construction maîtrisée d'une vision volume/Surface/Interaction qui apportera des informations à la fois pertinentes en termes de santé publique et en termes de technologie des matériaux (composites biocompatibles). La maîtrise du projet scientifique, la cohérence des outils et le souhait d'une extension vers la définition conceptuelle d'un ou de plusieurs modèles prédictifs selon le matériau et son emploi, représente une prise de risque majeur mais justifiée par les moyens humains, les techniques méthodologiques et de financement déjà mises en place.

Il émerge une cohérence à long terme, bien appuyée par un recrutement pharmaceutique adapté et des collaborations logiques et fructueuses avec le monde hospitalier. Le projet présente à court terme un potentiel d'informations directement exploitables en milieu hospitalier et dans le monde industriel.





## 4 ● Déroulement de la visite

### Date de la visite

Début : 14 janvier 2014 à 8h30

Fin : 14 janvier 2014 à 15h30

Lieu de la visite : UFR de Pharmacie Paris-Sud

Institution : Université Paris-Sud

Adresse : 5, rue Jean Baptiste Clément 92290 Châtenay-Malabry

Locaux spécifiques visités : Laboratoire de Recherche, Tour D2, 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> étage

### Déroulement ou programme de visite

08h30 : Présentation du bilan de l'équipe pour l'exercice 2009 - 2013

09h30 : Présentation du projet de l'équipe pour l'exercice à venir

10h30 : Pause Café

11h00 : Rencontre du comité d'experts avec le personnel de l'équipe

12h00 : Visite des plateformes techniques de l'équipe

12h30 : Déjeuner

14h00 : Rencontre du comité d'experts avec la tutelle



## 5 • Observations générales des tutelles

Le Président de l'Université Paris-Sud

à

Monsieur Pierre GLAUDES  
Directeur de la section des unités de recherche  
**AERES**  
20, rue Vivienne  
75002 Paris

Orsay, le 4 juillet 2014

N/Réf. : 155/14/JB/LM/AL

Objet : Rapport d'évaluation d'unité de recherche  
N° S2PUR150007526

Monsieur le Directeur,

Vous m'avez transmis le 6 mai dernier, le rapport d'évaluation de l'unité de recherche « MATÉRIAUX ET SANTÉ » N° S2PUR150007526, et je vous en remercie.

L'université se réjouit de l'appréciation portée par le Comité sur cette unité et prend bonne note de ses suggestions.

Vous trouverez en annexe les éléments de réponse de Madame Najet YAGOUBI, Directrice de l'unité de recherche.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma sincère considération.

  
UNIVERSITÉ  
PARIS  
SUD  
Jacques BITTOUN  
Président  
PRÉSIDENCE  
Bâtiment 300  
91405 ORSAY cedex

*Mai 2014*

**Réponse au rapport du comité d'experts**  
**AERES**

*Responsable du projet : Najet Yagoubi*

**MATERIAUX & SANTE EA 401**  
**UFR de PHARMACIE UNIVERSITE PARIS SUD**

Avant de formuler notre réponse au rapport écrit, nous tenons à remercier le comité d'experts pour la qualité de son évaluation et le fondement de ses critiques. Les nombreux conseils et recommandations qui nous ont été formulés ont été pour nous, particulièrement bénéfiques. La jeunesse de notre équipe est vraisemblablement à l'origine de quelques imperfections mais sans aucun doute perfectibles.

Depuis un certain nombre d'années notre équipe a connu de nombreuses restructurations, modifiant fondamentalement l'équipe originelle. Lors de cette réorganisation nous avons essentiellement concentré nos efforts sur la valorisation de nos compétences auprès des industriels, parmi lesquels, un nombre relativement important constitue, actuellement un réel partenariat. En outre, les subventions issues de ces partenariats nous ont permis de développer des plateformes techniques particulièrement riches et de haut niveau, qui constituent un outil analytique fondamental pour nos activités de recherche. Ces points ont été d'ailleurs placés parmi les éléments positifs par le comité d'évaluation. Cette démarche, qui a nécessité un investissement humain et temporel important, a des retombées financières non négligeables dans le budget de notre unité

Outre les aspects positifs qui ressortent de l'évaluation de notre équipe, quelques recommandations sont clairement décrites dans le rapport; elles nous avaient d'ailleurs été faites directement par le comité d'évaluation dès la fin de sa visite. Aussi sans attendre le rapport écrit, nous avons déjà commencé à réfléchir pour tenter d'améliorer ces points faibles. Pour cela, nous avons d'ores et déjà mis en place un conseil de laboratoire et des séminaires ont déjà été planifiés.

Parallèlement, nous avons mis en place une réelle politique visant à favoriser la participation des chercheurs à des congrès internationaux. Nous sommes convaincus que cette démarche constituera un moyen pour améliorer la lisibilité de notre équipe au niveau international et établir de nouvelles collaborations. Indirectement, cet investissement impactera très positivement la qualité de notre production scientifique, comme cela nous a été suggéré par le comité AERES.

Nous espérons que ces éléments de réponse montreront notre volonté à nous améliorer en considérant les remarques qui ont été formulées.