



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
l'unité :

Nanomédicaments et Nanosondes

sur la base de l'équipe « Nanovecteurs magnétiques

pour la chimiothérapie » de l'EA 4244 (PCMB)

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université François Rabelais, Tours

Janvier, 2011



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :
Nanomédicaments et Nanosondes
sur la base de l'équipe « Nanovecteurs magnétiques
pour la chimiothérapie » de l'EA 4244 (PCMB)
sous tutelle des
établissements et organismes :
Université François Rabelais, Tours

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Janvier 2011



Unité

Nom de l'unité : Nanomédicaments et Nanosondes sur la base de l'équipe « Nanovecteurs magnétiques pour la chimiothérapie » de l'EA 4244 (PCMB)

Label demandé : EA

N° si renouvellement : équipe de l'EA 4244

Nom du directeur : Igor CHOURPA

Membres du comité d'experts

Président :

Mme Valérie CABUIL, Chimie ParisTech, France

Experts :

Melle Brigitte PECQUENARD, ICMCB, UPR 9048, France

M. Sébastien LECOMMANDOUX, LCPO, UMR 5629, France

M. Eric CLOUTET, LCPO, UMR 5629, France

M. Frédéric FAVIER, ICGM, UMR 5253, France

Melle Corinne LAGROST, SCR-Rennes, UMR 6226, France, CNU

M. Nicolas TSAPIS, PCPB, UMR 8612, France

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Georges HADZIIOANNOU

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

M. Michel ISINGRINI, vice-président du Conseil Scientifique de l'Université François Rabelais



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée le 6 janvier 2011. Deux équipes issues de l'EA 4244 ont été successivement évaluées: l'équipe CIME (D. Lemordant) et l'équipe « Nanovecteurs magnétiques pour la chimiothérapie » (I. CHOURPA). Ce rapport concerne l'équipe « Nanovecteurs magnétiques pour la chimiothérapie » qu'on désignera dans la suite sous l'acronyme MNCC (Magnetic Nanovectors for Cancer Chemotherapy).

Le bilan et le projet de MNCC ont été présentés devant l'ensemble de l'équipe par Igor CHOURPA. Le comité a ensuite discuté avec celui-ci à huis clos. Une visite du laboratoire a ensuite été effectuée ainsi qu'une rencontre avec le personnel (personnel permanent et non permanent). Une rencontre avec le vice-président de l'université de Tours a clos l'après midi.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

L'équipe MNCC (Magnetic Nanovectors for Cancer Chemotherapy) est actuellement une équipe de l'EA 4244 (PCMB : Physico-Chimie des Matériaux et des Biomolécules). Cette structure a été créée lors du précédent contrat pour répondre au souhait de l'Université de rassembler toute la chimie sous la même bannière. L'équipe MNCC est située sur le campus universitaire et bénéficie à ce jour de locaux adaptés, situés dans un même bâtiment. Au prochain contrat, cette équipe souhaite constituer une EA indépendante. Le domaine d'activité de l'équipe MNCC est l'élaboration et l'étude de nanovecteurs magnétiques d'agents anticancéreux et le développement de l'imagerie confocale multispectrale.

- Equipe de Direction :

Directeur : M. Igor CHOURPA

- Effectifs de l'unité : (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	10	9
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	1	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0,25	0,25
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	2	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	4



2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité :

L'équipe MNCC (Magnetic Nanovectors for Cancer Chemotherapy) est actuellement une équipe de l'EA 4244 (Physico-Chimie des Matériaux et des Biomolécules). Cette structure a été créée lors du précédent contrat pour répondre au souhait de l'Université de rassembler toute la chimie au sein d'une même unité. A l'issue du contrat, il apparaît que cette création n'a pas conduit aux synergies espérées et les équipes constituant l'EA 4244 souhaitent se séparer et présentent donc des projets distincts.

L'équipe MNCC développe des nanoparticules d'oxyde de fer pour la vectorisation d'anticancéreux ainsi que des nanosondes pour l'imagerie SERS (Surface Enhanced Raman Scattering). Les travaux vont de la synthèse des nanosystèmes (par exemple, un anticancéreux modèle, la doxorubicine, a été associé aux nanoparticules par couplage covalent ou par chélation) à leur évaluation sur des cultures cellulaires en passant par leur caractérisation physico-chimique.

Un point fort de l'équipe est la maîtrise de techniques d'imagerie originales et performantes telle que la SERS. Les résultats originaux obtenus in vitro pourront avoir des développements intéressants in vivo dans le futur.

L'équipe possède une activité de publication satisfaisante mais qui mériterait d'être renforcée en qualité et en quantité, compte tenu du nombre d'enseignants-chercheurs qui la compose et de l'aspect très compétitif du domaine d'activité. L'activité de valorisation pourrait être plus soutenue étant donné notamment l'originalité de l'approche expérimentale en imagerie.

Il faut néanmoins souligner que cette équipe s'est construite récemment et n'est opérationnelle que depuis ce contrat. Elle est parvenue en très peu de temps à un niveau tout à fait respectable par rapport à celui de ses concurrents français. Le prochain contrat sera donc l'occasion pour elle de s'affirmer et de trouver un positionnement original dans cette thématique largement étudiée. La maîtrise de techniques puissantes d'imagerie est certainement un point fort sur lequel elle devra s'appuyer, voire même se concentrer en veillant à ne pas disperser ses compétences en synthèse, physico-chimie et biologie. Le positionnement de l'équipe au sein même de la faculté de Pharmacie doit être une opportunité pour s'ouvrir aux thématiques médicales locales afin d'y apporter leur contribution.

- Points forts et opportunités :

- Bonne maîtrise des techniques d'imagerie (notamment SERS)
- Equipe jeune et bonne qualité des recrutements récents
- Bonne dynamique de recherche de collaborations aussi bien nationales qu'internationales
- Bonne intégration et participation à la formation.
- Le projet de rapprochement avec le GICC semble très pertinent et renforcerait considérablement l'évaluation biologique des nanosystèmes développés.

- Points à améliorer et risques :

- Quantité des publications trop faible eut égard à la thématique et à la compétition internationale.
- Déficit d'originalité dans le choix des nanosystèmes.
- Rayonnement international encore insuffisant.
- Pas de financements industriels.
- Manque de personnel de soutien technique et administratif.



- **Recommandations:**

- Le sujet étant fortement compétitif, veiller à éviter la dispersion et à se concentrer sur les points d'excellence de l'équipe.
- Notamment se concentrer sur le développement et le renfort de l'imagerie in vivo et le développement de sondes spécifiques.
- Un rapprochement avec des équipes biomédicales en cancérologie serait très profitable.
- Faire émerger des animateurs de thème.

- **Données de production :**

(cf. http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf)

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	9
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	
A3 : Taux de producteurs de l'unité [A1/(N1+N2)]	1
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	0
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	2

3 • **Appréciations détaillées :**

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

L'utilisation de nanoparticules pour l'imagerie in vivo, éventuellement couplée à la thérapie, est un sujet fort à la mode, donc très compétitif au plan international, et évidemment pertinent. Du coup, il est difficile d'être très original ; en tout cas, le système choisi ici ainsi que les méthodologies utilisées pour son élaboration sont très proches de ce qui se fait dans plusieurs équipes en France et à l'étranger. Il faut cependant souligner que cette équipe, alors qu'elle n'a embrassé que récemment cette thématique, est arrivée en peu de temps à se hisser au niveau de ses concurrentes françaises, même si la production scientifique sur cette thématique reste à améliorer en termes de nombre de publications notamment. Le point le plus original de l'activité de l'équipe est certainement celui centré sur le développement de nouvelles imageries in vivo et la revue publiée sur invitation dans Chemical Society Reviews, dédiée au SERS et TERS, atteste de la visibilité de l'équipe dans ce domaine. L'équipe met en place son réseau de collaborations, a des financements sur appel à projet, mais pour le moment pas de financement industriel.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Comme il a été mentionné précédemment, l'implantation de l'équipe est en fait assez récente de même que son positionnement thématique. De ce fait la reconnaissance en termes de prix et invitations n'est pas encore au rendez-vous. Elle a fait durant ce contrat des recrutements de très bon niveau et qui devraient lui être très utiles. Elle a répondu avec succès à divers appels d'offre qui constituent sa seule source de financements externes. Il faut remarquer que la thématique abordée (nanoparticules pour les imagerie et thérapie) n'est pas forcément très propice aux financements industriels.



- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité :**

L'organisation de l'unité telle qu'elle a été présentée dans le bilan semble plutôt pertinente pour une équipe de cette taille et satisfaire les personnels et les étudiants. La communication interne, du fait de cette petite taille, semble de très bonne qualité et le climat est serein avec une bonne solidarité interne et avec le projet du directeur. La communication externe est également de qualité. L'animation scientifique semble elle aussi dynamique. L'équipe, en se posant des questions sur son avenir devra veiller à toujours réfléchir à son positionnement vis à vis de la concurrence et à miser sur l'originalité. Cette dernière est certainement à chercher dans l'association entre de fortes compétences en imagerie et des compétences dans le domaine de la biologie.

Tous les enseignants-chercheurs de l'équipe sont fortement impliqués dans les activités d'enseignement, notamment dans la faculté de Pharmacie.

- **Appréciation sur la stratégie et le projet :**

Le projet en l'état actuel semble fortement piloté par l'application et avoir une coloration matériaux qui ne tire pas suffisamment partie de la richesse des compétences présentes dans l'équipe, notamment en imagerie. Dans le cadre d'une thématique de recherche très compétitive, il convient de bien identifier les domaines dans lesquels l'équipe aura une approche originale. Ceci étant dit, au vu de ses activités passées et de sa dynamique actuelle, de sa jeunesse et qualité, le comité fait tout à fait confiance à l'équipe et à son directeur, pour développer une activité pertinente et efficace au sein de l'Université de Tours. Il conviendra d'ailleurs que cette dernière considère l'activité très expérimentale de l'équipe et la dote en personnel technique, scientifique et administratif, afin qu'elle puisse aborder à armes égales la compétition nationale et internationale. Ceci est particulièrement vrai pour le développement expérimental de nouvelles techniques et méthodologies d'imagerie in vitro et in vivo.

Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
Nanomédicaments et nanosondes	B	B	A	A	B

C1 Qualité scientifique et production

C2 Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

C3 Gouvernance et vie du laboratoire

C4 Stratégie et projet scientifique



Statistiques de notes globales par domaines scientifiques
(État au 06/05/2011)

Sciences et Technologies

Note globale	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	Total
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
Total	24	32	25	37	40	39	197
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Intitulés des domaines scientifiques

Sciences et Technologies

ST1 Mathématiques

ST2 Physique

ST3 Sciences de la terre et de l'univers

ST4 Chimie

ST5 Sciences pour l'ingénieur

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication



UNIVERSITÉ
FRANÇOIS - RABELAIS
TOURS

Tours, le 7 avril 2011

SERVICE DE LA RECHERCHE ET
DES ETUDES DOCTORALES

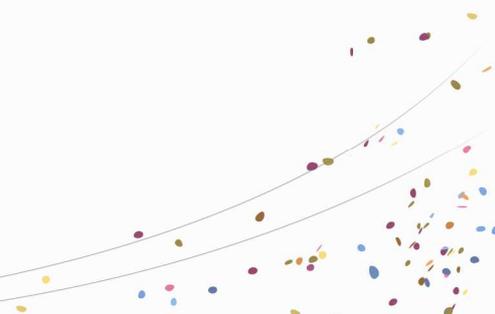
REPONSE DE : NANOMÉDICAMENTS ET NANOSONDES

Le Vice-Président,
Chargé de la Recherche

Michel ISINGRINI

3 rue des Tanneurs
BP 4103
37041
Tours Cedex 1

Tél. : 02 47 36 64 12
Fax : 02 47 36 65 62
Mél. : red@univ-tours.fr



Observations sur le rapport d'évaluation

- **S2UR120003489 - Nanomédicaments et nanosondes - 0370800U**

I. Volet corrigeant les éventuelles erreurs factuelles (libellé ou numéro d'unité ou d'équipe erroné, corrections de ponctuation ou orthographiques ..)

Erreurs factuelles

P5 : - Tableau « Données de production » :

A4 : Nombre d'HDR Soutenues : 0 et non 1 (Mme Anouti ne fait pas partie de notre équipe).

Corrections de ponctuation ou orthographiques

P4 :

- Titre «L'avis global sur l'unité: » : il manque un espace avant les deux points.
- Partie «L'avis global sur l'unité : », deuxième paragraphe : il faudrait utiliser « Surface Enhanced Raman Scattering » au lieu de « Surface Enhanced Raman Spectroscopy ».
- Partie «L'avis global sur l'unité : », troisième paragraphe : il faudrait remplacer le mot « maîtrise » par « maîtrise »
- Partie «L'avis global sur l'unité : », cinquième paragraphe : il faudrait remplacer le mot « maîtrise » par « maîtrise ».

P5 :

- Texte au début de la page : il faudrait utiliser « Pharmacie » au lieu de « pharmacie ».
- Partie « Points forts et opportunités », premier item : « maîtrise » au lieu de « maîtrise ».
- Partie « Points à améliorer et risques », premier item : « eu égard » devrait être utilisé au lieu de « eut regard ».
- Partie « Points à améliorer et risques », quatrième item : il manque un point après « Pas de financements industriels » .
- Partie « Recommandations » : remarque identique à la précédente, certains items (le premier et le troisième) n'ont pas de point à la fin de la phrase.

P6 :

- Titre « Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité : » il manque l'espace entre le dernier mot « unité » et les deux points.
- Partie « Appréciation sur la stratégie et le projet : » : il faudrait utiliser « au vu » au lieu de « au vue ».

II. Volet général (courrier officiel sur papier à entête avec la signature de la tutelle) comprenant les observations de portée générale sur le rapport d'évaluation.

L'équipe est d'accord avec l'évaluation décrite dans le rapport et trouve les remarques du comité très pertinentes. Nous remercions les experts pour leurs recommandations.

Voici quelques observations sur les phrases importantes :

Rem 1: p 4 « L'équipe possède une activité de publication satisfaisante mais qui mériterait d'être renforcée en qualité et en quantité... »

Observation : Nous sommes d'accord sur la nécessité de renforcer nos activités de production, surtout quantitativement. Pour cela, avec le soutien de notre université, nous mettrons en place une nouvelle politique de recherche tenant compte de toutes les suggestions du comité d'expertise et donc plus favorable à la production scientifique.

Rem 2 : L'activité de valorisation pourrait être plus soutenue étant donné notamment l'originalité de l'approche expérimentale en imagerie »

Observation : Nous nous engagerons à valoriser davantage l'imagerie, surtout grâce aux recrutements d'un ingénieur et d'un technicien prévus dans notre projet.

Rem 3 : ... ne pas disperser ses compétences en synthèse, physico-chimie et biologie.

Observation : Nous sommes d'accord avec une certaine vigilance à avoir vis-à-vis de l'augmentation de nombre de sujets. Nous appliquerons donc ce principe d'approfondir plus que d'élargir les sujets abordés, y compris lors de nouvelles collaborations. D'autre part, pour tenir compte de l'orientation recommandée par le comité, nous envisageons de consacrer de plus en plus de temps à l'activité bio-analytique.