



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

Institut de Chimie Radicalaire (ICR)

sous tutelle des établissements et  
organismes :

Université Aix-Marseille

CNRS

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 :  
Institut de Chimie Radicalaire (ICR)  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
Université Aix-Marseille  
CNRS

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

**Pierre Glorieux**

Janvier 2011



# Unité

Nom de l'unité : Institut de Chimie Radicalaire (ICR)

Label demandé : UMR CNRS

N° si renouvellement :

Nom du directeur : M. Didier GIGMES

## Membres du comité d'experts

Président :

M. A. BACEIREDO, Chimie, Toulouse

Experts :

M. C. ADAMO, Chimie ParisTech, Paris

M. M. DESTARAC, Chimie, Toulouse

M. Y. LANDAIS, ISM, Bordeaux1 (CNU)

M. O. LAPREVOTE, Université Paris Descartes, Paris

Mme A. LESAGE, ENS, Lyon

Mme A. MARINETTI, ICSN, CNRS, Gif

Mme B. PEPIN, CEA, Grenoble

M. P. RENAUD, UTT

M. M. ROBERT, Université Paris Diderot, Paris (CNU)

M. J. MARTINEZ, Université Montpellier (CoCNRS)

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. M. MALACRIA

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

M. Y. HERMES ; Délégué régional CNRS Provence Corse

M. J-P. CAVERNI ; Président de l'Université de Provence (U1)

M. J. DERRIEN ; Représentant Université de la Méditerranée (U2)

M. P. MULLER ; VP-CS Université Paul Cézanne (U3)



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite des 24 et 25 janvier 2011 a été préparée par le président du comité d'évaluation en étroite concertation avec le porteur du projet de création de l'Institut de Chimie Radicale (ICR), Didier Gigmes. Elle a été organisée de façon à privilégier les échanges et les discussions scientifiques. Le comité de visite a débuté par une rencontre avec les Tutelles, qui ont présenté le projet de fusion des trois universités marseillaises et les raisons du nouveau redécoupage de la chimie locale. Après une brève introduction du directeur du LCP, P. KNAUTH, laboratoire duquel est issu l'ICR, le projet de l'Unité pour le prochain quadriennal a été présenté par le futur directeur. Chaque équipe a bénéficié d'une présentation de 15 minutes suivie de 30 minutes de discussion. Ces interventions scientifiques ont été complétées par deux sessions de posters qui ont permis à tous ceux qui le souhaitaient de s'exprimer. Toutes les interventions ont été d'excellente qualité. Enfin, des rencontres avec les représentants des doctorants, des personnels ITA/BIATOS, des enseignants-chercheurs et des chercheurs ont été organisées.

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

L'Institut de Chimie Radicale (ICR) est un projet d'Unité issu de l'éclatement du Laboratoire de Chimie de Provence (LCP - UMR 6264). Cette création se situe dans le cadre de la restructuration de la chimie sur le site d'Aix-Marseille décidée à la suite d'une concertation entre les différentes tutelles (universités d'Aix-Marseille 1, 2 et 3 - CNRS).

L'ICR sera principalement localisé dans le même bâtiment, sur le Campus de Saint-Jérôme (Marseille 3), avec une équipe de la Faculté de Pharmacie au sein du Campus Timone (Marseille 2). Ce projet a pour ambition de rassembler autour de 7 équipes (CMO, CROPS, CT, PCR, SACS, SMBSO et SREP), l'ensemble des compétences marseillaises en chimie radicalaire, allant des domaines les plus fondamentaux aux aspects les plus appliqués, en affichant une cohérence thématique forte.

- Equipe de Direction :

La gouvernance de l'Unité sera assurée par un directeur et un directeur-adjoint qui s'appuieront sur un Conseil Scientifique (direction + responsables d'équipes) qui se réunira tous les 3 mois au minimum et un Conseil de Laboratoire. Chaque réunion des conseils sera suivie d'un compte rendu accessible sur l'intra-net de l'Unité.



- 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)		43
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		6
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		3
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		22
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 2.7 du dossier de l'unité)		25
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		22

## 2 • Appréciation sur l'unité

Etant donné que l'ICR n'existait en tant qu'Unité lors du dernier quadriennal il est impossible de donner une appréciation. L'évaluation se fera donc à partir de l'activité des 7 équipes qui constitueront cette Unité.

- Appréciation sur le projet :

- Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

La structuration de l'Unité autour de 7 équipes homogènes permet de mettre en place un projet pertinent impliquant à des degrés divers la chimie des radicaux libres. Ce sera une structure unique, avec une forte identité scientifique, au plan national et qui devra s'affirmer sur un plan international. La très bonne reconnaissance individuelle des différentes équipes devrait faciliter cet objectif à condition qu'une synergie de Laboratoire soit créée.

- Existence et pertinence d'une politique d'affectation des moyens :

Il est intéressant de noter la volonté de création d'un « fond incitatif interne » pour stimuler les collaborations inter-équipes, la mise en place de partenariats extérieurs et l'émergence de projets nouveaux.



### 3 • Analyse équipe par équipe

Intitulé de l'équipe 1 : Chimie Moléculaire Organique - CMO

Responsable : M. BERTRAND

L'équipe chimie moléculaire Organique est composée de 6 chercheurs permanents actifs, incluant un professeur, un CR1 et 4 MdC, auxquels vient s'ajouter un ingénieur d'étude. 3 doctorants participent également actuellement aux recherches.

Les domaines de recherche de l'équipe concernent le développement de méthodologies basées sur des processus radicalaires. Les projets font essentiellement suite aux activités développées durant ce quadriennal. Il convient également de noter la volonté de l'équipe de développer des projets à l'interface, notamment avec les matériaux ou encore dans le domaine des bioconversions.

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	5	5
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	3	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
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	4	4

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

4 axes de recherche sont mis en avant dans le rapport, tous dans le domaine de la chimie radicalaire. Le dernier axe, plus récent dans le groupe, concerne le développement de réactions radicalaires en milieu confiné et s'affiche à l'interface avec les matériaux poreux. Cette équipe est reconnue internationalement pour ses travaux novateurs dans le domaine de la chimie radicalaire. On notera en particulier les travaux récents sur la synthèse d'amines homochirales par dédoublement cinétique dynamique ainsi que la mémoire de la chiralité dans des réarrangements en cascade d'enediynes récemment publiés dans le JACS. Des résultats novateurs ont également été obtenus dans le domaine de la chimie des dialkylzincs, amorces très prisés en chimie radicalaire. On soulignera dans un certain nombre de ces études le recours aux calculs théoriques permettant d'approfondir les connaissances des processus radicalaires développés. Les résultats obtenus durant ce quadriennal confortent la place de l'équipe parmi les meilleures spécialistes du domaine.



La pertinence dans les choix des projets est à souligner, en particulier la volonté d'élargir le champ d'étude de la chimie radicalaire avec notamment des travaux à l'interface avec les bioconversions et les matériaux. Des travaux sont également en cours à l'interface avec la chimie thérapeutique sur le thème des énediynes. Les projets concernant la chimie radicalaire plus classique (organozinciques, énediynes et mémoire de chiralité) sont également de très bonne qualité et possèdent un niveau d'innovation remarquable. Ils se démarquent très clairement de ce qui se fait ailleurs dans le domaine de la chimie radicalaire de synthèse. La constante recherche de l'innovation est indubitablement un point fort de cette équipe.

La production scientifique est satisfaisante, avec plusieurs articles dans des journaux présentant de forts impacts (JACS ; Org. Lett. ; Chem. Eur. J. ; JOC). On peut ainsi noter que 24 articles ont été publiés avec un facteur d'impact moyen de 3,48. Le groupe fait également état d'un brevet. En termes de communication orale, 3 conférences dans des congrès internationaux, 6 dans des congrès nationaux ainsi que 12 séminaires dans des universités à l'étranger (2) et en France (10) sont à mettre à l'actif du groupe. 2 thèses ont été soutenues durant la période et 2 thèses sont actuellement en cours. Enfin, deux habilitations à diriger des recherches ont été soutenues durant la période. La participation de la majorité des enseignants-chercheurs à la communication des résultats des travaux est enfin à souligner.

Des contrats avec l'industrie (Sanofi-Aventis et Finorga) ont été obtenus durant le quadriennal. Par ailleurs, le groupe fait état de deux ANR en qualité de coordinateur. Un contrat Alliance (CNRS - RSC) a également été obtenu. Tous ces contrats sont rattachés aux thématiques de l'équipe mais ne sont toutefois pas pérennes.

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

Aucun prix n'a été décerné à un des membres de l'équipe. On note cependant deux invitations à des conférences dans le cadre de congrès internationaux.

L'équipe a accueilli 3 stagiaires post-doctoraux sur des projets financés par l'ANR. Par ailleurs, deux jeunes enseignant-chercheurs (MDC) ont été recrutés durant le quadriennal.

Le laboratoire a obtenu durant le quadriennal deux contrats ANR jeunes chercheurs en tant que porteurs. Enfin, il convient également de souligner l'obtention, en plus des contrats institutionnels, de plusieurs financements sur des projets industriels (Sanofi-Aventis, Finorga).

L'équipe fait état d'une collaboration avec l'université de Loughborough (PAI Alliance) financé conjointement par le CNRS et la RSC. Des collaborations locales (RPE, calculs théoriques) ont conduit à l'élaboration puis l'obtention d'un financement ANR dans le domaine des organo-zinciques (D2R2). Le nombre de collaborations, notamment académiques est assez modeste et pourrait sans nul doute être augmenté, étant donné la reconnaissance dont jouissent les membres de l'équipe. Une participation accrue à des collaborations internationales, notamment via des projets PAI ou PICS (CNRS) ou autres est encouragée.

Un brevet a été déposé durant la période du quadriennal.

- **Appréciation sur le projet :**

Les travaux de recherche proposés s'appuient sur un vécu scientifique important dans le domaine de la chimie radicalaire. Par conséquent, des développements importants sont attendus à moyen terme. On soulignera en particulier la pertinence des projets à l'interface avec les matériaux, notamment les études de réactions radicalaires en milieu confiné et ceux à l'interface avec les bioconversions avec un projet de synthèse de polyamides chiraux. Il est ainsi proposé de contrôler la stabilité d'espèces radicalaires à durée de vie limitée en utilisant le confinement, concept à ce jour inédit dans le domaine. Si les projets à l'interface constituent une préoccupation majeure du prochain quadriennal, l'équipe continuera également de creuser son sillon dans le domaine des organozinciques (projet ANR D2R2). Ces travaux devraient contribuer à une meilleure compréhension de la réactivité de ces espèces réactives, dont l'attrait ne cesse de grandir en chimie radicalaire. On soulignera l'apport de la RPE qui devrait permettre de mettre en évidence des espèces à courte durée de vie et l'association des mesures spectroscopiques et des calculs DFT. Enfin, le réarrangement en cascade des énediynes, projet également soutenu par l'ANR (MOCER), représente une illustration convaincante et très élégante du phénomène de mémoire de chiralité, dont l'utilité en synthèse devrait être démontrée durant le prochain quadriennal.



On note un bon équilibre entre des projets s'appuyant sur des résultats acquis durant le quadriennal, et pour lesquels la prise de risque est modérée et des projets plus risqués ou des verrous scientifiques persistent. Dans les projets moins risqués, les résultats acquis avec les dialkylzincs ou les résultats prometteurs observés dans le réarrangement des ènediynes laissent entrevoir des résultats rapides. Il est toutefois important de noter que ces projets restent innovants et originaux et que l'équipe marseillaise est reconnue comme leader mondial dans ces domaines.

Les projets plus risqués tels que l'obtention de polyamides chiraux par DKR ou encore la fonctionnalisation sélective de liaisons C-H non activées via des réactions radicalaires en milieu confiné, se situent à des interfaces et dépendent plus fortement de collaborations.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

Le projet est cohérent, s'inscrivant dans une certaine continuité par rapport à ce quadriennal avec toutefois une attention constante pour l'innovation en chimie radicalaire. L'objectif est double, continuer à creuser le sillon dans le domaine de la chimie radicalaire, domaine qui a fait la réputation de l'équipe, et développer de nouvelles méthodologies plus ancrées aux interfaces matériaux, bioconversion, chimie thérapeutique. Les porteurs de projets sont bien identifiés, la prise de risque est raisonnable et en adéquation avec les moyens disponibles. La diversité des projets est suffisante et en accord avec les moyens.

- Points forts et opportunités :

L'équipe possède une expertise dans le domaine de la chimie organique radicalaire qui lui assure une bonne reconnaissance nationale et internationale. La production scientifique est satisfaisante et de qualité. Le financement est assuré par plusieurs contrats importants, de type ANR. La diversité des projets apparaît raisonnable en regard du nombre de permanents et des moyens de l'équipe. Cette équipe est dynamique et sa volonté de faire évoluer le domaine de la chimie radicalaire aux interfaces avec d'autres disciplines est très appréciable.

- Points à améliorer et risques :

Le faible nombre de doctorants et l'absence de pérennité dans les financements fait peser un certain risque sur les activités de recherche de l'équipe. Une diversification des sources de financements serait souhaitable. La qualité des travaux de l'équipe doit aussi permettre une augmentation du nombre de collaborations, lesquelles pourraient permettre ainsi l'accès à d'autres types de soutien et un apport en termes de chercheurs non permanents de qualité (PhD, post-docs). De même, la qualité des recherches devrait permettre à l'équipe de publier un peu plus fréquemment dans des journaux de facteurs d'impact plus élevé. Enfin, elle est composée de chercheurs confirmés et de plus jeunes au potentiel prometteur, mais on note un certain déséquilibre entre le nombre de cadres A et B qui va s'accroître avec un départ en retraite prévu à la fin du prochain quadriennal.

- Recommandations :

- Assurer la continuité des projets phares de l'équipe
- Développer les projets à l'interface qui devraient contribuer à la reconnaissance future de l'équipe, et renforcer la visibilité internationale de cette école de chimie organique radicalaire.
- Développer les échanges à l'international qui pourraient être garant d'une plus grande pérennité des soutiens financiers et d'un apport régulier de doctorants et post-doctorants talentueux.



**Intitulé de l'équipe 2** : Chimie Radicalaire Organique et Polymères de  
Spécialité – CROPS

**Responsable** : M. GIGMES

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	3	3
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0 Si post-docs assimilés à ingénieurs non titulaires : 4	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	7	5
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	-

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

Les activités de l'équipe s'imbriquent de manière intéressante avec une approche de type « de la molécule au matériau ». L'activité historique de l'équipe, centrée sur le développement de nouveaux radicaux stables et l'étude de leur comportement en polymérisation radicalaire, est sans nul doute reconnue nationalement et internationalement, avec un positionnement de leader mondial dans le domaine (NMP des nitroxydes). Son partenariat de longue date avec Arkema permet de l'attester. Ces dernières années, les ambitions scientifiques se sont élargies vers l'aval, avec un continuum d'activités vers les architectures macromoléculaires complexes et leurs applications dans des secteurs à forte valeur ajoutée et actuellement porteurs : énergie, environnement, biomatériaux, microélectronique. Des projets collaboratifs ont été initiés sur chacun de ces thèmes, soutenus financièrement pour l'essentiel par des crédits industriels ou de l'ANR. On notera au total 3 industriels partenaires (Arkema très majoritaire) apportant des financements très conséquents à l'équipe. Egalement, 7 contrats ANR sont en cours, soit une par permanent en moyenne, permettent un confort dans le pilotage des différentes thématiques pour les années à venir. En termes de production, il y a eu sur la période 79 publications, 7 brevets internationaux, trois chapitres de livre ce qui constitue une excellente production scientifique, tant pour les publications que pour la valorisation des travaux plus appliqués. L'IFmoyen des articles, égal à 3,33, correspond à un très bon niveau des revues ciblées. 7 thèses et une HDR ont été soutenues et le nombre de diplômes de docteur est bon pour la période écoulée.



Par ailleurs, une des spécificités de l'équipe est le développement d'une expertise dans des techniques de caractérisation des polymères relativement peu usitées (par exemple, la chromatographie liquide dans des conditions critiques ou à un niveau de rareté moindre la spectrométrie de masse). Dans un contexte où la complexité des structures des polymères synthétisés est croissante, un tel effort reste encore trop rare au niveau académique et doit être souligné.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

On peut souligner un haut niveau de communications orales (21 entre 2006 et 2009), 14 séminaires internationaux (10 invités) et 7 nationaux (7 invités). Le rayonnement de l'équipe s'est traduit également par l'accueil de 2 Professeurs invités, 2 post-docs, 1 ingénieur CDD et 2 doctorants étrangers sur la période.

A cette attractivité s'ajoute une réelle capacité à attirer des investisseurs industriels (500 k€ sur 2006-2009) et des crédits ANR (7 contrats pour 350 k€, dont 3 comme coordinateur). De nombreuses sollicitations par des industriels pour des projets de court terme ont aussi mobilisé l'équipe. Il conviendra d'éviter une dispersion des efforts et maintenir une volonté de valorisation de ce type de travaux qui ne s'y prêtent pas souvent.

Au niveau international, il faut souligner une collaboration quadripartite avec trois laboratoires étrangers et la société Hilti. Par ailleurs, une partie substantielle des travaux de l'équipe CROPS sont appliqués et ont donné lieu à une valorisation importante, pour preuve le dépôt de 7 brevets internationaux sur la période 2006-2009. Les applications visées dans les projets suivent de près les enjeux sociétaux et environnementaux (environnement, énergie, santé).

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique s'inscrit clairement dans la continuité des activités en cours dans l'équipe, avec un thème prometteur en développement en chimie (photopolymérisation) et un approfondissement des projets d'applications sur les quatre thèmes déjà affichés par l'équipe. Le projet de l'axe « Caractérisation précise des polymères » s'inscrit dans la lignée des travaux passés. Le projet fait état d'une belle part d'originalité sur la partie chimie. Les quatre thématiques d'applications restent inchangées et c'est au sein de chacun de ces thèmes que des perspectives nouvelles se dégagent. On relèvera aussi une toute nouvelle proposition sur un sujet représentant une prise de risque certaine (la synthèse de polyesters aliphatiques à partir de la NMP d'acétal cétène cycliques). Au sein d'une équipe qui a su se renforcer en jeunes chercheurs permanents (1 MCF et 1 CR en 2010), les responsabilités par thématiques sont bien réparties selon les domaines d'expertise et se dessine un remarquable dynamisme, par nature favorable au développement des nouveaux projets.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Equipe très bien structurée, avec un continuum de compétences essentiel à la bonne marche des projets. La reconnaissance et le rayonnement des travaux de l'équipe à l'international est sans conteste. De plus, les recrutements récents projettent l'équipe en configuration très favorable pour le prochain quadriennal.

- **Points forts et opportunités :**

Fort soutien industriel. Intégration des compétences au sein de l'équipe pour être autonome sur des projets pluridisciplinaires. Bon équilibre entre recherche fondamentale (mécanismes, cinétique, calculs théoriques, nouvelles synthèses) et appliquée, avec une valorisation forte au plus haut niveau international dans les deux domaines. Equipe cohésive et bien centrée sur une approche « techno-push » vers des domaines d'applications stratégiques.

- **Points à améliorer et risques :**

Il conviendra d'accompagner les jeunes chercheurs pour augmenter la proportion de HDR. Un risque de dispersion existe si l'équipe consacre trop de temps à la multiplication de prestations court terme, difficilement valorisables par des publications.



– **Recommandations :**

Les effectifs et les compétences sont réunis pour que le projet présenté soit mené à bien. Il s'agira de bien veiller à ce que les entrants récents aient les moyens nécessaires pour s'exprimer au démarrage de leurs projets respectifs. Les projets d'application sont à haut potentiel et c'est à ce niveau que l'équipe devra passer un nouveau cap pour s'installer durablement dans ces domaines, tout en maintenant son rayonnement dans les domaines plus fondamentaux.

**Intitulé de l'équipe 3 :** Chimie Théorique – CT

**Responsable :** M. SIRI

• **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	5	5
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 (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	3	1
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2

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

L'équipe CT développe des axes de recherche propres, bien définis et originaux, qui lui donnent une bonne visibilité au plan national. La visibilité internationale est elle limitée. La productivité de l'équipe peut être qualifiée de très bonne dans l'ensemble. Le facteur d'impact moyen est bon avec, parmi les membres de l'équipe, des coauteurs de publications dans des journaux à impact très élevé (JACS, PNAS). Le nombre de conférences invitées à des congrès internationaux reste modeste (1 workshop). Le nombre de thèses soutenues sur la période 2004-2008 est aussi relativement bas (3) par rapport au nombre de permanents. A noter une répartition de la production scientifique inégale entre les membres de l'équipe.

• **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

L'équipe a un bon rayonnement scientifique national et est impliquée dans plusieurs projets nationaux ANR (4 en collaboration avec des expérimentateurs). Ce dernier aspect et le nombre de publications en commun avec les autres équipes dénotent aussi une excellente intégration au sein de l'Institut. A noter une collaboration « lourde » avec une équipe étrangère (Université de Sienne).



L'équipe a su définir une stratégie scientifique à moyen terme avec des compétences complémentaires qui s'enrichiront ultérieurement avec la restructuration prévue dans le cadre du projet. Tous les membres de l'équipe sont impliqués dans l'activité d'enseignement.

- **Appréciation sur le projet :**

L'équipe a défini un projet scientifique axé principalement dans la continuité des axes de recherche liés aux savoir-faire indiscutables des membres de l'équipe. La partie plus originale du projet est basée sur le développement des méthodes QM/MM qui permettront d'aborder la simulation de plusieurs propriétés chimico-physiques (optiques, magnétiques) dans des systèmes chimiques complexes. La méthodologie de l'interface QM/MM est bien maîtrisée au sein de l'équipe, mais la partie MM et les méthodes pour le calcul de propriétés dépendent fortement de collaborations extérieures. Ceci pourrait limiter l'impact scientifique dans un contexte national (et international) très structuré sur la thématique QM/MM. En même temps l'équipe affiche aussi un nombre très élevé de projets (des méthodes ab-initio à la modélisation mésoscopique) en regard des moyens humains dont elle dispose. Le projet néanmoins est pertinent en termes de compétences et de faisabilité à moyen et long terme.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Il s'agit d'une bonne équipe en chimie théorique, caractérisée par une bonne production scientifique démontrée par des publications dans de très bons journaux de chimie. Malheureusement son rayonnement reste limité comme le démontre la quasi-absence de participation à des congrès nationaux et internationaux. La démarche volontariste récemment engagée pour augmenter la visibilité va dans le bon sens et devrait se concrétiser dans un futur proche. Le projet scientifique est pertinent, centré sur les thématiques de l'équipe et bien articulé à celles de l'institut. La forte demande de collaborations des expérimentateurs est positive pour la dynamique interne de l'ICR, mais il conviendra de maintenir une dynamique forte pour ce qui concerne le développement méthodologique.

- **Points forts et opportunités :**

- Développement de méthodes théoriques et implémentation dans des codes de calcul
- Implication dans des contrats ANR
- Bonne intégration de l'équipe dans les thématiques de l'Institut
- Interaction forte avec les équipes de l'Institut
- Disponibilité des ressources de calculs

- **Points à améliorer et risques :**

- Absence de personnel technique
- Visibilité internationale limitée
- Maîtrise limitée sur la globalité du projet scientifique
- Responsabilité de projets nationaux
- Risque de dispersion car forte demande de collaboration au sein de l'ICR

- **Recommandations :**

L'équipe a entrepris une politique active de valorisation de ses compétences et d'amélioration de sa visibilité, politique qui devrait rapidement porter ses fruits. Ce programme doit jouer comme un levier pour entraîner tous les membres de l'équipe, de façon à corriger les déséquilibres actuels. Il conviendra de veiller à ce que l'activité scientifique ne soit trop affectée par les collaborations extérieures, qui devront laisser toute leur place au développement méthodologique et ses applications. Enfin, il faudra envisager une coordination progressive avec les équipes de Chimie Théorique du site marseillais pour améliorer la visibilité de la discipline et, ce faisant celle de l'équipe même au sein de la Fédération de Chimie de Marseille.



## Intitulé de l'équipe 4 : Pharmaco-Chimie Radicalaire (PCR)

Responsable : M. VANELLE

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		8
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)		1 AHU
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		3,5
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)		
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		4

L'équipe de Pharmaco Chimie Radicalaire (dont le responsable est le Professeur Patrice VANELLE (U1) est composée de 8 EC, 1 AHU, 3,5 Ingénieurs/ IATOS ETP, (1 IGR temps plein, 1 IGR mi-temps, 3 ADT mi-temps, 1 ADT mi-temps). Le but de cette équipe est « l'obtention de nouvelles molécules à potentialités pharmacologiques via le développement de nouveaux outils synthétiques utilisant les réactions par transfert monoélectronique ». Les compétences au sein de cette équipe se situent dans les domaines de la synthèse en particulier dans les réactions par transfert monoélectronique, les réactions radicalaires sous micro-ondes, la pharmacochimie anti-infectieuse.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe travaille à l'interface de la chimie et de la biologie avec une thématique recentrée sur l'obtention de nouvelles molécules à potentialité anti-infectieuse. Elle souhaite mettre à profit de nouveaux outils synthétiques utilisant les réactions par transfert monoélectronique. Cette équipe est impliquée dans la chimie hétérocyclique basée sur la construction de motifs azotés (quinazoline, imidazole, thiazole,...) oxygénés (quinones dihydrofurane et benzodioxole) par des réactions de couplages et de transfert monoélectronique, notamment par l'utilisation du réducteur TDAE. L'équipe s'appuie sur un plateau technique « micro-ondes » qui comprend 3 réacteurs et permet de réaliser des réactions en parallèle. Elle s'appuie aussi sur la chimiothèque nationale pour nouer des collaborations avec les biologistes, ce qui est un de ses points forts.

Au cours du dernier quadriennal, l'équipe a obtenu des résultats intéressants en série quinazoline qui ont permis de mettre en évidence l'intérêt anti-paludique d'une quinazoline trichlorométhylée qui fait intervenir un mécanisme d'action original, actuellement en cours d'étude.

La production scientifique très satisfaisante en nombre puisque 43 articles ont été publiés au cours des 5 dernières années (pour un effectif de 8 EC, ce qui donne une production moyenne de 2,15 article par ETP/an), avec toutefois un indice d'impact des journaux modeste (IFmoyen = 2,28). Il y a un nombre important d'articles publiés dans Tetrahedron Lett. (IF = 2,66) et Molecules (IF = 1,738). L'IFmoyen est supérieur en raison de quelques publications dans Green Chem (IF = 5,836). 8 thèses ont été soutenues, 7 communications orales, 3 actes de congrès et 48 communications par affiche dans des congrès nationaux et internationaux ont été présentés. On note seulement 5 invitations à des congrès nationaux dont 3 se sont déroulés à Marseille. Aucune invitation à des congrès internationaux n'a été identifiée. Tous les EC sont publiants, malgré leur implication à l'hôpital, pour la plupart d'entre eux.



L'équipe a organisé les XXXIII<sup>e</sup> Rencontres Internationales de Chimie Thérapeutique à Marseille du 5 au 7 juillet 2006 ainsi que les 1<sup>ères</sup> et 3<sup>è</sup> rencontres Nationales en 2007 et 2009.

Apparemment pas de contrats avec l'industrie ou récurrent, voire l'ANR.

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

Il n'est pas fait mention d'obtention de prix par des membres de l'équipe.

Deux professeurs ont été invités durant le quadriennal : Pr H. El Kasshef, Egypte, Pr M. LIACHA et le Dr A. NADJI, tous deux d'Algérie, dans le cadre d'un programme de collaboration avec l'Algérie. Pas de post-doctorants ou de thésards intra-UE, Asie ou USA.

L'équipe fait état d'une forte participation à la chimiothèque nationale et d'expériences de criblage d'une chimiothèque du laboratoire par la plateforme CNRS-Pierre Fabre. La volonté de s'investir dans des demandes ANR a été mentionnée lors de la présentation des programmes de l'équipe.

Il y a 2 fortes collaborations internationales intéressantes dans le cadre de programmes internationaux. Le premier est centré sur l'intérêt biologique des 5-nitro-imidazoles en collaboration avec une équipe australienne (Dr J. UPCROPFT et Dr P. UPVROFT) et deux équipes américaines (Dr L. ECKMANN, Dr F. GILLIN et Pr K. B. SHARPLESS) dans le cadre d'un appel d'offre du NIH/NIAID. Le second concerne la synthèse d'analogues chiraux du TDAE en collaboration avec trois équipes, de Lyon (Dr MEDEBIELLE), de Gainesville, USA (Pr W. DOLBIER) et de Miami, USA (Pr WNUK) dans le cadre d'un accord CNRS/USA. L'équipe collabore aussi avec le Rega Institute for Medical Research (Belgique) sur des composés anti-viraux (rhinovirus). Au sein de l'Institut de Chimie Radicalaire, l'équipe développe une collaboration avec l'équipe de Chimie Théorique (Pr SIRI) sur des travaux de modélisation moléculaire. Un partenariat est établi avec deux équipes de physiciens et concernent les études spectroscopiques de dérivés quinoniques (Pr RAMAKRISHNAN et Dr UMADEVI). Toutefois, il n'y a aucun financement identifié pour ces différentes collaborations.

Pas de dépôt de brevet mentionné.

Pour ce qui concerne la valorisation institutionnelle, il faut noter l'organisation d'ateliers thématiques et de journées portes ouvertes lors des journées de la Recherche (2006-2009) et de la Fête de la Science (2008), ainsi qu'une conférence grand public.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet s'appuie essentiellement sur l'acquis et se structure autour de cinq axes de recherche : i) Pharmacomodulation autour du noyau quinazoline (anti-infectieux, anti-paludiques) ; ii) Imidazole et thiazole (anti-parasitaires) ; iii) Quinones (anti-amyloïdogéniques, activité anti-prions) ; iv) Benzodioxoles et apparentés (anti-viraux) ; v) Furanes (antiparasitaires).

Pas de prise de risque important identifiée, si ce n'est que certains projets, notamment celui concernant la découverte de nouveaux « hits » de type benzodioxole et apparentés, reposent principalement sur l'identification de l'activité biologique de molécules durant le précédent quadriennal. L'étude du mécanisme d'action d'une nouvelle molécule à visée antipaludique dans la série quinazoline qui semble d'après les premiers résultats concerner une « nouvelle cible » (kinase ?) est très intéressante et innovante. Il mérite d'être développé de façon conséquente. De même les activités anti-alzheimer et anti-prions des dérivés de quinones constituent un programme attractif et risqué.

Le projet présenté est essentiellement un projet de chimie thérapeutique qui associe la chimie organique de synthèse sur des séries hétérocycliques en vue de l'obtention de molécules biologiquement actives. L'originalité et la prise de risques du projet résident plus dans le choix des cibles biologiques et de leurs activités, que dans les méthodes de synthèse organique proposées. La prise de risque est essentiellement liée à l'incertitude quant à la découverte de nouveaux hits, l'identification d'une nouvelle cible biologique, l'explication du mécanisme d'action, etc. La chimie apparaît assez classique. L'utilisation de la plate-forme micro-ondes est intéressante.



- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

Equipe de chimie médicinale possédant une bonne activité scientifique, un savoir-faire dans le domaine des hétérocycles et notamment dans les méthodes d'accès à ces molécules basées sur des processus radicalaires. Bonne interaction avec des équipes de biologistes au niveau national et international. Production scientifique satisfaisante. Pas de non publiant. La chimie développée s'intègre bien au sein de l'unité.

- Points forts et opportunités :

- Plateau technique « micro-ondes » performant
- Participation à la chimiothèque nationale
- Collaborations nationales et internationales intéressantes et nombreuses.
- Organisation de manifestations nationales et internationales.

- Points à améliorer et risques :

- Publier les résultats dans des journaux de plus haut impact facteur.
- Projet en grande partie dépendant de l'activité biologique des cibles (difficile à prévoir).
- Pas assez d'innovation en termes de méthodologie de synthèse.
- Pas d'invitation à des congrès internationaux et peu d'invitations au niveau national.
- Aucun contrat ANR, des projets doivent être soumis.
- Pérennité des financements difficile à identifier.

- Recommandations :

- Améliorer les sources de financement.
- Améliorer la visibilité internationale.
- Développer les collaborations industrielles, la valorisation économique (brevets).
- Valoriser davantage les résultats de l'équipe au travers de publications dans des journaux d'IF plus importants et de conférences internationales.



**Intitulé de l'équipe 5** : Spectrométries Appliquées à la Chimie Structurale –  
SACS

**Responsable** : M. CHARLES

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	7	7
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. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	1	NA
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	4	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	

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

Les recherches conduites par l'équipe sont centrées sur le développement de nouvelles approches analytiques concernant des méthodes diverses (RMN, Spectrométrie de Masse, RPE) utilisées isolément ou en combinaison. La capacité de l'équipe à combiner notamment la RMN et la spectrométrie de masse est un point fort et en fait l'une de ses originalités. L'originalité des travaux menés sur les polymères synthétiques ou sur les mécanismes de spin trapping est indubitable et fait la spécificité du Laboratoire. A côté de ces thématiques générales, reprises dans le projet, on notera des expertises plus spécifiques qui apparaissent dans la production scientifique comme par exemple les études de réactivité en phase gazeuse menées en spectrométrie de masse.

La production scientifique fait apparaître un nombre considérable de publications (63 ACL) au regard de la composition de l'équipe (7) et du statut de ses membres (EC). Le facteur d'impact moyen (3,35) est également du meilleur standard pour la discipline.

Le bilan du quadriennal écoulé fait apparaître 3 contrats industriels pour une somme globale somme toute modeste (60 k€) et 1 contrat ANR. La pérennisation des ressources sur contrat devra être recherchée autant que possible, ce que la thématique proche des applications industrielles peut favoriser.

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

Le nombre de conférences plénières invitées dans des congrès internationaux est convenable sans plus. Toutefois, l'année 2010 montre un fort accroissement des invitations et la reconnaissance d'un jeune maître de conférence via des bourses de transport ou des Prix de poster laisse augurer d'une forte augmentation de ces invitations dans les années à venir.



Plusieurs membres de l'équipe sont par ailleurs impliqués fortement au sein des sociétés savantes disciplinaires nationales voire dans les comités éditoriaux de revues scientifiques internationales.

Le recrutement des étudiants est effectué à un rythme raisonnable pour les 4 titulaires de l'HDR du Laboratoire et leur qualité est attestée par le nombre moyen de leurs publications (4,75 !). Ce nombre pourrait augmenter mais le rapport atteste des difficultés rencontrées pour le financement des bourses de Thèse. Dans ce contexte, la stratégie consistant à privilégier la qualité sur la quantité est d'autant plus pertinente.

L'attractivité de l'équipe est également démontrée par le recrutement de deux MCF, en 2008 et en 2009

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet présenté est cohérent avec le savoir-faire du Laboratoire. La jeunesse de cette équipe dans son existence comme dans l'âge de ses membres (une quarantaine d'années en moyenne) permet d'envisager, comme suggéré, un renforcement affirmé de ses thématiques d'excellence. Le projet est donc scientifiquement réaliste, en phase avec le projet scientifique de l'ICR et favorable au renforcement des liens avec d'autres équipes, notamment avec CROPS, SREP et CT. L'originalité thématique du Laboratoire semble donc maintenue voire renforcée.

Peu de choses sont dites, par ailleurs, sur des projets présentés comme « recherches spécifiques (...) menées par les différents chercheurs dans leur domaine de compétence propre ». Cela aurait mérité d'être plus explicite.

Par ailleurs, la qualité de l'instrumentation joue un rôle clé pour le développement et la mise en œuvre de méthodologies de pointe en RMN, notamment en RMN du solide. L'équipe devra veiller à maintenir, via le spectropôle, ses appareillages au plus haut niveau. De manière générale, si un projet d'équipement est envisagé, il convient de l'articuler avec la thématique du Laboratoire d'une part et les fonctions de service et de recherche du spectropôle d'autre part.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Equipe de bon à très bon niveau, dynamique, faisant état d'une production scientifique remarquable en quantité et en qualité. Son recrutement de doctorants de qualité est à souligner, de même que le caractère pluridisciplinaire de la formation qui leur est délivrée.

- **Points forts et opportunités :**

La dynamique globale en termes de recrutement est adéquate au renforcement des thématiques dans lesquelles cette équipe a fait la preuve de son excellence. La recherche menée sur la chimie structurale des polymères est à même de susciter un accroissement des liens avec le milieu industriel et de placer l'équipe dans un contexte de financement favorable.

- **Points à améliorer et risques :**

Cette équipe peut renforcer sa visibilité en portant davantage l'effort sur la communication vers l'extérieur, ce qui est toutefois en voie de nette amélioration. Le regroupement de l'équipe au sein de la structure fédérative devrait offrir des opportunités de collaborations intéressantes. Cette équipe a les moyens de pouvoir développer un projet plus ambitieux encore.

- **Recommandations :**

L'équipe doit veiller à maintenir l'instrumentation à laquelle elle a accès au meilleur niveau possible, notamment en RMN du solide. D'autres collaborations que celles envisagées peuvent être mises en place au sein de l'ICR. Une stratégie doit être envisagée dans la relation avec le CNRS pour le recrutement d'un chercheur permanent.



## Intitulé de l'équipe 6 : Sondes Moléculaires en Biologie et Stress Oxydants –

SMBSO

Responsable : M. PIETRI

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		3
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		2,5
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 2.7 du dossier de l'unité)		4
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		4

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Au début du prochain plan quadriennal l'équipe sera composée de 8 membres permanents : 2 chercheurs CNRS (1 DR2, 1 CR1), issus du LCP, 3 enseignants chercheurs (MCF dont 2 HDR), 1 issu du LCP et 2 du ISm2, 2 ITA CNRS (1 IGE et 1 IGR (HDR)) issus respectivement du LCP et de l'ISm2 et un IATOS à mi-temps (IE) issu de l'ISm2. Quatre des huit membres permanents sont HDR. Cette équipe comporte un excellent rapport Ingénieurs/chercheurs et un bon rapport chercheurs CNRS/enseignants chercheurs.

L'objectif de cette équipe pluridisciplinaire est de réunir des chercheurs spécialisés dans la chimie de synthèse, les sciences de la vie, la chimie analytique et la physicochimie, autour de la thématique directrice de l'étude des processus chimiques du vivant dans des pathologies impliquant le stress oxydant et leur contrôle.

L'originalité remarquable de cette équipe est de présenter une large gamme de compétences complémentaires (pour certaines pionnières et largement reconnues) permettant d'aborder de façon efficace le vaste thème des processus chimiques du vivant dans des pathologies impliquant le stress oxydant et leur contrôle depuis la synthèse de molécules pertinentes (sondes pH basées sur la RMN 31P, antioxydants..) jusqu'aux applications cliniques en passant par l'exploration des mécanismes du stress oxydant via la détection et caractérisation des radicaux libres mis en jeu et de son impact sur le métabolisme.

La qualité et la quantité de la production scientifique sont tout à fait correctes : pour la période 2006-2009, on comptabilise 5,2 ACL/pers, en comptant les ingénieurs CNRS comme personnel publiant, avec un IFmoyen = 2,31. Le nombre de publications et l'impact factor sont en progression en 2010. Sur la même période, 5 thèses ont été soutenues et actuellement, 4 thèses sont en cours.



Cette équipe a de nombreuses collaborations hospitalo-universitaires nationales ou internationales et est impliquée dans 11 programmes :

- 4 contrats suite à appels à projets sont en cours.
- 6 contrats industriels dont 2 pour le projet et un dépôt de brevet.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Peu d'invitations à des conférences (3 en 4 ans), mais participation régulière à des expertises (ANR, AFM, consultance), des jurys (thèses, concours), des rapports...

L'équipe a accueilli 3 Pr invités (D. Bailey, Pays de Galles ; J. Pincemail, Belgique, A. Rockenbauer, Budapest) et 2 post-docs en 4 ans.

Dans un but de formation, 100 % des présentations affichées dans les congrès et la moitié des communications orales sont confiées aux doctorants ou post-doctorants. S. Pietri est depuis 1994 le correspondant de la Formation Permanente du CNRS pour les unités successives (de l'URA 1412 au LCP).

Très bonne capacité à obtenir des financements. Pour le projet il y a déjà 4 contrats suite à des appels à projets et 2 contrats industriels.

Il y a une collaboration avec Harvard et 1 brevet en cours de dépôt dans le cadre d'un contrat avec Louvain (Belgique).

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

Ce regroupement des chercheurs du LCP et iSm2 (8 permanents avec des compétences complémentaires) est pertinent si une stratégie scientifique unifiée est mise en place.

Le fait d'étudier le vaste thème des 'processus chimiques du vivant dans des pathologies impliquant le stress oxydant et leur contrôle' en allant de la synthèse de molécules, à l'étude des mécanismes puis à l'étude clinique comporte une prise de risques certaine. Il faudra éviter les écueils d'une trop grande dispersion thématique liée à la nouvelle association de chercheurs d'horizons différents et de passer trop de temps aux tâches administratives liées aux contrats, aux dépends de l'encadrement et de la recherche.

Les chercheurs de l'équipe sont largement impliqués dans les activités d'enseignement : responsabilité du Master Professionnel Cosmétique, Commercialisation en Chimie Fine (Master de Chimie d'Aix-Marseille Universités), responsabilité pédagogique du M1 et du M2 (30-40 étudiants), implication dans la préparation aux concours CAPLP, CAPES, Agrégation de Sc Physiques de l'université de Provence et responsabilité au niveau du module de Chimie Générale de licence 1ère année (Aix et Marseille).

L'équipe comprend un élu au conseil de l'UFR Science de la Matière et un membre de la commission enseignement de l'UFR Sciences de la Matière.

- **Appréciation sur le projet :**

Projet très intéressant, mais attention l'équipe va être constituée de chercheurs d'origines diverses. A l'heure actuelle il y a forcément une dispersion des thématiques : des sondes moléculaires pour le stress oxydant à l'extraction, caractérisation et synthèse de produits naturels, à la synthèse d'hétérocycles à activités biologiques variées. Le projet de l'équipe semble s'orienter vers le maintien de toutes ces thématiques. Il serait préférable de focaliser les efforts sur les thèmes les plus porteurs, ceux qui permettraient de mieux identifier l'équipe.



- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

Cette équipe possède de grandes compétences interdisciplinaires (chercheurs, parfois même pionniers, bien reconnus dans leur domaine), un potentiel humain important et un dynamisme remarquable. Actuellement cette équipe est en construction et présente donc une inévitable dispersion thématique. Elle a un avenir très intéressant si sa direction s'attache à définir une politique scientifique qui, tout en mettant en valeur les compétences importantes et complémentaires de chaque permanent, permettra de les recentrer autour d'un nombre de thèmes plus réduit au service d'un axe fédérateur permettant une bonne identification de l'équipe.

- Points forts et opportunités :

- Pluridisciplinarité
- Important potentiel humain
- Chercheurs compétents et complémentaires
- Projet de recherche pertinent si l'équipe réussit à y ancrer sa spécificité et à marquer ainsi son identité.

- Points à améliorer et risques :

Comme dit précédemment, cette équipe est en construction. Il faudra veiller à concentrer les compétences sur les thèmes les plus porteurs, ceux qui permettront de donner une véritable identité et donc une bonne lisibilité (y compris à l'international) à cette équipe prometteuse.

### Intitulé de l'équipe 7 : Structure et Réactivité des Espèces Paramagnétiques –

SREP - -

Responsable : M. TORDO

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		8
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		
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 2.7 du dossier de l'unité)	2	1
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		3



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

Le bilan de l'équipe pour la période 2006-2009 est remarquable en quantité et qualité. Il fait état de nombreux articles dans des journaux de très bon niveau, de 4 chapitres d'ouvrages et de 7 demandes de brevet concernant la détection de radicaux dans le milieu biologique et l'imagerie. La compétence de l'équipe et sa reconnaissance internationale sont le résultat de trois décennies d'activité, de travaux approfondis et focalisés sur un domaine spécifique : la caractérisation physicochimique et l'étude d'espèces radicalaires de la famille des nitroxydes, orientée vers des applications dans le domaine biomédical notamment.

Le développement de nouveaux agents pour la Polarisation Dynamique Nucléaire (PDN) figure parmi les thèmes de recherche qui ont eu le plus fort impact au cours des dernières années. Ce succès a contribué notamment à la conception de dinitroxydes à structure spiranique qui présentent des propriétés particulièrement originales et intéressantes. Le développement d'agents de piégeage de spin pour la détection des radicaux superoxydes impliqués dans le stress oxydatif est également une thématique bien établie dans l'équipe, tandis que d'autres travaux concernant la polymérisation radicalaire contrôlée par les nitroxydes sont menés en collaboration avec l'équipe CROPS de la future UMR.

Globalement l'équipe valorise pleinement et avec beaucoup de pertinence un savoir-faire avancé, des outils et des compétences spécifiques. En même temps, les études évoluent vers des objets moléculaires de plus en plus perfectionnés et complexes qui devraient permettre de lever certains verrous et d'aller vers l'application concrète de ces technologies innovantes.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Par son expertise dans les domaines mentionnés ci-dessus et plus généralement dans la chimie radicalaire, l'équipe est devenue, au cours du temps, le partenaire privilégié de nombreux laboratoires en France et à l'étranger. Au cours des quatre dernières années, l'équipe a été impliquée dans quatre projets ANR, un projet européen et deux contrats industriels. Le nombre élevé de contrats, en particulier de contrats publics, est une preuve du dynamisme de l'équipe, d'autant plus que la plupart des personnels assume en même temps des tâches d'enseignement. Les apports de 7 chercheurs post-doctorants et ATER, ainsi que les collaborations extérieures ont été sans doute des facteurs clés pour la vie scientifique de l'équipe. Comparativement, peu de doctorants ont été formés dans la période concernée par ce rapport.

Les chercheurs participent régulièrement à des manifestations nationales ou internationales et à l'organisation de rencontres. Ils sont régulièrement sollicités comme experts.

L'équipe interagit au niveau local, non seulement par le biais de collaborations, mais aussi en mettant son expertise au service la communauté scientifique dans le cadre de la plateforme technologique de Marseille.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

Au début du prochain plan quadriennal l'équipe SREP sera composée de 3 professeurs, dont 2 émérites, 7 maîtres de conférence, un chargé de recherche CNRS et deux techniciens. Un changement à la direction de cette équipe interviendra en septembre 2011.

Les projets envisagés se situent essentiellement dans la continuité. Ils sont ancrés sur le savoir-faire traditionnel de l'équipe, avec parfois une coloration nouvelle, probablement apportée par les sensibilités des plus jeunes chercheurs. Les trois projets mis en exergue sont l'utilisation des dinitroxydes spiraniques en PDN, leur implication dans la formation de solides paramagnétiques poreux et une tentative de stabilisation des adduits nitroxyde-anion superoxyde dans le milieu biologique.

Le caractère ambitieux de ces projets est lié essentiellement à leur nature pluridisciplinaire, à leur positionnement aux interfaces chimie-physicochimie-biologie qui exige des chercheurs une culture scientifique très vaste. L'équipe a les moyens de développer de telles thématiques et possède le réseau de collaborations adapté, un réseau de personnes ou équipes aux compétences diversifiées avec qui elle interagit étroitement. Le succès de ces projets demandera certainement un effort considérable de coordination.



Etant donné le succès des axes de recherche bien établis, l'émergence de nouveaux sujets à risque ne s'impose pas forcément à court terme mais le renouvellement des thématiques doit rester une préoccupation.

Indiscutablement le leadership de cette équipe dans le domaine des radicaux a marqué la communauté scientifique marseillaise et ses compétences ont été largement disséminées. Actuellement l'équipe aborde un tournant majeur de son histoire, suite au changement de directeur et à la constitution de deux sous-groupes. Les responsables des deux sous-groupes auront vocation à s'affirmer en développant des thématiques bien identifiées et en assumant des responsabilités directes dans la formation de doctorants. L'ensemble des personnels devra être impliqué dans cet effort de renouvellement.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

Il s'agit indiscutablement d'une équipe de référence dans la communauté scientifique marseillaise et dans le cercle bien plus vaste de la chimie radicalaire. Son activité est fondée aujourd'hui sur les acquis d'une recherche de très grande qualité, menée depuis des années, c'est-à-dire une remarquable expertise, une bonne notoriété et un réseau de collaborations étendu au-delà même du milieu académique.

Il s'agit en même temps d'une équipe en pleine évolution, avec un périmètre et un profil scientifique partiellement définis. Ses jeunes chercheurs semblent tout à fait capables de relever le défi ambitieux de pérenniser, valoriser et accroître les compétences existantes.

- Points forts et opportunités :

Une force majeure de l'équipe est sa culture traditionnellement multidisciplinaire et ouverte, alimentée par de multiples collaborations, associée à une spécialisation très poussée dans son domaine de compétence.

Ses jeunes chercheurs, compétents et dynamiques, épaulés par des anciens irremplaçables, sauront certainement faire fructifier ces acquis encore dans les années à venir. L'équipe a le potentiel de s'inscrire au plus haut niveau de la recherche française et internationale.

- Points à améliorer et risques :

L'équipe est composée essentiellement d'enseignants-chercheurs impliqués très activement dans l'enseignement. Cependant très peu de chercheurs sont habilités à diriger des recherches, ce qui limite sensiblement le potentiel d'encadrement.

Des relations industrielles élargies pourraient permettre une meilleure valorisation des résultats.

- Recommandations :

La restructuration prochaine de l'équipe sera un moment privilégié pour engager une réflexion sur la structure et le fonctionnement de l'équipe, le recentrage des sujets, la répartition des rôles, la valorisation des compétences et l'évolution professionnelle de chacun, dans le cadre d'une politique scientifique à long terme.

L'équipe devrait inciter ses jeunes chercheurs à présenter leur HDR afin d'augmenter le potentiel d'encadrement et le nombre de doctorants.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
ICR Institut de Chimie Radicalaire	A	A	A	A	A
CMO (GASTALDI)	A	A	Non noté	A	A
CROPS (GIGMES)	A+	A	Non noté	A+	A+
Chimie théorique (SIRI)	B	A	Non noté	B	B
pharcochimie radicalaire (VANELLE)	A	B	Non noté	B	B
spectrométrie appliquée à la chimie structurale (CHARLES)	A	A	Non noté	B	A
sonde moléculaire en biologie et stress oxydant (PIETRI)	A	B	Non noté	B	B
Structure et réactivité des espèces paramagnétiques (TORDO)	A+	A	Non noté	A	A

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
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>197</b>
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



## Volet Général « ICR »

Référence : [S2UR120003193 - ICR – Institut de Chimie Radicalaire- 0131842G](#)

Préambule : Observation d'Aix-Marseille Université

Rédacteur : Vice Président du Conseil Scientifique de l'Université de Provence, Pr Denis Bertin en qualité de tutelle principale en accord avec les deux autres tutelles, l'Université d'Aix-Marseille 2 et l'Université d'Aix-Marseille 3

Réponse Porteur de Projet : Didier Gignes . Au nom des équipes qui se sont rassemblées pour élaborer le projet d'Institut de Chimie Radicalaire (ICR), je remercie le comité d'experts de l'AERES pour le travail d'évaluation et leurs recommandations qui seront une aide précieuse pour atteindre nos objectifs. Par ailleurs, je prends acte avec satisfaction de leur appréciation positive sur la pertinence scientifique du projet de création de l'ICR.

Réponse des tutelles universitaires :

Page 3 : Nous souhaitons rajouter comme pour les autres projets d'unités de chimie le paragraphe suivant à la place du paragraphe « *L'Institut de Chimie Radicalaire (ICR) est un projet d'Unité issu de l'éclatement du Laboratoire de Chimie de Provence (LCP – UMR 6264). Cette création se situe dans le cadre de la restructuration de la chimie sur le site d'Aix-Marseille décidée à la suite d'une concertation entre les différentes tutelles (universités d'Aix-Marseille 1, 2 et 3 – CNRS).* »

« Lors de la dernière contractualisation (2008-2011), ont été créées deux grosses UMR de Chimie (LCP et ISM2) : le LCP (UMR 6264, Aix-Marseille 1,2 et 3-CNRS) plurithématique (Chimie des matériaux, de l'environnement, radicalaire, analytique) et l'ISM2 (UMR6263, Aix-Marseille 3-ECM-CNRS) centré sur la chimie moléculaire. Ces deux unités sont complétées par des équipes de chimistes dans des unités de recherche de physique, de microélectronique, de biologie... Suite à la décision de création d'une université unique (Aix-Marseille Université) au 1<sup>er</sup> Janvier 2012, les tutelles actuelles ont souhaité une meilleure structuration de la chimie émanant des deux grosses unités de Chimie (LCP et ISM2). Plusieurs solutions ont été envisagées par les tutelles universitaires et le CNRS (une seule unité, conservation du LCP et ISM2, unités thématiques...) : la solution finalement retenue a été de construire cinq unités thématiques. Les cinq thématiques sont les suivantes : la chimie organique de synthèse, la chimie des matériaux, la chimie radicalaire, la chimie de l'environnement et la chimie analytique. Cette restructuration a impliqué des reconfigurations à partir des deux unités LCP et ISM2. Selon les tutelles, ce redécoupage, qui a première vue recrée un peu les structures de la contractualisation 2004-2007, est nécessaire pour rendre plus visible la chimie à Marseille, qui semble-t-il, est sous représentée par rapport aux autres domaines scientifiques. Ce schéma conduira à un renforcement de la fédération de chimie avec un rôle analogue à celui d'un institut de chimie. »

Page 4 : concernant le chapitre « appréciation sur l'unité ». Aucune donnée quantitative n'est fournie, comme le taux de produisant. Nous demandons que ceci soit mentionné dans le rapport.

Pour le Président de l'Université de Provence  
Le Vice-Président du Conseil Scientifique