



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :  
Chimie Et Interdisciplinarité : Synthèse, Analyse,  
Modélisation (CEISAM)  
sous tutelle des établissements et  
organismes :  
Université de Nantes  
CNRS

Décembre 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :  
Chimie Et Interdisciplinarité : Synthèse, Analyse,  
Modélisation (CEISAM)  
Sous tutelle des  
établissements et organismes :  
Université de Nantes  
CNRS

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

**Pierre Glorieux**

Décembre 2010



# Unité

Nom de l'unité : Chimie Et Interdisciplinarité : Synthèse, Analyse, Modélisation (CEISAM)

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : UMR 6230

Nom du directeur : M. B. BUJOLI

## Membres du comité d'experts

### Président :

M. Joël MOREAU, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier

### Experts :

M. Didier BOURISSOU, Université Paul Sabatier, Toulouse

Mme Angela MARINETTI, ICSN, Gif sur Yvette

M. Williams GARETH, Université Durham, UK

M. Pierre MUTZENHARDT, Université de Nancy

M. Olivier MAURY, ENS Lyon

M. Michel ROHMER, Université de Strasbourg

M. Xavier ASSFELD, Université de Nancy

Mme Béatrice GENNARO, Université de Grenoble, expert ingénieure

Mr. Pierre LABBE, Université de Grenoble, représentant CNU

Mme Janick ARDISSON, Université Paris 5, représentant CNRS.

## Représentants présents lors de la visite

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Pascal DUMY

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

M. Jacques GIRARDEAU, Vice-président du conseil scientifique de l'Université de Nantes.

M. Michel EVAÏN, Doyen de l'UFR Sciences et Techniques.

M. Georges MASSIOT, Directeur Scientifique Adjoint, Institut National de Chimie du CNRS.



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite du comité s'est déroulée sur deux jours, les 9 et 10 décembre 2010, selon un agenda préparé en concertation entre le Président du Comité, le Délégué scientifique représentant l'AERES et le Directeur de l'Unité.

L'évaluation a commencé le 9 décembre par une rencontre à huis clos du comité avec le responsable de l'UMR et s'est poursuivie par une série de présentations orales publiques qui ont permis de bien appréhender la création de l'unité CEISAM par le regroupement des anciennes structures (UMR-6006, UMR-6513 et EA-1149) ainsi que les travaux de recherche des 5 équipes. Un buffet-déjeuner avec le comité a permis à celui-ci d'échanger avec le personnel des différentes équipes. La visite s'est poursuivie par les rencontres avec le conseil d'unité, le personnel technique et administratif et les doctorants. La matinée du 10 décembre a été consacrée à la visite des équipes et discussions devant des affiches et un entretien avec le directeur. Une réunion avec les représentants des tutelles a clôturé la visite.

Le comité a apprécié la qualité des documents fournis préalablement à la visite. Ces éléments ont été complétés par un document analysant la production scientifique ainsi que par une version papier de l'ensemble des transparents projetés lors de la présentation des équipes. La qualité des échanges scientifiques lors de la visite est également à signaler.

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

L'unité a présenté son bilan et celui de ses équipes sur la période 2006-2010. Il convient de souligner que l'unité, dans son organisation actuelle, est née au 1er janvier 2008. L'un des principaux objectifs de la création de cette unité CEISAM était la structuration de la chimie moléculaire nantaise en regroupant trois laboratoires : le laboratoire de synthèse organique (LSO / ex UMR 6513), le laboratoire d'analyse isotopique et électrochimique de métabolisme (AIEM / ex UMR 6006) et le laboratoire de spectrochimie et modélisation (LSM / ex EA 1149). L'unité CEISAM actuelle (UMR 6230) regroupe ainsi des savoir faire méthodologiques fondamentaux en synthèse organique, en chimie bio-organique analytique et en modélisation moléculaire.

L'unité CEISAM est portée par l'université de Nantes et le CNRS. Elle est membre de la fédération de recherche intitulée groupe interdisciplinaire molécules, matière et matériaux (GRIM3) qui fédère l'IMN (UMR 6502 - Institut des Matériaux de Nantes), SUBATECH (UMR 6457 - Physique subatomique et technologies associées) et le LGMPA (EA2664 - laboratoire de génie des matériaux et technologies associées). Elle est rattachée à l'Ecole Doctorale 3MPL (Matière, Molécules, Matériaux en Pays de Loire).

L'unité rassemble actuellement une centaine de personnes dont 60 permanents (30 enseignants-chercheurs, 9 chercheurs et 21 personnels techniques et administratifs de l'université et du CNRS) et 29 non permanents (25 doctorants et 4 post-doctorants), auxquels s'ajoutent des stagiaires.

Au cours du quadriennal, cette unité s'est structurée en cinq équipes :

- Equipe 1 : Etudes de biosynthèse par spectroscopie isotopique EBSI ; animateur R. ROBINS : 13 permanents et 5 non permanents.
- Equipe 2 : Méthodologie en chimie organométallique et hétérochimie MCOH ; animateur D. DENIAUD : 9 permanents et 4 non-permanents.
- Equipe 3 : Ingénierie des matériaux fonctionnels IMF ; animateur F. ODOBEL : 11 permanents et 6 non-permanents.



- Equipe 4 : Liaison hydrogène et molécules d'intérêt neuro-biologique LHMN ; animateur JY. LE QUESTEL : 5 permanents et 1 non permanent.
- Equipe 5 : Synthèse multi-étapes et biosciences SYMBIOSE ; animateur A. GUINGANT : 9 permanents et 11 non-permanents.

Le budget consolidé de l'unité s'élève autour de 4 400 K€ par an. Le montant des crédits dont dispose l'unité est voisin de 1 100 K€ dont 250 K€ de source récurrente. La part contractuelle non récurrente représente près de 78%.

L'unité est implantée à l'Université de Nantes où elle dispose de 3 619 m<sup>2</sup> de laboratoire sur deux bâtiments de l'UFR Sciences et Techniques.

- **Equipe de Direction :**

La direction de l'unité est assurée par Bruno BUJOLI, Directeur de Recherche au CNRS. Le directeur s'appuie sur les responsables de projets, issus des cinq équipes, qu'il réunit deux fois par mois.

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

	Dans le bilan	Dans le projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	29	29
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	9	8
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	1
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	21	19
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
<b>N6</b> : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	27	32
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	22	21

## 2 • Appréciation sur l'unité

- **Avis global sur l'unité:**

L'unité constitue un élément scientifique important et de grande qualité aux niveaux régional et national et pour certains aspects au niveau international. Cette bonne visibilité s'accompagne d'un investissement fort dans la vie de l'université à travers les activités pédagogiques et de formation. Le taux de réponses positives aux appels d'offre nationaux et régionaux est excellent. Des partenariats dynamiques sont établis avec le monde socio-économique, bien que leur répartition soit inégale entre les équipes.

L'organisation fonctionnelle de l'unité avec un pôle d'analyse, une pôle de soutien à la recherche communs aux équipes, apparaît claire et appropriée pour permettre le développement des activités des équipes et des projets de recherche au meilleur niveau.



La mise en place d'une plateforme d'analyse appuyée sur les compétences fortes de l'unité - plateforme RMN, analyse de pureté des produits de synthèse - permet de conforter les équipes par la mise en place de matériels performants et une organisation optimale pour les utilisateurs.

L'organisation scientifique est centrée sur les compétences et traduite en cinq équipes dont le responsable est l'animateur scientifique. Les bilans et projets de ces équipes n'apparaissent pas au même niveau en qualité et en quantité, comme le montre l'analyse détaillée équipe par équipe. Le travail d'organisation reste encore à finaliser sur le moyen terme pour certaines équipes afin de bénéficier complètement de la nouvelle structuration.

Il est important de rappeler que cette évaluation prend place à un moment où la structuration de l'unité est encore en cours et ne pourra pleinement porter ses fruits qu'au cours de la prochaine période contractuelle 2012-2015. Cependant, les résultats déjà obtenus sont de qualité, et à terme la structure jouera un rôle important au niveau national et international en regroupant à Nantes les compétences en chimie moléculaire et en interagissant avec les structures voisines notamment l'Institut des Matériaux.

L'unité qui rassemble des compétences fortes en chimie moléculaire est reconnue dans le domaine des molécules et isotopes d'intérêt biologique, dans le domaine de la synthèse organique et dans le domaine des matériaux fonctionnels organiques et hybrides. Les expertises des équipes en méthodologie de synthèse, en synthèse de molécules d'intérêt biologique et en modélisation sont mises à profit pour développer des partenariats avec le secteur santé, notamment en région.

Le schéma de gouvernance de l'unité apparaît apte à faire émerger et à accompagner des choix scientifiques. Les objectifs scientifiques opérationnels affichés au niveau international : photonique moléculaire, bio-matériaux, RMN ultra-rapide, effets isotopiques induits par le métabolisme sont pertinents au vu des compétences fortes et du bilan remarquable de l'unité sur ces thèmes. L'ensemble des équipes devrait pouvoir accéder à un niveau de reconnaissance internationale. Cet objectif devrait avoir un effet d'entraînement de l'ensemble de l'unité et constituer un élément de son attractivité. Globalement l'unité apporte une contribution forte sur des enjeux dans le domaine de la santé associant physique, chimie et médecine.

#### • Points forts et opportunités :

- Une production scientifique de très bonne qualité
- Une activité de valorisation et de transfert des résultats de d'excellente qualité avec 14 brevets dont plusieurs licenciés et la création de deux jeunes entreprises, directement issues des travaux de l'unité.
- Une compétence originale dans le domaine de l'analyse isotopique et son utilisation.
- Des objectifs scientifiques de niveau international pour les axes forts actuels de l'unité.
- Un niveau d'équipement de qualité avec une équipe technique de valeur.
- Une implication importante des équipes dans la formation et une bonne attractivité.
- Un fort potentiel humain, des chercheurs jeunes (plus de 50 % de moins de 45 ans) et dynamiques tous actifs en recherche. Une politique de recrutement ouverte à l'extérieur.
- La dynamique positive engendrée par la structuration de la chimie moléculaire avec la création de cette unité en 2008.
- L'adhésion de l'ensemble du personnel au projet d'unité et une bonne appréciation du mode de gouvernance.
- L'unité de lieu futur grâce à la construction d'un bâtiment regroupant toutes les activités de l'ensemble de l'unité.

#### • Points à améliorer et risques :

- Un nombre de conférences invitées dans les congrès internationaux et d'implications dans des réseaux et initiatives internationales relativement modéré malgré des travaux de très bon niveau international.
- Des partenariats industriels directs actuellement relativement faibles (5 % en moyenne du budget dont dispose l'unité sur 2008-2009), bien que la capacité à obtenir des financements externes soit très bonne.
- Des projets trop nombreux au niveau des équipes, en regard des moyens mobilisés ou mobilisables et des objectifs affichés.



- **Recommandations :**

- Poursuivre les efforts de divulgation des résultats dans des journaux de meilleur facteur d'impact.
- Mettre en place une stratégie de priorité et de recentrage pour permettre l'aboutissement des projets en synthèse organique.
- Encourager encore plus les demandes de moyens au niveau international (FP7, ERC....).
- Maintenir le bon niveau d'accompagnement des recrutements extérieurs et le soutien des projets ambitieux.
- Continuer à apporter un bon niveau de soutien au domaine des matériaux qui est de grande qualité mais fortement concurrencé au plan international.

- **Données de production :**

(cf. [http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](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	37
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	1
A3 : Taux de producteurs de l'unité [A1/(N1+N2)]	100%
A4 : Nombre d'HDR soutenues	4
A5 : Nombre de thèses soutenues	37

### 3 • **Appréciations détaillées :**

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

La production scientifique (200 publications sur 2006-2009 et 26 au premier trimestre 2010, soit 2,2 publications par ETP et par an) de l'unité est de très bon niveau. L'unité fait également état de 14 brevets, une base de données et 34 conférences invitées dans les colloques nationaux et internationaux.

Les publications de l'unité relèvent majoritairement des domaines de la chimie organique, chimie multidisciplinaire, chimie physique, chimie analytique, chimie inorganique et nucléaire, méthodes biochimiques, biochimie et biologie moléculaire. Dans ces domaines, les publications sont faites dans des journaux dont les facteurs d'impact sont supérieurs à très supérieurs à la moyenne.

37 Thèses ont été soutenues depuis 2006 ainsi que 4 Habilitations à Diriger des Recherches.

Au vu de la qualité des recherches et des compétences des équipes, on pourrait attendre un niveau quantitatif de partenariats directs avec les entreprises plus élevé ; ceux-ci sont réalisés majoritairement dans le cadre de projets ANR.

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

Le rayonnement de cette unité est significatif et devrait s'accroître. On note un nombre significatif d'invitations dans les congrès et colloques en France et à l'étranger (34 conférences invitées, une médaille de la Phyto-Chemistry Society of Europe) dont la plupart dans des manifestations spécialisées. La qualité des travaux qui



sont menés devrait amener une reconnaissance plus large hors du cercle restreint de la spécialité. On note un bon nombre de communications orales et par affiches dans les congrès internationaux, qui devrait contribuer au développement de la reconnaissance scientifique de l'unité.

L'attractivité de l'unité vis-à-vis des étudiants apparaît très bonne, comme en témoigne le nombre important de stagiaires M2 (près de 70) dont un quart poursuivent en doctorat. Elle résulte de l'implication pédagogique forte des membres de l'unité. On note ainsi 37 thèses soutenues sur la période par des doctorants issus essentiellement de l'université de Nantes et 27 thèses en cours (dont 7 doctorants étrangers et 5 hors région).

L'unité a également réussi deux recrutements extérieurs de qualité au niveau professeur, ce qui témoigne d'une bonne attractivité.

L'unité montre une bonne capacité à obtenir des financements externes. Elle obtient un bon taux de succès aux appels d'offre nationaux ANR (12 dont 6 coordonnés par des membres de l'unité), AFM, ARC, LNCC, DGA. Ceci est également vrai pour les appels d'offre régionaux (15 programmes Pays de Loire) avec une très bonne intégration locale dans les initiatives régionales (Cancéropôle Grand Ouest, CPER). Le nombre de financements privés est encore modeste pour une unité de cette taille, ce qui ne semble pas en rapport avec la qualité scientifique de l'unité et sa volonté de valorisation. L'unité montre d'ailleurs de beaux succès dans ce domaine puisque l'on relève une excellente activité de transfert des résultats de la recherche avec la création de 2 PME en bonnes santé.

Des collaborations avec des laboratoires étrangers de très bon niveau sont en cours et en ce qui concerne les programmes internationaux l'unité est impliquée dans : 2 programmes européens (FP6 et Bourses Marie FP7) et 2 programmes MAE (Polonium, Tournesol).

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

L'organisation de l'unité : équipes de recherche / pôle d'analyse / soutien technique et administratif ainsi que le mode de gouvernance mis en place en 2008 sont pertinents. Les modes d'interactions et d'échanges entre la direction, les animateurs d'équipes, les chefs de projets et les personnels sont en place. Les rencontres du comité d'experts avec le conseil de laboratoire et les personnels techniques et administratifs ainsi qu'avec les doctorants ont mis en évidence une bonne adhésion de l'ensemble des membres de l'unité à la structuration mise en place et une bonne appréciation du mode de gouvernance. La communication est efficace, les réunions font toujours l'objet de comptes-rendus qui sont diffusés. Les doctorants sont dynamiques et bien intégrés.

L'animation scientifique est importante avec des séminaires hebdomadaires ainsi que des visites de conférenciers invités et une journée scientifique annuelle. Il existe un budget de 5 K€ associé à cette organisation. Cette animation est très appréciée par les doctorants. Il est en outre à noter que des séminaires internes existent également au niveau de la plupart des équipes. Les membres de l'unité participent à des actions de communication en direction des lycées et du grand public (conférences UIC et Fête de la Science).

Outre les activités pédagogiques, les enseignants-chercheurs sont très actifs dans la prise de responsabilité dans les filières d'enseignement. Les deux tiers d'entre eux ont la responsabilité de licences, de masters, d'unités d'enseignement. Il résulte de cet investissement une bonne attractivité de l'unité vis-à-vis des étudiants. Les membres de l'unité contribuent à la formation par la recherche d'une manière importante.

Le personnel technique, quant à lui, s'est montré très motivé lors de la mise en place de la nouvelle unité (soutien et participation à la création de nouveaux plateaux et services, formation à de nouvelles techniques). L'unité a fait l'acquisition d'un appareil d'analyse élémentaire, de deux spectromètres de masse complémentaires, d'un système de purification de solvants et prévoit l'achat d'un spectromètre RMN 700 MHz pour 2013 (1,4 M€). Ceci confirme la volonté de la direction de se munir de plateaux techniques compétitifs et performants. Le point fort de cette démarche est l'adhésion totale de l'ensemble du personnel.

Notons également le bon taux de recrutement du personnel technique puisque 7 personnels techniques 4 AI et 3 IE ont été affectés aux services de RMN, spectrométrie de masse, synthèse.

La rencontre avec les deux tutelles représentées d'une part par le Vice-président du conseil scientifique de l'université de Nantes et le doyen de l'UFR et d'autre part par le directeur scientifique adjoint de l'INC du CNRS a montré leurs excellentes relations avec l'unité. La structuration de la chimie moléculaire et la création de l'unité CEISAM résulte d'une volonté conjointe des tutelles qui se félicitent du résultat et ont exprimé comme seul regret le





fait que la pharmacie n'ait pas souhaité rejoindre cet ensemble. L'université apporte un soutien très fort avec la construction prévue d'un bâtiment de 3200 m<sup>2</sup> pour un montant de 16 M€ entièrement consacré à l'unité.

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

Pour le prochain quadriennal, les objectifs visent à poursuivre le développement et la structuration de l'unité et à accentuer son rayonnement.

Le laboratoire possède actuellement en son sein un très bon potentiel humain avec plusieurs leaders d'envergure et des jeunes prometteurs répartis sur des domaines de recherche variés : synthèse organique, analyse isotopique, matériaux fonctionnels, chimie théorique, RMN ultra-rapide.

Le projet scientifique exposé par le directeur propose 3 objectifs :

- Maintenir une activité méthodologique forte : en chimie théorique, en chimie organique et organométallique ainsi qu'en chimie analytique et physico-chimie ;
- Figurer parmi les leaders internationaux dans certains domaines d'expertise : la photonique moléculaire, les substituts osseux, la RMN ultra-rapide, l'analyse et l'exploitation des effets isotopiques.
- Mettre à profit l'expertise de l'unité en synthèse et en modélisation pour développer des partenariats stratégiques dans le secteur de la santé dans le grand ouest: médecine nucléaire, molécules et cibles thérapeutiques, biocapteurs.

Ce projet cohérent, d'une part mobilise les équipes pour la consolidation de leurs compétences reconnues, d'autre part identifie des points forts sur lesquels les équipes sont en mesure de se positionner dans la compétition internationale et enfin met à profit les savoir-faire pour répondre à des enjeux affichés notamment en région.

Le projet repose sur une bonne analyse des compétences des équipes.

Les objectifs scientifiques opérationnels affichés au niveau international : photonique moléculaire, biomatériaux, RMN ultra-rapide, effets isotopiques induits par le métabolisme sont pertinents au vu des compétences fortes et du bilan remarquable de l'unité sur ces thèmes.

Ces choix sont judicieux mais ne doivent pas fragiliser les activités de recherche de type méthodologique qui sont de très bon niveau et qui doivent également se situer dans la compétition internationale. On peut craindre que l'implication des équipes dans de nombreux partenariats à impact régional ainsi que le nombre et la diversité des projets mettent en péril l'adéquation « objectifs-moyens ». Cette adéquation est essentielle et ne sera obtenue qu'en opérant des choix.

Un équilibre sera à trouver pour soutenir des points d'excellence dans des domaines où la concurrence internationale est vive, pour accompagner les recrutements de personnes de qualité déjà réalisés, pour soutenir les développements méthodologiques ainsi que pour permettre une légitime implication dans des partenariats en région.

La mise en place d'une stratégie de priorité et de recentrage des projets devrait permettre de préserver cet équilibre afin d'atteindre les objectifs ambitieux et de positionner l'ensemble des équipes à un niveau de reconnaissance internationale.

Il faut souligner le travail constant du directeur et de son équipe pour les efforts d'intégration et de structuration réalisés. L'unité CEISAM doit continuer à renforcer sa position et sa visibilité au niveau international en veillant à la synergie entre les différentes thématiques scientifiques et à la cohésion de l'unité. L'excellence scientifique doit être l'objectif prioritaire pour tous les acteurs.



#### 4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

Intitulé de l'équipe : Elucidation de Biosynthèse et spectrométries isotopiques

Nom du responsable : R. ROBINS

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

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

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les thèmes de recherche de l'équipe « Elucidation de Biosynthèse par Spectroscopie Isotopique » sont centrés sur le développement de nouvelles méthodes pour la caractérisation de composés organiques et la compréhension du métabolisme des produits naturels chez les organismes vivants. Ces méthodes sont fondées sur la caractérisation de leur empreinte isotopique pour les isotopes lourds stables ( $^2\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ) le plus souvent en abondance naturelle. La détection se fait par soit SM d'abondance isotopique, soit RMN pour le  $^{13}\text{C}$  et le  $^2\text{H}$  en quantifiant la proportion en isotope lourd sur chaque position. En effet, la distribution non statistique des isotopes lourds ( $^2\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ) est caractéristique de son origine. Pour un produit naturel, elle résulte des effets isotopiques sur les réactions enzymatiques et représente une signature des processus engagés dans une voie de biosynthèse. Pour les études de biosynthèse, cette méthode présente un énorme avantage par rapport à l'incorporation de molécules marquées, car elle n'induit aucune perturbation dans le métabolisme d'un organisme et permet d'étudier des voies de biosynthèse dans des conditions physiologiques normales, ce qui n'est le plus souvent pas le cas lorsque l'on met un organisme en présence d'un précurseur. Elle requiert cependant des quantités de produits importantes et le développement de méthodes sophistiquées de spectrométrie de RMN quantitative qui sont parfaitement maîtrisées par l'équipe (RMN- $^{13}\text{C}$  isotopique, RMN-2D ultra-rapide quantitative, RMN- $^2\text{H}$  quantitative).



La production scientifique, de très bon niveau, reflète les deux aspects méthodes et applications. Globalement un tiers des publications concerne les méthodes et les articles sont publiés dans les journaux de référence du domaine (RMN, chimie analytique ou généraliste), les deux autres tiers, sur les applications, sont publiés dans une variété plus grande de journaux relevant majoritairement de la biochimie et de la chimie. Le rythme de la production scientifique est bon avec environ 2,0 publications/ETP/an. Une augmentation notable de l'IF moyen montre une amélioration de la qualité des publications au cours de la période de référence. Le bilan traduit une bonne dynamique de tout le groupe. Le nombre de publications se situe dans la moyenne haute de celle du laboratoire. Sept thèses ont été soutenues et cinq sont en cours.

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

Les membres de l'équipe sont régulièrement invités à des conférences internationales (11 sur la période considérée) plutôt sur les thématiques applicatives. Ils participent activement aux principales conférences internationales en lien avec leurs activités. Un des membres de l'équipe a reçu une distinction internationale par une société savante européenne. L'équipe est sollicitée pour organiser deux congrès internationaux, l'un en 2011 et l'autre en 2016.

Les membres de l'équipe coordonnent deux projets ANR (dont l'un avec un industriel) et participent à un contrat européen. Ils font état d'un contrat industriel. Compte-tenu de la taille de l'équipe il s'agit d'une très bonne activité contractuelle.

L'équipe est fortement soutenue par le Contrat de Projet Etat-Région. Un effort important a permis la jouvence des spectromètres de l'unité (CPER Pays de Loire 850 k€) et prévoit l'achat d'un spectromètre 700 MHz (2013 : 1400 k€). L'ensemble constitue une plateforme structurée et opérationnelle.

L'équipe a vu le départ d'un chercheur et d'un enseignant-chercheur durant la période de référence et un recrutement d'un maître de conférences. Un maître de conférences ne fera plus partie de l'équipe pour le prochain contrat. Malgré des difficultés inhérentes aux viviers de candidats, la politique d'internationalisation des recrutements (doctorants, contractuels et permanents) doit être poursuivie.

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

Le projet pour le prochain quadriennal est articulé autour des quatre axes principaux :

- développement de méthodologies en RMN quantitative,
- méthodes spectroscopiques isotopiques appliquées à l'origine et à la filiation des molécules d'intérêt biologique,
- méthodes spectroscopiques appliquées aux mécanismes réactionnels et aux effets isotopiques,
- méthodes spectroscopiques appliquées à la nutrition et à la santé humaine.

Initiés au cours du contrat précédent, ces projets s'intègrent dans un programme cohérent et innovant. Forts de l'expertise déjà existante au sein de l'équipe, il s'agira de poursuivre les potentiels d'exploitation existants dans de nombreux domaines, mais également d'en envisager de nouveaux dans des domaines non totalement exploités comme la santé et la nutrition humaine. Une inflexion intéressante est proposée vers l'environnement en ce concentrant sur l'étude des molécules d'intérêt biologique issue du végétal (pour lesquelles l'équipe possède de solides connaissances).

L'acquisition d'une cryosonde (2009) et celle d'un 700 MHz (2013) vont fortement contribuer à honorer les objectifs fixés pour les prochaines années, puisqu'ils dépendent de la détention de technologies innovantes.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'équipe EBSI est l'un des leaders mondiaux dans l'analyse des rapports d'isotopes stables en abondance naturelle. Un nombre restreint de laboratoires s'est approprié les techniques nécessaires pour développer ce domaine.



– Points forts et opportunités :

- Développements complémentaires et ciblés des méthodes d'analyses (RMN, SM) en amont d'applications pertinentes.
- Visibilité internationale avérée et croissante.
- Structuration d'une plateforme RMN au niveau de la chimie moléculaire nantaise.

– Points à améliorer et risques :

- Continuer la politique d'internationalisation des collaborations et des recrutements.
- Dépendance importante du fonctionnement de la plateforme vis-à-vis de l'apport contractuel

– Recommandations :

- Veiller à une définition claire de nouvelles thématiques liées à l'axe santé humaine et nutrition pour ne pas conduire à une dispersion des moyens.
- Atteindre des revues et des congrès plus généralistes pour élargir l'audience.

**Intitulé de l'équipe :** Méthodologie en Chimie Organométallique et Hétérochimie

**Nom du responsable :** D. DENIAUD

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

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

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

L'équipe est reconnue plus particulièrement pour ses travaux dans la chimie de l'étain, avec des recherches abouties et un niveau d'expertise indiscutable. Cette expertise historique de l'équipe a été transmise efficacement aux plus jeunes membres. Parmi les avancées récentes dans ce domaine on remarque la mise au point de réactifs supportés et une chimie innovante autour des organostanniques alpha-aminés chiraux. L'utilité en synthèse et l'impact potentiel de ces méthodologies sont tout à fait évidents.



Par ailleurs, l'équipe possède un savoir-faire bien établi en chimie hétérocyclique qui est valorisé essentiellement dans la synthèse de ligands polydentés à visée biomédicale.

La productivité exprimée en nombre de publications par personne est relativement faible, ce qui peut s'expliquer par l'orientation d'une partie des recherches vers des objectifs à caractère appliqué. Les publications scientifiques de l'équipe apparaissent pour les trois-quarts dans des journaux de chimie organique. Leur impact factor moyen se positionne légèrement au-dessus de la moyenne du domaine. On peut néanmoins regretter le nombre très réduit d'articles publiés dans des journaux d'impact supérieur à 3, ainsi qu'une productivité par personnel affecté faible.

La visibilité de l'équipe reste essentiellement locale, hormis celle du porteur de l'axe 'chimie de l'étain' qui est reconnu nationalement, comme en témoigne un certain nombre d'invitations à conférences et séminaires.

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

L'équipe est très bien implantée dans le contexte régional, avec des collaborations nombreuses et suivies. Une partie importante de l'activité actuelle et des projets s'inscrivent dans le projet de développement technologique régional autour du cyclotron Arronax. L'équipe entend y jouer un rôle important en créant un lien entre la production de radioéléments et les applications dans le domaine biomédical.

L'équipe est très fortement soutenue financièrement par diverses agences régionales et nationales (ANR, ARC, Région Pays de Loire, etc.), ce qui souligne à la fois l'impact potentiel de ses travaux et sa capacité à élaborer des projets attractifs.

Bien qu'il n'y ait pas de collaborations industrielles formalisées, on remarque un souci de valorisation des résultats (un brevet est en cours de dépôt).

L'équipe est fortement impliquée dans les activités d'enseignement et de gestion de la recherche au niveau local et national.

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

L'équipe est composée de deux sous-groupes distincts. Le seul point de convergence thématique envisagé à l'heure actuelle concerne la valorisation de la chimie de l'astate en radiothérapie et imagerie, dans le cadre du projet cyclotron.

Par ailleurs, la valorisation des réactifs stanniques supportés ouvre des perspectives intéressantes dans le développement d'outils efficaces pour la synthèse organique. On remarque notamment l'ébauche d'un projet en chimie radicalaire susceptible de créer des échanges et une bonne synergie avec d'autres composantes de l'UMR. Une nouvelle étude à l'interface chimie-biologie ciblant l'adhésion bactérienne est également envisagée.

Dans le prochain contrat quadriennal l'équipe sera dans une période charnière, en pleine évolution au niveau humain et scientifique, d'où l'importance de mener une réflexion stratégique globale et de définir de nouveaux projets ambitieux dont les lignes directrices fédèrent obligatoirement l'équipe et valorisant les savoirs. On remarque au contraire une superposition de projets relativement déconnectés et une évolution vers des thèmes de recherche à caractère appliqué où le savoir-faire de l'équipe est mis au service d'objectifs biomédicaux, dans un cadre où la synthèse organique n'est pas l'élément porteur. La plupart des projets s'inscrivent dans la continuité des recherches en cours ou dans des domaines déjà bien explorés. Ils sont souvent orientés, voire conditionnés par l'octroi de financements de la part des diverses agences.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'équipe possède des compétences reconnues dans ses domaines traditionnels d'activité et quelques sujets de recherche innovants et prometteurs. C'est une équipe jeune, en pleine mutation, avec un fort potentiel humain et une bonne capacité à valoriser son expertise dans le cadre régional. En même temps, l'équipe, dont la création est récente, est en pleine mutation et doit encore trouver un positionnement et une identité scientifique propres. Elle doit être accompagnée dans cette démarche par le reste de l'unité.



– Points forts et opportunités :

Développements synthétiques intéressants et prometteurs dans la chimie de l'étain.

Un effectif permanent important et jeune, à fort potentiel.

Des projets à l'interface chimie-biologie suscités par de nombreuses collaborations régionales.

Très forte implication dans la formation des étudiants, stagiaires et doctorants.

– Points à améliorer et risques :

On ne voit pas clairement de projets de recherche à fort impact qui seraient en mesure d'identifier l'équipe à moyen terme et d'assurer une bonne visibilité au niveau national et international.

– Recommandations :

Chercher la structuration et la cohésion de l'équipe autour de thèmes porteurs.

Veiller à ce que la recherche de méthodologies originales et la conception de projets innovants en chimie ne disparaissent pas au profit exclusif des applications, au service de projets extérieurs.

Ouvrer à la visibilité de l'équipe, notamment par une politique de publications plus ambitieuse et reflétant la qualité des résultats.

**Intitulé de l'équipe :** Ingénierie des Matériaux fonctionnels

**Nom du responsable :** F. ODOBEL

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	5	7
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	3
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2	2
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
<b>N6</b> : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	6	9
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5



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

L'équipe Ingénierie des Matériaux Fonctionnels (IMF) est composée de 4 chercheurs (3 DR, 1 CR), 5 enseignants-chercheurs (5 MCF), 2 techniciens dont un à mi-temps et 9 doctorants. Elle développe des projets en s'appuyant sur des recherches à caractère très fondamental tout en répondant souvent à des défis technologiques d'importance industrielle. L'activité de l'équipe se répartit en trois axes thématiques animés chacun par un responsable. Le thème 1 concerne les matériaux hybrides fonctionnels à base d'acides fonctionnels et leurs applications aux biotechnologies et à la catalyse. Le thème 2 est axé sur l'ingénierie et la photonique moléculaire en vue d'applications dans l'optique non linéaire, le photovoltaïsme, et la photosynthèse artificielle. Le troisième axe développe des méthodologies électrochimiques et des nouveaux matériaux d'électrode appliqués aux biocapteurs, aux dispositifs photovoltaïques ou à l'électro-synthèse organique et l'étude de mécanismes réactionnels.

La production globale de l'équipe est excellente aussi bien en quantité qu'en qualité. On note un excellent niveau de publications par chercheur et enseignant-chercheur, avec une production scientifique importante pour la plupart d'entre eux. Ainsi sur la période 2006-juin 2010 la production scientifique est de 91 publications dont 18 articles avec un facteur d'impact supérieur à 5. Ceci correspond à un taux de publication de 2,7 Pubs/ETP/an en très nette augmentation par rapport au contrat précédent que ce soit en terme quantitatif ou qualitatif. Le facteur d'impact moyen de l'équipe (3,6) correspond, en moyenne, à des publications parues dans les 25% des meilleurs journaux (plus fort IF) dans leurs domaines principaux de publication (WoS : chemistry multidisciplinary, chemistry, physical, electrochemistry, material science multidisciplinary)

Les nombreux contrats et partenariats (6 projets ANR dont 3 comme porteur, 5 projets régionaux, 1 projet DGA, 1 contrat industriel, 1 FP6-STREP, 1 COST, 1 GDRI France/Chine 1 PAI CNRS/USA) démontrent tant les compétences recherchées de l'équipe que son engagement à rechercher des financements externes. La forte activité de valorisation et la pérennisation de la société Graftys, dont deux chercheurs sont co-fondateurs et consultants scientifiques, sont également des points extrêmement positifs.

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

L'équipe IMF possède une expertise internationalement reconnue dans le domaine de la photonique moléculaire, de la modification/fonctionnalisation de matériaux inorganiques, et des biomatériaux. Cette reconnaissance se traduit sur le plan du rayonnement scientifique par une participation très élevée dans des congrès nationaux et internationaux (8 conférences invitées, 84 communications orales, 39 affiches et 20 séminaires invités). L'équipe est extrêmement dynamique dans la recherche de financements régionaux, nationaux, industriels et européens pour un montant de 1320 k€ ce qui est exceptionnel. On peut simplement noter la disparité qui existe entre les trois axes thématiques ; un effort particulier devra être porté par l'axe 3 pour la recherche de financements. L'attractivité de cette équipe se traduit également par de nombreux partenariats scientifiques largement ouverts à l'international et de ce fait à 36% de publications co-signées avec au moins un laboratoire étranger.

L'activité de valorisation des recherches est effective, que ce soit en terme de propriété industrielle (8 brevets déposés) qu'en terme de retombées socio-économiques via l'implication forte de certains membres de l'équipe (consultance) dans la société Graftys (22 salariés) qui valorise actuellement 4 des brevets de l'équipe relatifs à des dispositifs de libération locale de médicaments anti-ostéoporotiques.

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

Les projets pour le prochain quadriennal sont présentés selon une structure en 4 axes tenant compte de l'intégration du professeur nouvellement recruté. Le projet de l'équipe se positionne sur des thématiques d'actualité très concurrentielles dans une logique d'ouverture interdisciplinaire (biotechnologie, énergie, biocapteurs, matériaux fonctionnels, optique intégrée) et s'appuie sur les concepts originaux qu'elle développe. Le caractère jeune de l'équipe, la présence de deux leaders scientifiques de renommée internationale ainsi que le recrutement dans l'équipe d'un professeur de haut niveau, spécialiste de matériaux hybrides photo-actifs, constituent autant de garantie pour la faisabilité et la réalisation des projets de cette équipe.

L'axe 1 (bio-matériaux) propose un projet essentiellement tourné vers les biotechnologies avec la poursuite de leur projet majeur de biomatériaux de substitution osseuse et la valorisation du savoir-faire « bio-puce » vers un projet ambitieux de marquage spécifique de protéines par des radionucléides.



Dans la même philosophie, l'axe 2 (photonique moléculaire) propose de recentrer son activité sur les thématiques photovoltaïsme et photosynthèse artificielle en présentant des projets très innovants et très porteurs actuellement. En particulier le projet sur les électrodes tandem est très séduisant et prometteur.

L'axe 3 (méthodologie électrochimie) propose dans la continuité des activités antérieures deux projets relatifs à la miniaturisation de dispositifs électrochimiques pour l'élaboration de biocapteurs et à l'étude de biotransformations par voie électrochimique. Il exprime par ailleurs son intention d'interagir avec les thématiques « photovoltaïsme » et « matériaux photo-actifs hybrides ».

L'axe 4 (matériaux photo-actifs hybrides) propose un projet ambitieux à l'interface des nano-sciences avec une forte composante spectroscopique. Ce projet s'insère de manière très complémentaire dans l'équipe IMF et laisse présager des synergies fructueuses.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

L'équipe IMF a acquis une très forte visibilité internationale en constante croissance et ceci dans un domaine très concurrentiel. Le recentrage de son activité sur les projets les plus prometteurs est un excellent choix stratégique pour l'avenir. Les thématiques développées sont innovantes à l'interface des biotechnologies ou de la physique. Certains projets sont matures comme les biomatériaux, d'autres sont des niches scientifiques comme les cellules photovoltaïques sur SC de type p dans lesquels il faut s'engouffrer en disposant de moyens humains et financiers à la hauteur des enjeux.

- Points forts et opportunités :

- Jeunesse de l'équipe, présence de deux leaders scientifiques internationalement reconnus,
- Recrutement externe de grande qualité
- Qualité et originalité des travaux de recherche attestées par une production scientifique d'excellent niveau.
- Fort caractère innovateur des projets avec une prise de risque évidente. Valorisation industrielle remarquable des recherches.
- Très bonne capacité à obtenir des financements.

- Points à améliorer et risques :

- Plus grande participation dans des congrès internationaux.

- Recommandations :

- Maintenir une politique de publication optimale en termes d'IF.
- Maintenir le dynamisme dans la recherche de financement.
- Veiller à l'adéquation des moyens humains pour l'intégration du nouveau PR et pour le maintien d'une taille critique pour les thématiques existantes.
- L'axe 3 (méthodologie électrochimique), de par sa diversité thématique constitue le point le plus fragile de l'équipe IMF. Leur savoir-faire en matière d'électrodes sérigraphiées et le caractère transversal de l'électrochimie dans CEISAM constituent de réelles opportunités d'intégration. Cet axe doit maintenir un effort dans la recherche de financement et le maintien d'une politique de publication de haut niveau.





**Intitulé de l'équipe :** Liaison Hydrogène et Molécules d'Intérêt Neurobiologique

**Nom du responsable :** J-Y. LE QUESTEL

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

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

L'équipe Liaison Hydrogène et Molécules d'Intérêt Neurobiologique (LHMIN) était composée de 5 enseignants-chercheurs (3 MCF, 2 PR dont 1 émérite), 3 personnels techniques (1 ASI, 1 IE, 1 AJT) 2 doctorants et 1 post-doctorant. Elle ne contient pas de chercheur permanent. Les départs en retraite de deux professeurs et d'un IE, la promotion d'un MCF dans une autre université, ont été partiellement (à 50 %) remplacés par le recrutement d'un professeur et d'un IE.

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

Les travaux de l'équipe se divisent en trois parties. La première concerne les liaisons hydrogène par les aspects thermodynamiques, spectroscopiques et théoriques. Ceci constitue sans doute l'activité la plus ancienne, donc la plus reconnue de l'équipe et cependant la plus originale au sens où très peu de laboratoires s'intéressent à ce sujet. La deuxième partie touche aux interactions de petites molécules avec des enzymes dans un but thérapeutique. Même si d'autres laboratoires français ont des activités proches, la spécialisation sur la neurologie, et plus récemment sur les radio-isotopes, en donne toute la pertinence. Le troisième axe touche à la chimie de l'astate en vue de son utilisation en médecine nucléaire. Les deux dernières activités sont effectuées en collaboration avec des groupes expérimentaux de l'UMR et de la région. D'une manière générale, les recherches menées sont originales et avec un fort facteur d'impact sociétal.

La production scientifique est moyenne avec 16 publications sur la période 2006-06/2010 ce qui correspond à 1 Pub/ETP/an. Si le nombre de publications a sensiblement diminué par rapport au contrat précédent (26 publications), ces publications sont parues dans d'excellentes revues comme le confirme un impact facteur moyen en très nette augmentation puisqu'il passe de 2,5 à 3,4. Tous les personnels sont publiants. Les docteurs formés ont également publié. Le nombre de participations à des congrès est relativement faible. Malgré la qualité des publications, le rayonnement scientifique est relativement faible puisqu'on ne relève aucune conférence invitée dans des congrès, 9 communications orales, 14 affiches et 2 séminaires.



L'équipe possède de nombreuses collaborations locales qui s'appuient sur trois financements ANR, ainsi que des collaborations nationales. L'activité contractuelle avec l'industrie est soutenue et en pleine expansion avec la publication de la base de données pKBHX. L'équipe LHMIN n'est pas impliquée dans des programmes formalisés au niveau international.

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

Cet aspect est à améliorer de manière significative, puisque l'on compte seulement deux séminaires invités en Côte d'Ivoire. La publication de la base de données pKBHX est responsable de la notoriété naissante de l'équipe puisque quatre industries pharmaceutiques les ont contactés pour l'acquérir, ainsi que cinq équipes académiques dont le centre contre le cancer espagnol.

La nomination d'un professeur, venant de Belgique, montre l'attractivité de cette équipe, certainement par le potentiel qu'elle représente. L'équipe subit, comme tous les autres laboratoires de Chimie Théorique français, la désaffection des étudiants pour cette discipline. Elle a quand même réussi à recruter un doctorant provenant de Grenoble. La publication d'un poste d'IE en informatique (NOEMI) vient d'être acceptée.

L'équipe est impliquée dans trois contrats ANR bien qu'elle ne les porte pas, et un contrat régional (NUCSAN).

L'équipe n'est pas impliquée dans des programmes d'échange internationaux tels que PHC, PICS, COST, ... mais possède de nombreuses collaborations. Elle participe à des programmes de recherche transverse dans le cadre d'un partenariat avec l'IN2P3 (exploration théorique des propriétés de l'astate) ou en interne au laboratoire avec l'équipe EBSI (étude théorique d'effets isotopique).

L'équipe a réussi à valoriser ses travaux grâce à la publication de la base de données pKBHX et la distribution de quatre licences au monde industriel et cinq au monde académique dont trois à l'étranger.

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

Les projets s'inscrivent dans la continuité des actions de recherche en cours avec un réel souci de ne pas accroître la dispersion thématique actuelle et de recentrer les thématiques sur la liaison Hydrogène, les interactions dans les molécules biologiques et les projets transversaux (radiochimie). Ils sont ainsi réalisables et pertinents au vu des compétences et des réalisations déjà effectuées. Ces projets s'appuient sur des partenariats avec des équipes parisiennes (LPL de Paris 13, CLIO de Paris-Sud 11, LCT de Paris 6 Pierre et Marie Curie) et Lilloises (Phlam de Lille 1), ainsi qu'industrielles (Laboratoire ROCHE à Palo Alto). Les nouvelles compétences (TD-DFT) apportées à l'équipe par le recrutement du professeur étranger font émerger un nouvel axe portant sur les photochromes et les transferts électroniques à longue portée en collaboration avec l'équipe IMF.

Les moyens humains (estudiantins), les moyens financiers et les moyens de calculs sont repartis de manière collégiale et concertée.

Bien que s'appuyant sur les travaux antérieurs, le projet sur les thématiques propres (Liaison hydrogène, chimie de l'astate) est innovant et s'oriente vers la chémoinformatique et la chimie des éléments lourds. L'orientation vers les radio-isotopes n'est pas dénuée de risques calculatoires. De plus, le projet porté par le professeur nouvellement recruté donne une nouvelle dimension à l'équipe et conforte son implantation dans l'UMR.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Bonne équipe de niveau national en pleine expansion dont les thématiques théoriques et appliquées sont originales et à fort impact. La production scientifique et le rayonnement international semblent encore trop faibles eut égard au potentiel humain de cette équipe (5 enseignants chercheurs et 3 personnels techniques).

- **Points forts et opportunités :**

- Le recrutement du professeur en provenance de Belgique va certainement apporter de nouvelles thématiques et de nouvelles opportunités.
- La base de données pKBHX est un atout qui va donner une reconnaissance à l'équipe.



- La synergie entre expérimentateurs et modélisateurs, au travers des collaborations, est une force.
- La qualité des publications est en hausse.
- Le recrutement putatif d'un IE en informatique.

– Points à améliorer et risques :

Parmi les points à améliorer on peut souligner :

- La reconnaissance scientifique internationale est trop faible.
- La taille de l'équipe peut être un handicap d'autant plus qu'elle ne contient aucun chercheur permanent.
- Le recrutement d'étudiants est faible.
- La gestion du parc informatique par un enseignement-chercheur le pénalise dans ses activités de recherche.

Les risques sont peu nombreux :

- Il faut maîtriser une trop grande dispersion des thématiques à force de prestations envers les autres équipes de l'UMR.

– Recommandations :

- La participation à des congrès internationaux devrait être augmentée.
- L'invitation de conférenciers, spécialistes de chimie théorique, pour les séminaires de l'UMR est à poursuivre.
- L'organisation de manifestations scientifiques locales, régionales ou plus larges doit être considérée.
- L'augmentation du nombre de publications, sans que la qualité en pâtisse, est primordiale.
- Cibler les actions pour éviter la dispersion et continuer à éviter la prestation. Il faut que les projets soient valorisants pour l'équipe LHMIN (future GAM).
- Il faut porter un projet financé propre sur les thématiques originales, par le dépôt d'une demande d'ANR par exemple.
- Le recrutement d'un chercheur permanent est une priorité. Il faut que la discussion soit poursuivie avec l'équipe EBSI sur le projet des effets isotopiques.
- L'autonomie des Maîtres de conférences doit être renforcée par le passage de l'HDR.
- La possibilité d'augmenter la formation en Chimie théorique appliquée au sein du Master de chimie moléculaire permettrait sans doute d'attirer quelques étudiants et de compléter la formation des chimistes de synthèse avec qui l'équipe collabore.

Cette équipe doit être soutenue très fortement car elle dispose d'un potentiel extrêmement fort pour une amélioration rapide et conséquente de sa reconnaissance.



Intitulé de l'équipe : Synthèse Multiétapes et BioScience

Nom du responsable : A. GUINGANT

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
<b>N6</b> : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	11	13
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe, constituée de trois groupes, est reconnue pour ses travaux dans le développement de molécules organiques à visée biologique. Elle a atteint une très bonne expertise dans les domaines de la mise au point de nouvelles méthodologies de synthèse et la synthèse de molécules de structure complexe d'intérêt biologique à pharmacologique.

Pour l'essentiel, les travaux sont réalisés en parallèle entre les groupes, mais il est remarqué de notables efforts de convergence vers des objectifs synthétiques communs.

Les résultats de plusieurs études semblent avoir un réel potentiel d'exploitation, en cancérologie entre autres (acides phosphoniques ciblant l'ostéosarcome, galactosylcéramides). Ils ont été couverts par des brevets et font l'objet de manifestations d'intérêt par des organismes et des sociétés industrielles.

En synthèse, les cibles visées sont pour la plupart pertinentes et ambitieuses mais peut-être trop diversifiées.

Il est à noter des études méthodologiques récentes très originales. En chimie hétérocyclique, la mise au point de méthodes électrochimiques notamment, commence à avoir un impact très significatif. Ces travaux sont judicieusement valorisés dans le cadre de collaborations où l'apport de l'équipe est essentiel. Il est remarqué l'émergence de la chimie radicalaire, développée à l'origine pour solutionner des problèmes de synthèse de molécules d'origine marine, méthodologie à très fort impact et caractère général.

Les publications sont de très bonne qualité intrinsèque et en évolution positive. Cependant, la production, rapportée au nombre de personnes affectées, pourrait être plus élevée. Il en est de même pour l'impact des publications, malgré la qualité indéniable des recherches. Ceci peut s'expliquer par l'orientation d'une partie des recherches en partenariat avec l'Industrie, la gestion parfois difficile des tests biologiques et par la difficulté de publier en synthèse totale. Une trop grande diversité des thématiques est également à prendre en compte

Il est à remarquer que de nombreux brevets ont été déposés.



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

L'équipe montre une très forte capacité à élaborer et à porter des projets attractifs et à fort impact potentiel avec l'obtention de nombreux financements sur projets par diverses agences régionales et nationales (ANR, ARC, LCC, Cancéropôle Grand-Ouest, etc.). On remarque un rôle majeur de l'équipe dans ces projets collaboratifs.

Ses compétences lui ont permis également d'asseoir un nombre important de contrats (AREVA, SERVIER, CEA, etc.) avec une valorisation extrêmement dynamique. Par ailleurs, sa participation à la création et à l'accompagnement d'une jeune société dans le domaine de la sous-traitance de molécules d'intérêt pharmacologique montre sa très bonne implantation dans le contexte régional.

L'équipe a su développer de nombreuses collaborations régionales et nationales mais il est à remarquer un défaut de collaborations internationales. Le rayonnement de l'équipe est confirmé par un nombre d'invitations à conférences et séminaires importants, témoin d'une bonne dynamique de l'ensemble des personnels. Cependant, si l'équipe montre une très bonne visibilité régionale et nationale, sa visibilité internationale reste insuffisante.

Il est à noter un très bon recrutement de jeunes chercheurs.

L'équipe est très fortement impliquée dans les activités d'enseignement et de gestion de la recherche au niveau local et national.

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

Le projet de l'équipe est caractérisé par une évolution positive basée sur une convergence de deux des trois groupes. On note une interactivité croissante sur le plan thématique et humain, notamment dans le domaine de la synthèse, axe fort de l'équipe.

Les thématiques proposées concernent à la fois des sujets fondamentaux et appliqués, et comprennent des études méthodologiques et de la synthèse. Certaines sont dans la continuité des recherches en cours et d'autres novatrices.

Quelques sujets sortent du cœur de métier (complexants sélectifs actinides/lanthanides, acides hydroxy-phosphoniques et thérapie osseuse) et font écho à des axes de recherche importants des autres équipes de l'unité, mais sans interaction apparente. Cela s'explique sans aucun doute par le fait que ces projets soient autofinancés (CEA / Oséo ANVAR), mais un manque relatif de cohérence au niveau de l'Unité pourrait en résulter.

De façon globale, le projet est pertinent et ambitieux, même s'il relève encore d'une trop grande diversité.

Un effort de structuration de l'équipe avec un affichage de thèmes prioritaires et un encouragement de l'émergence de nouveaux axes autour de jeunes chercheurs est cependant bien perçu.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'équipe possède des compétences reconnues dans les domaines de la mise au point de nouvelles méthodologies de synthèse et la synthèse de molécules de structure complexe d'intérêt biologique à pharmacologique.

Elle rassemble des sous-groupes avec des profils et des thématiques relativement diversifiés. Un effort de convergence ou, tout au moins de cohérence entre les sujets, est en cours en portant l'accent sur les thèmes transversaux de chimie médicinale ou encore sur la synthèse totale et la valorisation de produits d'origine marine.

On note une progression significative de l'équipe dans son ensemble grâce au succès de certains des sujets en cours, que ce soit en chimie médicinale, en chimie hétérocyclique ou en méthodologie.

L'équipe dispose sans aucun doute de bases solides mais doit ambitionner une meilleure visibilité, notamment en accentuant encore le regroupement initié sur les thématiques à haute valeur ajoutée.



– Points forts et opportunités :

L'équipe est bien structurée et cohérente sur le plan scientifique ; elle s'appuie sur un effectif permanent dynamique et performant et compte en son rang des jeunes à fort potentiel.

Un équilibre certain est remarqué en ce qui concerne la recherche fondamentale, appliquée, ou encore le rapport entre études méthodologiques et synthèse totale.

L'équipe dispose de ressources contractuelles nombreuses et variées. Elle démontre une politique très active de valorisation par les brevets et d'implication dans des projets régionaux.

Une très forte implication dans la formation des étudiants est notée.

– Points à améliorer et risques :

Une certaine dispersion thématique comparée à la taille des sous-groupes peut nuire à l'efficacité des synthèses et donc à la production scientifique et à la visibilité.

La partie mise au point de méthodes est à dynamiser et à diversifier.

– Recommandations :

Il est important de mettre l'accent sur la visibilité en publiant dans des journaux d'impact supérieur et en participant à des réseaux nationaux et internationaux.

Dans un souci d'efficacité, la stratégie scientifique doit être particulièrement bien définie et les moyens regroupés autour d'objectifs prioritaires.

Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
<b>CHIMIE ET INTERDISCIPLINARITE : SYNTHÈSE, ANALYSE, MODELISATION</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A+</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
Equipe 1 Robin	A+	A	Non noté	A	A
Equipe 2 Deniaud	B	A	Non noté	B	B
Equipe 3 Odobel	A+	A	Non noté	A+	A+
Equipe 4 Le Quesnel	B	B	Non noté	A	B
Equipe 5 Guingant	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