



**HAL**  
open science

## UCCS - Unité de catalyse et chimie du solide

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. UCCS - Unité de catalyse et chimie du solide. 2014, Université Lille 1 - Sciences et technologies, École centrale de Lille, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, École nationale supérieure de chimie de Lille, Université d'Artois. hceres-02032653

**HAL Id: hceres-02032653**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032653v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Unité de Catalyse et de Chimie du Solide

UCCS

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université de Lille 1 - Sciences et Technologies

Université d'Artois

École Nationale Supérieure de Chimie de Lille

École Centrale de Lille

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS



Octobre 2013



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

Section des Unités de recherche

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

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

*Au nom du comité d'experts,*

- M. Jean-Michel LEGER, président du  
comité

---

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



# Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité : Unité de Catalyse et Chimie du Solide

Acronyme de l'unité : UCCS

Label demandé : UMR

N° actuel : 8181

Nom du directeur  
(2013-2014) : M. Lionel MONTAGNE

Nom du porteur de projet  
(2015-2019) : M. Lionel MONTAGNE

## Membres du comité d'experts

Président : M. Jean-Michel LEGER, Université de Poitiers

Experts : M. Dominique ARMPACH, Université de Strasbourg,

M. Christian BONHOMME, Collège de France

M<sup>me</sup> Valérie CABUIL, Chimie Paris-Tech

M. Rudy CLOOTS, Université de Liège, Belgique

M. Sylvain JUGE, Université de Dijon

M. Michel LACROIX, IRCE Lyon

M. Jean-François LAMBERT, Université Pierre et Marie Curie  
(représentant du CNU)

M<sup>me</sup> Catherine LOUIS, Université Pierre et Marie Curie (représentante  
du CoNRS)

M. Philippe THOMAS, Université de Limoges

Délégué scientifique représentant(s) de l'AERES :

M. Philippe KALCK



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

- M. Etienne CRAYE, École Centrale de Lille
- M. Joël CUGUEN (directeur de l'École Doctorale n° 104, Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement (SMRE))
- M. Bernard FONTAINE, École Nationale Supérieure de Chimie de Lille
- M. Francis MARCOIN, Université d'Artois
- M. Jean-François PAUWELS, Université de Lille 1
- M. Claude POUCHAN, CNRS - INC
- M<sup>me</sup> Claire-Marie PRADIER, CNRS - INC
- M. Philippe ROLLET, Université de Lille 1



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

L'unité de *Catalyse et Chimie du Solide* (UMR 8181) a été créée au 1er janvier 2006, suite à la fusion de deux UMRs : le *Laboratoire de Cristallogénie et Physicochimie du Solide* (LPCS - UMR 8012) et le *Laboratoire de Catalyse de Lille* (LCL - UMR 8010). Les compétences complémentaires des deux laboratoires (catalyse, hétérogène et homogène et chimie du solide) ont permis d'initier des actions d'envergure et des projets transversaux. Au cours de l'actuel contrat (janvier 2008), le périmètre de l'unité a été élargi au *Laboratoire de Physicochimie des Interfaces et Applications* (laboratoire de l'Université d'ARTOIS localisé à Lens). La nouvelle unité ainsi constituée dépend de 5 tutelles, le CNRS, l'Université de Lille 1, L'École Nationale Supérieure de Chimie de Lille, l'École Centrale de Lille et depuis 2008, l'Université d'Artois.

L'UCCS est donc une unité de recherche de taille conséquente, organisée en trois axes. Chacun est subdivisé en équipes : l'axe Catalyse Hétérogène (CH), comprend 4 équipes (Energie, Environnement, Valorisation de la biomasse, Modélisation et spectroscopies), l'axe Catalyse et Chimie Moléculaire (CCM) comprend 3 équipes (Catalyse, Chiralité et chimie fine, Catalyse de polymérisation, Catalyse supramoléculaire), et l'axe Chimie du Solide (CS) comprend 5 équipes (Oxydes innovants, Matériaux oxydes pour l'énergie, Chimie du solide et matériaux du nucléaire, Verres et méthodologie RMN, Nanomatériaux à visée photonique). Des synergies importantes existent en particulier entre les axes « Catalyse Hétérogène » et « Catalyse et Chimie Moléculaire », dans le domaine du développement durable ou dans le secteur de l'énergie. Le troisième axe, centré sur la « Chimie du Solide » bien que présentant des objectifs différents, en rapport avec l'élaboration de nouveaux matériaux à propriétés spécifiques, présente également une synergie importante avec certaines équipes des deux premiers axes. Cela se concrétise par de nombreuses collaborations internes représentant 25% des publications sur la période du contrat.

Les recherches de l'unité se situent dans 2 principaux champs scientifiques : l'Energie et le Développement Durable. Les finalités des activités de recherche de l'unité sont orientées notamment vers la valorisation catalytique de la biomasse, la chimie fine, la chimie du végétal, le traitement de la pollution, les nouveaux carburants, les combustibles et déchets nucléaires, les piles à combustible, et les matériaux éco-compatibles. La stratégie scientifique se décline selon 3 niveaux :

i) Une démarche de synthèses (composés moléculaires, solides iono-covalents, catalyseurs supramoléculaires, organométalliques, nanostructurés, céramiques à conduction ionique, verres auto-cicatrisants, céramiques magnétiques, films minces ferroélectriques..) ;

ii) Le développement et l'utilisation de méthodes de caractérisation avancées (RMN du solide, cristallographie électronique, microscopie à champ proche, XPS ToF-SIMS LEIS, EXAFS...). La plupart de ces méthodes sont utilisées en mode *Operando* ou *in situ* et sont complétées par des modélisations ;

iii) La mise en œuvre de ces matériaux aussi bien à l'échelle laboratoire qu'à l'échelle semi-pilote.

Un des points forts de l'unité est l'importance des partenariats avec l'industrie, s'inscrivant notamment dans le cadre de projets européens. C'est surtout le cas d'équipes constituant les axes CH et CCM, mais aussi d'équipes de l'axe CS qui ont développé par exemple une collaboration pérenne avec la filière nucléaire. Tous les équipements lourds de l'unité sont mutualisés dans le cadre de la Fédération Chevreul constituée de l'UCCS et de 4 autres laboratoires de l'Université de Lille 1.

La particularité et le point fort de l'UCCS résident dans l'approche amont - aval de la recherche permettant d'en avoir une vision globale qui donne la capacité de répondre aux défis sociétaux actuels, notamment ceux définis par le programme Horizon 2020 de l'Union Européenne. L'UCCS, et plus particulièrement sa direction, a conscience de la nécessité de conserver un juste équilibre entre la recherche fondamentale et la recherche finalisée, ce qui est bien réalisé actuellement.



### Équipe de direction

L'unité est dirigée par un directeur et un directeur-adjoint, avec un directeur associé représentant le site excentré de l'Université d'Artois. Un conseil de direction, composé des trois directeurs et des trois responsables d'axes assure la coordination de la gouvernance de l'unité lors de réunions hebdomadaires. Enfin, le conseil scientifique de l'unité est constitué du comité de direction auquel s'ajoute l'ensemble des responsables d'équipes (réunions mensuelles). Le travail de ces différentes structures s'articule avec celui du conseil d'unité statutaire. La gouvernance ainsi organisée semble efficace et très bien acceptée de l'ensemble des membres de l'unité, permanents, doctorants ou post-docs.

### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013 UCCS	Nombre au 30/06/2013 CISCO	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	76 (75,8)	8	84 (83,8)
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	14	-	15
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	31 (30,2)	1	35 (34,4)
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	9	-	5
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	7	-	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	5	-	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>142 (141)</b>	<b>9</b>	<b>139 (138,2)</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013 UCCS	Nombre au 30/06/2013 CISCO	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	72	13	
Thèses soutenues	87	10	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	1	-	
Nombre d'HDR soutenues	17	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	49	5	51



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité interdisciplinaire

Le comité d'experts a noté le dynamisme général de l'unité et de son directeur. Ceci est nettement apparu dans l'ensemble des interventions. Les présentations faites par les différents intervenants ont été d'un très bon niveau et n'ont fait que confirmer l'excellence de la recherche effectuée à l'UCCS perçue en lisant le document écrit. Le niveau de ce laboratoire est globalement proche de l'excellence. La gouvernance est d'un très bon niveau et très appréciée par les personnels. La lecture des documents écrits avait pu suggérer un risque concernant le positionnement entre recherche amont et recherche aval, avec un « curseur » semblant se déplacer trop vers l'aval. Cette crainte a été en grande partie effacée lors de la visite de site (ex : REALCAT et Le Hall de catalyse). La recherche amont bénéficiera ainsi d'outils d'ampleur unique, qui permettront également de faire le lien avec la recherche appliquée et intéresseront le milieu industriel. Il s'agit d'un atout unique en France et probablement en Europe.

### Points forts et possibilités liées au contexte

- grand dynamisme dégagé par cette unité. Gouvernance excellente, reconnue des membres de l'unité ;
- très fort soutien des tutelles locales et des collectivités territoriales. Ce soutien fort est apparu clairement lors des rencontres et est apporté de façon coordonnée et efficace ;
- moyens exceptionnels obtenus au cours du dernier contrat (2 programmes d'investissement d'avenir, programmes PCRD européens, ANR, Multiples collaborations internationales, ..). Cela montre le réel dynamisme de l'UCCS ;
- bon équilibre entre recherche amont et recherche aval. Le maintien de cet équilibre est une des clés du fonctionnement harmonieux de l'unité ;
- forte implication dans la formation par la recherche.

### Points faibles et risques liés au contexte

- risque de déséquilibre recherche fondamentale - recherche finalisée. Des moyens (exceptionnels) sont en place, mais il faudra éviter de déplacer le « curseur » trop vers l'aval ;
- les grandes compétences en catalyse homogène ne sont pas assez assumées. Ce potentiel pourrait être mieux exploité. Eviter la dispersion des sujets de recherche dans certaines équipes de l'axe CCM.

### Recommandations

La forte implication de l'unité dans les IEED PIVERT et IFMAS ainsi que la mise en oeuvre de la plateforme REALCAT, vont permettre de développer considérablement les activités de recherche en aval et donc le transfert technologique. Bien que le risque d'un déplacement du centre de gravité de la recherche vers l'aval soit une crainte, la mise en place de nouveaux équipements, en soutien à la recherche fondamentale (Hall pilotes de catalyse, Plateau XPS-ToF SIMS-LEIS, Centre de RMN, plateau DRX...) montre la volonté de maintenir un équilibre qu'il est nécessaire d'encourager. L'existence d'une gouvernance consciente de ce risque permet cependant d'être confiant.

Le comité d'experts considère que l'intégration d'une nouvelle équipe (CISCO dans l'axe Catalyse et Chimie Moléculaire) renforcera et complétera les compétences de l'unité sur les colloïdes et les micro-émulsions.





### 3 • Appréciations détaillées

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

La production scientifique est excellente et en nette progression en comparaison du précédent contrat. Au cours de la période considérée, 814 publications dans des journaux avec comité de lecture ont été produites, ce qui correspond à une moyenne de 3,43 par an et par ETPT recherche. Près de 30 % de cette production sont réalisés dans des journaux de facteur d'impact supérieur à 5, ce qui traduit une qualité scientifique en nette progression, comme demandée lors du précédent comité d'évaluation. Il faut noter également plus d'une trentaine de publications dans des journaux de facteur d'impact autour ou supérieur à 10.

Une part significative de ces publications (25 %) est co-signée par plusieurs équipes, ce qui montre l'importance des recherches transversales au sein de l'unité. Cette importance a fortement augmenté depuis le précédent contrat.

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

L'unité joue un rôle majeur dans l'environnement régional, mais aussi possède une forte visibilité nationale et internationale. Ce rayonnement a été concrétisé par un succès impressionnant à des appels d'offres de grande envergure. Il s'agit de projets EQUIPEX (ROCK et REALCAT), de projets FP7, avec notamment la coordination du programme EuroBioRef (38 M€ avec 29 partenaires dont 13 industriels) et de nombreuses ANR (28). Ces moyens considérables ont permis (et permettent) de mettre en place des équipements de haut niveau qui sont indispensables pour une recherche alliant l'amont et l'aval. Bien entendu, ces moyens, mutualisés, sont variables selon les équipes et les thématiques, mais ont renforcé le dynamisme scientifique global du laboratoire. L'équilibre entre recherche fondamentale et recherche finalisée est très bon et la direction du laboratoire est consciente de la nécessité de le maintenir.

L'UCCS est impliquée dans un grand nombre de réseaux nationaux dont pas moins de 12 GDR. Le rayonnement international se traduit par la participation à 8 réseaux dont 3 GDRI, dont deux en tant que responsable. L'attractivité de l'UCCS est importante et corrélée à son rayonnement et se traduit par 75 % de doctorants extérieurs à la région dont 40 % d'étrangers.

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

Excellente implantation dans le tissu économique local et national. L'approche amont-aval adoptée par l'UCCS, les investissements réalisés dans le cadre de grands projets (IEED PIVERT, IFMAS, EQUIPEX REALCAT, etc.) et les thématiques de recherche en cours facilitent les partenariats avec l'industrie. L'UCCS est de plus partenaire de 4 pôles de compétitivité nationaux (MAUD, IAR, TEAM2 et AXELERA), démontrant sa reconnaissance au niveau national dans ses domaines de compétences.

Sa reconnaissance au niveau international se traduit par des partenariats dans deux laboratoires internationaux associés (LIA) au Japon et en Inde et comme laboratoire miroir de l'unité mixte internationale (UMI) CNRS-Solvay de Shanghai (Chine).

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

L'unité est structurée en 3 axes de recherche (« Catalyse Hétérogène » - CH, « Catalyse et Chimie Moléculaire » - CCM et « Chimie du Solide » - CS), qui permettent de mutualiser les compétences et les moyens. Les 13 équipes de recherche actuelles sont réparties dans ces trois axes. Une équipe supplémentaire est candidate à intégrer l'axe CCM dans le prochain contrat et le comité d'experts est favorable à cette intégration.

L'UCCS est membre de la Fédération Chevreul (FR2638), qui rassemble les activités de 5 laboratoires de l'Université de Lille 1, notamment dans le contexte du projet « Chimie et Matériaux » du CPER 2007-2013. Cette Fédération mutualise la gestion de 7 plateformes instrumentales (RMN, XPS ToF-SIMS LEIS, DRX, Microscopies, RPE, Spectrométrie de Masse, spectroscopies vibrationnelles). Trois de ces plateformes sont gérées par les axes de l'UCCS.



L'UCCS mutualise l'ensemble de ses crédits quadriennaux, dont 5 % (10 % avant 2013) gérés directement par la direction. De plus, 2 % de l'ensemble des montants des contrats de recherche sont également mutualisés. Ces crédits servent à financer des projets émergents internes à l'UCCS, le fonctionnement des services mutualisés, l'animation et la convivialité, mais également les contributions à la Fédération Chevreul et à l'UFR de Chimie.

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

Les doctorants de l'unité sont inscrits à l'École Doctorale *Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement* (ED-SMRE n°104). La formation des doctorants fait partie des priorités de l'unité, comme le démontrent les actions mises en œuvre. Un bilan annuel d'avancement de chaque thèse est effectué par le directeur de l'unité en compagnie du représentant de l'école doctorale. Des journées scientifiques annuelles sont organisées par et pour les doctorants et leur participation aux doctoriales de l'ED-SMRE est encouragée et subventionnée par l'unité. Durant la période, 95 thèses ont été soutenues dans l'unité (pour un total de 49 HDR). Le taux de placement des docteurs formés est bon, réparti à 30 % dans l'enseignement supérieur, 60% dans le secteur privé et 10% dans d'autres domaines. Il est à noter que 3 doctorants participent au conseil d'Unité. Une rencontre avec le directeur de l'ED-SMRE a confirmé l'implication forte de l'UCCS dans la formation par la recherche de ses doctorants. Il a été notamment mentionné la quasi harmonisation des calendriers des différentes tutelles pour l'attribution des contrats doctoraux. Enfin la durée moyenne des thèses de l'ED est de l'ordre de 37-38 mois, ce qui démontre une bonne direction de ces thèses.

En plus de l'encadrement des doctorants et de stagiaires de master (M2), les enseignants-chercheurs de l'unité sont impliqués dans des tâches d'enseignement dans les différents établissements de tutelle, au niveau Licence, Master ou dans les cycles d'écoles ingénieurs. On peut noter de nombreuses prises de responsabilité dans le cadre de ces formations. A titre d'exemple, on peut mentionner la création et la responsabilité du Master Erasmus Mundus « Advanced Spectroscopy in Chemistry », la direction des UFR de Chimie de Lille I et des Sciences de l'Université d'Artois, la direction des masters 2 « Catalyse et Procédés » (co-habilité avec l'IFPen, ECLille et ENSCL), « Chimie Energie et Environnement », « Chimie Organique et Macromoléculaire » (jusqu'en 2010), « Instrumentation au service de l'art », la direction des études du Master 1 « chimie-biologie » (Lille1) et « chimie » (Artois), la responsabilité des études académiques du Master « Métiers de l'Enseignement et de la Formation en Physique-Chimie », la coordination pour l'ENSCL et pour l'U-Artois des masters co-habilités avec l'U-Lille 1.

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

Le projet et la stratégie scientifique de l'UCCS sont le fruit d'une réflexion approfondie de plusieurs mois au sein du laboratoire. Cette réflexion a été formalisée dans un « document de politique et stratégie scientifique - UCCS 2020 ». Cette politique scientifique s'inscrit dans « une approche pluridisciplinaire et transversale de la catalyse et de la chimie du solide pour l'Energie et le Développement Durable ». Cette stratégie est dans le prolongement de la politique suivie depuis la création de l'unité dans sa structuration actuelle. Le comité d'experts a parfaitement pris en compte le très fort soutien des tutelles et collectivités locales.

L'organisation en trois axes, chacun regroupant plusieurs équipes est maintenue dans le projet, avec l'arrivée d'une nouvelle équipe dans l'axe CCM. Cette organisation, alliée à une très bonne gouvernance a montré son efficacité lors du précédent contrat.

La stratégie proposée est donc logiquement de poursuivre la dynamique actuelle en continuant à mettre en place des moyens de transfert de l'amont vers l'aval. Les réussites évidentes obtenues lors du contrat qui se termine permettent d'être optimiste vis-à-vis d'une stratégie ambitieuse qui nécessite de gros moyens que l'unité a réussi à obtenir jusqu'à présent. La menace constituée par le risque de déséquilibre entre recherche amont et recherche aval semble bien identifiée, mais cette stratégie est aussi tributaire des concrétisations immobilières annoncées. Il faut également en parallèle veiller à maintenir le ressourcement indispensable et l'émergence de thématiques nouvelles.



## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** Équipe Énergie

**Nom du responsable :** M. Andreï KHODAKOV

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	7
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>12</b>	<b>10</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	11	
Thèses soutenues	14	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

### • Appréciations détaillées

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

Cette équipe est constituée de 11 membres : 1 PR émérite (ex-directeur de l'UCCS), 8 EC (2 Pr, 6 MCF), 2 CR CNRS. Les mouvements de personnel récents s'équilibrent et l'équipe peut donc être considérée comme stabilisée en termes d'effectifs.



Les travaux de l'équipe CatEn visent à élaborer des carburants propres par le traitement des coupes pétrolières (HDS et hydrocraquage, catalyseurs à base de polyanions et support d'alumine mésoporeuse) et par la conversion Fischer-Tropsch du gaz de synthèse, ainsi qu'à synthétiser des produits à haute valeur ajoutée (cires, oléfines, récemment méthane-thiol).

De même que les équipes RemCat et Valbio, cette équipe revendique de réaliser des études intégrées, allant de la synthèse du catalyseur à la réaction (choix du type de réacteur, mise en forme, modélisation cinétique). Elle met l'accent, en amont, sur les aspects de synthèse contrôlée de catalyseurs et leur caractérisation fine et en aval, sur l'attrition des catalyseurs et l'évolution des propriétés structurales des solides (frittage des phases actives).

Cette équipe est reconnue sur le plan national et international pour ses travaux sur la conversion du gaz de synthèse (Fischer-Tropsch). Elle est quasiment la seule équipe travaillant sur ce sujet en France avec un objectif affirmé de contrôler la désactivation des catalyseurs. Sur ce point, elle collabore avec l'équipe CASU de l'UCCS et d'autres équipes françaises.

Elle est également reconnue pour ses travaux sur l'hydrotraitement. D'autres équipes françaises travaillent sur le même thème ; l'originalité de CatEn est d'utiliser des polyanions comme précurseurs de la phase active. Cette voie de synthèse est d'ailleurs élargie à des catalyseurs destinés à d'autres réactions comme l'hydrodémétallation et l'hydrocraquage.

La productivité scientifique est très bonne voire excellente avec 103 publications parues dans des revues de rang A pour la période considérée soit plus de 3 publications par ETPT et par an. 35 % de ces publications impliquent une collaboration avec d'autres équipes de UCCS, 37 % une autre collaboration nationale, 43 % une collaboration internationale. Qualitativement, les journaux de publication sont de très bon niveau avec un facteur d'impact moyen de 3,8. Toutefois, la production est inégalement répartie entre les acteurs. Il convient d'ajouter la rédaction de deux chapitres de livres et de deux articles dans des revues à très haut facteur d'impact (>10), et la présentation de 15 conférences invitées.

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

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2008, l'équipe a démontré une attractivité académique certaine puisqu'elle a recruté 26 doctorants tous rattachés à l'ED 104 SMRE. La durée moyenne des thèses est normale et tous les doctorants sont financés (allocations, contrat doctoraux, FP7, bourses des pays d'origine, ANR, contrats privés etc.). Le nombre de post-doctorants est par contre assez faible (6 sur la même période).

L'équipe a présenté 57 communications orales dans des congrès et colloques internationaux de la discipline dont 15 conférences invitées dans des manifestations de bonne visibilité. Compte tenu de la notoriété des acteurs et de leur spécificité scientifique, cette valeur est un peu faible et pourrait être améliorée dans le futur. Plusieurs chercheurs ont été membres de comités scientifiques et d'organisation de manifestations nationales et internationales de haut niveau. L'équipe a été également organisatrice de plusieurs symposia impliquant un partenaire étranger.

L'équipe CatEn est partenaire d'un Laboratoire International associé avec l'Inde. Elle participe à plusieurs collaborations bilatérales ou programmes d'échanges binationaux (Inde, Brésil, Chine, Russie, Maroc, Algérie, Argentine), à une ANR internationale avec la Chine et au FP7 Eurobioref.

Il existe de bons indicateurs de reconnaissance nationale : expertise AERES d'autres laboratoires, membre expert pour école HEI et actions de consulting, participation à des réseaux nationaux (un GDR, un projet ARCUS, un réseau ADEME). Les collaborations nationales se traduisent par 5 ANR dont 2 comme porteur.

Sur le plan local, un élément très positif est l'insertion de l'équipe dans l'EquipEx Rock consacré à l'étude des nanomatériaux fonctionnels sur le synchrotron de SOLEIL et dans la plateforme intégrée RealCat ciblée sur le criblage haut débit de catalyseurs.



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

L'équipe opère trois contrats industriels (un contrat Ademe avec GDF-Suez, deux contrats avec IFPEN et TOTAL), participe à un projet européen phare de l'unité et est impliquée dans 6 ANR dont 2 impliquent des partenariats industriels (GDF-Suez et Solvay-Rhodia). Ces relations partenariales ont conduit au dépôt de 6 brevets et leur durée est tout à fait raisonnable. Le volume financier de l'équipe totalise 1525 k€, soit 278 k€/an masse salariale contractuelle comprise, ce qui laisse une enveloppe que l'on peut considérer comme assez faible pour assurer le fonctionnement de l'équipe. Un effort de démarchage des actions partenariales apparaît nécessaire pour affronter l'avenir, même si l'équipe bénéficie d'une importante plateforme de caractérisation physico-chimique, soit au sein de l'unité, soit dans le cadre de la fédération Chevreul.

Il y a peu d'actions de vulgarisation, mise à part la participation à l'écriture de deux articles dans *l'Actualité Chimique*.

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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

On a déjà mentionné la formation des doctorants avec 26 thèses sur la période (taux d'encadrement le plus souvent à 100 % sauf 5 à 50 %) dont 14 soutenues, et un très bon niveau de publications (3,6 publications A par thèse). L'équipe participe également à la formation d'étudiants en master, et ses personnels dispensent des enseignements principalement au niveau de la licence de chimie et de biochimie et exercent des responsabilités de direction d'équipe pédagogique et de conception de modules d'enseignement. Ils organisent également des formations hors université.

A noter la création et la mise en place d'une option « Chimie et procédés durables » dans le cycle d'enseignement de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie.

Les membres de l'équipe exercent ou ont exercé des responsabilités administratives importantes : direction de l'UFR chimie et direction de l'UCCS, direction adjointe de l'Institut Chevreul. Ils participent à différents conseils à l'université et au CNRS : Conseil Scientifique de l'Université Lille 1, Conseil Scientifique de l'INC, CA du pôle de compétitivité IAR.

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

Le projet de recherche de l'équipe pour le prochain quinquennat s'inscrit principalement dans la ligne des travaux actuels et est basé sur la valorisation des ressources renouvelables. L'équipe travaillera sur le développement de procédés permettant la valorisation du biogaz et des procédés alternatifs d'hydrotraitement pétrolier via la voie de l'oxydésulfuration qui présente l'avantage de réaliser l'hydropurification sans consommer d'hydrogène. Le projet contient aussi de nouveaux sujets émergents:

- l'action "thiochimie", initiée récemment, représente une ouverture vers la chimie fine de composés soufrés avec la valorisation du gaz de synthèse contenant des impuretés de H<sub>2</sub>S, par exemple avec le reformage à sec impliquant le développement de catalyseurs résistants au soufre (Partenaire officiel du pôle d'excellence régional "Energie 2020" dans le domaine de la valorisation du biogaz). Elle requiert une haute expertise dans la manipulation d'H<sub>2</sub>S ;

- la synthèse de catalyseurs (notamment de Fischer-Tropsch) en l'absence de tout solvant par mécanofusion constitue un axe original et intéressant pour le futur qui mérite d'être plus profondément exploré. Il pourrait être utile de développer des collaborations avec des équipes spécialisées dans la caractérisation moléculaire du site réactionnel ;

- la conception de nouveaux réacteurs plus économes en énergie est importante pour préparer les procédés industriels de demain (réactions en milieux biphasiques), mais il faut être conscient que ce type d'activité a un coût. Il conviendra alors de rechercher de nouveaux partenariats.

Ces lignes directrices apparaissent en bonne adéquation avec l'expertise et le savoir-faire des membres de l'équipe.



## Conclusion

### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

- bonne production scientifique et excellente expertise en catalyse Fischer-Tropsch et catalyse pétrolière: deux thématiques bien établies qui permettent de prendre des risques sur des sujets émergents

- haute reconnaissance scientifique dans le domaine de la physico-chimie des catalyseurs et de leur caractérisation en mode *operando* (notamment par absorption X), alliant des travaux de recherche fondamentale à des objectifs appliqués.

L'équipe maintient des relations avec le monde industriel (50% du budget provient de contrats industriels et de relations pérennes avec deux industriels). Beaucoup de recrutement de thésards chaque année.

### ▪ *Points faibles et risques liés au contexte :*

Le volume relativement limité des recettes financières pourrait mettre en péril l'évolution stratégique des recherches de l'équipe.

### ▪ *Recommandations :*

Continuer dans ce sens, en gardant les thématiques phares et veillant à l'adéquation ressources-faisabilité du projet.



**Équipe 2 :** Équipe Environnement

**Nom du responsable :** M. Pascal GRANGER

Effectifs

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

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	7	
Thèses soutenues	10	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

## • Appréciations détaillée

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe ReMCat comporte 6 enseignants chercheurs (2 Pr et 4 MCF) dont un MCF recruté en 2010. Les effectifs de cette équipe exprimés en ETPT s'élèvent donc à ~ 3, valeur qui devrait rester constante pour le prochain quinquennat. Le responsable d'équipe cède la place à un collègue (J-F. Lamonier) pour pouvoir assumer ses responsabilités de responsable d'axe.

Cette équipe est spécialiste en post-traitement catalytique de polluants atmosphériques : réduction des oxydes d'azote (DeNOx), décomposition de N<sub>2</sub>O, et oxydation de composés organiques volatils.



L'équipe met aussi l'accent sur le développement de nouvelles voies de synthèse, économes en énergie (p.ex. la méthode "solution combustion synthèses" pour la préparation de pérovskites), sur le développement de substituts des métaux nobles et sur des procédés impliquant des couplages de technologie telles que le couplage pièges à NOx /catalyse et plasma-catalyse. Comme les équipes Valbio et CatEn, cette équipe s'attache à intégrer dans sa réflexion la mise en œuvre des catalyseurs.

Il faut souligner que l'équipe continue à utiliser des approches cinétiques et micro-cinétiques fines pour la détermination des mécanismes réactionnels, très souvent couplées avec les spectroscopies *operando* et des calculs théoriques. Ce type d'approche, qui requiert beaucoup de temps, est de moins en moins représenté que ce soit au niveau national ou international. Il reste pourtant important pour l'application industrielle et les articles utilisant cette approche sont très honorablement cités.

La productivité scientifique est excellente avec 68 publications dans des revues de rang A pour la période considérée soit 4,2 publications par ETPT et par an. 11% de ces publications impliquent une collaboration avec d'autres équipes de l'UCCS, 16% une autre collaboration nationale, 41% une collaboration internationale. Qualitativement, les journaux de publication sont de très bon niveau avec un facteur d'impact moyen de 4,2 et 36% des articles dans des journaux de facteur d'impact  $\geq 5$ . Cette production est répartie également, il n'y a pas de non-publiants. On note également 9 chapitres de livres.

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

L'équipe RemCat présente une attractivité académique certaine puisque 17 doctorants ont été accueillis sur la période considérée, ainsi que 4 post-doctorants et 2 ATER.

L'équipe a présenté 51 communications orales dans des congrès et colloques internationaux dont 14 conférences invitées. Rapportés au nombre d'ETPT, ces chiffres indiquent un bon rayonnement. Des membres de RemCat font partie de l'Editorial Board de plusieurs journaux dont *J. Catalysis*, et ont participé à des comités d'organisation de 3 manifestations scientifiques (symposia internationaux et workshops).

On note une importante implication scientifique dans des projets internationaux, y compris le pilotage de plusieurs projets, avec la direction d'un LIA France-Inde et le partenariat dans un autre LIA, la co-direction d'un GDRI (France-Pologne), un partenariat dans trois projets européens (deux FP7 'Nextgencat' et 'Freecats', et un Interreg 'Redugaz'). L'équipe est aussi coordinatrice d'un projet conjoint Université de Lille/Université de Gand (funding for initiating Ghent-Lille mobility in research/education). Elle participe aussi à des programmes d'échanges internationaux et de visites d'étudiants étrangers. Elle a accueilli 8 professeurs invités ainsi que 5 doctorants pour des séjours de plus d'un mois.

Les travaux de l'équipe sont reconnus sur le plan national comme en témoignent les deux prix décernés par l'ADEME et la Division Catalyse de la Société Chimique de France, et les expertises menées au niveau national (p.ex. ministère de la recherche, projet Atelier "Urgence environnementale et écotechnologies").

Les recherches décrites ci-dessus s'inscrivent dans le cadre du projet phare du CPER 'Institut de Recherche en Environnement Industriel' (IRENI) dont deux membres de l'équipe sont coordinateurs pour deux thèmes différents.

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

L'interaction de ReMCat avec le monde socio-économique se traduit par 4 contrats industriels (IFP, GDF-Suez, IMERYS, Renault), la participation à 3 projets européens et à 2 contrats financés par l'ADEME (1 comme porteur). A cela s'ajoutent 2 contrats ANR impliquant des industriels et ayant bénéficié de labels de pôles de compétitivité, 1 action CNRS et 7 actions régionales. Cette forte activité partenariale a engendré 2120 k€ de recettes dont - 870 k€ de masse salariale, ce qui conduit à un budget de fonctionnement de l'ordre de 200k€/an. Malgré cette activité élevée, un motif d'inquiétude tient à ce que la majorité de ces relations partenariales sont ou seront terminées fin 2014. L'équipe devra réagir à ce point faible et se mobiliser pour remédier à cette situation quelque peu préoccupante pour le futur.

D'autre part, aucun brevet n'a été pris sur la période.

Dans le domaine de la vulgarisation scientifique, les initiatives se limitent à un article dans *La Recherche* et un dans *L'Actualité Chimique*.





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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

Les enseignants-chercheurs sont très fortement impliqués dans la formation en mastère, licence professionnelle, travaux pratiques et assurent de très nombreuses responsabilités (UE, parcours de M2, coordination des enseignements en cinétique, direction des Etudes de plusieurs spécialités...). Ils sont impliqués dans un projet d'ouverture internationale des études et de la formation doctorale de la région NPDC. Sur les 17 thèses renseignées sur la période (3 avec encadrement à 50 %), 10 ont été soutenues avec un très bon niveau de publications (en moyenne 3,8 publications A par thèse). Les doctorants sont recrutés dans l'industrie ou en post-doctorat.

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

Le projet de l'équipe reste ciblé sur le "cœur de métier" de ses chercheurs, mais inéluctablement la thématique se complexifie avec l'accroissement de la diversité des polluants et l'évolution de la réglementation nationale et européenne. Il envisage le développement de l'utilisation de méthodes *operando* : méthode SSITKA-IR (un projet "émergent" qui bénéficie d'un soutien financier sur ressources propres de l'UCCS) couplée à la modélisation et à l'optimisation des réacteurs pour la spectroscopie Infra-Rouge *operando*; mise à profit de la nouvelle ligne de Quick EXAFS à Soleil dans le cadre de l'Equipex Rock auquel le laboratoire participe.

L'accent est mis également sur les aspects de mise en forme des catalyseurs, ce qui nécessite de revoir leurs modes de synthèse. En particulier, l'équipe envisage de développer des matériaux à porosité hiérarchisée pour l'oxydation des COV. Toutefois, il conviendrait sans doute de s'associer à un laboratoire qui développe ces matériaux plutôt que de créer *ex nihilo* ce nouvel axe.

La poursuite des travaux dans le domaine des procédés hybrides rentre dans le cadre des orientations précédentes. L'ouverture envisagée vers le milieu liquide, bien qu'intéressante, peut conduire à un risque de diversification car elle nécessitera de nouvelles expertises. La compétence en cinétique sera maintenue, mais dans le cadre de partenariats non formalisés car elle est peu demandée actuellement dans les appels à projet. L'adosser à la spectroscopie *operando* reste cependant novateur.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Équipe constituée de membres ayant des spécialités complémentaires, notamment un cinéticien. L'équipe est reconnue et son périmètre de recherche est bien identifié, ciblé sur la dépollution des effluents gazeux (thématique qui devraient être porteuse dans l'avenir) et sur la cinétique expérimentale.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

L'équipe devra faire des choix sur la nature des polluants à traiter pour s'adapter à la réglementation en veillant à garder et à développer son cœur de métier. Les niveaux de détection des COV sont de plus en plus bas et les normes de plus en plus contraignantes, d'où des difficultés croissantes pour traiter les COV qui nécessitent le développement d'approches couplées joignant la catalyse à d'autres procédés, à développer pour chaque problème spécifique.

- *Recommandations :*

L'équipe ne comportant que 3 ETPT, elle devra éviter une trop grande diversification de ses thématiques.

Les compétences en cinétique sont à préserver même si ces études sont peu rentables en termes de quantité de travail expérimental pour une publication. Elles bénéficieront de l'installation de la plateforme haut débit "RealCat" et de la mise en place de la technique SSITKA-IR. Il y a par contre risque de dispersion si l'équipe se lance dans la synthèse des supports à porosité hiérarchisée et il est plutôt recommandé de développer cet aspect dans le cadre de collaborations.

Les couplages adsorption/catalyse et plasma/catalyse étant développés par d'autres équipes françaises, il est important de veiller à travailler dans des créneaux différents du point de vue de la technique ou de la réaction, ce qui n'est pas toujours démontré. Le couplage adsorption/catalyse semble toutefois un bon créneau pour le traitement des COV.



**Équipe 3 :** Équipe Valorisation de la biomasse

**Nom du responsable :** M. Franck DUMEIGNIL

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	7	7
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>15</b>	<b>11</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	8,5	
Thèses soutenues	12,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5

### • Appréciations détaillées

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

L'équipe VALBIO (Valorisation des alcanes et de la biomasse) est une jeune équipe créée en 2006. Elle est composée de 7 enseignants (+1 PR émérite) et 2 CNRS, soit 5 ETPT. Un EC a quitté l'équipe fin juin 2013 et un professeur est devenu émérite. Elle a bénéficié du recrutement de 4 chercheurs : trois MCF recrutés en 2010, 2012 et 2013. Un CR1, recruté sur un poste colorié en 2013, va bientôt intégrer l'équipe. Les effectifs prévisibles sont stables après une augmentation récente.



Le sujet phare de l'équipe est la valorisation de substrats issus de la biomasse. Ce sujet se décline, comme dans les autres équipes de l'axe Catalyse Hétérogène, selon une approche intégrée allant de la synthèse des catalyseurs jusqu'à l'acte catalytique incluant la conception du catalyseur et celle du réacteur. Le but est de générer des molécules plates-formes à haute valeur ajoutée, notamment des intermédiaires chimiques tels que des solvants et des monomères. Il s'agit de recherches à but appliqué qui se placent dans le cadre du développement des bioraffineries.

Cette approche des bioraffineries basée sur le tryptique réaction-réacteur-matériau catalytique existe ailleurs au niveau national et international, mais est unique en France à ce niveau d'implication. Or une telle démarche est primordiale pour que la catalyse puisse répondre au défi du renouvellement des ressources pétrosourcées, et à l'intégration du biosourcé.

On peut citer à l'actif de l'équipe:

- la conversion catalytique du glycérol en acroléine en phase gazeuse, avec la mise au point d'un catalyseur de nouvelle génération plus résistant au cokage, mais aussi d'un nouveau type de réacteur permettant la régénération *in situ*.
- la découverte d'un catalyseur exceptionnel capable de convertir totalement l'éthanol, à température ambiante, et de manière très stable dans le temps, en produisant environ 50 % d'hydrogène.

Des recherches très innovantes et uniques en France sont aussi réalisées sur l'utilisation de mousses métalliques comme support de catalyseurs (pour limiter les points chauds dans les réactions d'oxydation sélective), et sur l'utilisation des réacteurs microfluidiques pour la synthèse de colloïdes et l'étude de leur mécanisme de croissance.

Les visées applicatives particulièrement affirmées ont fait de cette équipe un leader très sollicité dans les projets nationaux et européens, contribuant pour une bonne part à la renommée de l'ensemble du laboratoire.

Le niveau de publication est bon mais malgré tout plus modeste que celui d'autres équipes de l'axe. 77 articles ont été produits sur la période évaluée, soit 2,8 publications par an et par ETPT. La relative jeunesse de l'équipe et son développement récent expliquent largement cela, mais la productivité pourrait certainement être accrue compte tenu du caractère très porteur des thématiques. Quantitativement, 39 % de ces articles sont parus dans des journaux à IF>5, ce qui est élevé, et certains ont été très remarquables (article VIP, page de couverture). 54 % de ces publications impliquent une collaboration avec d'autres équipes de l'UCCS, indiquant la force des actions transverses, 43 % une autre collaboration nationale, 34 % une collaboration internationale. On ajoutera à cela 9 chapitres de livres et 18 actes de congrès, sans compter les actions de vulgarisation scientifique et diffusion du savoir mentionnées plus loin.

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

Le rayonnement scientifique national et international de l'équipe est remarquable. On dénombre 97 communications orales dans des manifestations scientifiques internationales de haut niveau dont 32 conférences invitées. Cette représentativité à l'international est principalement portée par le responsable de l'équipe (IUF junior) qui devra veiller dans le futur à ce que ses collaborateurs puissent faire de même. Il faut noter la participation à l'édition d'un livre en anglais sur les bioraffineries (un des premiers sur le sujet) qui rencontre un grand succès.

En ce qui concerne l'attractivité académique, on dénombre 25 thèses soutenues ou en cours, 14 post-doctorants, 1 IE CDD et 2 ATER.

L'équipe ValBio assume des responsabilités de pilotage importantes au niveau local avec la coordination de l'Equipex REALCAT et la conception et la responsabilité scientifique de la plateforme de criblage catalytique à haut débit, unique en France, la responsabilité du WP3 du programme GENESYS (Genesis of Lipids Biorefinery).

Des éléments de reconnaissance au niveau national sont les expertises AERES de laboratoires, les expertises scientifiques pour l'ITERG et l'AIR LIQUIDE, et les responsabilités de membres de l'équipe dans la section 14 du CoNRS et la CID 50, ou dans un atelier thématique de coopération scientifique et technique initié par le MESR avec le Japon, la Corée du Sud, Taiwan et Singapour.

Les responsabilités de pilotage au niveau international sont tout aussi importantes puisque l'équipe ValBio coordonne le FP7 Eurobioref, un projet pluridisciplinaire de grande ampleur du point de vue du nombre de laboratoires participants autant que du budget impliqué. Elle assure aussi la direction du LIA France-Japon et a assuré la présidence du comité d'organisation du *6th World Congress on Oxidation Catalysis* en 2009.



Elle compte un grand nombre de collaborations internationales (en plus du FP7) et participe à des programmes d'échanges internationaux, de visites d'étudiants et de visiteurs étrangers. Elle est beaucoup sollicitée pour son expertise au niveau européen : évaluation de projets, Advisory Board du FP7 'BioConSepT', participation à l'élaboration du European Biorefinery Joint Strategic Research Roadmap Star Colibri, Strategic Targets for 2020, correspondant scientifique de l'INC-CNRS auprès de l'ERA-Net CAPITA (FP7) (2012-2015).

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

L'équipe a développé un nombre impressionnant de relations avec le secteur socio-économique : une dizaine de contrats industriels (Rhodia, Adisseo, Dexera, Clariant, Total...), la coordination du contrat européen EuroBioref, le portage du SP « Catalyse et Biocatalyse » du programme GENESYS de l'ITE PIVERT et de l'Equipex REALCAT déjà mentionnés, ainsi qu'une multitude d'actions régionales pour ne citer que les plus marquantes. Dans beaucoup de ces actions partenariales, l'équipe est porteuse montrant ainsi un fort esprit de combativité. Ces partenariats s'accompagnent d'un nombre de brevets (13) conséquent compte tenu de la taille de l'équipe.

Les apports financiers sont considérables voire presque démesurés. Ce dynamisme remarquable est exceptionnel et le comité d'experts ne peut qu'encourager l'équipe à maintenir cette activité partenariale car il serait certainement difficile de faire mieux !

Le comité d'experts a noté une très forte implication dans des opérations de vulgarisation scientifique originales et de communication vers le grand public : intervention dans les médias, fête de la science, AIC, etc..., ce qui prouve combien le sujet de valorisation biomasse est porteur et témoigne du dynamisme de l'équipe et de l'existence d'une véritable stratégie de communication.

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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

Sur les 25 thèses de la période (9 à encadrement partiel), 14 ont été soutenues ; un seul doctorant (thèse 2013) est en recherche d'emploi.

Les EC de l'équipe assurent leurs missions d'enseignement aussi bien au sein de l'Université de Lille que de l'ECLille (École Centrale de Lille). Ils assument de nombreuses responsabilités : direction des études à l'ECLille, responsabilité du département « Sciences de la Matière » et « Catalyse et réacteur », responsabilité de modules d'enseignement...

L'équipe est à l'origine de la mise en place de deux mastères : Biorefinery et Sustainable synthesis and catalysis for fine chemistry, et participe à l'animation de l'option « Matière, Energie et Vivant » de l'ECL.

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

Deux projets sont présentés sur la base de sujets en cours sur la valorisation de la biomasse :

- développement de l'activité de valorisation du biogaz en région Nord Pas de Calais (permettant d'acquérir une expertise pour pouvoir se positionner en cas d'exploitation des gaz de schistes) ;
- élaboration de catalyseurs à l'échelle semi-industrielle, "chaînon manquant" entre études de laboratoire et les bioraffineries (Projet UpCat).

L'équipe Valbio affiche une double stratégie de recherche :

- recherche en amont dans le cadre de programmes déjà établis (PIVERT, REALCAT, LIA) : catalyse hybride (couplage des catalyses biologique et chimique), catalyse sur liquides ioniques supportés, utilisation de nouveaux hétéropolyanions, catalyse en émulsions et microémulsions, nanoplasmonique catalytique ;
- recherche technologique : microfluidique et microréacteurs, développement du lit catalytique conducteur, méthodes et outils pour le criblage catalytique, mise en œuvre du réacteur 'Two Zones Fluidized Bed Reactor'.



La poursuite des activités dans le domaine de la valorisation des bioressources apparaît primordiale pour le futur. L'équipe a dans ce domaine une expertise et une capacité pour poursuivre cette voie dans un esprit d'innovation que le comité d'experts ne peut que saluer. Les priorités stratégiques mises en avant dans les documents fournis au comité d'experts - catalyse en milieu ionique, catalyse en émulsion, nanoplasmonique, microfluidique... - constituent des nouveautés qu'il faudra assumer. L'équipe se verra dans l'obligation de faire des choix scientifiques sans oublier le passé, surtout si la période d'abondance due à des ressources financières hors normes vient à se tarir. La conjoncture actuelle n'est pas favorable à un accroissement conséquent du potentiel RH. L'équipe peut en conséquence être confrontée à la fois à des choix stratégiques et à trouver le bon équilibre entre recherche fondamentale et développement technologique.

Étant donné que l'action « valorisation des alcanes et biogaz » est également une des priorités d'une autre équipe du laboratoire, il conviendrait d'examiner l'opportunité de regrouper certaines forces au sein de l'UCCS.

### Conclusion

#### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

- reconnaissance incontestable au niveau international et dans les instances scientifiques de l'Union Européenne ; équipe très sollicitée pour des collaborations industrielles et européennes, beaucoup de succès à des appels d'offre très compétitifs ;

- recherche scientifique amont combinée avec la recherche à visée technologique qui est unique en France pour la valorisation des produits biosourcés ;

- réseau académique et industriel très étendu au niveau national et international, nombreux partenariats industriels, succès dans l'obtention de contrats ;

- vision prospective de l'équipe avec stratégie thématique souple en fonction des évolutions politico-sociales (gaz de schiste) ;

- équipe portée par un responsable très dynamique, très soutenue par le laboratoire, et par le CNRS.

#### ▪ *Points faibles et risques liés au contexte :*

- le niveau de publication est plus modeste que dans les deux autres équipes expérimentales de catalyse hétérogène. On peut supposer un retard dû au développement récent de l'équipe ;

- les choix stratégiques sont à mieux définir pour le futur.

#### ▪ *Recommandations :*

- l'équipe doit faire un effort pour publier dans un délai raisonnable et/ou pour publier davantage ;

- ne pas abandonner son savoir-faire. Attention à ne pas se transformer en prestataire technologique ! Poursuivre la filière européenne.



**Équipe 4 :** Équipe Modélisation et spectroscopies

**Nom du responsable :** M. Jean-François PAUL

Effectifs

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

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

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Cette équipe comporte aujourd'hui 4 enseignants-chercheurs (2Pr et 2 MCF) et un chargé de recherche CNRS. Une jeune MCF a été recrutée récemment. Elle totalise donc 2,5 ETPT recherche, potentiel humain qui devrait être maintenu dans le proche futur.

L'originalité des travaux effectués dans l'équipe ModSpec est de combiner en une synergie forte la spectroscopie expérimentale, de plus en plus en conditions *operando*, à la modélisation. A cette fin elle réunit, de manière équilibrée, théoriciens et expérimentateurs qui partagent leurs activités entre plusieurs domaines :



- la modélisation *ab initio* de la structure et de la réactivité de catalyseurs,
- la caractérisation des matériaux en mode *operando* par des techniques d'absorption et/ou vibrationnelles,
- l'analyse multi-échelle des surfaces des catalyseurs,
- le calcul *ab initio* des spectres RMN, vibrationnels (IR, Raman) et XANES, outils couramment utilisés en catalyse.

Ce spectre d'activité est assez unique en France et constitue une spécificité de l'UCCS.

Cette approche, initiée avec des techniques "classiques" de caractérisation massive des matériaux, s'étend dorénavant à des techniques plus spécifiquement adaptées aux surfaces (XPS, LEIS, ToF-SIMS), disponibles dans la plateforme d'analyse de surface de l'institut Chevreul dont ModSpec assure la direction. Elle s'étend aussi aux spectroscopies synchrotron grâce au développement de nouvelles lignes à Soleil dont l'équipe est partie prenante : le Quick XAS sur une ligne dédiée (l'équipe participe à l'Equipex Rock et dirige le nouveau GdR Synchrotron après avoir été porteur de l'ANR SAXO, à l'origine du projet Rock) et l'XPS pseudo-environnemental sur la nouvelle ligne TEMPO (l'équipe participe à l'ANR SAPRES sur ce sujet). Une partie des études de caractérisation *operando* couplées à la modélisation se fait en collaboration avec d'autres équipes de l'UCCS.

ModSpec ne développe pas de nouveaux codes de calcul mais les utilise ; l'équipe réalise aussi des calculs afin de proposer des mécanismes de réaction catalytique sur des systèmes à base d'oxydes, en appui aux expériences. A ce titre, l'équipe est complémentaire de celle de l'ENS Lyon (P. Sautet) qui possède les mêmes préoccupations sur des catalyseurs métalliques. L'équipe ModSpec est donc bien identifiée sur le plan national par la communauté de catalyse, ce qui entraîne des collaborations académiques et industrielles (Sasol et CEA).

La productivité scientifique est très bonne, voire excellente avec 53 publications dans des revues de rang A pour la période considérée soit 3,9 publications par an et par ETPT. 50 % de ces publications impliquent une collaboration avec d'autres équipes de l'UCCS, 20 % une autre collaboration nationale, 30 % une collaboration internationale. Qualitativement, 26 % sont parues dans des journaux à  $IF \geq 5$ , avec environ 4 pour le un facteur d'impact moyen.

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

6 doctorants ont été accueillis sur la période considérée, ainsi que 5 post-doctorants et 3 ATER (dont un a été recruté comme MCF dans l'équipe).

L'équipe a participé à une soixantaine de congrès et colloques dont 26 communications internationales ; ce total inclut 4 conférences invitées. Ce dernier chiffre pourrait certainement être amélioré dans le futur.

La qualité des travaux est attestée par ailleurs par plusieurs indices de reconnaissance : un Very Important Paper dans *Angew. Chem.*, le prix de la meilleure communication à un congrès international (MACS2013), la participation à 5 contrats ANR, à un projet européen PCRD7 NextgenCat et un projet européen INTERREG avec la Belgique, des interventions dans trois écoles d'été.

Le dynamisme de l'équipe ModSpec se manifeste par sa participation à diverses actions au niveau local, national et international : expertises pour des projets nationaux et de plusieurs pays européens, participation à des comités scientifiques, à des réseaux tels qu'un GDRI, organisation à différents niveaux de colloques ou ateliers, nationaux et internationaux. Plus spécifiquement, l'équipe assure la direction du Pôle Régional d'Analyse de Surface, et la coordination du nouveau GDR "Catalyse, Rayonnement synchrotron et réaction de surface" jusqu'en 2017. A noter aussi, des collaborations internationales et participations à des programmes d'échanges internationaux (type Hubert Curien) assorties de visites d'étudiants étrangers.

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

En dépit du caractère très fondamental des travaux réalisés par l'équipe, celle-ci bénéficie d'un contrat avec l'Institut de Radioprotection et Sécurité Nucléaire (IRSN) qui va se poursuivre sous forme d'un financement dans le cadre du PIA. Par ailleurs, l'interaction avec l'environnement industriel existe mais est "indirecte", par l'intermédiaire des chercheurs d'autres équipes de l'UCCS, avec qui l'équipe ModSpec collabore.



Dans ses partenariats, dont les contrats ANR, l'équipe n'apparaît généralement pas comme motrice et seulement l'action avec IRSN est réellement initiée par elle. L'équipe devrait donc faire un effort pour être plus « porteuse » de relations partenariales.

Les actions de vulgarisation et diffusion de la connaissance existent mais ne sont pas très développées.

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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

Sur les 6 thèses de la période (dont 5 avec un taux d'encadrement de 100%), seules 2 ont déjà été soutenues (devenir des doctorants : un post-doc et un ingénieur).

L'équipe assure la responsabilité de deux masters, le Master Erasmus Mundus « Advanced Spectroscopy in Chemistry » et le Master « Métiers de l'Enseignement et de la Formation » en Physique-Chimie (Cohabilitation Lille1, Artois, Littoral, UVHC). Ses membres participent à de nombreuses instances locales (CS, CA, comité de section etc...).

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

Le projet de l'équipe ModSpec restera ciblé sur les compétences développées au cours des dernières années. La compréhension du mode de fonctionnement des catalyseurs en mode *operando* est une thématique qui restera porteuse dans l'avenir. Les nouvelles techniques mettant en jeu les rayons X (XES, RIXS, HERFD-XAS, XAS aux seuils L2 et L3 des métaux de transition, XPS...) accessibles notamment sur le site de SOLEIL permettront certainement de renforcer les synergies entre expérimentateurs et théoriciens. Le deuxième volet relatif au développement des outils théoriques permettant de prendre en compte les phénomènes d'interfaces phase-active support et catalyseurs-environnement réactionnel (notamment par une modélisation explicite du solvant) est un projet ambitieux mais primordial pour la compréhension et le développement de nouveaux procédés.

Le projet vers une compréhension "intime" des sites réactionnels au niveau moléculaire n'a rien de trivial et nécessite la poursuite systématique des efforts entrepris. On peut présager que l'équipe saura mener à bien ces projets ambitieux, et il faut saluer sa volonté affichée d'accroître les collaborations nationales et internationales.

A cet égard, l'utilisation de systèmes catalytiques "modèles" à base de surfaces planes permettra sans nul doute de développer de nouvelles approches théoriques et d'acquérir de nouvelles connaissances. L'équipe ne doit pas toutefois oublier que la compréhension de la complexité des catalyseurs "réels" (matière divisée) reste une nécessité pour la communauté de la catalyse.

### Conclusion

#### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

- bonne production scientifique, spécificité unique à l'interface spectroscopie expérimentale-chimie théorique, notamment en conditions *operando*.
- équipe jeune et dynamique jouant un rôle pivot au sein de l'axe, voire de l'unité UCCS grâce à cette double approche.

#### ▪ *Points faibles et risques liés au contexte :*

- la présence sur la scène internationale doit être développée.
- il faut être plus réactif dans les partenariats industriels et académiques.
- compte tenu de la taille limitée de cette équipe, il peut exister un risque de dispersion vu le nombre d'orientations proposées.





▪ *Recommandations :*

- poursuivre le cœur de métier de l'équipe, mais sans craindre d'étudier des milieux de plus en plus complexes.
- développer encore les contacts à l'international
- renforcer les relations avec l'équipe Verres et Méthodologie RMN.



**Équipe 5 :** Équipe Catalyse Chiralité et Chimie Fine (CCM\_CCCF)

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Francine AGBOSSOU

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013 <sup>1</sup>	Nombre au 01/01/2015 <sup>2</sup>
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6	8
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	6	
Thèses soutenues	10,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	6



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe Catalyse, Chiralité et Chimie fine a développé des activités de recherche en synthèse organique, en catalyse homogène (asymétrique, supportée ou de carbonylation). L'équipe s'emploie à orienter cette thématique vers des applications de chimie verte, et dans ce contexte a développé des compétences en chimie organométallique de surface. Une autre activité historique du laboratoire concerne la catalyse asymétrique, notamment avec des ligands dérivés de la biomasse. Cette équipe possède un excellent savoir-faire et ses travaux sont de qualité. Elle bénéficie d'une bonne reconnaissance au plan national et international. Les compétences de cette équipe en synthèse organique et catalyse homogène sont des atouts dans le contexte de la valorisation des matières premières issues de la biomasse, d'une chimie propre et du développement durable. La production scientifique de cette équipe est bonne (2,47 ACL/an/ETPT recherche) ainsi que la qualité des publications (FI = 4,1) et celle-ci est en nette progression par rapport à la période 2004-2008. Cependant, 24/76 articles dans des très bons journaux, portent sur des travaux menés avec des laboratoires extérieurs et avec de très nombreux co-auteurs.

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

L'équipe a fait beaucoup d'efforts pour obtenir des financements sur projets qui ont été en grande partie couronnés de succès (5 ANR dont 2 en tant que porteur, participation au projet européen Eurobioref). Elle se fait également connaître par le biais de sa participation à plusieurs réseaux et GdR en France (Division Catalyse de la SFC, Cahiers Bibliographiques de Chimie Organométallique, etc...) et à l'étranger (LIA UCCL-NCL/Pune, réseau IDEMAT, COST D40, PHC). L'équipe s'est investie dans l'organisation de manifestations scientifiques (membre comité d'organisation du 6th World Congress on Oxidation Catalysts) et d'un congrès national (présidence du comité d'organisation GECOM-CONCOORD 2011). Les activités éditoriales de l'équipe concernent essentiellement son ancien responsable qui a été éditeur puis membre du comité éditorial de *Catalysis Communications*. Les membres de l'équipe participent à des expertises auprès d'organismes nationaux (ANR, AERES, DGRI/MEI DS4, CIFRE), régionaux, et internationaux. Le nombre de conférences invitées (12 dont 6 internationales) traduit une visibilité nationale et internationale finalement assez faible, et ne repose que sur deux membres de l'équipe dont 1 PREM.

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

L'implication de l'équipe dans le tissu économique local est bonne comme en témoigne le nombre de contrats signés avec des industriels locaux (30 % des revenus de l'unité). Ces contrats ainsi que les grands projets impliquent des industriels, tant européens (Eurobioref) que nationaux (ANR CD2I ISOSORB-CO). Ces relations avec les acteurs économiques locaux amplifient l'implication de l'équipe vers la chimie durable, et notamment la valorisation des molécules bio-sourcées produites par les industriels en question. L'accès aux équipements issus du projet EQUIPEX REALCAT devrait également permettre de renforcer les développements de la catalyse dans ce contexte. D'un autre côté, la responsable actuelle du laboratoire est très impliquée dans les instances nationales du CNRS (Chargée de mission INC, membre titulaire CAP CNRS) et participe à de nombreux conseils et comités locaux. D'autres membres de l'équipe s'impliquent dans des responsabilités pédagogiques fortes (M1, LicPro...) ou font également partie des instances de décision locales (ED, CHS, conseil de direction de l'UCCS, comité de pilotage de l'USTL Culture, conseil d'UFR, ED, CHS, CS, CA..etc.).

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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

L'équipe a formé 11 doctorants dont 5 en co-tutelle au cours du précédent contrat, et 4 thèses sont actuellement en cours. Une grande partie des docteurs ayant soutenu leur thèse durant la période de référence sont actuellement post-doctorants ou assimilés (6/11). 2/11 ont un CDD dans l'industrie et 1 autre occupe un poste de MCF au Gabon.



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

L'équipe souhaite continuer à développer les thématiques actuelles, toutes en rapport avec la synthèse organique, la catalyse homogène et la chimie organométallique. L'accent sera mis sur l'utilisation de réactions métallo- et organocatalysées de préférence stéréosélectives pour la synthèse en chimie fine, en particulier à partir de matières premières issues de la biomasse. La multiplication des sujets de recherche (catalyse asymétrique, carbonylation, organocatalyse, méthodologies de synthèse et de catalyse, catalyse homogène supportée, chimie de surface, MOF, photosensibilisation...), certes fort intéressants, ne conviendrait pas pleinement sur leur développement dans la durée. Curieusement, le cœur de compétence de l'équipe sur la chimie de ligands dérivés de produits naturels et la mise au point de catalyseurs, notamment dérivés de métaux de transition courants, n'est pas mis en avant. D'un autre côté, l'arrivée de trois organiciens dans l'équipe est une très bonne chose pour le volet synthèse. En tout cas, si la compétence et les fondamentaux de cette équipe sont bons et doivent être préservés, une plus grande clarté des opérations de recherche sur des objectifs bien identifiés, serait appréciée.

### Conclusion :

#### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Très bonne adéquation des thématiques de recherche avec les défis sociétaux actuels.

Bonnes compétences pour la transformation de matières premières d'origine naturelle.

Renforcement de la thématique synthèse qui crée une dynamique.

Infrastructures et savoir-faire en bonne adéquation avec les thématiques de recherche.

#### ▪ *Points faibles et risques liés au contexte :*

Visibilité et ouverture sur l'international.

Trop de sujets ponctuels ou exploratoires.

Trop de chimie et de collaboration avec des laboratoires dont c'est le cœur de métier.

Manque de structuration autour d'objectifs de synthèse et catalyse homogène clairs.

Valorisation faible des activités contractuelles.

#### ▪ *Recommandations :*

Un recentrage sur les fondamentaux de l'équipe, sur la catalyse homogène, les réactions de carbonylation et la synthèse, permettrait de gagner en cohérence. Il convient d'éviter une trop grande dispersion des sujets et le développement de chimies avec des laboratoires dont c'est le cœur de métier.



**Équipe 6 :** Équipe Catalyse de Polymérisation (CCM-CPOL)

**Nom du responsable :** M. Marc VISSEUX

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	3	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

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



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La thématique de cette équipe porte sur la mise au point de nouveaux catalyseurs pour la polymérisation, notamment à base de terres rares. Elle bénéficie dans ce domaine d'une bonne reconnaissance au plan national et international. Les compétences fondamentales de cette équipe en chimie organométallique pour la catalyse et la chimie des polymères sont des atouts dans le contexte local de la valorisation des matières premières issues de la biomasse. La production scientifique est satisfaisante (nombre de ACL/an/ETPT recherche = 2,76) Par rapport au précédent contrat, la qualité des publications est en nette progression puisque le FI moyen sur la période de référence passe de 2,68 à 3,65. Si l'équipe ne fait pas de publications dans des revues à très fort facteur d'impact, les travaux sont de qualité et reflètent bien ses compétences, tant pour la mise au point de nouveaux catalyseurs de polymérisation que pour la chimie organométallique des terres rares ou de l'uranium. Les professeurs de l'équipe sont titulaires de la PES.

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

Cette équipe a participé à plusieurs projets impliquant l'industrie et le CEA (3 dont 1 ANR/industrie en tant que partenaire), et fait partie d'un réseau européen COST (EUFEN). L'équipe possède une réelle ouverture à l'international qui s'est traduite par l'accueil de plusieurs doctorants, d'un post-doctorant et de plusieurs chercheurs et étudiants invités (GB, Pologne, Portugal, Thaïlande). Au cours du précédent contrat, les membres de l'équipe ont donné huit conférences invitées dans des congrès internationaux, et le responsable a été professeur invité (« visiting professor ») à l'université d'Edimbourg (GB) en 2009 dans le cadre d'un CRCT.

L'équipe possède également une bonne activité éditoriale. En effet, le PrEM, qui partage son temps avec l'équipe CCCF, a été éditeur pour le journal « Catalysis Communications » (FI = 2,95) entre 2008 et 2011 et il est membre de l'Editorial Board depuis 2012. Deux autres membres de l'équipe sont également impliqués dans des activités éditoriales, mais pour des journaux ayant des FI faibles. En matière d'organisation de congrès, l'activité de l'équipe se résume à sa participation à des comités scientifiques et d'organisation (GECOM 2011, JEPO 39, GCI 2011). Trois membres de l'équipe ont également été impliqués dans des expertises de l'ANR ou de l'AERES.

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

Les liens de l'équipe avec le tissu économique local et national sont corrects, mais pourraient être plus importants (23 % des revenus actuels de l'équipe, 2 contrats industriels dont 1 avec une entreprise régionale de dimension internationale). Grâce aux partenaires industriels impliqués et aux sujets sur la mise au point de catalyseurs de polymérisation et la synthèse de polymères bio-sourcés, ainsi qu'au recrutement d'un MCF spécialiste de la chimie des hydrates de carbone et de la catalyse enzymatique, ces relations devraient se développer. L'accès aux équipements issus du projet EQUIPEX REALCAT devrait également permettre le développement de la thématique « catalyse de polymérisation » en collaboration avec d'autres équipes de l'unité. En dépit des dépôts de projets, les financements de type ANR ont été jusqu'à présent faibles. Enfin, les membres de l'équipe s'impliquent dans les instances locales (ED, CHS, CS, etc.), mais sans responsabilités pédagogiques ni administratives fortes.

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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

Malgré le nombre limité de permanents (5, dont 1 PREM), l'équipe est bien pourvue en thèses (5 soutenues, 3 en cours pour 2,5 HDR). L'encadrement des doctorants et des stagiaires M2 est bon et les thèses font l'objet de publications. Plus de la moitié des docteurs ayant soutenu leur thèse durant la période de référence ont trouvé un emploi pérenne soit dans le privé (1/5), soit dans le public (2/5), les autres occupant un poste de post-doctorant (2/5). Le laboratoire semble avoir peu de visibilité auprès des étudiants de master sans doute par la faible implication des membres de l'équipe dans ces enseignements. Cependant, grâce à ses contacts à l'étranger, l'équipe accueille régulièrement des étudiants de niveau master, notamment dans le cadre du programme Erasmus (6/13).



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

Le projet est en continuité de son activité de recherche sur la mise au point de nouveaux catalyseurs de polymérisation, mais accentue ses objectifs vers la valorisation de matières premières bio-sourcées. Dans le domaine des catalyseurs, des ouvertures intéressantes vers la chimie des alcalino-terreux et les MOF, toujours dans une perspective de chimie verte, sont prévues. Dans le domaine de la polymérisation proprement dite, le laboratoire revendique l'utilisation de substrats bio-sourcés dérivés de l'amidon, de terpènes, de lactides... L'expérience antérieure de l'équipe dans les copolymérisations et le recrutement d'un spécialiste de la chimie des sucres et de catalyse enzymatique, sont garants du projet. D'un autre côté, dans le cadre du lancement de l'IEED IFMAS et des collaborations avec d'autres équipes de l'unité concernées par les mêmes préoccupations économiques, la stratégie de valorisation de substrats bio-sourcés pour la synthèse de polymères se trouve confortée.

## Conclusion

### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

- équipe très compétente dans son domaine et qui a le sens des concepts innovants ;
- thématiques de recherche novatrices et intéressantes avec des possibilités de développement économique ;
- bonnes ouvertures à l'international et avec l'industrie, notamment avec les entreprises locales dans le cadre de l'IEED IFMAS ;
- thématiques en phase avec les priorités sociétales actuelles.

### ▪ *Points faibles et risques liés au contexte :*

- relativement peu de publications dans des journaux ayant un haut FI ;
- peu de conférences invitées ;
- équipe peu impliquée dans les enseignements de master et dans des responsabilités collectives fortes
- financement sur projets ANR et contrats industriels faibles ;
- valorisation des résultats de recherche inexistante.

### ▪ *Recommandations :*

- augmenter la visibilité de l'équipe auprès des étudiants de master pour élargir les perspectives de recrutement et offrir des débouchés dans le domaine porteur de la chimie des polymères modifiés ;
- attacher autant d'importance aux applications innovantes à portée économique qu'aux concepts ;
- obtenir absolument l'implication de l'équipe dans des projets ANR et européens ;
- participation plus forte de l'équipe dans les instances de l'UCCS et de l'université.



**Équipe 7 :** Équipe supramoléculaire (CCM-CASU)

**Nom du responsable :** M. Eric MONFLIER

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	15	15
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	10	
Thèses soutenues	5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Cette équipe est très bien menée, avec quatre Pr ayant tous la PES. Elle ne possède aucun membre du CNRS. Avec des conférences et des invitations à l'extérieur, elle possède une excellente visibilité. Ses travaux sur l'ingénierie de ligands, l'autoassemblage, les nanocatalyseurs, la catalyse hétérogène et toute cette chimie autour des cyclodextrines, font que cette équipe est pertinente et d'actualité. Il y a d'excellentes idées, un vrai savoir-faire, et beaucoup d'implications dans des sujets tant fondamentaux qu'appliqués. La compétence et les fondamentaux de cette équipe sont excellents. Le nombre d'ACL/an/ETPT recherche est égal à 3,08 et la production scientifique est très bonne. Avec 83 articles ayant un FI moyen de 4,09, la qualité des publications est de fait très bonne, et en progression par rapport à la période précédente (3,81). Par ailleurs, cette équipe se distingue par un taux important de publications à FI élevé (38 % d'articles à FI > 5).





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

Les efforts déployés par l'équipe pour obtenir des financements sur projet ont été couronnés de succès tant au plan national (4 projets ANR dont 2 projets labellisés en tant que porteur et 1 CD2I), régional (2 CPER 2007-2013, 2 projets émergents du Conseil Régional Nord-Pas de Calais) que local (BQR, 2 projets CNRS-Direction UCCS). Sa visibilité au niveau national se manifeste également par l'appartenance à plusieurs GdR. Bien que n'étant pas impliquée dans des projets internationaux de grande envergure, l'équipe possède une réelle ouverture à l'international qui se traduit par l'existence de plusieurs programmes d'échange internationaux (Chine, Russie, Lituanie, Ukraine, Italie, Algérie) et un nombre important de publications co-signées avec des chercheurs étrangers (18 articles avec 11 laboratoires différents). Elle a également hébergé 12 chercheurs étrangers sur de courtes périodes (< 1 mois) (Lituanie, Chine, Inde, Allemagne, Algérie, Italie, Ukraine). Deux membres du laboratoire font partie de l'Editorial Board de journaux scientifiques (Current Organic Synthesis ; Catalysis Communication ; Journal of Applied Chemistry et Supramolecular). Trois membres de l'équipe ont fait partie de comités d'organisation et de comités scientifiques de congrès internationaux. Trois membres de l'équipe sont impliqués dans de nombreuses expertises tant pour des agences nationales, qu'internationales (ANR, AERES, ANSES, icFRC, Conseils régionaux (x2), NWO (Pays-Bas), FCT (Portugal), NSF (USA)).

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

L'interaction de l'équipe avec le tissu économique local est excellente au regard du nombre et du montant de contrats signés avec des entreprises du Nord-Pas de Calais. Les partenaires industriels impliqués et la nature des contrats signés qui ont trait à la chimie des cyclodextrines et des dérivés de l'amidon montrent que les relations industrielles sont pérennes et que de réels transferts de technologie avec prise de brevets devraient intervenir au cours des prochaines années. Par ailleurs, et comme pour les autres membres de l'axe CCM, le laboratoire se place dans une logique de développement durable et éco-compatible, en visant le développement de systèmes catalytiques performants en milieu aqueux. Cette démarche se prête à une interdisciplinarité très forte et à des partenariats aussi bien en interne (20 % des ACL co-signés avec 7 autres équipes) qu'avec des laboratoires extérieurs à l'unité et des industriels, notamment la société Roquette Frères, l'un des leaders mondiaux de la filière amidon. L'implication de l'équipe dans les projets PIVERT et IFMAS et dans l'EQUIPEX REALCAT est également de nature à favoriser les collaborations internes, même si les équipements dont ils sont issus ne se trouvent pas sur le site de Lens.

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

Avec l'intégration dans l'équipe de 7 enseignants-chercheurs, l'équipe a connu une forte augmentation de ses effectifs en 2011. Bien que ses fondamentaux relèvent de la catalyse et de la chimie supramoléculaire, en particulier celle des cyclodextrines, ses activités sont variées, dynamiques et de toute évidence attractives. La composition de l'équipe comprend aussi bien des physico-chimistes et des organiciens que des spécialistes du génie chimique ou de catalyse homogène et hétérogène. En dépit de cette diversité de compétences, la structuration de l'équipe en quatre groupes est bien pensée et prometteuse (récepteurs, auto-assemblages, nanoparticules, matériaux). A noter que le laboratoire est très bien représenté dans les instances décisionnelles locales de l'Université d'Artois à laquelle est rattaché le laboratoire (CEVU, VP-CS, Conseil d'UFR, conseil de direction de l'IUT de Béthune, etc...), et dans celles de l'UCCS (son responsable est directeur associé).

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

Le nombre de permanents étant important, l'équipe assure un encadrement efficace des doctorants et stagiaires M2 (environ 4 thésards par encadrant titulaire de la HDR sur la période de référence ; ce nombre peut paraître élevé, mais la majorité des enseignants-chercheurs ne sont pas habilités à diriger des thèses (11/15)). La totalité des docteurs ayant soutenu leur thèse durant la période de référence a trouvé un emploi pérenne aussi bien dans le privé (1/5) que dans le public (4/5). La visibilité du laboratoire auprès des étudiants de master est bonne au regard du degré d'implication élevé des enseignants-chercheurs dans les filières master de l'université d'Artois. Grâce à ses contacts à l'étranger, le laboratoire accueille régulièrement des étudiants étrangers (5 sur la période de référence) de niveau master et doctorat (Algérie, Italie, Ukraine, Lituanie), notamment dans le cadre du programme Erasmus.



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

A partir des travaux antérieurs du laboratoire sur l'élaboration de récepteurs moléculaires et les auto-assemblages supramoléculaires pour la catalyse par des complexes de métaux de transition, l'équipe a su diversifier ses activités au cours du précédent contrat en développant deux autres axes de recherche. Ceux-ci portent sur l'utilisation des cyclodextrines pour la stabilisation de nanoparticules métalliques et l'utilisation en catalyse hétérogène. La structuration de l'équipe autour de ces quatre axes est pragmatique et très prometteuse. En raison de leur caractère pluridisciplinaire, la mise en œuvre de certaines recherches en physico-chimie des solutions colloïdales, bénéficiera des compétences apportées par l'équipe CISCO qui doit rejoindre l'UCCS. Ces projets s'inscrivent parfaitement dans la démarche de chimie durable et de valorisation des agroressources que prônent les collectivités territoriale et qui sont de nature à intéresser de nombreux partenaires industriels.

## Conclusion

### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

- équipe très clairement identifiée au plan national et international avec une très bonne dynamique ;
- très bonnes relations avec l'industrie, notamment avec Roquette Frères ;
- financements nombreux sur projets portés par l'équipe (ANR, industrie, IEED.) ;
- production scientifique importante et de très bon niveau ;
- implication pédagogique forte à l'université d'Artois et dans les filières master ;
- thématique très actuelle bien en phase avec les enjeux sociétaux de la région Nord-Pas de Calais.

### ▪ *Points faibles et risques liés au contexte :*

- thématiques axées sur les cyclodextrines pouvant limiter la portée des projets ;
- éloignement des équipements lourds et des plateaux techniques ;
- équipe uniquement formée d'enseignants-chercheurs; pas ou peu de technicien, ni d'ingénieur.

### ▪ *Recommandations :*

- veiller à l'intégration des nouveaux entrants et à la formation HDR ;
- éviter de développer une chimie de concepts sans persévérer dans les développements ;
- développer la catalyse par des métaux éco-compatibles et non-nobles ;
- explorer des sujets de recherche pour préparer l'avenir à + 10 ans ;
- développer les applications des émulsions et des polymères



**Équipe 8 :** Équipe Oxydes innovants et diffraction avancée (OXID)

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

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	5	
Thèses soutenues	6	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	0	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	4



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Ce groupe de 7 personnes (dont 1 PR responsable d'un Master Erasmus Mundus - voir ci-dessous) présente une production scientifique conséquente et de haut niveau et se caractérise par une très bonne reconnaissance à l'international (comme en témoignent la vingtaine de conférences invitées). On notera un grand nombre de publications dans de très bons journaux généralistes et du domaine, comme *Angew. Chem.*, *Chem. Rev.*, *JACS*, *Chem. Mater.* et *Inorg. Chem.* La démarche scientifique axée sur la recherche exploratoire de nouveaux composés inorganiques est judicieuse (action confortée d'ailleurs par l'action nationale du CNRS en 2011 sur « la recherche exploratoire d'édifices nouveaux ») et a permis de mettre en évidence l'existence de nombreuses phases inédites. Il faut encourager cette équipe à poursuivre dans cette direction. L'équipe a su s'entourer de collaborations internationales de haut niveau pour compléter ses compétences déjà fortes dans les domaines des synthèses complexes et de la cristallographie "fine". Elle a su mettre en place des outils modernes de modélisation (conception à partir de blocs structuraux, rationalisation "d'édifices structuraux modulaires" et calculs DFT) afin de pousser encore plus loin la recherche de nouvelles phases, et par ce biais, de prédire également les propriétés magnétiques et diélectriques des nouveaux composés. Les compétences reconnues de ce groupe en synthèse de matériaux fonctionnels et en diffraction des rayons X bénéficient à de nombreuses thématiques de l'UCCS. On notera également de très beaux résultats concernant le renouveau méthodologique des techniques de diffraction. Cet axe de recherche est clairement à encourager dans le futur.

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

Le rayonnement et l'attractivité académiques sont très corrects. Le comité d'experts a déjà mentionné précédemment le nombre important de conférences invitées internationales. Il est également à noter des prix et distinctions comme une mise au point dans *Chemical Reviews*, 1 article VIP dans *Angew. Chem.*, ainsi que 2 couvertures de journaux. Les responsabilités du groupe au niveau national sont nombreuses : plateforme unique RX-neutrons, vice-présidence de l'Association Française de Cristallographie, secrétariat de la section Chimie du Solide de la SFC, membre du comité de programme du CRG français à l'ILL à Grenoble. Une fois encore, au niveau national, le groupe participe à l'évaluation pour de nombreuses instances : Région Nord-Pas de Calais, AERES, ANR, PES CNRS, CIFRE, 2 sous-thèmes au LLB-Saclay. Au niveau international, des membres du groupe sont co-éditeurs pour *Acta Cryst. Section E* (inorganic compounds) et dans l'International Board de ISRN Materials Science. On note également l'organisation de 7 colloques/workshops nationaux et internationaux et l'organisation de 15 colloques scientifiques dans le cadre du GS RX-neutrons. La participation du groupe est également active dans le cadre de 2 GDR et 2 réseaux centrés sur la cristallographie.

Les collaborations internationales sont fortes avec la publication de 42 articles impliquant 10 laboratoires différents (voir par exemple un partenariat PHC avec la Roumanie et un partenariat avec la Colombie).

On note sur la période l'établissement de 14 activités partenariales dont 3 contrats ANR (2 JCJC et 1 Blanche), le groupe étant 11 fois porteur ou co-porteur. Il s'agit donc d'un très bon bilan. Le groupe est attractif vu le nombre de chercheurs invités (7), des thèses en co-tutelle (3), des étudiants étrangers (5), des post-doctorants et ATER (4), il et participe à des programmes d'échanges internationaux. L'équipe est jeune avec un âge moyen de 42 ans, ce qui est un atout important pour le futur.

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

Les activités du groupe sont clairement "en amont" et se prêtent donc plus difficilement à l'établissement de partenariats industriels au sens strict. Malgré cela, le groupe a établi des contrats industriels avec NUTRISET et KERNEOS et participe à des projets région (CPER) et émergents avec des partenaires lillois et lensois. Des projets partenariaux sont également établis avec le CEA, et les industriels FIB et CIMAFEX. Bien que le pourcentage de financement lié aux activités avec les industriels soit limité, le comité d'experts estime que ces actions sont suffisantes compte tenu de la spécificité du groupe. En effet, la découverte de nouveaux composés et de nouvelles propriétés/fonctionnalités sera un atout important dans le futur.



De par ses compétences fortes en diffraction, des actions pérennes sont mises en place au niveau local (*via* la Fédération Chevreul) et national (*via* les organismes du domaine comme l'AFC, le LLB, l'ILL...).

Pour conclure cette section, le comité d'experts note une forte participation à plusieurs actions de vulgarisation : JIREC, SFC.

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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

L'implication du groupe dans la formation par la recherche est tout à fait satisfaisante. On notera en particulier des charges et responsabilités importantes comme : la direction des études pour le prochain contrat de l'ENSCL, des membres élus au CS et CA de l'ENSCL et au conseil de l'UFR de Chimie de l'USTL, la responsabilité d'un programme Erasmus Mundus (Advanced Spectroscopy for Chemistry) jusqu'en 2011, des responsabilités d'UE aux niveaux L et M. Il est fait mention également de plusieurs formations sur la diffraction au niveau local (dans le cadre de l'ED) et au niveau international (Amérique latine).

8 thèses ont été soutenues durant la période. 4 thèses ont été co-financées par des gouvernements étrangers. 5 thèses sont en cours, ce qui assure une continuité au niveau des thématiques de recherche développées au sein du groupe. 15 étudiants de masters 1 et 2 ont été encadrés durant la période. 2 HDR ont été également soutenues durant la période, ce qui démontre une volonté d'aller plus avant dans l'encadrement des doctorants.

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

Le SWOT est très bien rédigé. L'idée de collaborer au lieu d'affronter directement les concurrents est à prendre en compte, d'autant que l'activité très en amont du groupe va être développée avec 3 axes forts. Cette idée est fort judicieuse car il n'est pas possible, à la vue du potentiel humain, de développer l'ensemble des activités nécessaires aux études envisagées.

Les mesures de magnétisme semblent au cœur du projet et vont nécessiter des investissements (SQUID) et des moyens humains (1 EC ou 1C) importants. Selon le comité d'experts, ces moyens matériels et humains sont indispensables pour affirmer encore plus l'indépendance thématique du groupe et son positionnement au niveau international. Il faudra en tenir compte dans les projets et les investissements à venir.

Les projets du groupe se placent globalement dans la combinaison "synthèse-propriétés-analyses structurales", en y intégrant des outils de calcul (prédiction de structures). On notera des perspectives très intéressantes dans la prise en compte des effets dynamiques pour l'affinement des structures, dans la synthèse de nouvelles phases luminescentes sans terres rares et l'utilisation systématique de la DFT pour la prévision de structures. 4 ANR ont été déposées dans le cadre de l'appel 2014. Le comité d'experts a jugé le projet de recherche à la fois ambitieux et réaliste dans son ensemble.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Le groupe correspond à une équipe jeune et très dynamique.

Reconnaissance internationale très forte.

Partenariats universitaires nationaux et internationaux de qualité.

Compétences de haut niveau dans la synthèse de nouvelles phases originales.

Grande activité dans l'apport de techniques fines en diffraction de RX et des électrons pour la caractérisation structurale et microstructurale d'objets.



- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Activité contractuelle assez limitée.

Poids trop important des sujets exploratoires.

Valorisation faible des activités contractuelles.

- *Recommandations :*

Il convient de renforcer l'activité contractuelle.

Il faut continuer de mettre en place de projets ambitieux centrés sur 3 axes forts de façon à innover encore et se positionner encore mieux à l'international.

Poursuivre l'utilisation de la modélisation pour prévoir les structures.



**Équipe 9 :** Équipe Matériaux Oxydes pour l'Énergie - MOEN

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Rose-Noëlle VANNIER

Effectifs

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

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

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe est de taille réduite (4 enseignants-chercheurs) sans soutien de personnels chercheurs CNRS. Le groupe est reconnu au niveau international pour ses études sur les matériaux conducteurs par ions oxydes.

Les compétences sont établies depuis de nombreuses années sur les composés dérivés de l'oxyde de bismuth et se sont orientées ensuite vers la recherche et l'étude de matériaux nouveaux pour les piles à combustibles à haute température (SOFC), pour l'électrolyse à haute température (SOEC), ainsi que pour les membranes semi-perméables à l'oxygène.



Outre les compétences solides en synthèse, caractérisation structurale (en étroite collaboration avec le groupe OXID), microstructurale et caractérisation physique des matériaux, le groupe a développé des compétences originales en propre dans les analyses *in situ* (en fonctionnement). Il est aujourd'hui capable de caractériser en conditions de fonctionnement des cellules complètes. On notera en particulier des caractérisations sous atmosphère contrôlée et l'utilisation du Tof-SIMS. L'ensemble des résultats obtenus grâce à ces analyses *in situ* ont permis d'obtenir des résultats originaux et d'importance (citons la mise en évidence des performances électrochimiques de deux nouvelles familles de cobaltites  $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$  et  $\text{Ba}_2\text{Co}_9\text{O}_{14}$ ).

La production scientifique est solide et elle est publiée dans des revues de qualité. La quantité de conférences invitées est un peu faible mais ceci peut s'expliquer par l'aspect relativement confidentiel de certaines études (dont celles avec le CEA). Le groupe a su s'entourer de collaborations efficaces et complémentaires et il faut signaler, à l'international, trois partenariats PHC sur la période 2008-2014.

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

A la vue de la taille du groupe MOEN, le rayonnement est important et témoigne de la reconnaissance de ses activités de recherche. On notera en particulier 2 prix, 1 couverture de journal et 1 invitation comme professeur invité à l'Université de Shanghai. Comme évoqué ci-dessus, le nombre de conférences invitées est limité (6) mais on notera 3 keynotes.

Le groupe est également très actif dans l'organisation de colloques et de workshops (5 sur la période - dont l'organisation sur Lille de l'école d'été de microscopie électronique à balayage et microanalyses - plus de 150 participants). Il faut également souligner la participation au comité local d'organisation du 6<sup>ème</sup> World Congress on Oxidation Catalysis (Lille, 2009) et la participation à deux GDR (Piles à Combustibles Systèmes (PACS) et Spark Plasma Sintering (SPS)). Il est important de noter au sein du groupe MOEN la vice présidence de la SFC pour le Nord Pas de Calais, et une élection à l'IUPAC (division II - Chimie inorganique II) pour la période 2012-2013.

Le comité d'experts note 12 activités partenariales dont 2 contrats ANR et 2 PHC, pour un total de 4 programmes internationaux (ce qui est une très belle réussite pour le groupe). Le groupe est 5 fois porteur et 4 fois co-porteur. On note également une part importante (33%) des contrats industriels dans le bilan financier de l'équipe sur la période évaluée. Des projets région comme OPERAH, BQR et PEPS sont mentionnés, ainsi que des actions avec le CEA et EDF.

Les collaborations locales, nationales et internationales sont très développées. On notera en particulier 28 publications co-signées avec 15 laboratoires étrangers. Bien qu'ils n'aient pas été retenus, 2 projets de LABEX ont été portés, ce qui démontre l'excellent dynamisme de l'équipe. On note néanmoins l'absence de projets européens bien que les thématiques développées par l'équipe cadrent parfaitement avec les appels.

Ceci étant, le groupe a accueilli 5 chercheurs invités et participe à de nombreux programmes d'échanges internationaux (PHC, TRF Grant). 10 étudiants Erasmus ont été invités pour des durées supérieures à 5 mois.

Le groupe est très impliqué dans les instances nationales et internationales : membre nommé du CS de l'INC CNRS, membre nommé au CNU section 33 de 2007 à 2011, experts au niveau AERES, ANR, Royal Society et Imperial Collège de Londres.

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

La valorisation est un aspect assez important des activités du groupe. Elle concerne essentiellement des contrats avec les industriels (Nutriset) et des partenaires comme le CEA-Grenoble, le CEA Ripault et EDF. On notera également que dans l'ANR EVERESTE, un industriel est impliqué. Des thèses CIFRE ont été obtenues en particulier avec EDF. On notera également une collaboration intéressante avec l'IRDEP (unité de recherche CNRS-EDF), qui a fait une démarche active vers le groupe. Le groupe a indiscutablement une très bonne visibilité régionale, avec 2 projets émergents. Il a une position extrêmement bien établie au niveau de la fédération des laboratoires de la région NPdC dans le domaine des cellules pour électrolyseurs (MOEN coordonne cet axe).

Le comité d'experts note la forte implication du groupe dans plusieurs actions de vulgarisation : articles dans l'Actualité Chimique, concours et salons pour la vulgarisation de la chimie, forte implication dans l'AIC 2011 (Année Internationale de la Chimie).





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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

L'implication du groupe est tout simplement impressionnante. Cette implication en matière de responsabilités collectives et d'expertises ne porte pas préjudice à l'ensemble de la production scientifique. Des charges collectives particulièrement lourdes sont à noter : directrice adjointe de l'ENSCL depuis 2012, coordination des masters co-habilités ENSCL, encadrement du projet 3P, membre du BAIP, responsabilité de l'enseignement par apprentissage, responsabilité du vivier 32<sup>ème</sup> section, responsable de l'axe Chimie du Solide de l'UCCS, ... Des membres du groupe sont élus dans de nombreuses instances : CEVEI, CHSCT à l'ENSCL.

7 thèses ont été soutenues sur la période et 2 sont en cours, ce qui assure une certaine pérennité des activités scientifiques engagées. On notera que 2 thèses ont été soutenues par des financements étrangers. 1,5 thèses ont reçu un financement industriel.

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

Le SWOT est clairement rédigé. L'innovation reste le mot important du projet au niveau des matériaux. L'idée est d'aller vers de nouvelles phases conductrices mixtes originales et de les analyser *in situ*. La démarche est jugée très positive, à la vue du désintérêt actuel de la communauté pour les piles à combustible et l'électrolyse de l'eau. Afin de renforcer cet axe de recherches, le recrutement d'un CR ou d'un MCF est demandé. Des collaborations à venir avec les équipes CATEN et VALBIO (axe CH) sont envisagées dans le domaine des anodes stables sous H<sub>2</sub>S. A l'oral, le projet a été jugé convaincant. Le point fort du projet est clairement orienté vers le savoir-faire dans les caractérisations *in situ* d'électrodes innovantes (une ANR JC a d'ailleurs été déposée au dernier appel). Ces compétences particulières permettront au groupe de rester en pointe dans ce domaine de recherche. Des perspectives prometteuses sont à attendre au niveau de la caractérisation électrochimique de cellules complètes. De plus, l'équipe a engagé dès juillet dernier une réflexion sur les thématiques H<sub>2</sub> et bio-gaz de façon à pouvoir assoir durablement la position du groupe à l'échelle nationale et transfrontalière. Le comité d'experts a beaucoup apprécié cette réflexion globale en amont, en vue de préparer dans les meilleures conditions le prochain contrat.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Ce groupe dynamique possède une expertise de niveau international dans son domaine.

Très grande motivation pour la triple approche recherche-enseignement-tâches d'intérêt collectif.

Forte implication dans les instances nationales et locales.

Mise en place de collaborations efficaces nationales et internationales.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Nécessité de renforcer le nombre de permanents.

Très lourde implication dans les tâches administratives locales.

Absence de projets européens alors que l'équipe en a toute la capacité.

- *Recommandations :*

La question d'un rapprochement de l'équipe MOEN avec le groupe OXID a été clairement posée par le comité d'experts, en précisant au préalable que l'activité de MOEN était tout à fait satisfaisante. Les réponses ont été toutes clairement argumentées dans le sens du maintien du groupe dans sa forme actuelle. Le comité d'experts n'y voit aucune objection.

Il est noté que la responsable de l'axe Chimie du Solide cèdera sa place à un collègue du groupe OXID en 2014. Ceci est certainement une bonne chose sachant qu'elle a pris en charge depuis 2012 une lourde responsabilité à l'ENSCL et que le groupe MOEN a également besoin de ses compétences en recherche et par voie de conséquence, d'une plus grande disponibilité.



**Équipe 10 :** Équipe Chimie du solide et matériaux du nucléaire

**Nom du responsable :** M. Thierry LOISEAU

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6	5
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	6	
Thèses soutenues	9	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe est composé de 7 personnes dont un seul chercheur CNRS. Le groupe se positionne avec une reconnaissance internationale dans le domaine des combustibles nucléaires. La démarche scientifique est originale car elle combine des activités proches du monde industriel (AREVA Nc, CEA, COMURHEX) sur l'identification des composés existants ou pouvant se former aux différentes étapes en amont et en aval de la fabrication et de la refabrication du combustible nucléaire, et une recherche plus académique sur la synthèse de nouveaux composés à base d'uranium (polymères de coordination des actinides). Les compétences sont fortes en synthèse, chimie et cristallochimie des actinides. La production scientifique est en progression par rapport à la dernière évaluation avec quelques publications dans des revues à haut facteur d'impact (JACS, 2 articles de revue dans Coord. Chem. Rev.). Certains articles récents ont d'ailleurs un très bon impact dans la communauté. Le comité d'experts a été sensible au fait qu'il était sans doute assez difficile de publier compte tenu des thématiques envisagées. Néanmoins, le prochain contrat devra voir un accroissement du nombre de publications par chercheur (sachant que le groupe est d'ores et déjà sur la bonne voie). Cette dernière remarque s'applique également à la participation à des congrès nationaux/internationaux. Le comité d'experts a demandé s'il existait une « communauté internationale » relativement accessible au sein de laquelle le groupe serait susceptible de présenter ses travaux. La réponse a été positive. Le comité d'experts encourage le groupe à poursuivre ses efforts dans le sens d'une meilleure communication aux niveaux national et international.

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

Il s'agit d'un des rares groupes à travailler sur la chimie des actinides. Le taux de citations est important au niveau de la communauté concernée. On notera également 2 articles de revue dans Coord Chem Rev. Le groupe a participé activement aux programmes PACEN (Programme sur l'Aval du Cycle et d'Energie Nucléaire) de 2008 à 2011 puis NEEDS (Nucléaire, Environnement, Déchets, Société) depuis 2012. Il s'agit de programmes interdisciplinaires du CNRS. On note également des participations au GNR Matinex (Matériaux Innovants en conditions Extrêmes) de 2008 à 2011 (un membre au bureau), puis au GNR NEEDS depuis 2012 (organisation de 2 colloques).

Le comité d'experts note 8 activités partenariales, toutes portées ou co-portées : ANR, CEA, AREVA, BQR. On relève également un projet région CPER.

Les collaborations sont essentiellement nationales (par exemple ICSM à Marcoule), pour un total de 14 publications avec 5 laboratoires différents.

Le comité d'experts remarque l'absence de collaborations internationales et de chercheurs/étudiants invités. La question a été posée en séance et il a été clairement répondu que, compte tenu des thématiques de recherche, il était très difficile d'inviter des personnes dans le groupe. Le comité d'experts a parfaitement intégré cette réponse.

En matière de gestion de la recherche, les activités (à l'exception d'un membre du comité national CNRS en section 15 et de travaux d'expertises pour l'AERES et l'ANR) sont principalement assumées à l'échelle locale : membres des CS de l'UCCS et de l'ENSCL, membres du conseil d'unité de l'UCCS, membre du comité hygiène sécurité et du comité de développement durable de l'ENSCL et responsable qualité de l'ENSCL depuis 2013.

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

Le comité d'experts note une bonne activité contractuelle en particulier avec les acteurs du nucléaire français (principalement AREVA). La valorisation concerne également des contrats industriels qui ont conduit au dépôt de 3 brevets sur la période.

La coordination de l'ANR COMP-ACT a été assurée durant la période. Il est à noter la forte implication du groupe dans les actions PACEN et NEEDS (avec là encore, un rôle de porteur).

Le comité d'experts note également une intéressante activité de vulgarisation de la chimie, en particulier au niveau de l'école primaire et au moment de l'AIC.



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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

Le comité d'experts a noté des responsabilités en matière d'enseignement et surtout la mise en place d'un parcours nucléaire au sein du master 2 CEE (Chimie du cycle du combustible). Ce point a été considéré comme très positif. Il s'agit d'un parcours labellisé par le CFEN. On notera que cette action va se concrétiser sous forme d'une spécialité à part entière lors de la prochaine contractualisation des masters M1 et M2. Un tel enseignement ne pourra qu'être bénéfique à la formation et au recrutement des étudiants.

9 thèses ont été soutenues sur la période et 6 sont actuellement en cours. Ce dernier point est clairement un atout pour la pérennité de l'activité scientifique centrée sur la chimie des actinides. 10 thèses ont été ou sont financées par des partenaires industriels.

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

Le projet de laboratoire commun avec AREVA va permettre aux membres de cette équipe d'échanger au jour le jour sur un même site et sera véritablement un atout majeur et un moteur pour l'équipe. Une nouvelle structure type « hôtel à projet » doit se mettre en place et permettre l'accueil d'ingénieurs d'AREVA. C'est une condition indispensable à la réussite du projet, qui se situe dans la continuité des recherches entreprises depuis quelques années sur la « re-fabrication du combustible ». L'autre partie du projet est de nature plus fondamentale, nettement plus en amont, et concerne l'élaboration de précurseurs hybrides organique-inorganique. Les basses valences de l'uranium (IV et III) et leurs associations avec des lanthanides trivalents serviront de modèles aux systèmes à base d'éléments très radioactifs (Pu, Am, Cm). Il s'agit ici d'une prise de risque calculée et maîtrisée et en complète rupture avec les études menées classiquement sur ce type de combustible nucléaire. Les compétences du groupe en chimie hybride et cristallographie sont un gage de réussite. Le comité d'experts a une grande confiance dans les compétences des différents membres du groupe, ce qui devrait conduire à la réussite du projet proposé.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Le groupe est l'un des rares à travailler dans le domaine au niveau national.

Grande expertise en chimie du solide et cristallographie des actinides.

Fort partenariat avec les industriels du domaine, en particulier AREVA.

Protection correcte de la propriété intellectuelle et bonne valorisation.

Mise en place d'un parcours spécifique au nucléaire dans l'enseignement Master.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Absence de collaborations internationales.

Trop forte implication dans les tâches administratives locales par rapport aux nationales.

- *Recommandations :*

Il convient de renforcer l'activité contractuelle.

Il faut continuer de s'appuyer sur les compétences propres en chimie des actinides pour développer avec les partenaires industriels des sujets ambitieux et en rupture avec les approches classiques.

Finaliser la mise en place de l'hôtel à projets avec Areva.

Poursuivre l'approche originale et prometteuse de la synthèse et mise en évidence de nouveaux composés de l'uranium



**Équipe 11 :** Équipe Verres et méthodologies RMN

**Nom du responsable :** M. Lionel MONTAGNE

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	5
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	9	
Thèses soutenues	6,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe Verres et RMN comporte 7 personnes dont un CR-CNRS et une MCF arrivée en toute fin de contrat. La production scientifique est excellente, tant quantitativement que qualitativement. Sur la période, le nombre très important de publications dans le *J. Magn. Reson.* atteste de l'excellence du groupe dans le domaine de la méthodologie RMN. Le facteur d'impact moyen des publications du groupe est très supérieur à celui du *J. Magn. Reson.* du fait d'articles publiés dans des journaux beaucoup plus généralistes à très fort impact (comme JACS, Angew. Chem., Chem. Commun.). Le comité d'experts note également une activité très fructueuse centrée sur les verres et leurs caractérisations avancées par des techniques de RMN en phase solide. Des brevets ont été déposés sur la cicatrization extrinsèque des matériaux vitreux.



Le groupe est nationalement et internationalement reconnu pour ses travaux en méthodologie RMN, ses actions pionnières dans le domaine de la DNP (qui est aujourd'hui un domaine en pleine expansion) et pour l'approche combinée verres/RMN. On notera en particulier 38 conférences et workshops internationaux sur invitation, dont ENC (qui correspond à l'une des plus grandes conférences de RMN au niveau mondial).

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

Le rayonnement du groupe au niveau international est indéniable, avec les prix et distinctions suivants : prix international "Magnetic Resonance Award for Young Scientist" (juin 2013, Euromar 2013 - une conférence majeure en RMN), 2 prix de thèse en 2011, 1 article VIP à *Angew. Chem.*, 3 articles sélectionnés pour différents media, 1 interview à un journal scientifique, ainsi que 3 couvertures de journaux scientifiques. L'un des membres du groupe est dans l'Editorial Board de *Solid State NMR*, un journal important pour la communauté de la RMN en phase solide. On note l'organisation de 5 formations annuelles en RMN du solide, 1 congrès international, 2 colloques internationaux et plusieurs nationaux, ainsi que de nombreux comités locaux d'organisation.

De plus, le groupe participe à 2 GDR, à un groupement COST, et au comité de l'ISMAR. D'ailleurs, le groupe porte la candidature de Lille en 2017 pour l'organisation du congrès international ISMAR.

12 activités partenariales ont été engagées sur la période (11 en tant que porteurs ou co-porteurs). Un point remarquable est la part du financement industriel dans le budget du groupe (40 % environ). Cette part très importante pour un groupe de méthodologie/applications provient de contrats avec la DGA, le CEA et la SNECMA. Certains de ces contrats sont pérennisés sur des périodes longues. Ce point est très positif.

Les collaborations internationales sont établies *via* des PHC et des partenariats renforcés avec la Chine et l'Inde. 52 travaux impliquant 10 laboratoires étrangers différents ont été publiés. 10 chercheurs invités de renommée internationale et 6 étudiants étrangers ont été accueillis dans le groupe durant la période.

Les activités de réseau sont très développées également : équipe support du TGIR RMN (ce qui donne lieu à de nombreuses collaborations nationales avec publications communes), coordination du GDR Verres, direction du centre de RMN de l'USTL, animation scientifique du groupement scientifique de RMN de la région NPdC.

Enfin, des activités d'expertises sont à noter : membre élu du Comité National du CNRS en section 15 depuis 2011, organismes régionaux, ANR, AERES.

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

Le comité d'experts apprécie l'impact du groupe en termes de valorisation. Cela est d'ailleurs rare, concernant un groupe plutôt orienté vers la méthodologie RMN. La valorisation au niveau national implique des contrats industriels avec la SNECMA, le CEA, les sociétés Bruker et Messier-Bugatti, ainsi que des prestations pour TOTAL. Une action de maturation dans le cadre du scellement des verres est en cours. Le taux de succès aux appels ANR et internationaux est très bon.

On notera également une action à l'international pour des montants/investissements très conséquents : contrat franco-indien et "Major International Joint Research Project".

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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

Le comité d'experts note de nombreuses responsabilités à tous les niveaux : direction de l'UCCS, enseignement, action de formation, comités extérieurs, instances nationales.

7 thèses ont été soutenues sur la période et 9 sont en cours (ce nombre de thèse en cours permet d'envisager le prochain contrat dans de bonnes conditions). 3 thèses ont été obtenues sur financements étrangers et 4,5 thèses sur financement industriel. Ces financements variés sont indéniablement un atout pour le groupe.



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

Le projet du groupe pour le futur contrat est d'excellente qualité. Il combine harmonieusement des aspects de méthodologie RMN (incluant la DNP et de nouvelles méthodes d'acquisition rapide) et de belles perspectives dans le domaine des verres ultra-minces. L'association avec les chimistes théoriciens en vue de modéliser la structure des verres et de calculer les différents paramètres RMN est un point très intéressant qu'il faudra développer tout particulièrement.

Le groupe de Lille est également un élément majeur du consortium créé pour développer le projet d'un centre de RMN à ultra haut champ magnétique (1,2 GHz). Ceci démontre l'excellence du groupe, sachant que seuls 3 sites en France ont pour le moment été retenus. Des applications vers la biomasse sont évoquées. Dans ce cadre, les travaux récents du groupe orientés vers de petites molécules organiques/biologiques pourraient trouver des applications fort intéressantes.

## Conclusion

### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Très bonne visibilité dans le développement de la RMN.

Excellent positionnement au niveau international des activités liées aux verres de phosphates.

Avancées remarquables dans plusieurs domaines clés.

Bon niveau de valorisation.

### ▪ *Points faibles et risques liés au contexte :*

Nécessité de recruter un permanent pour compléter l'encadrement.

Il faut renforcer les collaborations avec les théoriciens.

### ▪ *Recommandations :*

La présence nationale du groupe est parfaitement identifiée du fait de la plateforme TGIR-RMN et des nombreuses actions de formation. Le groupe doit garder les 3 volets de sa recherche, c'est à dire la méthodologie RMN, ses applications diversifiées, les études structurales des verres au sens large. Il est à prévoir le recrutement d'un maître de conférences à l'interface verres/RMN. Le projet 1,2 GHz, et il faut souhaiter qu'il réussisse, apportera une notoriété encore plus grande au groupe.



**Équipe 12 :** Équipe Nanomatériaux à Visée Photonique - NMVP

**Nom du responsable :** M. Rachel DESFEUX

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	8
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	1	
Thèses soutenues	2,5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	6

## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe comporte 9 personnes (dont 1 enseignant émérite). On note l'absence de personnels CNRS. Le point fort de la recherche réside dans la microscopie à champ proche (PFM: piezoresponse force microscopy). Le groupe appartient aux groupements CNano Nord-Ouest, PIR/CNRS (pour les couches minces ferroélectriques). On note une orientation vers le domaine de l'énergie (en collaboration avec le groupe MOEN) *via* des projets ANR et OPERAH.

Les faits marquants présentés ont donné lieu à de belles réalisations scientifiques, comme la ferroélectricité dans les phases métastables. L'ANR NANOELLIPSO a conduit à des résultats concluants.





La logique scientifique du groupe est cohérente avec l'idée d'établir des projets inter-équipes et inter-axes.

Le nombre de publications est tout à fait raisonnable. Il en est de même des conférences invitées internationales (11 dont MRS et WCAM). Le comité d'experts note que le facteur d'impact moyen a augmenté sur la période. Ce point pourrait être encore amélioré. Il en est de même de la production scientifique en termes quantitatifs.

Mises à part ces quelques remarques, le bilan scientifique du groupe est de grande qualité et tout à fait honorable.

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

Le comité d'experts note l'invitation à l'étranger d'un chercheur du groupe sur une période de 6 mois. Un membre du groupe est Associate Editor au CEJP. On note également l'organisation d'un congrès international et d'une journée nationale ainsi que la participation à 3 GDR.

L'attractivité du groupe est attestée par la visite de 3 chercheurs invités, l'accueil de 4 post-doctorants et ATER et 10 stagiaires masters sur la période.

Le bilan du groupe est tout à fait satisfaisant au niveau des projets en partenariat. On en compte 11, dont 2 ANR et un projet région, ce qui est un très bon bilan d'ensemble. Le groupe est très souvent porteur des projets considérés. Globalement, 80% du financement est national.

Les expertises du groupe sont multiples au niveau de l'ANR et de la région.

Les collaborations nationales et internationales sont bien établies dans un cadre institutionnalisé (PHC) et ont conduit à un nombre conséquent de publications en commun.

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

La valorisation est présente *via* 3 contrats industriels mais avec des montants assez limités (NEXANS, TERRA NOVA). Ceci pourrait être amélioré dans le futur. Un point intéressant à souligner est un contrat international établi avec l'Angleterre. Il serait intéressant de pérenniser ce type de collaboration avec l'étranger.

Le comité d'experts a apprécié les résultats de l'ANR NANOELLIPSO, ayant conduit à une collaboration forte avec la société Horiba Scientific. Là aussi, il serait judicieux d'établir des contacts plus formels et de valoriser les compétences du groupe qui sont très fortes dans ce domaine particulier.

Le groupe a également contribué à des actions de vulgarisation : « sciences en fête » à l'Université d'Artois, événement « Chimie et Terroir » organisé localement.

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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

Les responsabilités collectives sont très présentes au niveau du groupe. Elles concernent de nombreux niveaux : enseignement (master, licence professionnelle), action de formation, bureaux d'organismes régionaux, comités extérieurs, instances nationales comme l'ANR etc.

3 thèses ont été soutenues durant la période et 1 est en cours. Ce chiffre est peut-être un peu faible. Une vraie politique incitative existe également en ce qui concerne les HDR : 3 ont été soutenues durant la période. L'organisation de formations a été notée par le comité d'experts.



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

Le projet de recherche à 5 ans a été très apprécié. Au cours de la discussion, les concepts de couches minces écoresponsables et 'd'energy harvesting' ont été débattus. Les réponses apportées par le groupe ont été pertinentes et convaincantes. L'utilisation de solutions colloïdales dans le but d'obtenir des applications dans le domaine THz est très intéressante et doit être menée à bien.

Le projet est donc ambitieux et réaliste. Il devra s'appuyer sur les forces actuelles du groupe. Celles-ci devraient encore grandir avec l'acquisition d'un nouveau microscope à champ proche (obtenu dans le cadre du CPER Chimie et matériaux et de la fédération Chevreul).

## Conclusion

### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Bilan scientifique de grande qualité.

Bonne visibilité nationale et internationale

Bonne attractivité de l'équipe.

Forte implication dans les tâches d'intérêt collectif.

### ▪ *Points faibles et risques liés au contexte :*

Nécessité d'augmenter les facteurs d'impact des publications.

Volume de publications à augmenter.

Valorisation des activités contractuelles à améliorer.

### ▪ *Recommandations :*

Le projet du groupe NMVP est tout à fait porteur. Il devrait conduire dans le futur à de très belles réalisations expérimentales en lien, en particulier avec d'autres groupes de l'UCCS et instrumentales (cf achat d'un nouveau microscope en champ proche). Le groupe est indiscutablement pionnier dans le domaine PFM. Il est nécessaire de faire fructifier ces acquis dans de nouvelles applications et de nouvelles collaborations.



**Équipe 13 :** Équipe Colloïdes, Catalyse et Oxydation (CCM-CISCO)

**Nom du responsable :** M. Jean-Marie AUBRY (V. RATAJ)

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	8
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	10	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Avec des thématiques de recherche en oxydation, en physicochimie de la formulation et en chimie du végétal, cette équipe a une compétence dans des sujets importants dans le monde industriel, qu'elle sait traiter avec une approche couplée allant des aspects fondamentaux jusqu'aux aspects appliqués. Cette culture scientifique sous-tend une des meilleures formations de master 2 dans ce domaine en France "Chimie et ingénierie de la formulation". Il y a un savoir-faire reconnu dans ce domaine et les fondamentaux de cette équipe sont très bons. Ce groupe comprend trois professeurs, mais aucun chercheur CNRS. Il y a peu de conférences et d'invitations, mais avec un nombre d'ACL/an/ETPT recherche de 3,08, la production scientifique est bonne. La qualité des publications est également bonne (FI 3,49) et en nette progression par rapport à la période précédente (2,93). Par contre, si le nombre de publications à FI élevé (16 % d'articles de FI > 5) est plutôt faible, cela ne retire rien - bien au contraire - à une équipe dont les sujets de recherche vont du fondamental aux applications.

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

L'équipe est impliquée dans de nombreux projets, tant au niveau international (projet européen CLEANSKY), que national (2 ANR CD2I dont 1 en tant que porteur) et local (BQR, pôles de compétitivité). Par ailleurs, ses thématiques de recherche lui permettent d'entretenir des relations privilégiées avec de nombreuses entreprises, avec lesquelles elle a signé un nombre important de contrats (7). Les membres de l'équipe participent à des activités éditoriales importantes (Encyclopédie « Les Techniques de l'Ingénieur », Actualité Chimique, Journal of Surfactants and Detergents, Tenside of surfactants and Detergents). L'équipe accueille régulièrement des étudiants étrangers tant au niveau master que doctorat grâce aux relations qu'elle entretient avec plusieurs laboratoires étrangers (10 publications avec 6 laboratoires différents, accueil de deux professeurs invités étrangers) et son fort engagement dans l'enseignement de la formulation non seulement en France, mais aussi en Allemagne (Regensburg) et au Venezuela (Université de Mérida). Deux membres de l'équipe sont particulièrement actifs dans l'organisation de congrès tant nationaux (3) qu'internationaux (6). Enfin, trois membres de l'équipe participent à des expertises pour des agences nationales (ANR, AERES, DRRT, prix Pierre Potier).

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

L'équipe entretient des relations privilégiées avec de nombreuses entreprises, aussi bien françaises qu'étrangères (USA, GB, Suisse).. Ses thématiques de recherche, très proches de problématiques industrielles, lui permettent également de contractualiser avec des entreprises locales de plus petite taille (près de 30 % des revenus de l'équipe proviennent de contrats industriels). Par ailleurs, certains de ses contrats ont donné lieu à des brevets, ce qui montre bien l'intérêt de ces travaux pour l'industrie. Cette dynamique devrait d'ailleurs s'accroître avec l'intégration dans l'UCCS et sa participation à l'IEES IFMAS. A noter que les membres de l'équipe s'impliquent dans les instances décisionnelles locales de l'ENSCL, car un grand nombre d'entre eux y enseignent et occupent des fonctions administratives fortes (CA et CS de l'ENSCL, Conseil d'UFR, ED). L'équipe a également des élus dans des instances nationales (Bureau de division SCF, CNU 32<sup>ème</sup> section).

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

L'organisation et la vie de l'équipe n'ont pas été évaluées.

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

Dans le précédent contrat, l'équipe a assuré l'encadrement de 11 thèses (environ 5 doctorants par encadrant HDR sur la période de référence). Il est remarquable de constater que les doctorants se placent très bien dans l'industrie (8/11). L'équipe possède des compétences uniques en formulation qui se traduisent par le pilotage du master *Chimie et Ingénierie de la Formulation*, master réputé à l'échelle nationale. Cette implication dans l'enseignement et au sein de l'ENSCL lui permet manifestement de recruter des étudiants de M2 et des doctorants de bon niveau. Grâce à ses contacts à l'étranger, le laboratoire accueille régulièrement des étudiants étrangers.



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

Les thématiques de l'équipe sont maintenues au cours des cinq prochaines années. L'équipe souhaite à présent élargir le champ d'applications des systèmes d'oxydation amphiphiles qu'elle maîtrise et éventuellement accélérer le développement procédé en utilisant par exemple des systèmes microfluidiques. Ses compétences en formulation devraient également lui permettre de jouer un rôle clé pour la mise au point de nouveaux procédés à partir de la biomasse, permettant de remplacer les produits pétroliers dans de nombreuses applications. Les collaborations avec d'autres équipes de l'unité, non seulement dans le domaine des tensio-actifs et de la catalyse, mais aussi pour la synthèse de composés fonctionnels bio-sourcés devraient permettre de faire émerger des orientations très novatrices. Enfin, comme l'équipe est de fait concernée par la chimie verte et le développement durable, il est clair que son intégration dans l'UCCS vient renforcer cet affichage thématique, et est une très bonne chose pour l'efficacité de l'ensemble ainsi formé.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Excellentes relations avec l'industrie et nombreux financements de recherche.

Thématiques de recherche en phase avec les principes de chimie verte.

Recherche à caractère pluridisciplinaire.

Nombreuses possibilités d'interaction avec d'autres équipes de l'UCCS.

Compétences reconnues en formulation.

Très bonne implication dans l'enseignement et recrutement d'étudiants de qualité.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Sujets spécialisés moins visibles au plan académique, et conduisant à des articles dans des Journaux ayant un FI peu élevé.

Thèses trop longues (jusqu'en 2010).

- *Recommandations :*

Augmenter le niveau des publications et soigner la visibilité académique des thèmes et de l'équipe.

Développer des sujets de recherche communs au sein de L'UCCS



## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite

Début : Mardi 22 octobre 2013 à 8h45

Fin : Jeudi 24 octobre à 16h00

Lieu de la visite : Bat C7

Institution : École Nationale Supérieure de Chimie de Lille

Adresse : Cité Scientifique - Bât. C7

Avenue Mendeleïev

59652 VILLENEUVE D'ASCQ

### Locaux spécifiques visités :

Realcat (Equipex), Hall pilotes de catalyse, Plateau XPS-ToF SIMS-LEIS, Centre de RMN, plateau DRX

### Déroulement ou programme de visite

#### Mardi 22 octobre

<b>8h45</b>	Accueil du comité d'experts par le conseil de direction de l'UCCS (Salle Beaumarez)
<b>9h00</b>	Bilan de l'Unité, L. MONTAGNE (présentation + discussion)
<b>9h45</b>	Présentation de la Fédération, M.E. CHEVREUL (présentation + discussion)
<b>10h10</b>	<b>Pause-café</b>
<b>10h40</b>	<b>Axe Chimie du Solide (CS), R.N. VANNIER, P. ROUSSEL</b>
<b>11h00</b>	Équipe "Oxydes innovants" (nouveau nom : Oxydes innovants et diffraction avancée) O. MENTRE
<b>11h30</b>	Équipe "Matériaux oxydes pour l'énergie" R.N. VANNIER
<b>12h00</b>	Équipe « Chimie du Solide et Matériaux du Nucléaire » T. LOISEAU
<b>12h30</b>	<b>Repas</b> (comité en huis-clos, salle Beaumarez)
<b>14h00</b>	Équipe "Verres et méthodologie RMN" (nouveau nom : RMN et matériaux inorganiques), L. DELEVOYE
<b>14h30</b>	Équipe "Nanomatériaux à visée photonique" (nouveau nom : Couches minces et nanomatériaux), R. DESFEUX
<b>15h00</b>	<b>Pause-café</b>
<b>15h20</b>	<b>Axe Catalyse et Chimie Moléculaire (CCM), F. AÛBOUSSOU</b>
<b>15h40</b>	Équipe "Catalyse, Chiralité et Chimie Fine" (nouveau nom : Catalyse et Synthèses Eco-Compatibles), bilan : F. AÛBOUSSOU, projet M. SAUTHIE



- 16h10** Équipe "Catalyse de polymérisation" (nouveau nom : Méthodologie en catalyse de polymérisation), M. VISSEAUX
- 16h40** Équipe "Catalyse supramoléculaire" (nouveau nom : Catalyse et chimie supramoléculaire), E. MONFLIER
- 17h10** EA-CMF (chimie moléculaire et formulation) / Équipe « Colloïdes, Catalyse et oxydation » bilan : J.M.AUBRY, projet V. RATAJ
- 17h40** Réunion à huis-clos du comité d'experts

### Mercredi 23 octobre

- 8h15** **Accueil (café)**
- 8h30** Rencontre des membres du comité d'experts avec les organismes de tutelle de l'unité (**salle Beaumarez, en présence du Conseil de Direction**)
- M<sup>me</sup> F. PAILLOUS, Déléguée Régionale du CNRS
  - M. C. POUCHAN, Directeur Adjoint Scientifique de l'Institut de Chimie du CNRS
  - M. P. ROLLET, Président de l'Université de Lille 1
  - M. F. MARCOIN, Président de l'Université d'Artois
  - M. B. FONTAINE, Directeur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Lille
  - M. E. CRAYE, Directeur de l'École Centrale de Lille
- 10h00** **Pause-café**
- 10h20** Rencontre avec le conseil d'unité (*Représentants des Enseignants-Chercheurs/Chercheurs, Doctorants, ITA/BIATSS*) **Amphi. Loison**
- 11h20** **Axe Catalyse Hétérogène (CH): P. GRANGER Amphi. Loison**
- 11h40** Équipe «Energie» (nouveau nom : catalyse et énergie), A. KHODAKOV (*20+10*) **Amphi. Loison**
- 12h10** **Repas (comité d'experts en huis-clos, salle Beaumarez)**
- 13h30** Équipe «Environnement» (nouveau nom : Remédiation & matériaux Catalytiques), bilan : P. GRANGER, projet : J.F. LAMONIER
- 14h00** Équipe «Valorisation des alcanes et des composés issus de la biomasse», F DUMEIGNIL
- 14h30** Équipe «Modélisation et spectroscopie », J.F. PAUL
- 15h00** Présentation du Projet d'Unité 2015-2019, L. MONTAGNE
- 15h40** **Pause-café**
- 16h00** Échange entre le comité d'experts et le conseil de direction de l'UCCS (salle Beaumarez)
- 16h30** Réunion à huis-clos du comité d'experts (salle Beaumarez)



### Jeudi 24 octobre

- 8h30** Visites (au choix) : Realcat (Equipex), Hall pilotes de catalyse, Plateau XPS-ToF SIMS-LEIS, Centre de RMN, plateau DRX
- 10h30** Intervention du Directeur de l'école doctorale (en présence du conseil de Direction)
- 11h00** Réunion à huis-clos du comité d'experts (salle Beaumarez)
- 12h00** **Cocktail-repas** avec l'ensemble des membres de l'Unité, Foyer des élèves de l'ENSCL
- 14h00** Réunion à huis-clos du comité d'experts (salle Beaumarez)

Points particuliers à mentionner

Excellente organisation de la visite.





## 6 • Observations générales des tutelles

Le Président de Lille1,  
Sciences et Technologies

A

M. le Président de l'AERES

Objet : réponse au rapport sur l'UCCS

Vos références : E2015-EV-0593559Y-S2PUR150007461-004957-RT

Nos Réf : DIRVED -2014-327

M. Le Président,

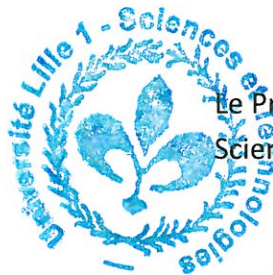
Je tiens à remercier le comité de visite de l'AERES pour le temps consacré à l'évaluation, la qualité des échanges et d'écoute et les recommandations pertinentes proposées. L'UCCS s'engage à mettre en œuvre, dans les meilleurs délais, ces recommandations.

Vous trouverez ci-joint la réponse de la part du laboratoire ; elle comprend :

- Des demandes de corrections factuelles,
- des observations générales portant sur le rapport d'évaluation.

Je vous prie d'agréer, cher collègue, l'expression de toute ma considération.

Villeneuve d'Ascq, le 12 mars 2014



Le Président de Lille1,  
Sciences et Technologies

P. Rollet



**UCCS – Unité de Catalyse et de Chimie du Solide UMR8181**  
**Observations de portée générale sur le rapport du Comité de Visite AERES de l'UCCS**

L'UCCS a pris connaissance du rapport de visite AERES effectuée du 22 au 24 octobre 2013. Nous apprécions les avis très positifs, en particulier en ce qui concerne la qualité des travaux scientifiques, le projet scientifique de l'Unité, la gouvernance et la forte adhésion des personnels au projet d'unité. Le comité souligne à plusieurs reprises l'importance des partenariats avec l'industrie et la capacité à répondre aux défis sociétaux, et nous confirmons notre volonté de maintenir un juste équilibre entre recherche amont et aval. Le comité a également souligné la forte implication du laboratoire dans la vulgarisation scientifique, même si elle est sous-estimée pour quelques équipes. Le rapport fait état d'un soutien très fort des tutelles et des collectivités territoriales pour l'UCCS, ce qui constitue en effet un atout indispensable, et pour lequel nous leur en sommes très reconnaissants.

Après examen du rapport par les Conseils Scientifique et d'Unité de l'UCCS, nous souhaitons apporter les précisions suivantes :

1) Equipe REMCAT :

Le comité mentionne un risque de dispersion si l'équipe se lance dans la synthèse des supports à porosité hiérarchisée et il recommande de développer cet aspect dans le cadre de collaborations. Pour nous, cette activité ne génère pas de dispersion, mais elle est, au contraire, au cœur de nos objectifs puisque nous avons recruté en 2010 un enseignant-chercheur sur cette problématique.

2) Equipe VALBIO :

Il est mentionné que le niveau de publication est bon, mais malgré tout plus modeste que celui des autres équipes de l'axe. Si cette comparaison est vraie d'un point de vue factuel, elle ne prend pas en compte les 13 brevets obtenus par l'équipe.

3) Equipe CCCF

Le comité semble regretter la multiplication des sujets de recherche, mais le champ de compétences de l'équipe couvre la catalyse homogène en conformité avec son affichage thématique. L'expertise acquise et les orientations prises lui permettent d'aborder une diversité de transformations catalysées sans négliger les opportunités et les prises de risque attendues. L'équipe CCCF est motrice et porteuse de collaborations extérieures pour lesquelles les compétences des autres axes de l'UCCS sont sollicitées, en particulier pour ce qui concerne l'approche combinée chimie de surface et techniques de caractérisations avancées.

4) Equipe CPOL

Le comité mentionne que la valorisation des travaux de recherche est inexistante. Nous estimons que cette affirmation est inexacte dans la mesure où l'équipe a obtenu un brevet et un contrat industriel, et qu'elle est responsable du deuxième programme de l'ITE IFMAS en partenariat avec la société Roquette Frères.

5) Equipe VRMN

Le rapport mentionne que l'équipe est reconnue pour ses travaux en méthodologie RMN et pour l'approche combinée verres/RMN. Cette description omet l'activité de caractérisation des catalyseurs que l'équipe a initiée depuis plusieurs années, et qui a fait l'objet de publications de haut niveau et de 2 projets ANR. De même, cette activité a été omise du commentaire sur la stratégie de l'équipe, alors qu'elle avait semble-t-il été appréciée lors de la visite du comité.

Nous remercions les membres du comité de visite pour avoir analysé avec pertinence les bilans et projets de l'unité et pour les échanges fructueux lors de la visite.

*Document validé par les conseils d'Unité et Scientifique de l'UCCS, votes à l'unanimité.*

Villeneuve d'Ascq, le 12 mars 2014  
Lionel Montagne, Directeur de l'UCCS UMR8181

  
Lionel Montagne  
Directeur de l'UCCS  
UMR 8181