



**HAL**  
open science

## LGPC - Laboratoire de génie des procédés catalytiques

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LGPC - Laboratoire de génie des procédés catalytiques. 2010, École supérieure de chimie physique électronique de Lyon. hceres-02034292

**HAL Id: hceres-02034292**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02034292v1>**

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

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Génie des Procédés Catalytiques (UMR  
2214 CNRS-CPE)

sous tutelle des

établissements et organismes :

Centre National de la Recherche Scientifique

Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de  
Lyon

Mai 2010



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Génie des Procédés Catalytiques (UMR  
2214 CNRS-CPE)

## Sous tutelle des établissements et organismes

Centre National de la Recherche Scientifique

Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de  
Lyon

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



## Unité

Nom de l'unité : Laboratoire de Génie des Procédés Catalytiques

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : N°2214

Nom du directeur : M. Claude DE MERIC DE BELLEFON

## Membres du comité d'experts

Président :

M. Gabriel WILD, INP Lorraine Nancy

Experts :

M. Daniel DUPREZ, Université de Poitiers

M. Guy Marin, Université de Gent (Belgique)

M. Laurent FALK, INP Lorraine Nancy

M. Jacques BOUSQUET, consultant entreprise Irigny

Expert(s) proposés par des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....) :

M. Pascal DESGROUX, représentant le CoNRS

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Léon HOUZELOT

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

M. Denis VEYNANTE, DSA CNRS INSIS section 10

M. Gérard PIGNAULT, Directeur ESCPE Lyon



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée le jeudi 7 janvier 2010 de 8h à 17h et a débuté par une présentation générale du Directeur sur les activités scientifiques et le bilan général de l'unité. Cette présentation a été suivie de 4 exposés scientifiques sur les thématiques développées au laboratoire, puis à la présentation du projet pour le quadriennal suivant.

Une visite des locaux a permis d'apprécier les conditions de travail des membres du laboratoire et d'évaluer le contexte scientifique dans lequel ils évoluent. Ensuite ont eu lieu les entrevues avec les différentes catégories des personnels puis avec les tutelles.

Le comité a ensuite délibéré pendant une durée de 2h 30. Le comité souhaite souligner la qualité de l'accueil qui lui a été fait ainsi que la mobilisation générale de tous les membres du laboratoire au cours de la visite.

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

Le LGPC est issu de la fusion en 1995 de trois unités mixtes CNRS-industrie (CNRS-Rhône-Poulenc, CNRS-ELF et CNRS-IFP) en une unité mixte CNRS-ESCPE. Cette unité est depuis cette période localisée dans cette école, et bénéficie de locaux adaptés à son activité.

- Equipe de Direction :

Vu la petite taille de cette unité, son équipe de direction est réduite au Directeur.

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	1	2
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	7	6
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	4,8	4,7
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	-	-
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	9	non significatif
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	5



## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global:

Ce laboratoire est une unité sans problème majeur, qui mène des activités de recherche pertinentes et novatrices, à la frontière entre deux domaines : la catalyse et le génie chimique. Sa petite dimension et la jeunesse de la majorité de ses membres lui permet une bonne réactivité. Cette transversalité procure au laboratoire une place originale en génie catalytique dans le paysage français. Dans le contexte lyonnais, le laboratoire profite bien des opportunités issues des pôles de compétitivités. Au niveau national, on recense une bonne participation à des programmes ANR. La quasi-totalité des permanents de ce laboratoire sont des chercheurs CNRS, cette originalité mérite d'être soulignée. Le fonctionnement de l'unité semble harmonieux, et le comité de visite a eu le plaisir de rencontrer des chercheurs, ITA, doctorants et post-docs heureux.

- Points forts et opportunités :

Le LGPC a une double compétence très marquée de chimie organique catalytique et de génie des procédés, ce qui est une originalité dans le paysage français, dans lequel l'interdisciplinarité est plus souvent invoquée que vécue. L'enthousiasme et la bonne humeur du laboratoire sont sans conteste un point fort. Enfin, un point à conserver est la capacité de concevoir, fabriquer et mettre en œuvre sur place des appareillages originaux.

- Points à améliorer et risques :

Une difficulté actuelle est la faible part des relations industrielles directes (ne passant pas par Axelera ou l'ANR), mais cela est le cas de la plupart des laboratoires actuellement. Il faut aussi faire attention à maintenir une veille scientifique sur les réacteurs plus classiques, et ne pas tout miser sur les microréacteurs. Enfin, le comité n'a pas détecté de réflexion à long terme sur le devenir du laboratoire et de ses thématiques, notamment en cette période de réflexion sur la restructuration du paysage universitaire lyonnais.

- Recommandations au directeur de l'unité :

Il faut encourager les deux permanents avancés et publiants à soutenir rapidement leur HDR, alors qu'ils remplissent largement les conditions pour le faire.

- Données de production :

(cf. [http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf))

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	8
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	1
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	100%
Nombre d'HDR soutenues	1
Nombre de thèses soutenues	21
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...) Nombre de publications dans des revues internationales à comité de lecture sur la période 2005 -2008	45



### 3 • Appréciations détaillées :

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

Les recherches qui sont conduites dans ce laboratoire sont de très bon niveau ; les travaux sont en général complets et vont de la chimie au génie des procédés. Ils allient expérimentation et simulation : cela est assez rare pour mériter d'être souligné.

Les publications et communications sont de bonne qualité, les revues bien choisies et bien représentatives des thématiques scientifiques. La quantité de publications est satisfaisante.

Les relations contractuelles de l'unité sont très satisfaisantes et se situent dans un contexte local très favorable, cependant, il faut analyser une éventuelle fragilité sur le long terme.

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

Le laboratoire entretient de bonnes relations internationales qui se traduisent par le recrutement de nombreux post-docs de différentes nationalités, de plus, ceci lui a permis d'accueillir un professeur allemand en année sabbatique parmi ses membres.

Le LGPC est très impliqué dans le pôle de compétitivité Axelera et une bonne partie de ses ressources vient de cette origine. Cependant, cette implication dans les nombreux appels d'offres de ce pôle, même si cela traduit une bonne reconnaissance scientifique de l'unité sur le plan local, peut à terme conduire à une certaine fragilité et dépendance.

Concernant les programmes européens, le LGPC a été impliqué dans un projet intégré du 7ème PCRD, à ce jour, il envisage de démarrer une collaboration dans un nouveau projet intégré.

La valorisation de recherches conduites dans le laboratoire se traduit par un nombre de brevets déposés important, ce qui est remarquable pour une unité de cette taille.

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

L'organisation de l'unité est très pertinente pour une unité de cette configuration. La communication interne et la gouvernance sont en général excellentes. A l'inverse, la communication externe mériterait peut-être un plus grand développement.

Les recherches poursuivies montrent que le laboratoire n'hésite pas à se lancer dans des recherches nouvelles éventuellement complexes, faisant généralement mettre en œuvre, au niveau expérimental, des réactions chimiques, et qu'il sait nouer des collaborations externes pour investir de nouveaux terrains. Pour ce qui est de l'animation scientifique, le comité scientifique a particulièrement apprécié les « écoles thématiques » de Fréjus animées par le laboratoire dans le domaine du génie catalytique.

Les membres du laboratoire (en particulier le directeur) ont une très bonne implication dans les activités d'enseignement, notamment au niveau de l'ESCPE. Il est à noter que dans sa politique de recrutement, l'ESCPE a mis à la disposition du laboratoire un enseignant chercheur de statut privé dont la mission est de développer une activité de recherche dans cette unité. Dans le cadre de la structuration de la recherche lyonnaise. Il faudra veiller à établir des contacts avec les autres laboratoires lyonnais pour accroître, surtout en cette période de restructuration du paysage universitaire lyonnais, la visibilité du génie des procédés à Lyon.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet dans son ensemble ne laisse pas apparaître un fil conducteur très visible ; par ailleurs, dans la discussion est apparu que le projet rédigé ne contenait pas tous les projets envisagés (en particulier en continuité des actions en cours).



Les actions 1 à 3 (Ecoulements segmentés, Procédés catalytiques et traitement d'image et Objets catalytiques structurés) ont paru pertinentes au comité, mais dans ce domaine, il ne faut pas oublier les réacteurs plus classiques et maintenir une veille scientifique.

L'action 4 (micro-ondes et procédés catalytiques) n'a pas convaincu le comité : l'intérêt principal semble être l'implication de PME régionales, mais on ne voit pas trop l'intérêt scientifique.

L'action 5 (réacteurs catalytiques structurés) est assez classique, il faut la maintenir sans l'amplifier.

Au niveau des moyens, le comité a été impressionné par la transparence de la politique d'affectation. Il en résulte que l'impression que cette politique était exemplaire sans doute par le fait que la taille de l'unité facilite la discussion et les arbitrages.

L'originalité principale du LGPC est le fait de faire l'étude complète de la réaction jusqu'au nouveau réacteur catalytique, sa réalisation, son étude et sa mise en œuvre. Sur une petite structure ce n'est pas évident de tout faire et le LGPC le fait bien ! C'est aussi dû en partie au fait qu'il y a un rapport ITA/chercheurs très favorable.

Côté prise de risque, le LGPC ne craint pas de s'attaquer à des sujets nouveaux, souvent dans le cadre de collaborations. Mais le choix de ces sujets ne doit pas occulter le socle fondamental du génie de la réaction catalytique qui est (encore) réalisée dans des systèmes plus classiques. Tout miser sur les micro-réacteurs est peut être trop risqué.

Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A+	A

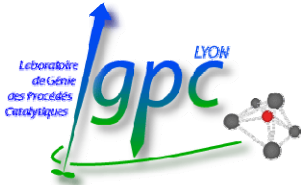




Villeurbanne, le 17 mars 2010



**Exp :** Claude (de Méric) de Bellefon  
Directeur  
Laboratoire de Génie des Procédés Catalytiques  
UMR 2214 CNRS-CPE Lyon  
CPE, 43 bd 11 Novembre 1918  
69616 Villeurbanne  
04 72 43 17 54



**OBJET:** Observations sur le rapport de l'AERES concernant le LGPC - UMR2214.

Les membres du LGPC ont apprécié l'évaluation très positive effectuée par le comité d'audit. Ils ont néanmoins ressenti des réserves qui peuvent résulter d'une présentation maladroite de leurs activités, orientations et choix. Ces observations, élaborées par l'ensemble des personnels permanents, apportent les compléments d'information qui leur paraissent utiles pour compléter l'évaluation.

Sur la stratégie scientifique du LGPC, le Comité émet des réserves au sujet des objectifs et implications concernant les « microréacteurs » et les « réacteurs classiques ». Ces réserves reflètent probablement la présentation qui a mis davantage l'accent sur certains objets aux dépens de la stratégie. En premier lieu, la démarche du LGPC n'est pas de *tout miser sur les microréacteurs*. Cette démarche est méthodologique et s'appuie sur une recherche concernant les processus physiques et chimiques fondamentaux, c'est-à-dire invariants par changement d'échelles. Le mouillage du catalyseur dans un réacteur triphasique à lit fixe arrosé reflète, entre autres, l'effet des forces capillaires. Celles-ci sont particulièrement prépondérantes et donc faciles à étudier en écoulement de Taylor à l'échelle de 300  $\mu\text{m}$ . Ainsi le « microréacteur » gaz-liquide est-il un outil d'investigation du « réacteur classique ». Les « réacteurs classiques » ont une macro-structure qui contient des « objets » sans structure définie (lit granulaire, fluide turbulent...) où règnent en maître le chaos et le hasard ; la « moyennation » (homogénéisation) a été l'outil de prédilection du 20<sup>ème</sup> siècle pour aborder les problèmes qui en résultent. La « structuration » est l'approche du 21<sup>ème</sup>, qui s'appuie en outre sur l'imagerie. Il s'agit d'apporter de la « régularité » (géométrique, hydrodynamique, chimique...) au sein du réacteur (classique ou non) afin de promouvoir l'utilisation optimale de la matière et de l'énergie. Le LGPC oriente donc une large part de ses recherches dans cette « structuration » en relation avec son impact sur le déroulement des « processus physiques et chimiques fondamentaux », quel que soit le type d'application envisagée. L'application, c'est-à-dire le partenariat industriel, intervient en soutien de la démarche scientifique en « démonstration de faisabilité ». Cela justifie en particulier les sujets spécifiques avec des partenaires industriels concernant des « procédés classiques » (Fischer-Tropsch, vaporeformage...) ou « plus risqués » (enduction, gaz-liquide-liquide en Taylor...).

En ce qui concerne l'action sur les micro-ondes (MO) et procédés catalytiques, l'extrapolation bute sur la complexité du couplage MO-chimie. Le LGPC a choisi de s'engager en appliquant sa démarche par analyse des processus fondamentaux en jeu et leur couplage, en particulier entre l'apport énergétique résultant de l'interaction MO-matière et la dispersion thermique par convection/conduction. Que des *PME régionales* soient effectivement impliquées et soutiennent ces recherches pour l'apport qu'elles auront dans le développement de méthodologies d'extrapolations semble très encourageant.

La recommandation du Comité visant à accroître la *visibilité du génie des procédés à Lyon* et à collaborer avec les laboratoires lyonnais est entièrement partagée par le LGPC qui collabore déjà avec plusieurs laboratoires au niveau local (LCENS UMR5182, IRCELyon UMR5256, LAGEP UMR5007, ICBMS UMR5246, LC2P2 UMR5265) doit certainement amplifier ce mouvement. En ce qui concerne la visibilité du génie des procédés à Lyon, même si le LGPC n'a pas la vocation et encore moins la taille critique pour cristalliser une politique de site qui tendrait à réunir des établissements et organismes au niveau local, il considère cet objectif comme fondamental et enthousiasmant. Comme lors de tentatives passées, le LGPC veut s'impliquer en priorité sur la construction d'un *projet scientifique* autour des procédés. Une recommandation plus explicite et détaillée de l'AERES en ce sens aurait le soutien du LGPC et serait motivante.

Parmi les points de détail, nous avons été surpris de noter que, à plusieurs reprises, le comité s'inquiète d'un financement du LGPC trop dépendant du pôle de compétitivité « Chimie-Environnement Rhône-Alpes » animé par AXELERA. Le LGPC a effectivement une implication importante dans ce pôle ce qui est cohérent avec le rôle d'un laboratoire CNRS dans le tissu industriel local. L'onglet « 3.1 Ressources financières » des annexes du rapport précise que, sur les années 2007 et 2008, les financements apportés par le pôle AXELERA s'élèvent à 15% du budget du laboratoire (hors salaires des personnels permanents), à comparer au projet européen IMPULSE (16%), et l'ensemble des ANR qui représentent 29%. Ce modèle de financement est donc équilibré avec un rôle raisonnable du pôle de compétitivité et *une fragilité sur le long terme* qui nous échappe.

En résumé, le LGPC mise tout sur la démarche scientifique et la possibilité de « revisiter » les réacteurs classiques et de « visiter » de nouveaux réacteurs par la physique et la chimie à toutes les échelles. Si c'est un risque, le LGPC accepte de le prendre, car c'est le risque de gagner. En particulier en partenariat avec le tissu industriel local.

Claude de Bellefon  
Directeur LGPC - UMR2214