

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Laboratoire des Fluides Complexes et leurs Réservoirs

LFC-R

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université de Pau et des Pays de l'Adour – UPPA

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

TOTAL

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

*Pour le HCERES,<sup>1</sup>*

Didier HOUSSIN, président

*Au nom du comité d'experts,<sup>2</sup>*

Gilles FLAMANT, président du comité

---

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

<sup>1</sup> Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

<sup>2</sup> Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

# 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 :	Laboratoire des Fluides Complexes et leurs Réservoirs
Acronyme de l'unité :	LFC-R
Label demandé :	UMR
N° actuel :	UMR 5150
Nom du directeur ( en 2014-2015) :	M. Gilles PIJAUDIER-CABOT
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M. Guillaume GALLIERO

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Gilles FLAMANT, CNRS
Experts :	M. Francis ALLARD, Université de La Rochelle (représentant du CoNRS)
	M. Emmanuel BARANGER, École Normale Supérieure, Cachan
	M. Christophe COQUELET, École des Mines, ParisTech (représentant du CNU)
	M. Didier DALMAZZONE, ENSTA, ParisTech
	M. François ROURE, IFPEN

Délégué scientifique représentant du HCERES:

M. Christophe GOURDON

## Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Laurent BORDES, UPPA

M<sup>me</sup> Anna CHROSTOWSKA (directrice de l'École Doctorale Sciences Exactes et leurs applications, ED n°211)

M. Philippe-Franck GIRARD, TOTAL

M<sup>me</sup> Marie-Yvonne PERRIN, CNRS

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le Laboratoire des Fluides Complexes et leurs Réservoirs (LFC-R) a été créé au début du contrat quinquennal en janvier 2011 par le regroupement du Laboratoire des Fluides Complexes (LFC, UMR depuis 2003) et des chercheurs et enseignants-chercheurs de l'UMR « Modélisation et Imagerie en Génie Pétrolier » - MIGP- rattachée à l'INSU au CNRS. L'unité s'est ainsi enrichie de compétences dans le domaine de la genèse des réservoirs géologiques. Cette évolution a également été accompagnée par le développement de la thématique « géomécanique » sur le site d'Anglet afin de favoriser les projets communs avec TOTAL au sein de la fédération IPRA (Institut Pluridisciplinaire de Recherche Appliquée en Génie Pétrolier, FR 2952). L'effectif de l'unité a augmenté de façon importante depuis 2010. Elle comprenait environ cinquante personnes en 2010 et en compte actuellement environ quatre-vingt.

Le LFC-R a la particularité d'avoir trois tutelles, une université, un organisme de recherche et une entreprise : l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA), le CNRS et TOTAL. Le LFC-R est ainsi une unité mixte industrielle. Au CNRS, le LFC-R est rattaché à l'INSIS et l'INSU, avec comme section principale la section 10 et comme sections secondaires la section 9 et la section 18. Outre le soutien financier, TOTAL met à disposition de l'unité 1,5 ETPT (6 experts à quart temps) en moyenne.

Le rôle principal du LFC-R est de traduire en défis scientifiques les enjeux industriels dans le domaine de l'exploration-production du pétrole. Ces enjeux sont : l'identification de nouvelles réserves difficiles à mettre en évidence avec les techniques actuelles, l'amélioration des taux de récupération (35% en moyenne actuellement) et la mise en exploitation des ressources non conventionnelles, en limitant l'impact sur l'environnement.

Le LFC-R est localisé sur deux sites : l'UFR Sciences et Techniques à Pau et l'UFR Sciences et Techniques - Côte Basque à Anglet. Ce dernier site représente 20 % de l'unité.

L'unité est organisée en cinq équipes (groupes de recherche) : « Colloïdes et Interfaces », « Comportement de Phases », « Propriétés de transport », « Géomécanique/Milieus poreux » et « Réservoirs géologiques ».

### Équipe de direction

L'équipe de direction est composée du Directeur, M. Gilles PIJAUDIER-CABOT et du Directeur-adjoint, M. Jean-Luc DARIDON.

Dans le cadre de la convention tripartite liant l'UPPA, le CNRS et TOTAL, un comité de suivi se réunissant tous les quatre mois a été mis en place. Il comprend quatre membres de droit et quatre experts extérieurs. Il approuve le budget de l'unité et examine les projets de protection et de valorisation des résultats obtenus conformément aux termes de la convention de l'unité.

**Nomenclature HCERES :** ST5 (Sciences Pour l'Ingénieur, SPI)

## Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	28	26
<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)	13	15
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3	4
<b>N5</b> : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	5	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>54</b>	<b>48</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	26	
Thèses soutenues	32	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	17	17

## 2 • Appréciation sur l'unité

L'unité est composée de 80 personnes environ dont 30 enseignants-chercheurs et chercheurs (2 chercheurs CNRS), 26 doctorants et 13 personnels techniques et administratifs. Les cinq équipes de recherche couvrent six enjeux scientifiques principaux qui intègrent les problématiques « fluides complexes » et « réservoirs difficiles » :

1. les modèles thermodynamiques ;
2. la validation expérimentale ;
3. l'expérimentation sur microquantités ;
4. les asphaltènes ;
5. les milieux poreux ;
6. la caractérisation des réservoirs.

Au plan de la structuration interne durant la période, le LFC-R a dû faire face en particulier à deux défis : la montée en puissance de l'activité « géomécanique » autour de l'ERC (*Advanced Grant*) *Failflow* et l'intégration de la

composante « Réservoirs ». Cette intégration a été favorisée par l'action de TOTAL (chaire) et du CNRS-INSU (chaire). Quant à l'ERC *Failflow*, elle apparaît comme un accélérateur global de la visibilité nationale et internationale de l'unité.

Parmi les faits marquants, on notera : les travaux sur les hydrates de gaz, la fracturation et les écoulements en milieux poreux, et, au plan des moyens expérimentaux, la mise en œuvre d'un résonateur à quartz vibrant pour l'étude des fluides pressurisés et la mise en place de la plateforme de tomographie X « IMAGES ». Le rapprochement entre les problématiques milieux poreux, géophysique et géologie est également notable.

Au plan des moyens financiers, l'importance de la contribution de TOTAL dans le financement de l'unité est remarquable : 80 % des ressources sur contrats industriels et 44 % des ressources propres toutes origines confondues. Le LFC-R participe à un projet ANR (en cours) et a participé à 4 autres projets (achevé en 2010).

En ce qui concerne les personnels, les recrutements ont été nombreux durant la période 2010 - 2014 : 2 chercheurs CNRS (1 CR et 1 DR), 5 professeurs et 4 maîtres de conférence (4 chaires, 2 CNRS et 2 TOTAL). Cet accroissement des cadres chercheurs et enseignants-chercheurs a été accompagné par l'affectation de personnels techniques de la part du CNRS et de l'UPPA : 5 IT CNRS (3 IR, 1 IE et 1 T) et 7,55 BIATOS UPPA (dont 3 IGE, 1 AI, 1 T et 1 ADT). L'administration et l'informatique sont réunis dans un service commun, et les personnels techniques sont répartis dans les équipes. L'unité bénéficie des services d'un atelier mécanique géré par l'UPPA.

### Avis global sur l'unité

En s'appuyant sur des compétences uniques dans le domaine de la thermodynamique fondamentale et expérimentale, et de la physico-chimie des interfaces, l'unité a intégré avec succès les composantes milieux poreux et réservoirs géologiques. Elle aborde ainsi l'ensemble des thèmes du génie pétrolier de façon unique au plan national. Les domaines d'expertise et le mode de fonctionnement en unité mixte industrielle positionnent le LFC-R comme une unité de recherche originale dans le paysage de la recherche française.

On note une évolution très positive de l'unité durant les cinq dernières années favorisée par un soutien très cohérent et exemplaire des tutelles. Globalement, tous les indicateurs sont très bons, voire excellents, tant du point de vue de la qualité de la production scientifique et de la dynamique interne que du rayonnement international et de l'implication dans la formation.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité d'experts relève les points forts suivants :

- soutien remarquable des trois tutelles ;
- existence de plateformes de caractérisation et mesures thermodynamiques très performantes et très originales ;
- équilibre entre approches théoriques (et simulation) et expérimentales ;
- qualité des recrutements récents et capacité à attirer des nouveaux talents ;
- capacité d'évolution et d'intégration des champs de recherche liés aux fluides complexes et aux réservoirs difficiles ;
- qualité des publications scientifiques ;
- reconnaissance internationale ;
- thèmes scientifiques à fort impact sociétal ;
- amélioration des locaux et de la sécurité des expérimentations ;
- écosystème local et régional très favorable au développement du domaine « génie pétrolier » grâce à la fédération IPRA et à l'institut Carnot ISIFoR en particulier.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le comité d'experts relève les points faibles suivants :

- gestion des moyens expérimentaux lourds (moyens humains en particulier) ;
- communication inter-équipe réduite ;
- risques dans la politique d'accompagnement de la croissance de l'activité de l'unité : gestion au quotidien et formation en particulier ;
- faible contribution du master au recrutement des doctorants ;
- forte dépendance des moyens affectés par TOTAL en ressources propres.

### Recommandations

Le comité d'experts recommande de :

- mettre en place une organisation interne de la direction adaptée à la configuration de l'unité (2 sites et plusieurs bâtiments) ;
- favoriser les échanges entre équipes et la communication interne ;
- proposer une politique de formation volontariste à l'ensemble des personnels techniques et administratifs ;
- mener une réflexion sur l'activité modélisation de l'unité intégrant les contributions propres des équipes afin de doter le LFCR d'outils communs ;
- accroître la part de financements compétitifs (ANR, H2020 ...) dans le budget de l'unité ;
- acter la synergie existante entre les différentes équipes en supprimant le tiret entre LFC et R dans l'acronyme du laboratoire.