



**HAL**  
open science

## LMV - Laboratoire magmas et volcans

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LMV - Laboratoire magmas et volcans. 2011, Université Blaise Pascal - UBP, Centre national de la recherche scientifique - CNRS, Institut de recherche pour le développement - IRD, Université Jean Monnet Saint-Étienne - UJM. hceres-02034710

**HAL Id: hceres-02034710**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02034710v1>**

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 Magmas et Volcans

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université Blaise Pascal – Clermont-Ferrand

Université Jean Monnet – Saint-Etienne

CNRS

IRD

Mars 2011



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire Magmas et Volcans

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université Blaise Pascal – Clermont-Ferrand

Université Jean Monnet – Saint-Etienne

CNRS

IRD

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mars 2011



## Unité

Nom de l'unité : Laboratoire Magmas et Volcans

Label demandé : UMR CNRS

N° si renouvellement : UMR-CNRS 6524 / UM-IRD 163

Nom du directeur : M. Pietro SCHIANO

## Membres du comité d'experts

### Président :

M. Pierre BARBEY, CRPG-CNRS, Université Henri Poincaré, Nancy

### Experts :

Mme Delphine BOSCH, Géosciences Montpellier, Montpellier

M. Georges BOUDON, Institut de Physique du Globe, Paris

M. Patrick CORDIER, Unité Matériaux et Transformations, Université Lille 1, CNU

M. Giovanni ORSI, Osservatorio Vesuviano, INGV, Naples

M. Gleb POKROVSKI, GET, Observatoire Midi-Pyrénées, Toulouse

M. Mike TOPLIS, IRAP, Observatoire Midi-Pyrénées, Toulouse

Mme Sylvie VERGNOLLE, Institut de Physique du Globe, Paris, CoNRS

## Représentants présents lors de la visite

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Luc BOUCHEZ

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

Mme Pascale DUCHE, vice-présidente recherche, Université Blaise Pascal

Mme Agnès MORINI, vice-présidente CEVU, Université Jean-Monnet

M. Bruno GOFFE, directeur scientifique adjoint, CNRS-INSU

M. Guy LIBOUREL, chargé de mission, CNRS-INSU

M. Robert ARFI, chargé de mission, IRD

Mme Amandine LHERITIER-CHABRAN, adjointe à la Déléguée régionale CNRS

Mme Bernadette PERICHON, responsable du SRH CNRS DR7

M. Jérôme PARET, responsable parcours professionnels CNRS DR7



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite du comité a eu lieu les 16 et 17 mars 2011. La matinée et l'après-midi du 16 mars ont été consacrés à la présentation par le directeur et les responsables d'équipes du bilan puis du projet de l'unité. Le comité a reçu ensuite les représentants des tutelles, les représentants des doctorants, les représentants des chercheurs et un membre de l'unité ayant demandé à être entendu par le comité de visite. Cette première journée s'est terminée par la visite des équipements remarquables du laboratoire. La matinée du 17 mars a été dédiée aux entretiens avec les représentants des enseignants-chercheurs et des personnels BIATOSS, puis à une rencontre avec le Directeur-adjoint scientifique de l'INSU et enfin à un bref entretien avec la future équipe de direction de l'unité. Une réunion du comité à huis clos en présence du délégué de l'AERES a clos cette visite.

Le comité tient à souligner la qualité de l'accueil qu'il a reçu de la direction et des membres de l'unité, ainsi que la très bonne organisation de ces deux journées. Il a également apprécié la qualité du rapport quadriennal.

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

Le Laboratoire Magmas et Volcans (LMV, UMR 6524) est issu d'une longue filiation initiée par la création à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle d'une chaire en Géologie et Minéralogie à Clermont-Ferrand. Une seconde étape majeure a été son association au CNRS en 1966 (Laboratoire Associé LA 10) puis son intégration en 1986 à l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont (OPGC) lui-même issu de l'Observatoire du Puy de Dôme créé en 1871. La dénomination « Magmas et Volcans » a été adoptée en 1994. L'Université Jean Monnet de Saint-Etienne (UJM) puis l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) sont devenus tutelles secondaires du LMV, respectivement en 1999 et en 2004.

Le LMV est abrité dans un bâtiment vétuste situé 5 rue Kessler, au centre de Clermont-Ferrand. Son déménagement vers un nouveau bâtiment sur le site des Cézeaux à proximité de l'OPGC est acté pour 2014 dans le cadre d'un financement « Campus prometteur » de l'Université Blaise Pascal (UBP).

Le LMV est un acteur majeur du domaine « Sciences de la Terre et de l'Univers, Espace » en France, avec une identité forte en volcanologie et magmatologie, tant pour la recherche que pour la formation. Il s'appuie sur des équipements expérimentaux et analytiques remarquables dont une presse multi-enclumes, instrument national de l'INSU-CNRS. L'unité est rattachée à l'Ecole Doctorale 178 « Sciences fondamentales » de l'Université Blaise Pascal.

- Equipe de Direction :

L'équipe de direction est constituée d'un directeur, d'un directeur-adjoint, d'un directeur-adjoint IRD et d'un secrétariat de direction. Elle est assistée d'un comité de direction, d'un conseil de laboratoire, d'un conseil des ITA-ITRF, ainsi que de services administratifs et de chargés de missions. Dans sa nouvelle configuration, l'unité sera structurée en trois équipes de recherche, un pôle technique et un groupe de recherche en géologie appliquée support du master éponyme.



- 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)   | 38            | 38             |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)   | 18            | 19             |
| N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité) | 37            | 15             |
| N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)                           | 25            | 23             |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)                       | 1.7           | 1              |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)  | 29            | 29             |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées  | 33            | 30             |

## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

Le laboratoire "Magmas et Volcans" est historiquement une unité de recherche majeure dans le domaine des processus magmatiques et volcaniques, et leurs effets sur l'environnement. Il s'appuie sur une approche multidisciplinaire couvrant l'ensemble de la chaîne, de la genèse des magmas aux phénomènes éruptifs et leur suivi. L'unité fait état d'un bilan général très positif avec une production scientifique abondante et de qualité. Son projet pour le prochain contrat quinquennal est en bonne cohérence avec son champ de compétences. Le succès à l'appel d'offre LABEX (Investissement d'avenir recherche du Grand Emprunt) avec un projet intitulé CLERVOLC (Centre clermontois de recherche sur le volcanisme) sera un accélérateur de transformation de l'unité favorisant une visibilité internationale accrue. Le LMV est une unité bien insérée dans son environnement régional avec une forte implication dans ses universités de tutelle.

- Points forts et opportunités :

Les points forts du Laboratoire Magmas et Volcans sont les suivants :

- identité forte en recherche appuyée sur une bonne cohérence thématique et une gamme de compétences couvrant très bien l'ensemble des processus magmatiques et volcaniques,
- production scientifique de qualité et en évolution positive en termes de volume et de supports de publication,
- présence d'un instrument national en fort développement reposant sur une équipe très performante,
- visibilité internationale de plusieurs membres de l'unité (>10%) et bonne implication dans les réseaux européens,
- appui sur des filières de master de qualité dont une ayant une dimension internationale,
- management de qualité se traduisant par une politique de recrutement de jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs prometteurs,
- bonne implication dans le suivi de crises volcaniques et réactivité prometteuse comme cela a été montré lors de la crise volcanique d'Islande, particulièrement dans le suivi des données satellitaires,



- soutien fort des collectivités territoriales et de l'Université Blaise Pascal qui considère cette unité comme un de ses meilleurs laboratoires.

Concernant les opportunités mentionnons :

- le succès à l'appel d'offre LABEX,
- l'association avec l'IRD offrant à l'unité une ouverture sur des chantiers dans les pays du Sud.

- **Points à améliorer et risques :**

Les points pouvant faire l'objet d'une amélioration concernent :

- le bâtiment actuel dont la vétusté nuit au fonctionnement de l'unité de recherche, notamment en termes de sécurité,
- la production scientifique qui peut encore être améliorée dans certaines équipes en particulier en termes de revues ACL,
- à l'échelle internationale, l'interaction avec les autres observatoires et une implication plus volontariste dans la participation et le portage de grands projets internationaux.

Les risques potentiels pour l'unité sont :

- l'éloignement des enseignants-chercheurs de St Etienne qui peut nuire à un fonctionnement harmonieux de l'unité,
- la large gamme de sites d'étude qui, tout en étant un atout, peut être aussi cause de dispersion,
- le déménagement programmé sur le site des Cézeaux qui risque temporairement d'avoir un effet négatif sur la production scientifique de l'unité.

- **Recommandations:**

Il est important que l'unité :

- conserve sa créativité pour préserver à long terme sa position d'excellence et renforcer sa position sur la scène internationale dans le domaine de la magmatologie et de la volcanologie,
- veille à ce qu'au-delà du thème majeur de l'unité puissent se développer d'autres activités de recherche de pointe,
- maintienne un équilibre entre la nécessité d'étudier le phénomène volcanique sur différents sites en fonction des « opportunités éruptives » – impliquant une certaine dispersion – et une approche plus intégrée des processus requérant la concentration des forces et des moyens sur un nombre plus restreint de sites.

- **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 | 53   |
| A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet                | 6    |
| A3 : Taux de producteurs de l'unité [A1/(N1+N2)]  | 0,93 |
| A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)   | 2    |
| A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)  | 37   |



### 3 • Appréciations détaillées :

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

Les recherches menées par le LMV sont originales et concernent des thématiques à fort impact sociétal. La qualité des recherches est attestée par le niveau des publications, avec notamment huit revues à fort facteur d'impact (> 3) utilisées régulièrement comme vecteur par les membres de l'unité. L'impact de ces recherches est attesté par le fait que 71% des articles sont cosignés par des étrangers, que 13 chercheurs et enseignants-chercheurs sur 57 ont un nombre de citations supérieur à 1000 et que 16 d'entre eux ont un indice H > 20. Mentionnons enfin que sept membres du LMV sont éditeurs associés de revues internationales.

La production scientifique est en croissance par rapport à la dernière évaluation avec un nombre moyen d'articles > 2,2/an et par ETP et 93% de producteurs. La participation aux conférences et congrès internationaux est très satisfaisante comme le sont le nombre des thèses soutenues (37) et leur durée moyenne (39,1 mois). La politique du laboratoire encourageant la participation des doctorants aux congrès et les incitant à publier leurs résultats pour la soutenance est à saluer. Les activités de diffusion des connaissances à destination des scientifiques, des étudiants et du grand public sont significatives et se traduisent notamment par la publication de 6 livres scientifiques et par 112 interventions dans les médias. Il subsiste cependant une certaine hétérogénéité entre les équipes et quelques enseignants-chercheurs restent en déficit de publication, même s'ils sont très fortement impliqués dans les structures pédagogiques de l'université.

L'unité bénéficie de nombreux contrats qui contribuent à augmenter significativement la dotation globale du laboratoire. Le soutien fort de la tutelle universitaire et des collectivités territoriales constitue un atout indéniable pour le LMV.

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

Plusieurs membres du laboratoire ont été récipiendaires de prix nationaux (prix Etienne Roth 2008 de l'Académie des Sciences) et internationaux (Médaille Houtermans 2011, ERC Starting grant 2009, Outstanding Young Scientist of the European Geosciences Union 2008, Dorothy Leet Grant 2009, médaille de l'Université de Wrocław 2009). A cela s'ajoute une cinquantaine d'invitations à des conférences nationales et internationales.

Le solde des mouvements de personnel au cours de la période de référence est positif (+ 6 permanents). Les recrutements (9 sur la période de référence) ont été bien ciblés pour renforcer les thématiques du laboratoire. Les séjours de plus d'une cinquantaine de chercheurs étrangers dont certains de grande renommée, le nombre de post-doctorants étrangers accueillis et le succès du master international attestent sans ambiguïté de l'attractivité du laboratoire au-delà de nos frontières.

Les membres du laboratoire ont été porteurs de 7 contrats ANR, une chercheuse a été lauréate de l'ERC en 2008 et le projet CLERVOLC est un des lauréats de l'appel d'offre Labex. Le laboratoire a su également attirer des financements pour accroître les performances de son parc instrumental (fraiseuse numérique, LA-ICPMS, presse 1 500 t). Néanmoins, la majorité des contrats restent nationaux et le manque de personnel administratif pour aider à monter les contrats peut constituer un handicap.

La participation à des réseaux européens tels que le consortium « Crust to Core » (C2C), ou le portage du réseau européen ESF MeMoVolc ("Measuring and modelling of volcano eruption dynamics"), ou encore l'implantation du laboratoire dans l'Ecole Polytechnique Nationale de Quito montre une présence internationale qui nécessitera cependant d'être consolidée.

Le LMV a fait la preuve de sa capacité à valoriser ses recherches. En particulier, il est responsable de services d'observation de l'OPGC (réseau sismologique Auvergne et pôle de télédétection des volcans) et il a montré sa réactivité à l'occasion de la crise volcanique liée à l'éruption du volcan islandais Eyjafjöll. Par ailleurs, le LMV porte un master professionnalisant et une cellule « Géologie de l'environnement ». Le lien historique du laboratoire avec Vulcania atteste également de l'intérêt porté à une valorisation des recherches ouverte vers le grand public.





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

Les tutelles reconnaissent unanimement la qualité de la gouvernance de l'unité et le fort investissement de son directeur. La bonne ambiance générale du laboratoire et la consultation des personnels sur la structuration de l'unité est attestée par la quasi-totalité des personnels. La nouvelle structure permettra une meilleure intégration des enseignants-chercheurs de l'UJM. Il faudra néanmoins veiller à une communication efficace entre la direction et les personnels, notamment avec la mise en œuvre du projet Labex CLERVOLC. Il conviendra également de faire en sorte que l'appartenance des doctorants à deux écoles doctorales distinctes (l'une à l'UBP, l'autre à l'UJM) n'entraîne pas de disparités de traitement des doctorants. Dans le même ordre d'idée, la disparité dans la politique de rémunération des stages de recherche en Master 2 entre les deux universités risque de constituer un handicap pour les enseignants-chercheurs de Saint Etienne.

L'animation scientifique est assurée par le biais de séminaires, d'une Journée du laboratoire, d'un congrès des doctorants, etc. A souligner en local l'organisation de séminaires conjoints avec le Laboratoire de Météorologie Physique, la mise en place de visioconférences avec les enseignants-chercheurs de l'UJM, et à plus grande échelle l'organisation de manifestations scientifiques internationales.

Les membres de l'unité sont largement impliqués dans le fonctionnement des universités depuis les instances de gouvernance (conseils d'administration, conseils scientifiques dont un vice-président) jusqu'à la gestion des formations dont un master international (master INVOGE avec les Etats-Unis et l'Italie). Certains d'entre-eux sont également investis dans des responsabilités nationales (coCNRS, ANR, MESR) et internationales (ESF). La contrepartie négative de cet investissement est une surcharge chronique des enseignants-chercheurs qui doit être l'objet d'une attention des instances de gouvernance, notamment par le biais de décharges ou de congés pour recherche et conversion thématique (CRCT). Il est important que la direction de l'unité s'attache à une bonne articulation entre recherche et formation de façon à encourager la mobilité internationale et stimuler les soutenances d'habilitations à diriger les recherches.

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

Le projet se situe dans la continuité thématique et présente donc en soi peu de risque. Néanmoins, son étendue thématique et sa complexité nécessiteront un effort significatif de management de la part de la direction ainsi que des responsables d'équipe et d'axe transverse. Les éléments d'originalité du projet concernent, outre la mise en place des techniques satellitaires de surveillance, le renforcement de la modélisation et l'évolution vers les sciences sociales que va induire la mise en place du projet Labex. A mentionner une prise de risque technique sur les thématiques touchant à la très haute pression.

Plusieurs changements vont contribuer à renforcer les capacités de l'unité par une meilleure organisation et par un effort d'ouverture vers les autres disciplines. Il s'agit tout d'abord de l'intégration plus étroite des enseignants-chercheurs de l'UJM permettant une meilleure interaction entre chercheurs et de la création d'un pôle technique conduisant à une politique plus efficace d'affectation des compétences techniques en fonction de l'évolution des thèmes de recherche. Il s'agit aussi du renforcement des infrastructures du laboratoire (presse multi-enclumes, LA-ICPMS, fraiseuse numérique). Il s'agit enfin et surtout du projet Labex CLERVOLC qui va être un puissant moteur pour le développement de l'unité.

L'unité a choisi de maintenir une structuration en équipe auxquelles s'ajoutent deux axes transverses. Le recouvrement scientifique entre « équipes » et « axes transverses » nuit dans une certaine mesure à la lisibilité de la feuille de route de l'unité. D'autres configurations auraient été possibles qui auraient pu offrir une meilleure visibilité scientifique aux thèmes. Il faudra donc veiller à bien identifier les rôles des chefs d'équipes et des responsables d'axes transverses afin de maintenir la cohérence de l'ensemble et maximiser le potentiel d'émergence d'une science originale.

Enfin, le déménagement programmé pour 2014 risque d'obérer temporairement l'activité du laboratoire et sa production scientifique. Il faudra donc veiller à bien anticiper l'indisponibilité momentanée des équipements notamment pour ne pas trop handicaper le bon déroulement des thèses de doctorat.



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

### Equipe « Volcanologie »

- Responsable : M. Jean-François LENAT
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (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)  | 11            | 12                |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)  | 7             | 8                 |
| N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité) | 2             | 2                 |
| N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)                            | 2             | so <sup>(*)</sup> |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)                        | 0             | so <sup>(*)</sup> |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)   | 13            | 8                 |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées   | 10            | 10                |

<sup>(\*)</sup> Les personnels techniques sont regroupés dans un pôle technique dans la nouvelle organisation de l'unité.

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

L'équipe de volcanologie est constituée de 20 chercheurs et enseignants-chercheurs, d'une dizaine de doctorants et de 2 post-doctorants. Elle est remarquable par la qualité et l'originalité de ses travaux et se place parmi les équipes les plus performantes au niveau national et européen. Elle aborde les différents aspects de la volcanologie, allant du stockage des magmas dans les réservoirs à leur ascension et leur éruption – avec récemment un suivi des panaches dans l'atmosphère – et bien sûr jusqu'à l'évaluation de l'aléa volcanique. Les thèmes abordés sont d'un grand intérêt pour la volcanologie moderne. L'équipe travaille en étroite collaboration avec les chercheurs de l'équipe de géochimie. C'est une équipe assez complète même si certaines composantes, en particulier dans le domaine de la géophysique (sismologie, magnétisme, géodésie...), ne sont pas assez développées.

L'association avec l'IRD est un atout extrêmement important, non seulement par les sites de choix pour l'étude du volcanisme actif que l'IRD procure aux chercheurs du LMV (Amérique du Sud, Vanuatu et Indonésie dorénavant), mais aussi par les recrutements de chercheurs IRD et récemment par la mise en place d'une chaire d'excellence IRD-UBP qui renforce la capacité de recherche de l'équipe.

Un des points forts de l'équipe est le renforcement au cours des dernières années des méthodologies satellitaires qui la place comme l'équipe de référence en France. Le suivi de la crise du volcan islandais Eyjafjöll en avril 2010 a montré les capacités de cette équipe à faire du suivi en temps quasi-réel de l'évolution des panaches volcaniques et donc d'être un interlocuteur important auprès des différentes autorités administratives.

Un des points qui peut affaiblir l'équipe est la grande dispersion des sites d'étude. L'association avec l'IRD lui procure l'accès à de nombreux sites de volcans actifs qui s'ajoutent aux nombreux sites d'étude tels que l'Etna, la Réunion, l'Islande, Santorin, l'Amérique Centrale, etc., mais entraîne en contrepartie une grande dispersion. Ceci peut être un atout mais peut s'avérer être aussi un handicap. Il serait peut-être nécessaire de regrouper un certain



nombre d'actions sur quelques sites privilégiés afin d'y déployer les nombreuses méthodes d'études de l'équipe et d'aborder dans sa totalité l'étude de quelques systèmes clés.

La production scientifique est très bonne (137 articles dans des revues ACL). Tous les chercheurs et enseignants-chercheurs de l'équipe sont producteurs. Les publications se font dans des revues à bon facteur d'impact et dans les deux revues spécialisées pour la volcanologie (Journal of Volcanology and Geothermal Research et Bulletin of Volcanology). Quelques chercheurs et enseignants-chercheurs ont une bonne visibilité internationale. Plusieurs chercheurs et enseignants-chercheurs sont en mesure de préparer leur HDR et on ne peut que les encourager à la soutenir, ce qui permettrait d'augmenter la capacité d'encadrement doctoral de l'équipe.

Les membres de cette équipe sont capables d'obtenir des financements provenant de différentes sources, bien qu'essentiellement nationales et régionales.

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

La renommée internationale est très bonne pour quelques membres de l'équipe. Outre la production scientifique importante, certains membres de l'équipe sont éditeurs associés ou membres de comités éditoriaux de revues internationales (Journal of Geophysical Research, Bulletin of Volcanology, Journal of Volcanology and Geothermal Research) On peut toutefois noter un nombre assez faible de prix ou médailles et de conférences invitées dans d'autres laboratoires français ou étrangers.

L'attractivité de l'équipe de volcanologie est bonne pour les étudiants du fait de l'existence du master ciblé « magma et volcans » malgré le handicap de la position légèrement enclavée de Clermont-Ferrand sur le territoire français. C'est une originalité par rapport à d'autres masters plus généralistes. Beaucoup d'étudiants voulant faire de la volcanologie s'orientent vers le master de Clermont ce qui représente pour le laboratoire un bon vivier dans lequel il peut identifier des étudiants de qualité. La mise en place d'un master international associé à plusieurs universités étrangères favorise également la venue d'étudiants étrangers.

L'équipe émerge sur des programmes nationaux de type ANR ou INSU. Le projet de réseau européen ESF (MeMoVolc) porté par un des membres de l'équipe de volcanologie et financé pendant 5 ans augmentera la capacité de l'équipe à interagir avec d'autres laboratoires nationaux et européens.

La valorisation des recherches et les relations socio-économiques ou culturelles de l'équipe Volcanologie sont attestées par quelques contrats avec des entreprises publiques ou privées, par des interventions régulières dans les médias et par un partenariat avec les collectivités régionales.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet de l'équipe Volcanologie s'inscrit dans la continuité des travaux présentés dans le bilan. C'est un projet très intéressant qui aborde de nombreux aspects de la compréhension du volcanisme passé et actuel afin d'anticiper le fonctionnement futur. Il s'ouvre vers d'autres compétences présentes à Clermont, tel le laboratoire de Physique Corpusculaire (tomographie muons), et vers les sciences sociales afin d'aborder les problèmes d'aléas et de risques volcaniques dans le cadre du projet Labex.

Ce projet semble très, et peut-être trop ambitieux, ce qui induit un risque de ne pouvoir le mener à son terme en dépit de la grande qualité des chercheurs de l'équipe. Comme déjà mentionné il s'appuie sur l'étude de nombreux sites géographiques entraînant un risque de dispersion. On ne peut qu'encourager le responsable de l'équipe à regrouper l'activité pluridisciplinaire sur quelques sites clés. Ceci permettrait, de plus, d'augmenter la capacité des chercheurs de l'équipe à collaborer.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'équipe de volcanologie est une équipe de recherche performante, reconnue au niveau national et international. Elle inclut des scientifiques reconnus internationalement. La production scientifique est excellente et passe par des revues de haute qualité. Equipe pluridisciplinaire, elle aborde de nombreux aspects de la volcanologie



depuis la chambre magmatique jusqu'à la dispersion des cendres et aérosols et les aléas volcaniques. Elle s'appuie pour cela sur des équipements performants dont certains ont été développés à Clermont Ferrand (radar).

#### – Points forts et opportunités :

La force de cette équipe est double :

- un projet global et des thématiques reposant sur une approche interdisciplinaire permettant une étude intégrée des processus volcaniques,
- un lien entre recherche et dimension sociétale des phénomènes volcaniques et des processus associés, permettant d'apporter une contribution à l'évaluation et la prévention des risques, thème central du projet Labex retenu.

#### – Points à améliorer et risques :

Les points principaux pouvant faire l'objet d'une attention concernent le renforcement :

- des interactions au sein de l'équipe, et entre l'équipe et les institutions avec laquelle elle est amenée à collaborer,
- de l'attractivité vis à vis des étudiants de master et de doctorat,
- de la production scientifique de certains membres, même si la production globale de l'équipe est élevée,
- de la capacité à attirer des financements indispensables au développement de projets ambitieux.

Le risque le plus important concerne une dispersion qui pourrait être préjudiciable à l'accomplissement du projet dans sa totalité.

#### – Recommandations :

Le projet de recherche dans la continuité des études menées jusqu'à présent est très ambitieux et repose sur une multiplicité des sites d'études. On ne peut qu'encourager l'équipe de volcanologie ;

- à se focaliser sur quelques cibles bien choisies afin de rendre encore plus efficace sa pluridisciplinarité et d'augmenter sa visibilité,
- à renforcer la coordination entre thèmes par des réunions régulières et par des journées scientifiques d'échange et de réflexion,
- à porter ou participer de façon plus volontariste à des projets internationaux.



## Equipe « Pétrologie »

- Responsable : M. Kenneth KOGA
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (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)  | 11            | 10                |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)  | 3             | 3                 |
| N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité) | 1             | 0                 |
| N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)                            | 7             | so <sup>(*)</sup> |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)                        | 0             | so <sup>(*)</sup> |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)   | 8             | 6                 |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées   | 7             | 7                 |

<sup>(\*)</sup> Les personnels techniques sont regroupés dans un pôle technique dans la nouvelle organisation de l'unité.

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

L'équipe Pétrologie compte 14 enseignants-chercheurs et chercheurs CNRS, 3 post-doctorants et 8 étudiants en thèse. Ces chiffres sont en progression par rapport au début du quadriennal, notamment avec l'arrivée de trois nouveaux enseignants-chercheurs dont un professeur de l'UBP. Les travaux de recherche de l'équipe s'appuient sur une forte compétence expérimentale couplée à la modélisation thermodynamique et à la caractérisation physique et chimique des charges expérimentales. L'équipe a étudié différents processus pétrologiques et magmatiques se produisant à l'intérieur de la Terre et dans les contextes magmatiques applicables à la volcanologie. La pertinence des thématiques abordées est sans équivoque et les domaines scientifiques sont nombreux, couvrant la fusion des silicates à haute pression depuis le manteau supérieur jusqu'à la limite manteau/noyau, l'étude de la stabilité et de la composition des phases minéralogiques du manteau en fonction des conditions thermodynamiques (en particulier la présence de volatils), l'étude de partages élémentaires entre solides et liquides/fluides de différentes natures (silicates, carbonates...), et l'étude du mouvement et du transport des liquides/gaz.

Dans tous ces domaines l'équipe a mené une recherche originale et de qualité, avec plusieurs avancées majeures au cours des cinq dernières années. Concernant la modélisation physique des processus magmatiques, la mise en évidence de la migration intracrystalline de silicates fondus (à travers l'olivine, les pyroxènes, etc.) représente une avancée remarquable. L'étude des phases carbonatées a permis d'obtenir plusieurs résultats donnant à l'équipe une visibilité forte dans cette thématique. On notera également la mise en évidence du rôle des pyroxénites dans la genèse des MORB ainsi que le lien établi entre la cinétique de formation des bulles et celle de la remontée des magmas. En physique des minéraux, les contributions relatives à la solubilité de l'eau dans les minéraux nominaleme nt anhydres ainsi qu'à la détection de la fusion sous très hautes pressions témoignent du positionnement fort qu'est en train d'acquérir l'équipe en ce domaine.

Les résultats de l'équipe se sont traduits par la publication de 90 articles ACL et plus de 130 communications dans les congrès. Pour la période de référence cela correspond à un excellent taux de publication qui approche 2,5 publications par an et par ETP. Il est à noter également que la plupart de ces travaux sont signés en premier auteur par un membre de l'équipe et que certains d'entre-eux ont été publiés dans des revues à très forte visibilité. Tous les



chercheurs et enseignants-chercheurs de l'équipe sont producteurs. Le taux d'encadrement de thèse est également très bon avec 5 thèses soutenues et 8 thèses initiées au cours de la période de référence.

Les activités de l'équipe ne se limitent pas au développement de ses propres thèmes de recherche et il convient de souligner le rôle structurant qu'elle a joué dans le domaine de l'expérimentation haute pression en France. En particulier, cette équipe porte un « service national » de l'INSU actuellement constitué de deux presses multi-enclumes. Une presse de 1 000 tonnes a été ouverte à l'ensemble de la communauté nationale au cours des 5 dernières années et 27 chercheurs extérieurs au LMV ont bénéficié d'un accès à cet appareil unique en France. On note aussi avec satisfaction que si la communauté des sciences de l'univers en est la première bénéficiaire, la physique et les matériaux lui manifestent aussi un intérêt croissant. Des efforts importants ont été réalisés pour donner un nouvel élan à ce service national : rénovation du système de pilotage de la presse de 1 000 tonnes, mais surtout acquisition d'une nouvelle presse de 1 500 tonnes qui est actuellement en place et pour laquelle les premiers tests ont été réalisés. Ce nouveau parc expérimental du LMV donne un excellent positionnement à la France dans le domaine et l'implication des membres de l'équipe dans ces efforts est à saluer.

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

Au delà de la publication de leurs résultats dans les meilleurs journaux, plusieurs chercheurs de l'équipe ont une excellente visibilité internationale comme en témoigne leur participation en tant que conférenciers invités lors de manifestations scientifiques nationales et internationales.

L'équipe est de toute évidence attractive, avec le recrutement de trois enseignants-chercheurs au cours du quadriennal. On notera particulièrement la création d'un poste de professeur UBP ayant permis d'étendre les compétences de l'équipe à la physique des minéraux de la Terre profonde et aux mesures in situ utilisant le rayonnement synchrotron. L'accueil de 4 chercheurs post-doctorants et de 5 chercheurs invités (presque tous en provenance de l'étranger) apporte une preuve supplémentaire de la visibilité et de l'attractivité de l'équipe.

Sur le plan scientifique, l'équipe répond avec succès à divers appels d'offres, en particulier dans le cadre des programmes nationaux de l'INSU (PNP, SEDIT, etc.) et de l'ANR (2 projets portés par des membres de l'équipe) et dans celui des réseaux Européens. De nombreuses collaborations avec des chercheurs étrangers ont été initiées ou poursuivies, en soulignant la contribution de l'équipe au Marie Curie Research Training Network « Core to Crust » qui regroupe 10 partenaires européens.

Bien que la recherche fondamentale représente l'activité principale et incontournable de l'équipe, ses chercheurs ont également participé à un dépôt de brevet dans le domaine des matériaux ultra-durs, application intéressante des techniques de hautes pressions. On peut noter enfin la publication d'une carte géologique menée par des membres de l'équipe et de nombreuses participations à des ouvrages de vulgarisation.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet conserve des contours scientifiques sensiblement identiques au contrat quadriennal précédant et répond au double objectif d'intégrer les thématiques développées par les membres récemment arrivés et de conserver une ligne thématique claire et cohérente. Pour ce faire, l'équipe a redéfini sa structuration interne en trois axes intitulés : « Magmatisme et différenciation planétaire », « Cinétique des processus magmatiques » et « Cycle géodynamique des volatils ». A cela s'ajoute une forte implication des membres de l'équipe dans les deux axes transverses du laboratoire qui sont : « Volatils magmatiques : Rôles et flux des éléments volatils dans les magmas » et « Les mécanismes géodynamiques de la Terre primitive ».

Dans le détail, le document prospectif présente une quinzaine de sous-thèmes typiquement menés par des groupes de deux à quatre chercheurs. Ces sous-thèmes s'appuient sur le potentiel expérimental du groupe et sur les développements expérimentaux et analytiques effectués récemment ou en cours. L'équipe dispose de tous les moyens (humains, conceptuels, techniques, etc.) nécessaires à la réalisation de ce programme diversifié et ambitieux. Si la présentation choisie peut donner l'impression d'une simple juxtaposition de projets individuels, la structuration proposée, avec un animateur identifié pour chacun des trois sous-thèmes, devrait assurer la cohérence scientifique de l'ensemble. Nous notons aussi qu'il faudra veiller à ce que l'organisation de l'équipe laisse s'épanouir les évolutions amorcées lors du précédent quadriennal (dans le domaine de la physique des minéraux notamment) ainsi que les compétences des chercheurs qui rejoignent l'unité.



Sur le plan de l'affectation des moyens, les personnels techniques seront gérés au niveau du laboratoire au sein d'un pôle technique, mais il semble clair que tout sera mis en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'équipement expérimental et analytique géré par l'équipe.

Enfin, une des originalités du projet à souligner est la place importante donnée aux développements techniques : mise en place de la nouvelle presse 1 500 tonnes, développement d'une micro-presse pour l'étude des inclusions magmatiques et poursuite de la mise de place de nouveaux protocoles analytiques. En plus de ces actions au sein du laboratoire, l'équipe va être fortement impliquée dans certains développements à l'extérieur, en particulier la fabrication de modules (type [100]) destinés à être utilisés à Clermont-Ferrand comme sur des lignes synchrotron (Soleil par exemple), et la mise en œuvre d'une caméra thermique 3D pour l'étude des inclusions magmatiques. Ces choix de développement ne sont pas sans risques, mais ils sont stratégiques et considérés comme très positifs, pour le laboratoire comme pour la communauté nationale. Ils doivent être encouragés.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

Au cours de la période de référence l'équipe a renforcé et diversifié ses activités scientifiques, avec l'obtention de nombreux résultats importants pour la compréhension du manteau terrestre et du volcanisme. Elle a su s'adapter et tirer profit de l'arrivée de forces nouvelles et a servi la communauté nationale à travers sa gestion de la presse multi-enclumes, instrument national de l'INSU.

- Points forts et opportunités :

L'extension de l'environnement expérimental, en particulier l'arrivée de la nouvelle presse multi-enclume 1 500 tonnes, renforce considérablement les capacités et la compétitivité de l'équipe sur le plan international. L'équipe a une excellente attractivité attestée par le nombre et la provenance des recrutements, post-doctorants et visiteurs. Le développement des études in situ de propriétés physiques, que ce soit sur place ou sur synchrotron, apparaît comme une opportunité intéressante, et les actions dans ces domaines pourraient être renforcées par le recrutement d'un (enseignant)-chercheur.

- Points à améliorer et risques :

Sur le plan technique, la poursuite des efforts de développement est à encourager, malgré l'élément de risque associé à ce genre d'activité. Par ailleurs, le transfert et l'installation du matériel vers des nouveaux locaux vont être une source de perturbation non négligeable, mais cet effort sera compensé par la création d'un environnement fonctionnel et dédié. Sur le plan humain, nous remarquons que le nombre d'HDR dans l'équipe reste un peu faible.

- Recommandations :

Même si le potentiel humain autour de la presse multi-enclume a été enrichi en 2008, il est probable que les actions en cours et le possible élargissement du périmètre des appareils concernés par le label « Instrument national INSU » nécessitent l'embauche d'un ingénieur pour renforcer les capacités de développement instrumentaux et d'accueil des chercheurs extérieurs.

Au delà des actions prévues à l'intérieur de l'équipe, la mise en place des axes transverses apparaît comme une initiative extrêmement intéressante. L'implication de l'équipe de Pétrologie dans ces actions sera certainement un élément très positif pour le laboratoire dans son ensemble, favorisant l'intégration à part entière de l'approche expérimentale dans des projets ambitieux, au service des thématiques scientifiques mises en avant par la communauté internationale. L'équipe a une spécificité dans le paysage national et les collaborations avec des groupes complémentaires à l'extérieur (par exemple, dans le domaine de la modélisation physique des mouvements des magmas) doivent se développer.





## Equipe « Géochimie »

- Responsable : M. Ivan VLASTELIC
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (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)  | 7             | 11                |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)  | 8             | 9                 |
| N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité) | 2             | 0                 |
| N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)                            | 7             | so <sup>(*)</sup> |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)                        | 0             | so <sup>(*)</sup> |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)   | 11            | 7                 |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées   | 6             | 9                 |

<sup>(\*)</sup> Les personnels techniques sont regroupés dans un pôle technique dans la nouvelle organisation de l'unité.

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

L'équipe de géochimie du LMV est constituée de 15 chercheurs et enseignants-chercheurs en proportion quasi-égale. L'équipe a développé une recherche de pointe et de qualité principalement focalisée sur une meilleure connaissance des magmas en termes de sources, de processus de différenciation et de chronologie. Les quatre thèmes majeurs développés au cours de la période 2006-2010 concernent plus particulièrement : 1) la géodynamique chimique qui mobilise le plus de chercheurs de l'équipe; 2) la géochronologie en particulier U-Th-Pb; 3) les signaux géochimiques des volcans actifs avec un traçage des processus magmatiques de la zone source à la surface ; 4) le métasomatisme dans le manteau avec la caractérisation pétrochimique et la quantification des interactions fluides-manteau. L'analyse isotopique et élémentaire constitue la base commune à l'ensemble des projets de recherche de l'équipe, projets qui sont tous étroitement liés à des développements techniques et méthodologiques, particularité constituant un des points forts de l'équipe. Cela est illustré par la mise en place d'une plateforme technologique de géochronologie in situ U-Th-Pb via l'acquisition d'un spectromètre à source plasma couplé à un système d'ablation laser, par l'implantation dans le laboratoire de la méthode de radioactivité éteinte <sup>142</sup>Nd, ainsi que par des développements analytiques importants concernant les isotopes de l'osmium, du lithium et du bore. Cette équipe travaille en collaboration avec les autres équipes du LMV, collaborations qui devraient être significativement renforcées dans le nouveau contrat suite, notamment, à la création d'axes transverses.

Les recherches sont, pour la plupart, originales et à fort impact sur la progression des connaissances relatives à l'origine, la formation et l'évolution chimique et temporelle des magmas dans différents contextes planétaires. Le taux de publication est bon puisque l'on comptabilise 99 articles ACL sur la période 2006-2010 (soit 1,47 ACL par chercheur et par an), ce qui est en progression de 18% par rapport au quadriennal précédent. La plupart des membres de l'équipe sont producteurs, avec notamment une majorité d'articles publiés dans *Earth and Planetary Science Letters*, *Chemical Geology* et *Journal of Petrology*. Sur la période 2006-2010, 6 thèses et une HDR ont été soutenues.

En matière de programmes et contrats de recherche nationaux et internationaux, l'équipe a été très active avec 2 contrats ANR, 1 ERC starting grant, 14 contrats INSU et 11 contrats et/ou accords internationaux.





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

La visibilité nationale et internationale de l'équipe a été renforcée par le recrutement en 2007 d'une jeune Chargée de Recherche CNRS développant des recherches originales sur la différenciation planétaire précoce en utilisant de nouveaux traceurs ( $^{146}\text{Sm}$ - $^{142}\text{Nd}$ ). Le rayonnement international de l'équipe s'est traduit par l'attribution du prix « Outstanding Young Scientist » de l'European Geosciences Union et du prix Etienne Roth de l'Académie des Sciences à l'un de ses membres qui coordonne un projet Starting Grant ERC. Le dynamisme de cette équipe se voit également dans sa capacité à attirer aussi bien des personnels permanents (1 CR et 1 MCF recrutés) que des post-doctorants (2 sur la période quadriennale ont effectué des séjours de plus de 3 mois dans l'équipe de géochimie) et de nombreux visiteurs étrangers.

La reconnaissance internationale de certains chercheurs de cette équipe se manifeste par une participation importante à des congrès internationaux en tant que membres invités, par l'organisation de sessions spécialisées à l'AGU Fall Meeting et à la Goldschmidt Conference, et par leur fonction d'éditeur associé dans des revues internationales. Les nombreux contrats de type ANR et INSU obtenus par cette équipe au cours du quadriennal précédent témoignent de sa très bonne reconnaissance ainsi que de son dynamisme. Des coopérations bilatérales ont en outre été menées avec une dizaine d'équipes étrangères.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet du LMV repose sur la reconduction de cette équipe mais avec un périmètre significativement différent résultant de l'intégration de 5 enseignants-chercheurs de l'ancienne équipe « Transferts lithosphériques » de l'UJM, soit au total une vingtaine de chercheurs et enseignants-chercheurs. Cela devrait permettre non seulement d'étendre l'expertise de l'équipe dans le domaine des isotopes stables et dans la caractérisation des interactions entre fluides profonds et magmas, mais également de favoriser les échanges entre les personnels des sites de Clermont-Ferrand et de Saint-Etienne.

Le projet se place dans la continuité du quadriennal précédent avec notamment le renforcement des thèmes principaux et du savoir faire fondamental en géochronologie. On pourrait cependant regretter l'absence de prise de risques et de projets émergents plus innovants. Toutefois, la création des axes transverses intitulés « Volatils magmatiques : Rôles et flux des éléments volatils dans le Manteau » et « Mécanismes géodynamiques de la Terre Primitive » dont les deux animateurs appartiennent à cette équipe Géochimie, sera propice au développement des collaborations internes au LMV et à la réalisation de projets plus novateurs. Il faudra veiller à ce que l'impact de l'équipe géochimie sur les thématiques autour des volatils magmatiques ne soit pas affaibli par le faible pourcentage de chercheurs de l'équipe y participant (4 enseignants-chercheurs et chercheurs sur 24). Inversement, certains volets de l'axe Terre Primitive sont largement dominés par les membres de l'équipe, ceci pourrait éventuellement compromettre l'objectif premier d'un axe transverse. Une animation scientifique vigilante au sein de l'équipe et des deux axes transverses devrait permettre d'éviter ces écueils potentiels.

Enfin, la très récente obtention du Labex CLERVOLC va sans doute permettre à cette équipe de conforter son potentiel analytique notamment par l'installation de nouveaux appareillages de géochimie permettant des mesures de haute précision et de haute résolution dans le domaine des isotopes radiogéniques et des éléments volatils (isotopes du Li et B). Toutefois, dans une telle éventualité, il sera important de veiller à ce que les nouvelles implantations instrumentales et les nouveaux développements techniques au sein du LMV restent au service de problématiques scientifiques menées par l'ensemble du personnel du LMV.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'avis est très favorable à la reconduction de cette équipe de recherche dans les contours proposés, avec comme spécificité un savoir-faire de haut niveau dans les domaines de la géochimie et de la géochronologie, en particulier sur les problématiques relatives à la caractérisation des sources, aux interactions et à l'évolution des magmas depuis les zones de formation jusqu'à la surface.

- **Points forts et opportunités :**

Des chercheurs de renommée internationale contribuent activement au dynamisme de cette équipe et sont une émulation pour l'ensemble du groupe. Le bilan en termes de publications internationales à comité de lecture est très



bon et en nette augmentation, ce qui est très encourageant pour l'avenir. L'arrivée de nouveaux équipements analytiques en 2010, mis en fonctionnement en routine très rapidement, ainsi que le développement de nouvelles techniques chimiques en laboratoire démontrent des capacités remarquables de l'équipe qui associe étroitement et efficacement personnel technique et chercheurs. L'émergence de thèmes transverses ciblés sur les volatils dans les magmas et la Terre primitive apparaît comme un point positif pour le rapprochement entre équipes au sein du LMV ainsi que pour les recherches futures qui y seront menées.

– Points à améliorer et risques :

Le déménagement de l'ensemble du personnel et des appareillages vers le nouveau campus, prévu en 2014, va entraîner des perturbations non négligeables au sein de l'équipe de Géochimie, pour les appareils de mesure, comme pour les salles de séparations chimiques. Les membres de l'équipe devront anticiper et gérer cette interruption qui risque d'être relativement longue, afin de minimiser l'impact sur leur production scientifique et la durée des thèses des étudiants qu'ils encadrent.

– Recommandations :

A travers les recrutements de personnel permanent qu'elle a réalisés ces dix dernières années, et le rattachement des chercheurs du site Stéphanois, l'équipe de Géochimie a considérablement étendu son champ d'expertise en termes de thèmes scientifiques abordés et de méthodologies utilisées. L'effet global au sein de l'équipe est considéré comme très positif, avec une nouvelle dynamique impulsée. Il sera très important que cette dynamique se maintienne et se poursuive dans le nouveau quadriennal.

## Groupe de Recherches en Géologie Appliquée et Environnement

- Responsable : Mme Hélène CELLE-JEANTON
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (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             | 4              |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)  | 0             | 0              |
| N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité) | 1             | 1              |
| N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)                            | 0             | so(*)          |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)                        | 0             | so(*)          |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)   | 0             | 0              |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées   | 0             | 0              |

(\*) Les personnels techniques sont regroupés dans un pôle technique dans la nouvelle organisation de l'unité.

Le groupe de « Géologie Appliquée et Environnement » résulte du regroupement au sein du LMV des enseignants-chercheurs d'une cellule de recherche appliquée dont l'objectif principal était la valorisation des produits d'origine volcanique et des enseignants-chercheurs de l'équipe « Transferts lithosphériques » de l'UJM dont les recherches sont orientées vers les fluides et les processus superficiels. Ce groupe constitué dans sa nouvelle configuration de 5 permanents dont 4 Maîtres de Conférences produisant et un PAST, totalise 13 articles ACL et 3



thèses soutenues. Son activité repose pour l'essentiel sur des contrats en fort lien avec la région mais aussi menés dans le cadre d'un programme international avec la Tchéquie. Il convient de signaler que ce groupe est l'appui d'un master de Géologie appliquée.

Cette restructuration a pour objectif de créer un ensemble dont les recherches seront centrées sur les géomatériaux et la ressource en eau. Le projet scientifique dont la dimension sociétale est forte, est cohérent d'une part avec l'élargissement du champ de compétences de l'OPGC vers l'environnement, notamment l'observation des bassins versants, et d'autre part avec les thématiques de la Fédération Environnement de l'UBP. Les deux axes de développement de ce projet sont d'une part les écomatériaux dans un contexte de développement durable et d'autre part les ressources en eau dans leur rôle écologique, économique et sociétal. Le premier axe est mené en interaction avec l'équipe de volcanologie notamment sur le bâti en contexte volcanique dans le cadre d'un projet ANR et sur la valorisation des matériaux volcaniques dans la construction. Le second axe s'appuie sur des programmes régionaux. Le projet tel que défini reste, néanmoins, insuffisamment structuré dans sa stratégie et ses questionnements scientifiques.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

La constitution d'un groupe de recherche en géologie appliquée et environnement est cohérente avec le contexte clermontois et l'ouverture de l'OPGC à l'observation de l'environnement. Il s'agit d'un groupe en devenir qui repose pour beaucoup sur deux enseignants-chercheurs actifs. Le prochain contrat quinquennal devra être mis à profit pour construire un vrai projet de recherche.

- **Points forts et opportunités :**

Trois points amènent à avoir un regard positif sur la création de ce groupe :

- projet en appui sur deux enseignants-chercheurs actifs envisageant la soutenance de leur habilitation à diriger les recherches au cours du prochain contrat,
- ouverture de l'OPGC à l'observation de l'environnement et intégration demandée du laboratoire GEOLAB dont les recherches sont fortement orientées vers les bassins versants,
- existence d'un master professionnel « Géologie de l'environnement » bien implanté sur la région.

- **Points à améliorer et risques :**

Parmi les points faibles il convient de souligner :

- le faible effectif (notamment de producteurs) peu propice à un développement rapide,
- un projet de recherche insuffisamment structuré et manquant de maturité en particulier dans ses questionnements scientifiques.

- **Recommandations :**

Ce groupe peut trouver une place dans le paysage clermontois à condition de définir rapidement un projet de recherche mieux structuré avec une réelle stratégie scientifique et reposant sur une coopération étroite avec les laboratoires clermontois traitant de sujets voisins, notamment l'unité GEOLAB qui demande à être intégrée à l'OPGC.

## Axes transverses

- **Volatils magmatiques.** Responsable : Mme Estelle ROSE-KOGA
- **Mécanismes géodynamiques de la Terre primitive.** Responsable : M. Dimitri IONOV

L'identification de deux axes de recherches transverses résulte de la volonté de la direction du LMV d'afficher des thématiques communes aux équipes, avec comme objectif de rassembler sur un même questionnement scientifique l'ensemble des ressources intellectuelles et instrumentales du laboratoire.

Le premier axe concerne les « Volatils magmatiques : rôles et flux des éléments volatils dans les magmas » et se focalise sur quatre actions relatives au dégazage des magmas : simulation expérimentale et modélisation du



dégazage, comportement des éléments légers, caractérisation des produits volcaniques, chimie et flux des gaz volcaniques. Cet axe bénéficie d'un soutien fort de la région. Le second axe concerne les « Mécanismes géodynamiques de la Terre primitive » avec trois actions : matériels primitifs focalisé sur l'étude des météorites, cristallisation d'un océan magmatique et formation de la proto-croûte, formation de la lithosphère et la géodynamique archéenne. Les thèmes développés dans ces axes ont déjà contribué à la renommée du LMV.

Le comité considère très positivement la création de ces deux axes transverses car ils constituent d'une part un moyen d'afficher les grandes thématiques scientifiques du laboratoire et d'autre part un rempart à un risque de cloisonnement entre des équipes disciplinaires. Les animateurs des axes transverses doivent être reconnus au même titre que les responsables d'équipes.



## Notation

| Intitulé UR / équipe   | C1       | C2       | C3       | C4       | Note globale |
|--|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Laboratoire Magmas et Volcans (LMV)                                  | A+       | A+       | A+       | A+       | A+           |
| <i>Dynamique et Déformation des Edifices Volcaniques (Bilan)</i>     | A+       | A+       | Non noté | Non noté | Non noté     |
| <i>Pétrologie Expérimentale : Magmatisme et Géodynamique (Bilan)</i> | A+       | A+       | Non noté | Non noté | Non noté     |
| <i>Genèse, Evolution et Chronologie des Magmas (Bilan)</i>           | A+       | A+       | Non noté | Non noté | Non noté     |
| <i>Transferts Lithosphériques (Bilan)</i>                            | A        | A        | Non noté | Non noté | Non noté     |
| <i>Volcanologie (Projet)</i>   | Non noté | Non noté | Non noté | A+       | A+           |
| <i>Pétrologie (projet)</i>   | Non noté | Non noté | Non noté | A+       | A+           |
| <i>Géochimie (Projet)</i>  | Non noté | Non noté | Non noté | A+       | A+           |

C1 - Qualité scientifique et production

C2 - Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

C3 - Gouvernance et vie du laboratoire

C4 - Stratégie et projet scientifique

## Statistiques de notes globales par domaines scientifiques

(État au 06/05/2011)

### Sciences et Technologies

| Note globale | ST1           | ST2           | ST3           | ST4           | ST5           | ST6           | Total         |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A+           | 6             | 9             | 12            | 8             | 12            | 11            | 58            |
| A            | 11            | 17            | 7             | 19            | 11            | 20            | 85            |
| B            | 5             | 5             | 4             | 10            | 17            | 8             | 49            |
| C            | 2             | 1             | 2             |               |               |               | 5             |
| <b>Total</b> | <b>24</b>     | <b>32</b>     | <b>25</b>     | <b>37</b>     | <b>40</b>     | <b>39</b>     | <b>197</b>    |
| A+           | 25,0%         | 28,1%         | 48,0%         | 21,6%         | 30,0%         | 28,2%         | 29,4%         |
| A            | 45,8%         | 53,1%         | 28,0%         | 51,4%         | 27,5%         | 51,3%         | 43,1%         |
| B            | 20,8%         | 15,6%         | 16,0%         | 27,0%         | 42,5%         | 20,5%         | 24,9%         |
| C            | 8,3%          | 3,1%          | 8,0%          |               |               |               | 2,5%          |
| <b>Total</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> | <b>100,0%</b> |

## Intitulés des domaines scientifiques

### Sciences et Technologies

ST1 - Mathématiques

ST2 - Physique

ST3 - Sciences de la terre et de l'univers

ST4 - Chimie

ST5 - Sciences pour l'ingénieur

ST6 - Sciences et technologies de l'information et de la communication

Monsieur Pierre GLORIEUX  
Directeur de la section des Unités de Recherche  
Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (AERES)  
20 rue Vivienne  
75002 Paris

N/Ref : 16-2011/DRP

Monsieur le Directeur,

Nous nous associons aux remerciements émis par la direction du "**Laboratoire Magmas et Volcans**" (LMV : UMR-CNRS 6524 / UM-IRD 163) aux membres du comité d'évaluation pour la qualité de leur travail. Vous trouverez ci-jointe la réponse de l'équipe de direction du laboratoire.

Nous partageons l'avis très positif du comité qui identifie l'unité de recherche comme un laboratoire majeur dans le domaine des processus magmatiques et volcaniques, et leurs effets sur l'environnement. Une identité scientifique très forte sur la genèse des magmas aux phénomènes éruptifs et leur suivi, est le gage d'une visibilité et renommée internationales.


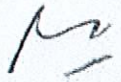
L'unité de recherche est très bien insérée dans son environnement universitaire et a bien su gérer son implantation bi-sites (Clermont-Ferrand et Saint-Etienne). Les interactions Clermont-Ferrand-Saint-Etienne se sont multipliées tant au niveau du Master éponyme qu'au niveau recherche (équipements complémentaires en géochimie) et le laboratoire LMV est également rattaché à l'ED 488 (Sciences Ingénierie Santé) de Saint Etienne ce qui constitue une source supplémentaire de contrats doctoraux. L'obtention d'un Labex de l'appel d'offre des investissements d'avenir pour lequel le LMV est porteur, va sans aucun doute renforcer la visibilité du laboratoire et lui permettre de développer de nouveaux axes scientifiques en partenariat avec les laboratoires impliqués.

Le fléchage des financements obtenus dans le cadre du campus prometteur sur un nouveau bâtiment totalement dédié à l'unité de recherche témoigne du fort soutien de l'Université pour le laboratoire.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de nos salutations distinguées.

Clermont-Ferrand, le 15 avril 2011

La Présidente,



Nadine LAVIGNOTTE.





Clermont Ferrand, le 6 Avril 2011

Objet : Rapport de l'AERES sur le Laboratoire Magmas et Volcans (UMR-CNRS 6524 et UM-IRD 163)

A qui de droit

Je tiens, au nom de l'ensemble du laboratoire, à remercier le comité d'experts pour la qualité de son analyse. Le caractère détaillé et précis de l'évaluation rend pleinement compte du fonctionnement et du développement du laboratoire, de son rayonnement dans ses domaines thématiques de référence, ainsi que de son positionnement dans le paysage national et international de la recherche en Sciences de la Terre.

L'évaluation souligne avec pertinence les points à améliorer et les difficultés à anticiper. Ainsi, si le déménagement du laboratoire sur le Campus des Cézeaux affectera probablement temporairement l'activité scientifique du laboratoire, cette menace sera systématiquement prise en compte dans la définition des sujets de thèse des prochaines années, et le bénéfice en termes de qualité de travail sera significatif une fois l'installation terminée. Concernant le risque d'une diminution de la lisibilité scientifique de l'unité par la juxtaposition d'équipes disciplinaires et d'axes scientifiques transverses, il nous apparaît limité par le fait que les axes transverses, au contraire des équipes, ne sont pas des structures pérennes. Ils ont vocation à être évalués périodiquement par le comité de direction et à s'appuyer sur des projets financés. Nous sommes aussi conscients que l'identité scientifique du groupe de recherches en Géologie Appliquée et Environnement a besoin d'être affirmée au cours du prochain quinquennal, mais son intégration dans la Fédération de Recherches en Environnement du site clermontois et les coopérations déjà établies avec le Laboratoire de Géographie physique Geolab devrait lui permettre d'atteindre rapidement cet objectif. De même, la prise de risque de l'équipe de géochimie pour la prochaine période repose en grande partie sur son implication dans le LabEx Clervolc, dont deux thèmes au moins impliqueront des approches géochimiques novatrices. Enfin, le partenariat mené avec l'IRD nous permettra d'identifier et d'équiper des chantiers volcaniques-cibles sur lesquels nous pourrons déployer une large activité de recherche pluridisciplinaire et ainsi éviter une trop grande dispersion de nos objets d'étude.

Pour conclure, le rapport est en complète adéquation avec nos attentes et nous apprécions cette évaluation objective qui permettra au Laboratoire Magmas et Volcans, "*unité de recherche majeure dans le domaine des processus magmatiques et volcaniques, et leurs effets sur l'environnement*", de progresser tout en continuant à satisfaire objectifs et demandes des établissements et organismes de tutelles.

En renouvelant nos remerciements auprès du comité d'experts et de son Président pour l'important travail d'évaluation réalisé

Pierre Schiano  
Directeur du Laboratoire Magmas et Volcans



M. Pierre Schiano, Directeur de l'Unité LMV  
M. Jean Luc Lepennec

Marseille, le 16 avril 2011

Objet : document d'évaluation AERES

Monsieur le Directeur, cher collègue,

Les responsables du Département Environnement et Ressources de l'IRD ont lu avec attention le rapport de l'AERES sur l'Unité LMV. C'est avec un grand plaisir que nous relevons les nombreux points positifs que le Comité mentionne, tant du point de vue du bilan que du projet.

L'intégration des personnels IRD permet à l'Unité de tirer bénéfice des opportunités offertes par l'Institut, et en particulier un accès privilégié à des chantiers structurants et en parfaite adéquation avec plusieurs des actions développées par le LMV. En retour, l'IRD et ses partenaires du Sud bénéficient des possibilités scientifiques et techniques offertes par une Unité dont les compétences sont très largement reconnues. Le parcours scientifique et humain de LMV se poursuit et l'IRD n'a aucun doute sur la faisabilité du projet et la structuration du dispositif scientifique.

Le Comité a mis en avant un risque potentiel de dispersion des activités sur de trop nombreux sites d'étude. Nous n'avons aucune inquiétude sur le sujet, dans la mesure où le projet de l'UMR permettra d'identifier facilement des sites d'intérêt commun. Par ailleurs, il serait sans doute intéressant que ces chantiers-cible puissent être définis et abordés dans le cadre d'un partenariat avec d'autres UMR dont l'IRD est cotutelle.

Monsieur le Directeur, cher collègue, nous vous souhaitons toute la réussite possible dans votre projet et vous remercions pour votre implication dans la vie et la direction de l'UMR LMV.

Bien à vous



Copies : Robert Arfi (DGDS), Thomas Changeux (DER), Ghislaine Thirion (MAG)