



**HAL**  
open science

## ISTERRE - Institut des sciences de la Terre

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. ISTERRE - Institut des sciences de la Terre. 2010, Université Joseph Fourier - Grenoble - UJF, Université Savoie Mont Blanc, Laboratoire central des ponts et chaussées, Institut de recherche pour le développement - IRD. hceres-02033650

**HAL Id: hceres-02033650**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033650v1>**

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 :

Institut des Sciences de la Terre (ISTerre)  
sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université Joseph Fourier (Grenoble)

Université de Savoie (Chambéry)

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

Institut de recherche pour le développement (IRD)

Laboratoire Central des Ponts et Chaussées



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

Section des Unités de recherche

# Rapport de l'AERES sur l'unité : Institut des Sciences de la Terre (ISTerre) Sous tutelle des établissements et organismes

Université Joseph Fourier (Grenoble)

Université de Savoie (Chambéry)

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

Institut de recherche pour le développement (IRD)

Laboratoire Central des Ponts et Chaussées

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Février 2010

Nom de l'unité : Institut des Sciences de la Terre (ISTerre)

Label demandé : UMR

N° si renouvellement :

Nom du directeur : M. Philippe CARDIN

## Membres du comité d'experts

Président :

M. Philippe DAVY, Université de Rennes 1

Experts :

M. Jean-Philippe AVOUAC, California Institute of Technology, Etats-Unis

M. Gilles CHAZOT, Université de Brest

M. Domenico GIARDINI, Swiss Seismological Service, Suisse

M. Mioara MANDEA, Université de Paris 6

M. Roland OBSERHÄNSLI, Universität Potsdam, Allemagne

Mme Cécile ROBIN, Université de Rennes 1

M. Jean-Louis VIGNERESSE, Université de Nancy

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

M. Pascal BERNARD, CSS IRD

M. Jannick INGRIN, CoNRS

M. Antoine MOCQUET, CNU



# 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 BUKHARI, CNRS / DR 11

M. Laurent DAUDEVILLE, UJF

M. Luc FRAPPAT, Uds

Mme Mireille PERRIN, CNRS/INSU

M. Pierre SOLER, IRD

M. Henri VANDAMME, LCPC

M. Cino VIGGIANI, UJF



# Rapport

Le comité d'experts était mandaté pour évaluer le bilan d'activités des UMR, le LGIT (Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique) et le LGCA (Laboratoire de Géodynamique des Chaînes Alpines), et le projet d'UMR ISTerre (Institut des Sciences de la Terre) qui résulte de la fusion du LGIT et du LGCA. Ces 3 parties sont traitées séparément dans le rapport.

Les appréciations détaillées sur les différentes équipes sont données à la fois pour le bilan et le projet, en remettant ce dernier dans le contexte de la nouvelle UMR.

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite a eu lieu les 2,3 et 4 février 2010 dans les locaux de la Maison des Géosciences. Le déroulement de la visite comprenait : (i) une rencontre avec la future direction et les directeurs et adjoints des UMR actuelles, (ii) une présentation du bilan des équipes des UMR LGIT et LGCA, (iii) une présentation du projet des futures équipes de l'UMR ISTerre, (iv) des rencontres avec les tutelles, les élus doctorants, les élus ITA, les responsables Hygiène, Sécurité et Formation, les élus chercheurs, et la future direction.

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

L'UMR ISTerre résultera de la fusion des deux UMR de Sciences de la Terre de Grenoble et Chambéry. Cette fusion est voulue pour des raisons stratégiques par les principales tutelles : INSU (CNRS), université Joseph-Fourier et de Savoie, et IRD. Les deux unités, membres de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble, sont sur des champs thématiques proches (principalement la Terre Interne), et occupent des locaux contigus depuis plusieurs années dans la maison des géosciences.

Le domaine d'activité de l'UMR ISTerre concerne principalement les Sciences de la Terre avec des recherches menées sur tous les grands systèmes - noyau, manteau, lithosphère - et la plupart des processus actifs : géodynamo, sismique, volcanisme, orogénèse, érosion, etc.. L'UMR a aussi une activité sur la minéralogie et la géochimie de processus environnementaux.

- Equipe de Direction :

Le directeur pressenti est M. Philippe CARDIN qui sera assisté d'une équipe de direction composée de Mme France BLANC, M. Denis JONGMANS, M. David MARSAN, et M. Peter VAN DER BEEK.



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

Note : les chiffres du bilan mentionnent séparément les UMR LGIT et LGCA.

	Dans le bilan LGIT	Dans le bilan LGCA	Dans le projet ISTerre
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	29	15	46
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	32	9	42
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	-	-	-
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	24,8	10,5	35,3
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	8	2,5	5
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier bilan de l'unité et formulaire 2.7 du dossier projet de l'unité)	45	27	47
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	35	19	54

## 2 • Appréciation sur l'unité LGCA (Laboratoire de Géodynamique des Chaînes Alpines)

### 2.1. Appréciation globale :

- Avis global :

Le LGCA est un laboratoire de sciences de la terre qui a connu une forte évolution ces dernières années avec des recrutements de chercheurs de haut - voire très haut - niveau, une évolution thématique et un taux de publication en forte croissance. La thématique historique sur l'orogénie reste un axe central du laboratoire mais d'autres thèmes sont apparus pendant ce quadriennal et/ou le précédent, notamment sur le manteau terrestre, certains systèmes environnementaux (sols, déchets), et les objets extraterrestres. Les compétences de l'unité se sont aussi fortement enrichies en géochimie, pétrologie, géomécanique, ou modélisation pour ne prendre que quelques exemples.

Cette évolution du LGCA est une véritable réussite scientifique comme l'atteste le taux remarquable de publications de 2,2 publications/an/chercheur avec 5 articles dans Nature, Nature Géoscience et Science. La dispersion thématique a été compensée par une gouvernance de proximité qui était rendue possible par la (relative) petite taille du laboratoire.

Enfin notons que la fusion avec le LGIT dans l'Institut des Sciences de la Terre a été préparée tout au long du quadriennal par les directeurs respectifs des deux unités. Elle se fait donc sans perte d'identité scientifique et, pour autant que le comité puisse en juger, avec l'adhésion de l'ensemble des personnels.



- Points forts et opportunités :
  - Recrutements.
  - Production scientifique et qualité des chercheurs.
  - Gouvernance bien adaptée aux enjeux et à la taille de la structure.
  
- Points à améliorer et risques :

La faiblesse (relative) du LGCA vient d'un potentiel technique un peu sous-dimensionné par rapport aux besoins et au projet. Certaines thématiques, comme la géochimie, sont clairement sous-équipées et les investissements nécessaires rentrent en concurrence avec d'autres projets d'équipements notamment en géochronologie et minéralogie.

Il est fort possible que tous les projets d'investissements ou de recrutements techniques ne puissent aboutir dans un délai court ; l'enjeu est de définir des priorités claires qui favorisent globalement le projet d'unité. Cette discussion se fera dans le cadre de la future unité ISTerre.

- Recommandations au directeur de l'unité :

Le LGCA disparaissant au sein d'ISTerre, cette rubrique est développée dans l'analyse du projet d'unité ISTerre.

## 2.2. Appréciation détaillée :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :
  - Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

Le thème central du LGCA, la dynamique orogénique, ne constitue pas une originalité en soi dans le paysage français. Le LGCA ne peut pas non plus être considéré comme le laboratoire phare dans le domaine mais les recrutements intelligents réalisés ces dernières années ont permis de faire émerger des recherches de niveau international, notamment dans le domaine des couplages érosion/tectonique et du métamorphisme *sensu lato*.

Les deux autres thèmes de l'unité, « Magma, Métamorphisme, Manteau » et « minéralogie et environnements » se sont développés sur des opportunités de recrutement durant ce quadriennal ou le précédent, y compris avec des chercheurs venant du LGIT. Ces deux équipes ont des profils voisins : une qualité scientifique de niveau international, un groupe relativement petit, et une thématique "exotique" par rapport au thème central de l'unité même s'il existe quelques interactions thématiques ou méthodologiques. Ces deux équipes ont un poids très important sur la qualité de la recherche produite au LGCA.

- Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :

En quantité comme en qualité, le niveau moyen de publication du laboratoire est remarquable avec un taux supérieur à 2 publications/an/chercheur, plusieurs articles dans les grandes revues (Nature, Nature Géoscience, Science), et deux chercheurs avec des H-index supérieurs à 40.

La variabilité du taux de publication reste dans la norme de ce que l'on rencontre dans les laboratoires français. Un seul chercheur peut être considéré comme non publiant.





26 thèses ont été soutenues en 4 ans (pour 24 chercheurs) ce qui est classique d'une unité qui tire l'essentiel de ses ressources, hors soutien de base et salaire, du monde académique et plus particulièrement du CNRS.

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

- Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'unité, y compris les invitations à des manifestations internationales :

Un quart environ des chercheurs de l'unité ont une réputation internationale établie, participent régulièrement à l'organisation de sessions dans les colloques internationaux, et sont régulièrement invités à l'étranger.

La qualité des chercheurs est reconnue par deux chaires juniors et une chaire senior à l'Institut Universitaire de France, une médaille d'argent au CNRS, et plusieurs prix internationaux qui ne sont d'ailleurs pas mis en avant dans le dossier.

- Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :

Qu'il s'agisse des chercheurs, des post-doctorants ou des doctorants, la qualité des recrutements dans les 6 ou 7 dernières années est le point fort de l'unité qui explique sa remarquable progression. L'unité sait recruter à l'étranger (3 chercheurs, 12 doctorants) mais aussi aller chercher les meilleurs nationaux. Elle a aussi une politique très dynamique d'accueil des chercheurs et post-doctorants étrangers.

- Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :

L'activité contractuelle de l'unité est plutôt faible à moyenne quantitativement, avec (relativement) peu de ressources venant de l'ANR, de l'Europe et des contrats industriels. Par contre, l'unité est plutôt active sur les programmes INSU/CNRS.

Force est de constater que cette manière de fonctionner ne nuit pas à la production scientifique. Par contre elle ne permet ni des investissements importants, ni le recrutement de nombreux doctorants.

Il semble que l'unité soit sur un gradient positif avec une participation en 2007-2008 à plusieurs projets de recherche internationaux.

- Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :

L'unité a participé au dépôt de 4 brevets, ce qui est plutôt bon pour un laboratoire de sciences de la terre.

Elle participe régulièrement à des activités de communication scientifique et technique.



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

Pour autant que le comité puisse en juger, l'unité est remarquablement dirigée avec une stratégie parfaitement lisible, comme le démontrent les choix de recrutements et la manière dont la fusion avec le LGIT a été réalisée, une organisation très cohérente en équipe et un rôle bien défini de chacune des instances de l'unité (équipes, services, comité de direction et conseil). L'appréciation du comité se base sur le degré de satisfaction des personnels et sur la qualité des échanges.

Notons que la gouvernance de l'unité est parfaitement adaptée à la (relative) petite taille de l'unité qui permet une proximité entre le personnel et la direction. Cela favorise à la fois la réactivité de la direction et le passage d'information.

L'animation scientifique est confiée aux équipes. Selon le comité, elles ont joué leur rôle d'animateur, de gestion des moyens et de discussions prospectives.

2/3 des chercheurs du LGCA sont aussi enseignants à l'UJF avec une forte implication dans les enseignements mais aussi dans la gestion de haut niveau de l'université (direction d'école doctorale, vice-présidence adjointe).

La participation de l'unité vis-à-vis de la structuration de la recherche en région se fait principalement au travers de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble.

### 3 • Appréciation sur l'unité LGIT (Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique)

#### 3.1. Appréciation Globale :

- **Avis global :**

Le LGIT figure parmi les grands centres de géophysique en France et en Europe. Les résultats obtenus sont remarquables aussi bien en sismologie, qui est sa thématique centrale et historique, que dans d'autres disciplines de la géophysique ou de la géochimie. L'une des forces de l'unité réside dans sa capacité à couvrir de nombreux aspects de la sismologie (sensu lato), qu'ils soient thématiques (tectonique, risque, volcanologie, etc.) ou disciplinaires (géomécanique, physique acoustique, ..). Les recherches développées sur la géodynamo et la géochimie de l'environnement sont aussi de très haut niveau international.

L'évolution de l'unité durant le dernier quadriennal est remarquable avec la création de 3 équipes qui ont toutes apporté un plus en termes de recherches complémentaires ou de structuration. Le bilan quantitatif de l'unité est aussi excellent avec un taux important de publications dans les meilleurs journaux, une forte réussite aux appels d'offre ANR et européens et un grand nombre de distinctions honorifiques.

La forte implication de l'unité dans les services d'observation - en sismologie et sur les instabilités de versant - est aussi à mettre à son crédit.

L'excellence de cette unité tient pour beaucoup à la gouvernance très intelligente qui a été mise en place ces dernières années. Elle a permis de préparer la fusion avec le LGCA de manière réfléchie et concertée.

Le comité a donc sans réserve émis un avis extrêmement positif sur cette unité.



- **Points forts et opportunités :**

Les points forts de l'unité sont nombreux. Le comité a relevé les points suivants comme étant particulièrement remarquables, c.à.d. très nettement supérieurs à la moyenne des unités françaises :

- Qualité de la recherche.
- Notoriété des scientifiques.
- Réussite aux appels d'offres nationaux et internationaux.
- Gestion des services d'observation.
- Stratégie d'évolution.
- Implication sociétale.
- Animation scientifique interne.
- Vie collective.

- **Points à améliorer et risques :**

Comme au LGCA, le soutien technique aux projets de recherche et aux services communs constitue la principale difficulté du LGIT, compensée par un fort recours aux contrats CDD. Cet état de fait vient de la forte croissance du potentiel scientifique du LGIT sans croissance équivalente du soutien technique. Ce n'est pas à proprement parler à mettre au débit de l'unité mais la gestion de cet état de fait doit constituer une préoccupation permanente lorsqu'il s'agira d'envisager de nouveaux projets à fort support technique.

- **Recommandations au directeur de l'unité :**

Le LGIT disparaissant au sein d'ISTerre, cette rubrique est développée dans l'analyse du projet d'unité ISTerre.

### 3.2. Appréciation détaillée :

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

- **Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :**

Le LGIT est un des laboratoires phare de la géophysique française notamment dans le domaine de la sismologie sensu lato pour lequel il a une notoriété internationale justifiée. Le LGIT couvre tous les aspects de la sismologie, des recherches les plus théoriques aux implications sociétales du risque et de l'aléa, des études sur les processus de rupture à l'imagerie géophysique, du tremblement de terre à la déformation inter-sismique. Il est rare d'avoir une unité avec une palette de recherches aussi riche en sismologie ; il est encore plus rare d'avoir autant de groupes de renommée internationale.

La manière dont le LGIT a développé les interfaces de la sismologie avec d'autres disciplines est impressionnant et une véritable réussite. Les principales concernent la physique (équipe « Ondes et Structures »), le génie civil et dans une moindre mesure les SHS (équipe « Risque Sismique »), la tectonique et la géodésie (équipe « Cycle sismique et Déformations Transitoires »), la géomécanique (équipe « Mouvements de terrain »), et la volcanologie (équipe « géophysique des volcans»). Il faut noter que les 3 dernières équipes ont été créées au cours du quadriennal, et que les deux dernières ont joué un rôle important dans la structuration régionale avec l'université de Savoie et l'ex-équipe du LIRIGM.



Si la sismologie est un thème central et fédérateur, ce n'est pas le seul et deux autres équipes ont des réussites scientifiques de très haut niveau international : la géodynamo et la géochimie de l'environnement. En termes de publications, de qualité scientifique ou de qualité du projet, ces deux équipes sont brillantes.

- **Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :**

La production de l'unité est de très bon niveau avec une moyenne de 2,2 articles/an/chercheur, la plupart dans les plus grandes revues de géophysique, physique ou géochimie. Quantitativement, la production n'a cessé d'augmenter au cours du quadriennal avec un "score" de 2,5 articles/an/chercheur en 2008. Plusieurs articles à Nature et Science sont à mettre au crédit de l'unité.

Le nombre de doctorants est plutôt faible (42 doctorants ont soutenu leur thèse entre 2005 et 2008 ; 48 était présents dans l'unité en 2008) avec moins d'1 doctorant par chercheur tous les 4 ans. Mais leur production scientifique et leur devenir professionnel sont très bons.

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

- **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'unité, y compris les invitations à des manifestations internationales :**

Le bilan de l'unité est remarquable avec 2 médailles d'argent et 2 Cristal du CNRS, 2 grands prix de l'Académie des sciences, 3 membres IUF, etc. Ces prix attribués à un petit nombre de chercheurs de très grande renommée sont aussi le résultat d'un travail collectif.

La liste des invitations dans des congrès internationaux est d'une dizaine de conférences par an.

- **Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :**

L'unité est clairement attractive avec 9 recrutements par mutation dans le quadriennal (sans compter l'intégration de chercheurs de l'ex-LIRIGM) dont quelques chercheurs de très haut niveau scientifique. Les jeunes chercheurs recrutés sont de très bon niveau.

Sauf erreur du comité, il n'y a pas eu de recrutement de chercheurs étrangers sur un poste permanent pendant ce quadriennal. L'unité a toutefois une politique très active d'invitation de chercheurs étrangers, et elle a recruté une dizaine d'étudiants venant d'universités étrangères.

- **Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :**

Le LGIT a eu une réussite remarquable aux appels d'offres de l'ANR et de l'Union européenne (26 projets recensés dont 5 comme coordonateurs pour les appels d'offres européens), ce qui est un indicateur de la qualité des projets scientifiques et des réseaux tissés par les chercheurs. Le nombre de contrats industriels est aussi en forte augmentation.



- Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des laboratoires étrangers :

Le LGIT est fortement impliqué dans des réseaux internationaux, soit par le biais de programmes européens (type Marie Curie ou autres), soit par le biais de collaborations internationales. Le rapport recense une 50aine de collaborations internationales plus ou moins formelles, certaines étant établies de très longue date avec des universités quelquefois prestigieuses.

- Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :

Une grande partie des recherches du LGIT, notamment celles sur le risque ou sur l'environnement, ont une implication sociétale directe. Plusieurs projets sont directement orientés vers la surveillance et l'évaluation de risques régionaux. Pourtant, cette valorisation des recherches du LGIT n'a été mise en avant ni dans le rapport ni pendant les entretiens, comme si l'unité ne se définissait que par ses résultats académiques. L'unité pourrait développer une stratégie plus ambitieuse de valorisation sans perdre son identité et son excellence académique.

Les principales relations industrielles se font dans le domaine des méthodes géophysiques et de l'imagerie. Cette activité contractuelle est en croissance.

3 brevets ont été publiés dans le dernier quadriennal.

Enfin les chercheurs du LGIT sont souvent impliqués dans des actions de communication scientifique et technique.

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

- Pertinence de l'organisation de l'unité, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

L'organisation de l'unité est classique, avec des équipes en charge de l'animation, des services communs administratifs ou scientifiques. La direction est assez étoffée avec 3 directeurs-adjoints ayant chacun une délégation précise. Enfin la gouvernance est assurée de manière efficace par un comité de direction qui se réunit mensuellement et un conseil de laboratoire.

Le bilan de l'action du LGIT montre que la structure est efficace et que la décision est bien partagée et acceptée. Le LGIT peut se prévaloir d'une politique scientifique intelligente à mettre au crédit de la direction.

La direction a mené de manière concertée et efficace le projet de fusion avec le LGCA, projet qui impliquait une véritable évolution des mentalités.

- Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :

La direction a eu une politique ambitieuse de soutien à la recherche (appel d'offres interne, soutien aux jeunes chercheurs, etc.) et de gestion des moyens communs, avec des résultats quantifiables en termes de développement de projets. Elle a pu être mise en place grâce à une politique budgétaire volontariste avec, en particulier, l'instauration d'une "taxe" sur contrat.



- Implication des membres de l'unité dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

L'unité est fortement impliquée dans l'enseignement. Les enseignants-chercheurs gèrent ou sont fortement impliqués dans la gestion d'un master européen Erasmus mundus, d'une filière d'ingénieurs, d'un master recherche et d'un master professionnalisant (entre autres).

La participation de l'unité vis-à-vis de la structuration de la recherche en région se fait principalement au travers de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble.

## 4 • Appréciation sur le projet d'Institut des Sciences de la Terre (ISTerre)

- Appréciation sur le projet :

Le comité approuve le projet d'Institut des Sciences de la Terre qui résultera d'une fusion des UMR LGIT et LGCA. Cet institut regroupera 250 personnes dont 91 chercheurs et enseignants-chercheurs, ce qui en fera la deuxième unité en sciences de la terre en France et l'une des plus importantes en Europe.

Pour le comité, cette fusion voulue par les tutelles des deux UMR est une réorganisation légitime, cohérente scientifiquement étant donné la proximité thématique des deux unités, et source d'efficacité sur le long terme. Les synergies trouvées en minéralogie (dans le précédent quadriennal) et en géochimie (dans le futur) attestent de l'intérêt d'avoir une gouvernance unique en sciences de la terre. La qualité scientifique de très haut niveau des deux UMR facilitera la fusion et la mise en place d'une réelle synergie scientifique et de moyens.

La manière dont cette fusion a été conduite par les deux directions d'UMR est exemplaire en termes de concertation et de réflexions prospectives.

- Recommandations au directeur de l'unité :

Il ne faut toutefois pas sous-estimer les difficultés inhérentes à la fusion d'unités ayant une longue histoire, et à la mise en place d'une UMR de 250 personnes. La future direction de l'unité en est consciente et a fait une proposition relativement élaborée d'organisation, de gouvernance et de politique scientifique et de moyens. Sans préjuger de la qualité de ces propositions qui ne peut être estimée que sur un bilan à moyen terme, le comité a souhaité faire un certain nombre de recommandations.

### Penser l'organisation en équipes

La future UMR sera organisée en équipes pluridisciplinaires, rassemblées chacune autour d'un ou plusieurs projets scientifiques communs. Le comité réalise que cette organisation reflète les collaborations actives et les axes scientifiques fédérateurs actuels. Elle convient donc probablement à la vie intellectuelle et aux actions de recherche du moment. Cette organisation est cependant atypique de celle d'un grand institut où les équipes sont en général constituées de manière plus rationnelle autour de disciplines et d'outils communs. Elle peut conduire à une évolution du contour des équipes au cours du temps, et à morceler les acteurs d'une même discipline dans des équipes différentes. Il est important que la Direction de l'ISTerre réalise que cette organisation sera probablement mouvante et qu'elle ne conduit pas naturellement à une exploitation optimale des ressources matérielles et humaines. Un management adapté à cette organisation devra donc être mis en place.



Les axes transversaux aux équipes pourraient permettre un bon fonctionnement de cette organisation pourvu que les thèmes et le rôle de ces axes soient bien définis. Il faudra veiller en particulier à ce que les chercheurs d'une même discipline, mais rattachés à des équipes différentes, bénéficient vraiment des possibilités d'interaction interdisciplinaires, sans perdre le bénéfice des interactions intra-disciplinaires locales.

#### **Tirer parti du bénéfice de la fusion**

Pour l'instant, la synergie entre les deux laboratoires a été définie a minima ce qui peut se comprendre dans la période transitoire. ISTerre a le potentiel de mieux prendre en compte les compétences respectives des 2 UMR pour définir de nouveaux projets ambitieux, qu'ils soient scientifiques (spatial ?) ou techniques (modélisation ?).

#### **Définir une stratégie scientifique**

ISTerre devra aussi gérer le fait d'être un "gros" laboratoire, le 2ème français en sciences de la terre en termes d'effectif.

La première conséquence est la gestion des priorités. L'UMR est engagée à la fois dans la recherche académique d'excellence, dans des activités liées à l'observation (dont RESIF est le projet le plus ambitieux), ou dans des activités de service (comme le laboratoire de thermochronologie). Toutes ces activités participent - ou participeront - à la renommée de l'unité et à sa position de leader en France voire en Europe ; mais à moyens constants et limités, ces trois objectifs peuvent être contradictoires. Il est donc important d'avoir une stratégie scientifique bien définie avec des priorités claires, intelligentes et acceptées de tous. Avoir une gouvernance structurée et efficace, capable d'anticiper les décisions en s'appuyant sur les réflexions des équipes et des conseils de l'unité, est un moyen de le faire.

#### **Avoir une politique de moyens**

Le potentiel technique d'ISTerre, en personnels et en moyens, restera un facteur limitant à son développement scientifique. Il y a donc une nécessité de planifier les investissements en équipements et à avoir une politique active de mutualisation et de partage des moyens pour que chaque équipe puisse bénéficier du meilleur soutien technique.

#### **Améliorer l'expertise de l'unité**

L'UMR doit aussi assumer son statut de 2ème laboratoire français vis-à-vis des partenaires non académiques (collectivités territoriales, ministères). Il devrait devenir un référent incontournable pour les questions de risque et d'ingénierie urbaine.



- 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	87
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	
A3 : Taux de producteurs de l'unité [A1/(N1+N2)]	99%
Nombre d'HDR soutenues	8
Nombre de thèses soutenues	70
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...)	

## 5 • Analyse équipe par équipe

*Commentaire : Les appréciations sur le bilan et sur le projet sont séparées mais peuvent se retrouver sous la même rubrique lorsque le contour de l'équipe ne varie pas.*

**Intitulé de l'équipe :** Cycle et Déformation de Surface (bilan LGCA)

**Responsable :** M. Jean-Louis MUGNIER

- **Appréciation :**

Cette équipe de taille relativement importante (7EC, 2C) s'est organisée durant le dernier quadriennal autour de 3 grandes thématiques : (1) l'érosion et le relief des chaînes de montagne (mesure d'érosion, caractérisation des lois physiques et modélisation numérique), (2) la caractérisation de la déformation récente par la mesure de la paléosismicité, par géodésie GPS et par la modélisation analogique et numérique, et (3) les enregistrements sédimentaires caractéristiques de la tectonique et de l'érosion.

Les deux premières thématiques portent les principales réussites de cette équipe sur le dernier quadriennal : elles traduisent également la focalisation de cette équipe sur les processus de déformation et d'érosion actuels au sein de chaînes de montagne. Ainsi, les mesures de terrain d'érosion et de dénudation par la combinaison de différentes méthodes thermochronologiques et cosmogéniques placent cette équipe parmi les meilleures du monde ; ce groupe est d'ailleurs actuellement à la tête d'un projet européen sur cette thématique. L'intégration entre les deux premières thématiques est claire, y compris leurs interactions avec d'autres équipes du LGCA mais aussi du LGIT. La troisième thématique semble menée de façon plus indépendante : elle porte différents développements méthodologiques assez déconnectés (traçage de sources, marqueurs du paléoclimat, pendagemétrie). L'apport de la lecture de l'enregistrement sédimentaire à la compréhension et au suivi des processus d'érosion et de formation du relief n'est pas très explicite. Seules les études sur le traçage des sources répondent réellement à cette problématique, et mériteraient à ce titre d'être encore plus développées. Une coordination autour d'objets naturels communs pourrait être un point fort.

Cette équipe est assez hétérogène avec quelques chercheurs ayant une forte reconnaissance internationale. Les taux de publications traduisent également cette variabilité (1,25 à 4 articles/an) avec bon taux moyen de 2,15 articles/an sur le dernier quadriennal.





L'équipe s'est largement renouvelée et élargie sur le dernier quadriennal, ce qui démontre son attractivité aussi bien auprès des chercheurs confirmés (mutation) que des jeunes chercheurs (primo-recrutement), des post-doctorants et des doctorants. L'arrivée en 2009 d'un modélisateur de reconnaissance internationale annonce la continuité positive de cette évolution.

Les modes de financement de la recherche au sein de cette équipe sont multiples : INSU, ANR, Europe, Otan, contrats industriels et soulignent encore une fois le dynamisme de cette équipe.

**Intitulé de l'équipe :** Dynamique Orogénique (bilan LGCA)

**Responsable :** M. Stéphane GUILLOT

- **Appréciation :**

Cette équipe qui a vu ses effectifs diminuer en cours de quadriennal (3EC, 3C et 2 départs) s'est organisée autour de la thématique générale de l'étude de la déformation et des interactions manteau-croûte, du rifting continental à la collision continentale.

Cette thématique est abordée au travers de 5 questions dont certaines font la réputation nationale et internationale de certains membres de ce groupe (serpentinites océaniques dans les zones de subduction et magmatisme d'arc ; transition subduction continentale-collision continentale dans une chaîne de montagnes ; rhéologie de la croûte profonde et ses relations thermomécaniques avec le manteau supérieur).

Les deux autres approches reprennent pour partie des thématiques abordées également dans l'équipe « Cycle et déformation de surface » et annoncent la logique de rapprochement de ces deux équipes (signal tectonique, eustatique et climatique dans l'enregistrement sédimentaire ; tectonique et relief dans les chaînes de montagnes). Par contre, les interactions entre ces deux approches ne sont pas très visibles au sein de l'équipe. L'approche sédimentologique ne précise pas véritablement sa spécificité par rapport aux autres acteurs nationaux et internationaux, ni ne met en avant le contexte de convergence qui devrait être le point commun des questions abordées et des chantiers.

L'hétérogénéité du groupe en termes d'approches méthodologiques et de chantiers, ne nuit pas à sa qualité scientifique. Le taux de publication va de moyen (0,75 papier/an) à excellent (8 articles/an). Certains membres de l'équipe ont une reconnaissance internationale établie, confirmée par plusieurs distinctions et prix.

Le comité a noté la contribution du responsable d'équipe à la bonne dynamique récente. Ces thèmes de recherche attractifs ont permis d'attirer partenaires nationaux et internationaux, post-doctorants et doctorants.

Sur le plan local, il faut souligner une implication forte de certains membres de l'équipe dans la gouvernance universitaire. Un grand nombre de membres sont aussi « associés » dans les autres équipes de l'UMR, favorisant l'interdisciplinarité du laboratoire. Le financement de la recherche est largement assuré par des contrats nationaux et industriels.



**Intitulé de l'équipe :** Tectonique, Reliefs et Bassins (projet ISTerre)

**Responsable :** M. Stéphane GUILLOT

- **Appréciation sur le projet :**

Dans le cadre d'ISTERRE, les équipes issues du LGCA « Cycle et déformation de surface » et « Dynamique orogénique » proposent de se réunir. Cette future équipe regroupera 17 chercheurs, 4 ITA, 4 chercheurs en rattachement secondaire et 8 doctorants au moins jusqu'en 2010.

Leur thématique principale sera la caractérisation et la quantification des couplages entre tectonique, climat et érosion dans l'évolution du relief terrestre, en combinant l'acquisition de données et la modélisation numérique. Il s'agit de proposer une compréhension quantitative de l'évolution du relief amenant à une meilleure compréhension des paramètres physiques responsables de son évolution, ceci par une approche multidisciplinaire : structurale, géomorphologique, sédimentologique et également géochronologique, pétrologique, géochimique et par modélisation numérique.

Ce rapprochement paraît très naturel et prometteur. Les chercheurs se recentrent ainsi sur leurs points forts respectifs, évitant les redondances scientifiques et renforçant leur visibilité nationale et internationale. Le projet est dynamisé par les derniers recrutements de jeunes très prometteurs qui apportent des compétences complémentaires.

Trois grandes thématiques sont avancées. Les deux premières abordent les relations tectonique/érosion à l'échelle des cycles climatiques quaternaires (thème 1) et à l'échelle orogénique sur des périodes de temps plus longues (thème 2). Ces deux approches sont très complémentaires. Le thème 2 bénéficiera de la forte expertise de l'équipe sur la "terre solide", ce qui permettra d'aborder de manière crédible les interactions lithosphère/surface. Le couplage avec des études isotopiques à courte durée de vie montre la volonté d'approches multi-échelles et multi-méthodes qui doit être encouragé.

Le thème 3 consacré aux bassins est plus dispersé : tectonique gravitaire, étude des provenances mais aussi diagénèse. Cette dernière thématique a une carte maîtresse à jouer en se concentrant sur les bassins réceptacles des bilans d'érosion, et donc enregistreurs de la déformation.

Le comité a une appréciation extrêmement positive du projet tel qu'il est construit. Cette évolution devrait conduire à une équipe de très haut niveau scientifique aux standards internationaux.

**Intitulé de l'équipe :** Minéralogie et Environnements (bilan LGCA/LGIT et projet ISTerre)

**Responsable (bilan) :** M. Bruno LANSON

- **Qualité scientifique et appréciation :**

L'équipe de Minéralogie et Environnements a été créée en cours de quadriennal, elle regroupe les minéralogistes issus du LGIT et du LGCA, préfigurant ainsi le projet de fusion des deux laboratoires. Elle associe l'ensemble des chercheurs utilisant les méthodes de la minéralogie physique et de la caractérisation physico-chimique des minéraux. Ce regroupement a notamment permis de rationaliser les moyens techniques utilisés par cette thématique. L'équipe de Minéralogie et Environnements a une production scientifique remarquable, tous les chercheurs contribuant à part égale à la qualité de cette production, avec une moyenne de plus de quatre articles par an et par chercheur.



Les membres de cette équipe ont une contribution importante sur l'étude de la spéciation des éléments traces (Mn, Zn, Cu) dans les minéraux des sols et à l'interface entre vivant et minéral, dans le développement et l'application des méthodes spectroscopiques sur ligne synchrotron, et pour leurs compétences dans l'acquisition de données thermodynamiques sur les phyllosilicates destinées à la caractérisation fine du métamorphisme. A côté de ces thématiques, pour lesquelles l'équipe a déjà un rayonnement international reconnu, l'équipe a également élargi ses compétences dans le domaine de l'expérimentation des interactions fluides-roches appliquée au stockage de déchets ; cela démontre son dynamisme et ses capacités d'innovation. L'intense activité de l'équipe en analyses et imageries par spectroscopie utilisant abondamment les facilités de l'ESRF en font une équipe stratégique pour l'OSUG et l'Université de Grenoble.

- **Projet :**

Les projets développés par l'équipe de Minéralogie et Environnements pour le prochain quadriennal sont directement dans le prolongement des études antérieures. Deux nouveaux projets particulièrement prometteurs vont être développés : l'étude de la spéciation de Hg dans les matrices organo-minérales et l'étude de la production d'hydrogène et de méthane dans les grands fonds marins. Ces projets constituent des enjeux sociétaux majeurs, tout en abordant des problématiques fondamentales ; l'équipe a toutes les compétences pour les mener à bien. L'équipe vient d'être renforcée par l'arrivée d'un nouveau chercheur CNRS et d'une enseignante-chercheuse, ce qui va permettre notamment de développer des études expérimentales in-situ innovantes. Le projet est structurant et d'excellente qualité.

**Intitulé de l'équipe :** Magma, Métamorphisme, Manteau (bilan LGCA)

**Responsable :** M. Nicholas ARNDT

- **Qualité scientifique :**

Cette équipe est très petite puisqu'elle ne compte que trois membres. Elle présente cependant un bilan remarquable avec 47 publications au cours du dernier quadriennal. La production scientifique est principalement centrée sur la géochimie du magmatisme dans différents contextes géodynamiques. Les chercheurs de cette équipe ont un grand rayonnement international et contribuent à la visibilité de Grenoble dans le domaine des Sciences de la Terre. Un recrutement de Maître de Conférences est venu renforcer l'équipe en 2009. L'équipe dispose de peu de moyens analytiques modernes, et une partie des analyses, notamment les analyses isotopiques, est réalisée dans des laboratoires extérieurs (Lyon ou Brest).

- **Projet :**

Cette équipe est regroupée avec l'équipe « géochimie de l'environnement » du LGIT au sein de l'équipe Géochimie 4D (voir paragraphes suivants).



**Intitulé de l'équipe :** Géochimie de l'Environnement (bilan LGIT)

**Responsable :** M. Roland HELLMANN

- **Appréciation :**

Il s'agit d'une petite équipe de cinq permanents, dont la thématique principale est l'étude de la géochimie des sols et des aquifères en relation avec la biosphère. La production scientifique de l'équipe est excellente (plus de trois articles par chercheur et par an). L'équipe a un excellent positionnement national et international concernant les problématiques liées à la pollution (As dans les eaux, spéciation des métaux dans les végétaux et les bactéries). C'est une équipe particulièrement dynamique dans la recherche de contrats ; elle a de nombreux partenariats avec des institutions étrangères et des entreprises ; elle a accueilli plus de douze post-docs étrangers durant le quadriennal, la plupart pour plus d'un an. L'équipe a un très bon rayonnement et un fort potentiel de développement ; elle est de plus très bien intégrée dans le tissu local comme le montrent ses collaborations avec d'autres équipes du LGCA, du LGIT et du LTHE, un autre laboratoire de l'OSUG.

- **Projet :**

Cette équipe est regroupée avec l'équipe « magma, métamorphisme, manteau » du LGCA au sein de l'équipe Géochimie 4D (voir paragraphe suivant).

**Intitulé de l'équipe :** Géochimie 4D (projet ISTerre)

**Responsable :** Mme Catherine CHAUVEL

- **Appréciation :**

L'équipe Géochimie 4D, est constituée à partir de deux excellentes équipes, une du LGCA 'Magma, Métamorphisme, Manteau' et une du LGIT 'Géochimie de l'environnement'. Les deux équipes se regroupent autour de leur approche disciplinaire commune, la géochimie, en bénéficiant de leurs compétences analytiques complémentaires. Les projets de recherche proposés au sein de l'équipe sont de premier plan et dans la droite ligne des compétences de ses membres. Le projet de développer une thématique 'nanoparticules et santé' autour des interactions nanoparticules minérales et vivant est original et très prometteur ; l'équipe a tous les atouts pour devenir un acteur essentiel dans ce domaine. Un des grands enjeux de ce regroupement sera cependant de développer des ponts entre les deux entités 'Terre solide' et 'Géobiologie' ; le projet actuel ne laisse la place qu'à très peu d'interactions possible entre ces deux thématiques. Dans cette optique le rôle du responsable d'équipe sera essentiel pour animer la vie de l'équipe et trouver des chantiers communs. La thématique "géochimie magmatique" ne compte qu'un seul jeune chercheur. Le quadriennal à venir est donc une période clé pour cette activité.

L'équipe 'Géochimie 4D' et ISTerre devront mener une réflexion sur l'investissement en potentiel humain et analytique à apporter pour pérenniser cette activité à plus long terme afin de conserver un équilibre entre la géochimie de basse température et la géochimie du magmatisme.



**Intitulé de l'équipe :** Cycle Sismique et Déformations Transitoires (bilan LGIT)

**Responsable :** Mme Isabelle MANIGHETTI

- **Appréciation sur le bilan :**

Cette petite équipe pluridisciplinaire est née au cours du quadriennal précédent. Elle rassemble des chercheurs s'intéressant à l'étude des variations spatio-temporelles du glissement sismique ou asismique sur les failles. L'équipe a réalisé des travaux méthodologiques intéressants sur les mesures de ces phénomènes par géodésie GPS, interférométrie radar, datation par les isotopes cosmogéniques du miroir de faille exhumé, la modélisation du glissement asismique ou encore l'influence de la maturité des failles sur les mouvements engendrés lors des séismes. Ces travaux démontrent des interactions interdisciplinaires fertiles.

- **Appréciation sur le projet :**

**Responsable :** Mme Cécile LASSERRE

Les axes de recherches proposés sont prometteurs tant en ce qui concerne les développements méthodologiques (l'amélioration de la modélisation de la correction des effets troposphériques et des variations des charges de surface, nécessaire pour permettre une meilleure détection et caractérisation des déformations transitoires) que les cibles régionales (séismes lents du Mexique, lacune sismique sur la faille de Haiyuan, Taiwan).

Le départ prochain de deux chercheurs pose le problème de la taille critique de cette équipe. La bonne dynamique collective et l'unité thématique sont des atouts qui militent en faveur du maintien de l'équipe. Il est important que la vie intellectuelle dépasse le cadre de l'équipe telle qu'elle est définie actuellement (grâce aux axes transversaux ou à d'autres rattachements secondaires).

**Intitulé de l'équipe :** Physique et Chimie des Failles (bilan LGIT)

**Responsable :** M. Michel BOUCHON

- **Appréciation sur le bilan :**

Cette équipe étudie la mécanique des failles par diverses techniques : microstructures des zones de faille, observations sismologiques, expériences analogiques de laboratoire, .... Des résultats importants ont été obtenus au cours du quadriennal précédent et ont donné lieu à des publications de qualité. Ils concernent en particulier les caractéristiques des ruptures sismiques lors des grands séismes, l'observation et l'interprétation des microstructures engendrées par les ruptures sismiques au sein de la gouge des failles, le rôle des fluides sur les mécanismes de déformation et les mécanismes de déclenchement des répliques. Cette équipe est assez hétérogène quant aux métiers des chercheurs qui la composent. Ceci est une force en principe car tous étudient le même objet. Toutefois il n'est pas clair qu'une dynamique de groupe ait vraiment pris forme au sein de cette équipe, les publications et la présentation du bilan faisant peu ressortir les synergies interdisciplinaires.



**Intitulé de l'équipe :** Mécanique des Failles (projet ISTerre)

**Responsable :** M. François RENARD

- **Appréciation sur le projet :**

Il est prévu que l'équipe s'élargisse encore dans l'ISTerre grâce au rattachement de nouveaux chercheurs ayant des compétences en géodésie et en modélisation mécanique. Le potentiel des synergies interdisciplinaires est donc fort. Une animation vigoureuse de la vie intellectuelle au sein de l'équipe et des axes transversaux sera nécessaire pour que ce potentiel se concrétise vraiment. A ce titre, il serait souhaitable de voir naître des chantiers fédérateurs au sein de cette équipe ou plus largement au sein de l'ISTerre. A titre d'exemple on pourrait imaginer un projet pluridisciplinaire d'envergure sur la faille Nord Anatolienne, avec probablement la possibilité de financements européens à la clef. Un tel projet pourrait aider à donner de la cohésion à l'équipe et renforcer sa visibilité nationale et internationale.

**Intitulé de l'équipe :** Géodynamo (bilan LGIT et projet ISTerre)

**Responsable :** M. Franck PLUNIAN

- **Qualité scientifique :**

La thématique de cette équipe est le champ magnétique terrestre et la compréhension des processus qui le génèrent. Ce groupe a conçu l'un des rares dispositifs expérimentaux au monde destinés à simuler la géodynamo, mécanisme à l'origine du champ magnétique de notre planète. Pendant le dernier quadriennal, l'équipe a continué son parcours scientifique remarquable avec des résultats importants obtenus sur trois axes : l'analyse des données géomagnétiques, la dynamique du noyau et la cristallisation de la graine. La visibilité de l'équipe Géodynamo a augmenté considérablement par l'élargissement des sujets abordés. La qualité des publications est excellente : 34 articles publiés entre 2006-2009, dans des revues de prestige comme Nature Geosciences, Journal of Fluid Mechanics, Geophysical Journal International.

Lors du dernier quadriennal, un nouvel axe de recherche est apparu : la reconstruction dans le passé de la variation séculaire par assimilation des données géomagnétiques spatiales dans un modèle d'écoulement quasi géostrophique. L'enjeu est de développer de nouveaux outils d'inversion pour ce problème difficile qui fait la synthèse de l'ensemble des connaissances acquises par l'équipe sur le plan théorique et sur les données. Il met en jeu des recherches sur le problème inverse, sujet qui trouvera des échos dans les autres équipes d'ISTerre, le thème du problème inverse étant l'un des axes transversaux de la nouvelle UMR ISTerre.

L'équipe Géodynamo est bien connue à l'échelle européenne et internationale, quelques membres ayant une visibilité extraordinaire dans leur domaine de recherche. L'équipe est très soudée, avec une vraie vie d'équipe où l'amitié fait aussi partie du paysage.



- **Appréciation sur le projet :**

**Responsable proposé :** M. Franck PLUNIAN

Le projet est dans la continuité du travail réalisé avec la double approche numérique et expérimentale (l'expérience Dervishe Tournier Sodium). Les mesures satellitaires récentes montrent une complexité dans les variations du champ magnétique terrestre qui reste un défi à la modélisation. L'équipe est certainement l'une des mieux placées au monde pour le relever. Ce sont des recherches coûteuses en temps, et on ne peut que recommander à l'équipe d'essayer d'attirer plus de doctorants et de post-doctorants. Des collaborations externes sont aussi envisagées, montrant l'efficacité et la mobilité de l'équipe. Ces collaborations peuvent aider l'équipe à considérer avec sérénité un autre défi lié à l'étude des interactions entre le manteau et le noyau. Et pourquoi pas dans le futur se tourner vers d'autres planètes telluriques et leurs dynamos, actives ou non !

**Intitulé de l'équipe :** Géophysique des Volcans (bilan LGIT)

**Responsable :** M. Philippe LESAGE

- **Appréciation générale :**

L'équipe « Géophysique des volcans » est composée de 6 chercheurs et enseignants-chercheurs situés sur le site de Chambéry (université de Savoie). Son programme de recherche est très ambitieux ; durant le dernier quadriennal, elle a développé des recherches très variées sur les méthodes de mesures, d'analyse de données, et de modélisation mécanique des systèmes volcaniques. De nombreux résultats particulièrement intéressants et novateurs ont été obtenus. On relèvera, entre autres: le travail sur Hawaï associant relocalisation fine des séismes et modélisations mécaniques très originales ; des approches multi-méthodes de terrain appliquées à l'analyse des explosions volcaniques et de la dynamique hydrothermale, les deux processus constituant une association efficace et pertinente pour étudier un milieu aussi complexe ; les systèmes automatisés de classification des formes d'ondes, très utiles pour la surveillance ; les diverses modélisations mécaniques de propagation de magma, de déformation de l'édifice, de sources sismo-volcaniques, et de dynamique multiphase hydrothermale, permettant de mieux expliquer les observables de terrain, en particulier sismiques, multi-méthodes, et satellitaires (InSAR).

Ces travaux ont fait l'objet de nombreuses publications de haut niveau, avec cependant une forte hétérogénéité dans l'équipe. Le taux de publication annuel par chercheur varie en effet de 1 à 10. Cependant, pour les chiffres les plus bas, la tendance des deux dernières années est en net progrès par rapport au début du quadriennal, reflétant la motivation des chercheurs les moins publiants dans l'équipe, et la qualité des travaux lancés dès le début de ce quadriennal. On notera 5 thèses soutenues, mais seulement 2 en cours, une faiblesse qui devrait être corrigée, peut-être liée à l'attractivité moindre de Chambéry pour les M2.

Les thématiques de l'équipe sont multiples en termes de méthodes numériques, de méthodes instrumentales, et de choix de cibles volcaniques, donnant une impression générale de dispersion. Cependant, ce défaut potentiel a été nettement atténué par le développement de coopérations au sein de l'équipe, et surtout par la qualité des collaborations extérieures en France et à l'étranger (OPGC, projet européen VOLUME). Cette stratégie de collaboration a permis en particulier l'accès à plusieurs chantiers de grande ampleur, tant pour les données acquises par les réseaux de surveillance que par l'accès au terrain, à la réalisation d'expériences de mesures novatrices, ainsi qu'à des compétences extérieures en particulier sur la modélisation mécanique. On note l'investissement de chercheurs de l'équipe sur des volcans des pays du Sud, répondant ainsi en particulier à une demande institutionnelle de l'IRD.



**Intitulé de l'équipe :** Volcan (projet ISTERre)

**Responsable proposé :** M. Philippe LESAGE

- **Appréciation sur le projet :**

Le Comité approuve globalement le projet : poursuite des développements méthodologiques, avec un renforcement des approches multi-méthodes et multi-échelles pour l'imagerie des structures et des sources, ainsi que le développement des approches de modélisation mécanique.

- La contribution de chercheurs rattachés secondairement à l'équipe nous paraît essentielle, car ils constituent un soutien fort au projet par leur expertise sur des outils novateurs.
- Au vu du nombre de cibles volcaniques, toujours élevé, nous suggérons de développer une collaboration forte entre tous les membres de l'équipe sur un grand chantier visible. Le projet d'ISTERRE en Amérique du sud pourrait en fournir l'occasion.
- Ce quadriennal devrait être aussi l'occasion de renforcer les efforts sur les chantiers plus institutionnels (volcans français « INSU » et volcans du sud « IRD ») pour assurer le transfert des outils.
- Il paraît impératif d'augmenter le nombre d'étudiants en thèse. Cela pourrait en particulier se faire en proposant des cotutelles avec les partenaires français (OPGC, IPGP, ...).
- Les 2 priorités de recrutement sont défendables, mais l'équipe et ISTERre ne pourront pas faire l'économie d'un positionnement clair par rapport aux approches et compétences de l'OPGC et de l'IPGP, et aux nécessités opérationnelles de ce dernier.
- Enfin, il faut poursuivre l'effort de publication dans les domaines encore peu valorisés.

**Intitulé de l'équipe :** Ondes et Structures (bilan LGIT et projet ISTERre)

**Responsable :** M. Michel CAMPILLO

- **Appréciation sur le bilan :**

Durant le dernier contrat quadriennal, l'équipe 'Ondes et Structures' a confirmé l'excellence de son activité de recherche dans la mise au point et dans l'application aux échelles crustales et lithosphériques des méthodes d'imagerie sismique. Cette excellence se traduit non seulement par une production scientifique abondante et de qualité, mais également par un rayonnement national et international (attribution de prix scientifiques, collaborations avec les meilleurs laboratoires de recherche à l'étranger), par l'attractivité de l'équipe pour les jeunes chercheurs et par sa capacité à assurer un avenir professionnel aux étudiants en thèse dans le domaine de la recherche. Cette réussite a été favorisée par les liens que l'équipe a su tisser avec d'autres disciplines, tant au niveau local qu'international, ce qui lui a permis d'être à la pointe des avancées récentes dans le domaine de la physique, notamment dans celui de l'acoustique, et d'adapter ces avancées de manière rapide et efficace aux techniques d'imagerie en géosciences. De plus, l'équipe bénéficie d'un savoir-faire reconnu à l'échelle internationale dans le déploiement de réseaux sismologiques, dans l'acquisition, la validation et le traitement des bases de données sismologiques et dans l'utilisation des enregistrements sismiques pour l'imagerie tomographique de la lithosphère terrestre. Ce savoir-faire concerne aussi bien les méthodes d'imagerie classique que les nouvelles méthodes mises au point au sein de l'équipe. Le choix entre les méthodes est adapté à chaque objectif scientifique. L'expertise de l'équipe en traitement des signaux sismiques et acoustiques lui permet d'étendre ses compétences méthodologiques vers des domaines extérieurs aux géosciences, tels que l'imagerie médicale (élastographie).





- **Appréciation Projet :**

**Responsable proposé :** M. Michel CAMPILLO

Grâce à ces avancées méthodologiques, le prochain Institut des Sciences de la Terre de Grenoble disposera d'outils d'imagerie très performants qui permettront de renforcer ses collaborations nationales et internationales. Ces outils devraient également favoriser les interactions entre les différentes équipes de l'institut, notamment celles spécialisées dans l'imagerie volcanique, dans l'étude de la source et dans la compréhension des cycles sismiques. Ils contribueront ainsi à la réussite de la fusion entre le LGIT et le LGCA.

La renommée internationale de l'équipe 'Ondes et Structures' est un atout pour des prises de responsabilités aux échelles nationales et européennes dans le domaine de l'observation sismologique. Les membres de l'équipe s'investissent déjà fortement dans la structuration de la sismologie sur le territoire métropolitain. Les prochaines années devraient permettre une accentuation de cet investissement pour l'ensemble de la communauté nationale, à condition que les ressources humaines, notamment en personnel technique, soient suffisantes pour que le potentiel de recherche de l'équipe n'en soit pas affecté. Dans une telle hypothèse, l'équipe 'Ondes et structures' pourra ainsi associer son potentiel de recherche scientifique à un travail d'observatoire à grande échelle sur des projets associant le calcul numérique haute performance et la gestion de grandes bases de données, tels que l'imagerie spatio-temporelle des sources sismiques. De tels projets nécessiteront sans doute des moyens informatiques importants dans le domaine du calcul et du stockage des données. L'utilisation des centres nationaux de calcul haute performance et de stockage des données peut être envisagée dans le cadre d'un tel projet.

**Intitulé de l'équipe :** Mouvement de Terrain (bilan LGIT)

**Responsable :** M. Laurent BAILLET

- **Appréciation sur la qualité scientifique :**

L'équipe « Mouvements de terrain » a été créée en 2007 d'une double opportunité : l'intégration de chercheurs du LIRIGM (géomécanique), et l'implication de quelques sismologues sur ces thématiques. En 2010, l'équipe est constituée de 8 chercheurs (6 EC, 1 CNRS, 1 physicien) et couvre la plupart des aspects de la physique et de l'imagerie des glissements de terrain.

La production scientifique de cette équipe sur ce thème est moyenne avec une 30aine d'articles publiés depuis 2005 (~1,2 article/an/chercheur) dont la moitié spécifiquement dédiés aux instabilités de versants, et la moitié sur des articles méthodologiques ou théoriques sur l'imagerie sismique et la fracturation. Ce décompte ne tient pas compte des articles publiés par les chercheurs de l'équipe sur d'autres thématiques (sismicité crustale, volcanisme, etc.).

Le bilan qualitatif est très bon avec deux points forts qui méritent d'être soulignés :

- L'équipe a fait émerger le premier service d'observation français dédié aux mouvements de terrain (OMIV), qui a été labellisé par le CNRS en 2007 puis 2009. Elle coordonne un réseau de six laboratoires français pour une action assez unique en France. L'investissement réalisé dans l'instrumentation de sites explique pour partie le faible nombre de publications.
- Par son association de géomécaniciens et de géophysiciens, l'équipe a un positionnement scientifique unique en France. Elle bénéficie des compétences du LGIT (et de l'ex-LIRIGM) dans ces domaines. Son potentiel sur l'imagerie et les mécanismes de déclenchement des instabilités est de très haut niveau.



Au vu des résultats, le développement de cette thématique mérite d'être poursuivi au sein du nouvel institut ISTERre autour des deux points forts susmentionnés. La modélisation des processus physiques à l'échelle des sites pourrait constituer un axe complémentaire intéressant qui aurait le double mérite de rapprocher les approches théoriques et instrumentales (sensu lato), et de mieux poser la question du risque et de sa prévention.

Même si la thématique « Mouvement de terrain » n'apparaît plus explicitement dans la future organisation d'ISTERre, le comité considère que le rapprochement avec le risque sismique a plus d'avantages que d'inconvénients. Il aura le mérite de créer une réelle dynamique autour de méthodologies communes, notamment sur la quantification du risque et l'imagerie spatiotemporelle des structures. C'est aussi une manière de tirer vers le haut cette thématique en profitant du leadership de Grenoble sur le risque sismique. Il faut simplement veiller à ce que la dynamique qui se crée sur les mouvements de terrain reste bien identifiée et puisse continuer à être développée spécifiquement pour constituer dans quelques années une équipe internationale de référence.

**Intitulé de l'équipe :** Risques Sismiques (bilan LGIT)

**Responsable :** M. Christophe VOISIN

- **Appréciations sur le bilan :**

L'équipe "risques sismiques" couvre la plupart des aspects associés au risque sismique : développements théoriques, nouvelles méthodologies pour l'analyse des données et la détermination du risque et de l'aléa sismique. C'est clairement une équipe de niveau international avec une grande visibilité et des résultats à fort impact.

Cette appréciation générale est soutenue par la qualité des résultats obtenus dans les quatre dernières années, le taux de publications, le nombre de projets nationaux et internationaux obtenus, la qualité des principaux chercheurs qui font autorité dans le domaine aussi bien en France, en Europe qu'au niveau international, et les prix obtenus.

Clairement, il s'agit d'une équipe phare de l'UMR et de l'université avec un positionnement unique en France. La renommée et la qualité des chercheurs confirmés et la haute valeur des recherches développées ont permis d'attirer un grand nombre d'étudiants de haut niveau qui renforcent la qualité du groupe.

L'équipe est fortement impliquée dans les infrastructures et programmes européens (i.e. SHARE, NERIES ; EPOS) ; l'université de Grenoble est aussi responsable d'un programme « Erasmus Mundus » qui rassemble les principales institutions européennes impliquées dans la formation des futurs sismologues.

Ce bilan extrêmement positif fait de Grenoble une place forte mondiale de la recherche sur les risques sismiques.

**Intitulé de l'équipe :** Risques (projet ISTERre)

**Responsable :** M. Jean VIRIEUX

- **Appréciation sur le projet :**

Dans le projet ISTERre, l'équipe « Risques » rassemble les thématiques sur les risques sismiques et gravitaires. Il s'agit d'un choix voulu et assumé par la direction d'ISTERre, qui a une cohérence thématique et méthodologique certaine. Il faut quand-même veiller à ce que la dynamique récemment mise en place sur les mouvements de terrain reste visible et plus particulièrement soutenue.



La première force de cette future équipe est la renommée de ses scientifiques. Sur la base de la productivité scientifique et de la capacité d'innovation qu'ils ont montrées dans les quatre dernières années, on peut attendre de cette équipe une contribution identique, hautement visible et à fort impact pour les quatre prochaines années.

Il s'agit clairement d'une des équipes les plus fortes d'ISTerre (qui n'en manque pas par ailleurs), capable de défricher de nouveaux champs interdisciplinaires entre recherche fondamentale et appliquée. Elle devrait jouer un rôle de leader pour toutes les recherches d'ISTerre sur le risque (dont la volcanologie) et pour exploiter les développements méthodologiques des autres équipes (modélisation de la forme d'ondes par exemple).

Le projet est très ambitieux, et couvre de nombreux champs disciplinaires. Il mériterait peut-être une meilleure hiérarchie des priorités sur les applications sociétales du risque et de l'aléa.

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+

Nom de l'équipe : Bilan LGCA : Cycle et Déformation de Surface

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

Nom de l'équipe : Bilan LGCA : Dynamique Orogénique

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

Nom de l'équipe : Bilan LGCA : Minéralogie et Environnements

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



Nom de l'équipe : Bilan LGCA : Magma, Métamorphisme, Manteau

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

Nom de l'équipe : Bilan LGCA : Laboratoire de Géodynamique des Chaînes Alpines

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

Nom de l'équipe : Bilan LGIT : Géochimie de l'Environnement

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

Nom de l'équipe : Bilan LGIT : Cycle Sismique et Déformations Transitoires

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

Nom de l'équipe : Bilan LGIT : Physique et Chimie des Failles

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



Nom de l'équipe : Bilan LGIT : Géodynamo

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

Nom de l'équipe : Bilan LGIT : Géophysique des Volcans

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

Nom de l'équipe : Bilan LGIT : Ondes et Structures

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

Nom de l'équipe : Bilan LGIT : Mouvements de Terrain

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

Nom de l'équipe : Bilan LGIT : Risques Sismiques

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



Nom de l'équipe : Bilan LGIT : Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique

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

Nom de l'équipe : Projet ISTERRE : Tectonique, Reliefs et Bassins

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

Nom de l'équipe : Projet ISTERRE : Minéralogie et Environnements

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

Nom de l'équipe : Projet ISTERRE : Géochimie 4D

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

Nom de l'équipe : Projet ISTERRE : Cycle Sismique et Déformations Transitoires

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



Nom de l'équipe : Projet ISTERRE : Mécanisme des Failles

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

Nom de l'équipe : Projet ISTERRE : Géodynamo

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

Nom de l'équipe : Projet ISTERRE : Volcans

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

Nom de l'équipe : Projet ISTERRE : Ondes et Structures

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

Nom de l'équipe : Projet ISTERRE : Risques

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

## **PRESIDENCE**

---

Nos Réf. LD/GG/FT 250-10  
Tél. 04 76 51 48 29 - Fax 04 76 51 43 12



*Grenoble, le 6 avril 2010*

**AERES**

**Monsieur le Président Jean François Dhainaut**

**Objet : Réponse de l'Université Joseph Fourier Grenoble 1 au Rapport du Comité de Visite  
Institut des Sciences de la Terre (ISTerre) - Nom du directeur : Philippe Cardin  
Fusion des unités LGIT (UMR 5559) et LGCA (UMR 5025)**

Monsieur le Président, Cher Collègue,

Nous avons examiné le rapport préliminaire d'évaluation mis en ligne sur votre application le 24/03/2010 pour :  
**Institut des Sciences de la Terre (ISTerre)  
Fusion LGIT (UMR 5559) et LGCA (UMR 5025)**

Au nom de l'établissement et de l'ensemble des membres de ce laboratoire, nous tenons à vous faire part de nos remerciements pour cette évaluation approfondie.

Nous remercions le comité de visite AERES pour le temps consacré à l'étude des deux laboratoires, pour la qualité et la précision de son rapport, pour la grande attention portée aux bilans du LGIT et du LGCA et pour les recommandations détaillées quant à leur regroupement au sein de l'Institut des Sciences de la Terre (ISTerre).

Les tutelles ont pris bonne note des encouragements du comité à réussir le regroupement des deux laboratoires, qu'elles ont souhaité et appuyé, en amplifiant l'excellence scientifique des chercheurs et du laboratoire, en développant des thématiques scientifiques d'avenir, en développant la pluridisciplinarité sur quelques grands chantiers visibles, en organisant le laboratoire et les équipes de manière optimale, en accroissant le potentiel technique d'accompagnement de la recherche, principal point faible de la future unité.



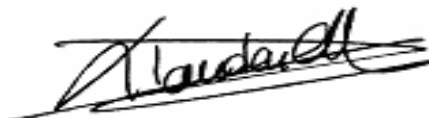
Accompagné par ses tutelles, ISTerre est prêt à relever les défis et à assumer les devoirs de la « deuxième unité de recherche en Sciences de la Terre en France et l'une des plus importantes en Europe » (Rapport AERES, p. 11).

En conclusion, ce rapport est extrêmement positif pour ISTerre et représente une réelle source de satisfaction et de réflexion pour l'unité et ses tutelles. Par ailleurs nous avons relevé certaines inexactitudes factuelles qui sont consignées dans le courrier ci-joint.

Nous vous prions de recevoir l'expression de nos cordiales salutations.

**P/ Le Président de  
l'Université Joseph Fourier Grenoble I  
Farid OUABDESSELAM**

**P/O Le Vice-président  
du Conseil Scientifique de  
l'Université Joseph Fourier Grenoble I  
Laurent DAUDEVILLE**



**PJ : Courrier mentionnant les erreurs factuelles relevées dans le rapport préliminaire**