



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

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation de l'école doctorale



Sciences de la Terre et de l'Environnement et
Physique de l'Univers

PRES Sorbonne Paris Cité
Institut de Physique du Globe de Paris

Vague D - 2014-2018

Campagne d'évaluation 2012-2013



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

Section des Formations et des diplômes

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des Formations
et des diplômes

Le Directeur

Jean-Marc Geib

Membres du comité d'experts

Président :

M. Jean BRAUN, Université Joseph Fourier – Grenoble

Experts :

Mme Emilie BRUN, Université Paris Sud, Orsay

M. Michel CAFFAREL Université Paul Sabatier – Toulouse 3

M. Patrice LEROUGE, Université de Rouen

M. Dominique MERY, Université de Lorraine

M. Bernard SALLES, Université Paul Sabatier – Toulouse 3

M. Frédéric THEVENIN, Observatoire de la Côte d'Azur, Nice

Délégué scientifique de l'AERES :

M. Pierre VIERLING



Présentation de l'école doctorale

L'actuelle école doctorale *Sciences de la Terre* (ED 109) recouvre quatre grands champs disciplinaires des Sciences de la Terre : géochimie, géophysique, géologie terrestre et planétaire, et l'étude de l'environnement au sein de deux laboratoires que sont l'Institut de Physique du Globe de Paris UMR 7154 (IPGP) et le laboratoire de Géologie UMR 8538 de l'Ecole Normale Supérieure (ENS) de la rue d'Ulm, deux centres de recherche en sciences de la Terre de renommée nationale et internationale. Elle est attachée aux PRES Sorbonne Paris Cité (SPC) et Paris Sciences et Lettres (PSL) et fait partie de l'Institut des Ecoles Doctorales de l'Université de Paris Diderot. L'ED compte 140 doctorants (pour 161 titulaires de l'Habilitation à Diriger des Recherches, HDR) et fait preuve d'une ouverture importante vers l'international. L'ED fonde sa politique académique et sa gestion sur des objectifs clairs et bien établis visant à former des chercheurs de haut niveau qui trouvent, en majorité, des emplois dans la recherche.

Pour le prochain quinquennal, l'ED 109 propose de fusionner avec une partie de l'ED 517 (*Particules, Noyaux, Cosmos*). A noter qu'une équipe (2 HDR) actuellement adossée à l'ED 127 (*Astrophysique et Astronomie d'Ile-de-France*) est partie prenante dans la nouvelle ED 109. Les six laboratoires rattachés à cette nouvelle ED sont, outre les deux laboratoires historiques de l'ED 109 mentionnés plus haut, *i)* le laboratoire Astroparticule et Cosmologie (APC) UMR 7164 Université Paris-Diderot/CNRS/CEA/Observatoire de Paris (soit 40 HDR), *ii)* le laboratoire de Physique Nucléaire des Hautes Energies (LPNHE - UMR 7585) Universités Pierre et Marie Curie et Paris Diderot/CNRS (soit 32 HDR), *iii)* des équipes du laboratoire Astrophysique, Instrumentation et Modélisation (AIM) UMR 7158 Université Paris Diderot/CEA/Irfu/CNRS (soit 13 HDR), ces trois entités étant anciennement adossées à l'ED 517, et une équipe du laboratoire Univers et ses Théories (LUTH), UMR 8102 Observatoire de Paris/Université Paris Diderot/CNRS (soit 2 HDR), équipe anciennement adossée à l'ED 127. Toutes ces unités et équipes sont localisées dans un périmètre géographique restreint, *i.e.* à savoir Paris Centre.

Dans sa nouvelle configuration, l'ED :

- émergera sur 3 PRES (SPC, PSL et Sorbonne Universités) et 4 établissements d'enseignement supérieur et de recherche (Paris 6, Paris 7, ENS et IPGP) ;
- représentera 307 enseignants-chercheurs et chercheurs (dont 193 titulaires de l'HDR), environ 230 doctorants avec un flux d'environ 65 docteurs par an ;
- élargira son périmètre scientifique à l'Univers, la cosmologie, la cosmochimie, la physique des particules, et l'astrophysique des hautes énergies ;
- développera l'interface entre Sciences de la Terre et l'étude des planètes et exo-planètes en synergie avec le Labex UnivEarthS ;
- proposera deux programmes doctoraux, l'un centré sur *Terre-Environnement*, l'autre sur *Physique de l'Univers*.

Synthèse de l'évaluation

- Appréciation par critère :

Fonctionnement et adossement scientifique

L'ED 109 possède un mode de fonctionnement bien rodé, motivé par des objectifs clairement énoncés qui visent à préparer les doctorants à des emplois de qualité en recherche et qui sera très similaire à celui de l'ED dans sa future configuration (mis à part le fait que la gestion ne sera pas totalement intégrée, comme précisé ultérieurement). Il se base sur les éléments suivants (en conformité avec l'arrêté du 7 août 2006) :

1. un conseil dans lequel siègent des membres des différents laboratoires, les représentants des doctorants ainsi que des membres externes provenant du monde de la recherche publique et privée ; un Bureau comprenant la direction de l'ED ;
2. une communication efficace par l'intermédiaire d'un site web mis à jour localement, 2/3 + 1/2 ETP dédiés à la gestion de l'ED (avec un personnel à temps plein qui sera recruté courant 2013) et des locaux dédiés ;
3. une politique de recrutement qui favorise l'excellence académique des candidats et qui se concrétise par une validation des sujets proposés par les laboratoires, un concours auquel des experts externes participent et une



bonne diffusion des sujets proposés ; une attention particulière est portée aux candidatures étrangères menant à une proportion importante de doctorants étrangers (cette proportion aurait pu augmenter encore si les deux tentatives de labellisation de l'école doctorale au programme Erasmus Mundus avaient été couronnées de succès) ; on regrettera cependant l'importance des doctorants provenant de masters locaux (Ile-de-France) dans les effectifs de l'ED ;

4. un très bon suivi des doctorants articulé autour d'entretiens personnalisés, d'assemblées générales et de comités de thèse pour tous les doctorants ; les doctorants apprécient beaucoup la disponibilité des directrices de l'ED ; on note cependant que trois chartes de thèse (une par établissement) existent ; il serait préférable d'harmoniser ces documents ;
5. un périmètre thématique resserré autour des Sciences de la Terre garantissant une très bonne visibilité tant au niveau national qu'international (on retrouve les doctorants de cette ED dans de nombreuses universités françaises et étrangères) ; les politiques de l'ED et des initiatives originales de l'équipe de direction bénéficient d'un soutien financier important ;
6. une intégration au sein du PRES Sorbonne Paris Cité qui se concrétisera en fusionnant l'ED 109 avec d'autres composantes des ED 517 et 127 provenant des disciplines de la physique fondamentale (particules, cosmologie, astrophysique) ; cette évolution s'appuie sur le Labex *UnivEarthS* ;
7. Les conditions requises pour la soutenance (publication, participation à un congrès international et présentation dans un contexte local/national) sont garanties de la qualité du diplôme et préparent le doctorant à son insertion, en particulier, dans le monde de la recherche de haut niveau ; de plus, il est intéressant de noter qu'une formation au terrain est également requise, une initiative très louable pour une ED en Sciences de la Terre ; on regrettera cependant que la politique d'une publication soumise avant la soutenance n'est pas systématiquement appliquée.

Concernant l'ED 517, son fonctionnement et sa gouvernance sont relativement similaires à ceux de l'ED 109, ce qui facilitera d'autant le relationnel dans la future école.

Dans sa configuration future, l'ED comprendra deux programmes doctoraux de taille équivalente, à savoir *Géosciences, Environnement et Planétologie* (TERRE) et *Physique de l'Univers* (UNIVERS). Chaque programme doctoral aura cependant son propre règlement intérieur et son offre de formations pour assurer une bonne cohérence pédagogique dans chaque secteur disciplinaire. La direction comprendra un directeur et un directeur-adjoint qui seront chacun directeur de l'un des deux programmes doctoraux, et un Bureau de six personnes dont trois en Sciences de la Terre et trois en Physique de l'Univers, le directeur et le directeur-adjoint faisant partie de ces six personnalités.

Le comité note que le Bureau de la future ED pourrait être étendu à un représentant des doctorants et à des représentants des laboratoires. Lors de l'entretien avec les doctorants, ils sont apparus très bien informés des procédures et règlements de l'ED, mais ne comprennent pas et subissent le projet d'intégrer une partie de l'ED 517.

Concernant l'adossement scientifique, la nouvelle ED s'appuiera sur six UMR et équipes de recherche qui ont toutes une visibilité nationale et internationale remarquables, occupant une position centrale dans leur discipline respective et des activités scientifiques de très haut niveau (lors de leur précédente évaluation, elles ont toutes été notées A+ ou A).

Encadrement et formation

L'encadrement et le suivi des doctorants sont assurés par un comité de thèse propre à chaque thèse, ainsi que par la direction de l'ED 109 qui organise un entretien personnalisé en 1^{ère} année de thèse et plusieurs réunions plénières en cours de thèse. Les cas difficiles (réinscriptions en 4^{ème} et 5^{ème} années) sont suivis par la direction. Ceci mène à une durée moyenne des thèses tout à fait acceptable, surtout si l'on tient compte de la nature des sujets de thèse, comprenant souvent une part non négligeable de terrain. Il reste cependant une proportion trop importante d'inscriptions en 5^{ème} année. La majorité des thèses sont financées (les quelques cas exceptionnels font l'objet d'une attention particulière visant à éviter que les doctorants ne soient en difficulté) et le montant minimum de financement tient compte du coût réel de l'environnement parisien. Le nombre d'encadrants est relativement faible au vu du nombre de doctorants, et les encadrements semblent assez bien répartis. L'ED a mené une politique décourageant l'encadrement de nombreuses thèses simultanément. Quelques cas exceptionnels existent encore cependant, et font l'objet d'un suivi particulier de l'ED.

L'ED 109 organise des formations scientifiques et autres (préparation à la recherche et à l'enseignement), principalement assurées par des chercheurs et enseignants-chercheurs des laboratoires rattachés à l'ED, ainsi que par des chercheurs invités de renommée internationale. Ces cours sont variés et la liste proposée est révisée chaque année démontrant l'importance que donne l'ED à la formation des doctorants. Les cours de masters sont également validés pour permettre aux doctorants provenant de formations étrangères, principalement, de les compléter. Les doctorants n'ont



pas d'accès garanti aux formations accompagnant le monitorat (mission d'enseignement) proposées par le PRES, ce qui nécessite que certaines soient proposées par l'ED. Un congrès des doctorants est organisé chaque année offrant aux doctorants l'opportunité de se rencontrer autour de posters présentant leurs recherches. Des doctorants étrangers sont invités à participer à ces journées de rencontre scientifique qui comprennent également une « journée emploi en entreprise ».

Les doctorants inscrits à l'ED 517 bénéficient d'un encadrement et d'une formation très similaires à ceux de l'ED 109 : comité de thèse, entretien annuel, organisation d'une journée annuelle de rencontres, 100 % des thèses financées, réinscription en 4^{ème} année exceptionnelle sous condition de financement, durée de thèse de 3,08 années, taux d'encadrement de 2 doctorants/HDR.

Suivi et Insertion

Le suivi et l'insertion des doctorants font l'objet d'une attention particulière par l'ED 109. Bien que de nombreux doctorants se tournent vers une carrière dans le monde de la recherche publique, des efforts particuliers ont été réalisés par l'ED pour les informer sur les carrières dans le privé, tels que la journée emploi, organisée au milieu de la semaine des doctorants. A noter également une proportion non négligeable (11 %) de thèses financées grâce à un partenariat avec le privé. Un annuaire de doctorants a été mis en place sur le site de l'ED.

Le taux d'insertion des doctorants dans des emplois de qualité (en rapport avec leur formation doctorale) est élevé avec 49 % des doctorants ayant un CDI dans l'enseignement supérieur et la recherche en France ou dans leur pays d'origine et 20 % en post-doctorat. Un seul doctorant sur les trois promotions étudiées est au chômage.

L'ED a effectué un suivi particulier du taux de publication de ses doctorants mettant en évidence un taux supérieur à trois publications par thèse sur une période de trois ans suivant la thèse ; il n'est pas aisé de savoir si ces publications portent sur le sujet de thèse uniquement (et pas les travaux post-doctoraux, par exemple).

Concernant le suivi et l'insertion des doctorants des unités adossées à l'ED 517, ceux-ci sont très embryonnaires. C'est très certainement le point faible de cette ED qui pourra s'appuyer sur l'expérience de l'autre école pour progresser sur ce point.

● Appréciation globale :

L'ED 109 est une école extrêmement bien organisée, avec un fonctionnement, un encadrement et un adossement scientifique de premier plan et ayant des objectifs de formation très précis et des plus ambitieux. Elle a su créer une synergie gagnante avec des laboratoires de grande renommée pour créer un centre de formation doctorale exceptionnel reconnu nationalement et internationalement. Bien que le projet d'intégration d'une partie de l'ED 517 et, dans une moindre mesure, de l'adossement de deux HDR de l'ED 127, soit ambitieux et basé sur une démarche scientifique claire qui s'appuie sur le Labex UnivEarthS, il ne faudrait pas que ce projet fragilise l'actuelle ED 109.

● Points forts :

- Qualité des objectifs permettant une politique claire privilégiant l'excellence et une gestion efficace.
- Visibilité nationale et internationale garante d'un bon niveau de recrutement de doctorants étrangers en qualité et quantité et d'un taux d'insertion élevé dans les métiers de la recherche.
- Projet de fusion qui s'appuie sur le Labex *UnivEarthS*.
- Cohérence de chaque programme doctoral.
- Périmètre scientifique permettant de développer des politiques cohérentes et efficaces.
- Très bon suivi des doctorants durant leur thèse.
- Offre de formations variée et adaptée aux circonstances et aux objectifs de l'ED.
- Qualité du rapport dans lequel les points potentiellement critiquables sont évoqués et analysés.

● Points faibles :

- Une gestion non intégrée et distincte des deux programmes doctoraux.
- Une juxtaposition de deux programmes doctoraux qui peut fragiliser l'actuelle ED 109.
- Le projet d'extension du périmètre scientifique qui est subi par les doctorants qui ne le comprennent pas.
- Un nombre de doctorants en 5^{ème} année trop élevé pour l'ED 109.
- Politique de publication à améliorer en imposant plus systématiquement les règles de soutenance.
- Accueil de doctorants provenant de masters hors Ile-de-France perfectible.

Recommandations pour l'établissement

L'ED 109 *Sciences de la Terre* est très performante tant par son mode de fonctionnement que par la qualité des objectifs qu'elle s'est imposée, comme le démontrent son attractivité et l'insertion de ses diplômés dans le monde de la recherche, tant en France qu'à l'étranger.

Le projet de fusion avec la partie Paris Centre de l'ED 517 et d'intégration d'une équipe (deux HDR) adossée à l'ED 127 pour créer une ED *Sciences de la Terre et de l'Environnement et Physique de l'Univers* est ambitieux et basé sur une dynamique scientifique bien établie qui s'appuie, entre autres, sur un Labex. Il est important que ce projet soit l'occasion d'une convergence rapide des deux principales ED 109 et 517 vers un mode de fonctionnement et de gestion unique. De plus, il faudra veiller à l'intégration des doctorants et développer au plus vite un esprit d'appartenance à la nouvelle structure.

Le comité recommande également à l'ED d'imposer sa politique de publication et de mettre en œuvre les moyens nécessaires à la réduction de la durée des thèses.

L'intégration du laboratoire de Géologie de l'ENS nécessite la stabilisation des supports budgétaires de deux contrats doctoraux promis par le Ministère. Des liens devraient pouvoir se tisser avec l'ED 398 (*Géosciences et Ressources Naturelles*) portée par Paris 6.

Notation

- Fonctionnement et adossement scientifique (A+, A, B, C) : A+
- Encadrement et formation (A+, A, B, C) : A
- Suivi et insertion (A+, A, B, C) : A

Observations de l'établissement



M. Jean-Marc GEIB
Directeur de la section formations
AERES
20 rue Vivienne
75002 Paris

Réponse au rapport d'évaluation de l'AERES sur l'École doctorale Sciences de la Terre, de l'Environnement et Physique de l'Univers

Nous avons pris connaissance de l'évaluation très positive des deux Écoles Doctorales ED109 (Sciences de la Terre) et ED 517 (Particules Noyaux Cosmos), ainsi que du Projet d'École Doctorale Sciences de la Terre, de l'Environnement et Physique de l'Univers.

L'expertise a souligné l'excellence de la recherche, la qualité du fonctionnement de l'École Doctorale ainsi que les objectifs de formations ambitieux. Il souligne aussi la très bonne insertion professionnelle, en France ou à l'étranger, des docteur.e.s formé.e.s.

Le projet de nouvelle École Doctorale, regroupant un programme doctoral en Sciences de la Terre et Environnement, et un programme doctoral en Physique de l'Univers, s'appuie sur une logique scientifique de très haut niveau. Il apparaît clairement que cette école doctorale, par ses atouts disciplinaires et son ouverture à l'interdisciplinarité, contribuera à la dynamique scientifique au sein du périmètre défini par les 6 UMR partenaires.

Les établissements d'enseignement supérieur impliqués vont désormais tout mettre en œuvre pour construire ce projet ambitieux en suivant les recommandations des experts.

Claude Jaupart
Directeur de l'IPGP

Vincent Berger
Président de l'Université Paris Diderot

Jean Chambaz
Président de l'Université
Pierre et Marie Curie