



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

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation
de l'école doctorale n° 160
« Electronique, Electrotechnique et Automatique »
de l'Ecole Centrale de Lyon



2010



Membres du comité d'évaluation

Président :

M. Olivier BONNAUD, Université de Rennes 1

Experts :

M. Dominique MERY, Université Nancy 1

M. Alain GRIGIS, Université Paris 13

Mme Evelyne ROUEFF, Observatoire de Paris

Déléguée scientifique de l'AERES :

Mme Jacqueline VAUZEILLES



Contexte général

Cette école doctorale, portée par l'Ecole Centrale de Lyon est commune aux 3 établissements lyonnais, Ecole Centrale de Lyon, INSA de Lyon et Université Claude Bernard Lyon 1. L'adossement recherche est fondé dans le présent contrat quadriennal sur 8 unités de recherche reconnues et participant à l'ED : AMPERE, CITI, CNDRI, CREATIS, INL, LAGEP, LGEF, ET ULTRASONS. 5 de ces unités sont des UMR, 4 associées avec le CNRS et une avec l'INSERM. 3 unités sont équipes d'accueil. Ces unités sont centrées sur le domaine de l'électronique, l'automatique et l'électronique au sens large, et donc incluant le traitement du signal, avec des thématiques principales ciblées sur Energie et Systèmes, STIC Santé, Micro et nanotechnologies ; elle est par conséquent pluridisciplinaire. En raison de l'évolution des activités interdisciplinaires de ces thématiques, elle ouvre son spectre vers d'autres disciplines comme la biologie et la médecine. Elle a une forte interaction avec le milieu industriel et a une particularité d'avoir un soutien par des écoles d'ingénieurs qui établissent des liens notamment au niveau du recrutement des docteurs.

Cette école doctorale est l'une des 17 écoles doctorales de site réunies au sein du PRES lyonnais, Université de Lyon. Elle se positionne dans les activités prioritaires et fortes de la Région Rhône-Alpes. Les laboratoires sont ainsi impliqués dans les pôles régionaux en liaison privilégiée avec les unités de recherche grenobloises avec lesquelles elles ont des relations soutenues.

Cette école doctorale regroupe autour de 200 doctorants encadrés par 82 habilités à diriger des recherches répartis dans les 3 établissements partenaires. C'est l'une des plus importantes des 17 écoles du site lyonnais.

Avis condensé

• Avis global :

Cette école doctorale de taille moyenne (200 doctorants) est bien structurée et fonctionne de façon consensuelle avec les 7 unités de recherche (8 dans le précédent contrat) qui lui sont rattachées et qui sont elles-mêmes rattachées à 3 établissements lyonnais dont deux écoles d'ingénieurs. La politique de recrutement est clairement établie, le nombre de doctorants par habilité est contrôlé et le financement des doctorants systématique. Le recrutement se fait d'une part en liaison avec les masters locaux, et d'autre part avec les deux écoles d'ingénieurs. Lors de la visite, le directeur a précisé que près de 40 % des étudiants étaient issus de formations extérieures aux établissements lyonnais. Il aurait toutefois été intéressant de connaître la répartition par origine des doctorants aussi bien au niveau de la zone géographique que des types d'établissement et diplômes (ingénieurs, masters européens, masters hors Europe).

L'école doctorale fait partie du collège doctoral de Lyon (16 ED sur les 17 du PRES). Le devenir des docteurs est principalement orienté vers les entreprises et dans les résultats des enquêtes, les docteurs ont des emplois dont 17 % dans l'enseignement supérieur, et 5 % au CNRS. L'organisation de formations scientifiques est efficace par la présence d'un séminaire par semaine, en moyenne. L'école doctorale met en place une politique de mobilité internationale, notamment par le soutien de participation des doctorants à des congrès internationaux. Il serait important que les établissements partenaires positionnent leur politique internationale au niveau doctoral par des actions et soutiens spécifiques et fléchés. Il n'est pas mentionné de soutien spécifique de la Région. Celui-ci doit être plus présent au niveau du PRES.

• Points forts :

- Des laboratoires d'accueil de doctorants avec un bon niveau scientifique.
- De nombreuses thèses en liaison avec les industriels régionaux (CIFRE et CDD), ce qui traduit une bonne intégration au milieu économique local.
- Bon dynamisme des permanents des différentes unités pour l'organisation de séminaires très réguliers.



- Production de docteurs sur une durée de 3 ans et demie ayant une production scientifique globalement très correcte. Cette durée est classique dans le domaine de l'ED au niveau national.
 - Direction consensuelle entre les différents partenaires en accréditation conjointe.
 - Politique internationale au niveau de l'école doctorale (Direction et Conseils) sur ses propres crédits.
- Points faibles :
- Pas de locaux dédiés pour l'école doctorale au sein de l'établissement de rattachement principal et des établissements co-accrédités.
 - Peu d'activités internationales mises en valeur (cotutelles, mobilités entrantes et sortantes, jurys internationaux) avec des soutiens encore limités des établissements et du PRES.
 - Site internet de l'école doctorale encore trop succinct et pas d'ouverture internationale (seulement en français).
 - Un système de gestion des crédits de fonctionnement de l'ED par le PRES qui n'est pas encore très opérationnel et qu'il faudra améliorer.

Notation

- Qualité de l'adossement scientifique (A+, A, B ou C) : A
- Fonctionnement de l'ED (A+, A, B ou C) : A
- Encadrement (N/HDR, durée des thèses, financements, etc.) (A+, A, B ou C) : A
- Suivi et insertion des docteurs (A+, A, B ou C) : A+

NOTATION GLOBALE (A+, A, B ou C) : A

- Qualité de l'adossement scientifique (A+, A, B ou C) : A

L'adossement scientifique se fait sur 7 laboratoires dont la production scientifique se situe dans la bonne moyenne des laboratoires de recherche du domaine. Parmi ces unités, 5 sont des UMR (AMPERE, CREATIS, INL et LAGEP associées au CNRS et Ultrasons avec l'INSERM) et 2 des équipes d'accueil (CITI et LGEF). AMPERE, CREATIS et INL sont des unités inter-établissement. Pour ces unités l'activité scientifique est de bonne qualité ce qui assure un bon encadrement scientifique des doctorants. Le nombre d'habilités à diriger des recherches est aussi suffisant pour conserver un rapport autour de 2,4 ce qui est correct (ce taux est habituel dans le domaine de l'EEA) et qui garantit en moyenne un encadrement équivalent voisin de 2 thèses à 100 % pour une période de 4 ans (critères CNU et PES).

- Fonctionnement de l'ED (A+, A, B ou C) : A

L'école doctorale fonctionne en tenant compte du PRES Lyon-Saint-Etienne qui a pour mission d'assurer les formations professionnalisantes, l'ED assurant les formations scientifiques propres aux domaines concernés. Suite à



l'entretien des doctorants et point approuvé par le directeur de l'ED, il apparaît que les doctorants ont encore une difficulté à accéder aux formations réellement professionnalisantes, le nombre de places étant encore trop limité.

La coordination administrative et la gestion financière sont maintenant assurées par le PRES. Des difficultés de gestion entre l'ED et le PRES limitent encore les initiatives de l'ED dans sa politique de formation et de soutien aux activités scientifiques et internationales.

En accord avec les autres écoles doctorales, la charte des thèses est maintenant globalement commune au niveau du PRES, ce qui simplifie le rôle du directeur qui ayant affaire à plusieurs établissements n'a plus à différencier le traitement des doctorants en fonction de leur établissement d'inscription ; toutefois des aménagements propres aux établissements ont été réalisés.

Le directeur est désigné, comme conseiller dans les textes officiels, par l'ensemble des directeurs ou président des établissements en accréditation conjointe. Le projet est porté par un nouveau directeur.

Le Conseil de l'école doctorale est composé de 21 membres, dont 4 sont issus du milieu socioéconomique, ce qui garantit une bonne implication avec l'environnement industriel. Il se réunit en formation restreinte ou plénière 4 fois par an.

L'école doctorale bénéficie d'un support de deux demi-secrétariats mis à la disposition par l'Ecole Centrale Lyon et par l'INSA de Lyon, les deux établissements les plus concernés au niveau des doctorants. Ce support semble correct en comparaison d'autres écoles doctorales. Les doctorants apprécient fortement l'accueil, la disponibilité et le travail des secrétariats répartis sur les deux établissements mentionnés. L'hébergement et la logistique associée à ces secrétariats (téléphone, photocopie) sont à la charge des unités de recherche, ce qui n'est pas logique. Il faudra envisager une évolution rapide de cette situation dans le prochain quadriennal.

L'Ecole Centrale de Lyon commence à prendre en compte la forte charge de travail qui incombe au directeur de l'ED. Ce point est très positif pour pérenniser la direction de l'école.

- Encadrement (N/HDR, durée des thèses, financements, etc.) (A+, A, B ou C) : A

L'encadrement des thèses est assuré par des habilités à diriger des recherches. Le nombre de thèses encadrées par HdR est limité sans règle stricte. Le financement est systématique pour tous les doctorants (conditions d'inscription en thèse) grâce à une diversification des ressources financières durant ces dernières années ; les allocations de recherche ne représentent que 21 % des financements, de façon analogue aux autres ED du domaine en France. Cela a conduit à une augmentation significative du nombre de doctorants, l'augmentation étant supérieure à 50 % durant les 8 dernières années.

Les doctorants ont en moyenne 2 à 3 items en production scientifique ce qui les situe dans la moyenne souhaitée, notamment au niveau des structures d'évaluation (par exemple le CNU). On peut toutefois remarquer une dispersion importante dans certains cas.

Le nombre de HdR et PEDR reste un peu faible. Les laboratoires devraient corriger cette faiblesse relative.

Les autorisations de soutenance sont accordées après vérification du jury et des rapporteurs, et contrôle de suivi des formations complémentaires. Suivant l'établissement d'inscription, la pratique d'autorisation de soutenance est différente. Il serait souhaitable que le directeur de l'école doctorale soit le dernier maillon avant la signature par le chef d'établissement.

- Suivi et insertion des docteurs (A+, A, B ou C) : A+

Le suivi des diplômés est actuellement assuré par l'école doctorale en sachant que cette mission sera progressivement transférée au PRES Université de Lyon. Dans la période antérieure, l'ED a ainsi dû assurer cette mission. A peu près 60 % des docteurs ont une situation connue, pourcentage certainement insuffisant pour une analyse exhaustive, mais qui est déjà très correct comme résultat d'enquête. Il sera d'ailleurs souhaitable d'avoir des résultats plus précis, notamment donnant l'information sur l'entreprise, l'organisme ou l'établissement dans lequel se trouve effectivement le docteur. Dans ce cas, il faudrait passer par un observatoire, probablement au niveau du PRES, voire de la Région.

Les docteurs sont majoritairement en situation de CDI dans le secteur privé très rapidement après la thèse, ce qui correspond aux bons résultats classiques du domaine. Cela sous-entend de bonnes relations entre les entreprises et les unités de recherche.



- Recommandations pour l'établissement :

Cette école doctorale a un fonctionnement globalement très correct dans un des domaines scientifiques prioritaires de la Région. L'École Centrale de Lyon devrait donc faire des efforts pour améliorer la visibilité de cette école doctorale. Il serait très utile voire indispensable de regrouper les secrétariats des écoles doctorales dans un espace dédié (espace doctoral par exemple) avec une prise en charge par l'établissement porteur des locaux et de la logistique de fonctionnement. Cet espace doctoral pourrait aussi associer le service de scolarité pour les doctorants et des bureaux pour des directeurs (ou directeurs adjoints) des écoles doctorales voire des salles pour les séminaires ; l'établissement étant co-accrédité pour 3 autres écoles doctorales, cette mutualisation pourrait être bénéfique à l'ensemble et limiter les coûts.

L'établissement devrait travailler avec le PRES pour une mise en place d'un observatoire de devenir des docteurs afin d'avoir plus de précisions sur le lieu d'exercice, le niveau de recrutement et la prise en compte du doctorat, et le niveau des responsabilités. Cette activité est trop lourde pour être menée par l'école doctorale toute seule.

L'École Centrale de Lyon devrait accentuer l'internationalisation de la formation doctorale par d'autres aides que le support au Laboratoire Internationaux associés. Elle devrait dégager des aides spécifiques à la mobilité internationale entrante et sortante en complément de l'aide du PRES qui fait aussi défaut sur ce point actuellement.

Avis détaillé

- Administration et moyens de l'ED :

Le support administratif est en rapport avec la taille de l'école doctorale. L'équivalent d'une secrétaire à plein temps (deux demi-secrétaires réparties sur l'École Centrale de Lyon et l'INSA de Lyon) est un bon taux pour prendre en charge les doctorants sachant qu'une partie de la responsabilité administrative et de gestion est reportée au niveau du PRES.

Sur le plan financier, les crédits de l'ED s'élèvent à environ 20.000€ par an. Cette somme peut paraître raisonnable en raison de la contribution du PRES pour tout ce qui concerne les formations professionnalisantes. De plus, l'ED n'a pas en charge les locaux et le soutien logistique direct, situation qui devrait évoluer à moyen terme. Ce budget permet à l'ED d'avoir une politique propre, notamment à l'international.

Toutefois, le PRES devrait améliorer le système de gestion afin que le directeur de l'école doctorale ait plus de marge de manœuvre quant à la maîtrise des dépenses et au suivi de la gestion.

Dans la situation actuelle, ce sont les laboratoires qui assurent le couvert et la logistique des secrétariats situés à l'École Centrale de Lyon et à l'INSA de Lyon. Il serait judicieux que cette situation évolue et que les établissements partenaires créent des « espaces doctoraux » spécifiques et qui ne soit pas nomade au rythme du changement de la direction. L'espace doctoral peut rassembler les secrétariats de plusieurs écoles doctorales et des bureaux, éventuellement communs pour les directeurs. Cela permettrait de donner une bonne visibilité des études doctorales et peut être une bonne synergie entre les écoles et au niveau des doctorants de champs disciplinaires différents.



- Bilan quantitatif :

L'école doctorale compte 200 doctorants en croissance constante depuis près de 8 ans. Le nombre de thèses soutenues est de 45 par an, ce qui peut paraître un peu faible par rapport au nombre total de doctorants inscrits. Il faut toutefois prendre en compte que le nombre de nouveaux inscrits augmente, l'ED n'a donc pas atteint un régime stationnaire, et que certains doctorants sont salariés (et ont ainsi une durée supérieure de préparation). La durée des thèses moyenne est ainsi de 42 mois, soit 3 ans et demi, ce qui situe l'école dans une zone très proche de la moyenne nationale du domaine.

Il est clair que les deux plus grosses unités de recherche, AMPERE et INL sont les premières dans la production de docteurs ; 16 par an et 18 par an respectivement qui représentent plus de la moitié des docteurs produits.

Ces résultats sont en adéquation avec les possibilités d'encadrement au niveau des unités de recherche rattachées.

- Encadrement et suivi :

Le nombre de HdR (82) rapporté au nombre de doctorants (202) est de 2,4. Le nombre d'habilités à diriger des recherches est ainsi suffisant pour garantir un nombre de thèses encadrées par habilité raisonnable, mais aussi en moyenne un encadrement équivalent voisin de 2 thèses à 100 % pour une période de 4 ans (ce qui répond aux critères CNU et PES pour l'activité d'encadrement des enseignants-chercheurs). Le dossier devrait faire apparaître plus explicitement les chercheurs permanents dans ce vivier d'habilités pour encore mieux apprécier les potentialités d'encadrement. L'ED et ses établissements de tutelle devraient inciter ou encourager les enseignants-chercheurs à préparer et soutenir une HdR afin d'atteindre un ratio proche de la moitié.

L'école doctorale a une politique au niveau de l'encadrement en limitant le nombre de thèses encadrées par habilité. Les résultats statistiques montrent un cas atypique mais aussi un nombre relativement important d'habilités sans doctorant à une date donnée. Il serait utile d'établir une statistique du nombre d'encadrements sur plusieurs années, cette absence d'encadrement pouvant n'être qu'une situation temporaire (départ en retraite proche par exemple) et ne donnant pas une image réaliste de l'activité de l'école doctorale.

Il serait aussi intéressant d'avoir les co-encadrements dans les statistiques, vu que dans de nombreux cas, un co-encadrement existe soit au niveau des entreprises, soit au niveau des unités de recherche avec des maîtres de conférences. Cette information peut traduire l'activité interne des unités et leur politique d'équipe. Il faudrait par exemple demander au niveau des scolarités d'indiquer cette information lors de l'inscription en thèse et qu'elle soit chargée dans APOGEE ou dans des logiciels équivalents pour lesquels les secrétariats des ED peuvent avoir accès en consultation.

- Financement des thèses :

Toutes les thèses sont financées, l'existence d'un financement conditionnant l'inscription en thèse. Les doctorants doivent avoir un minimum de 80 % du SMIC. Ce minimum est compatible avec certains financements de bourses étrangères dont le montant s'élève autour de 750 à 800 Euros par mois. Cette politique apparaît raisonnable, d'une part en autorisant l'inscription de doctorants en provenance d'états pas très riches et d'autre part en imposant des conditions minimales de vie et d'études aux doctorants. Le critère d'attribution des allocations « Ministères » est fondée sur l'excellence des candidats. A partir des meilleurs candidats, l'ED cherche à établir un équilibre entre les thématiques, les laboratoires et les encadrants, ce qui paraît être une stratégie très raisonnable qu'il faudrait perpétuer.

Les financements des thèses se répartissent en 5 catégories approximativement équivalentes en terme de poids : MAE et étrangers, allocations MESR, CIFRE, CDD, organismes et collectivités territoriales. Cet équilibre apparaît comme typique du domaine scientifique et se retrouve dans les autres ED de la discipline. Cela signifie que les laboratoires font de gros efforts pour la recherche de financements, 20 % seulement étant couverts par le soutien direct du MESR et tous les doctorants ayant un financement pour mener à bien leurs études.



- Formation :

Les doctorants suivent 2 types de formations au cours de leurs deux premières années de thèse : les formations scientifiques et les formations professionnalisantes. Les formations scientifiques sont assurées et pilotées par l'ED alors que les formations professionnalisantes sont assurées par le PRES lyonnais. L'ED demande 40 heures de formation scientifique. Dans certains cas, les cours sont communs avec l'école doctorale EEATS de Grenoble, ce qui présente une bonne stratégie régionale en raison de la similarité des thématiques des laboratoires et de la présence de nombreux partenaires industriels communs. Il peut être noté que les doctorants ayant une formation d'ingénieur sont dispensés, *a priori*, des formations professionnalisantes. Afin de minimiser la discrimination apparente ressentie par les autres doctorants, il serait souhaitable que l'école doctorale encourage fortement ces doctorants à suivre d'autres formations générales ou scientifiques.

L'école doctorale organise très régulièrement, une fois par semaine en moyenne, des tutoriels ou séminaires assurés par des spécialistes ou des séniors des unités de recherche de l'école. La liste de ces formations est accessible sur un site particulier en fichier pdf. Il serait souhaitable qu'un lien visible existe entre ce site et le site internet de l'ED, ou plus simplement qu'il soit intégré au site.

Il est dommage que le document fourni ne fasse état que des tutoriels assurés par l'ED dans le bilan. Il est probable que d'autres types de formations (avec des grenoblois) soient aussi proposées aux doctorants. Il aurait fallu indiquer la liste et la nature des formations professionnalisantes organisées par le PRES. De plus, l'ED soutient des manifestations scientifiques (journées nationales des doctorants de la micro et nanoélectronique par exemple) ou des journées entreprise-doctorants point fort pour le futur recrutement des docteurs. Une liste exhaustive de ces soutiens durant les 4 dernières années aurait été instructive et mieux mis en valeur l'activité de l'école doctorale.

Par ailleurs, peu d'indications sont fournies pour la gestion des missions d'enseignement qui viennent en remplacement des moniteurs. Il est vrai que la programmation de la disparition des C.I.E.S. chargés régionalement de la gestion des moniteurs est intervenue au moment de la remise du dossier à l'AERES. Le directeur n'a certainement pas pu intégrer cette évolution dans son dossier, et la situation n'est pas apparue encore claire au niveau du PRES. Les étudiants souhaiteraient que cette situation évolue rapidement.

Remarque : Les étudiants souhaiteraient aussi vivement que la règle de « non vacation » aux titulaires du contrat doctoral non chargés de mission d'enseignement soit modifiée. Cette situation bloque les doctorants et certaines formations universitaires qui faisaient jusqu'à présent appel à leurs compétences.

- Ouverture nationale et internationale :

Les actions internationales se limitent au soutien à certains doctorants pour des déplacements à des congrès internationaux de très haut niveau, politique délibérée de l'école doctorale.

Pour les co-tutelles, les mobilités internationales, l'ED se base sur les actions du PRES. Il est dommage que certaines actions ne soient pas reportées au niveau de l'ED (soutien au LIA, soutien aux mobilités entrantes et sortantes de doctorants par exemple). Ces soutiens peuvent rentrer dans le cadre de la politique internationale des établissements en accréditation conjointe.

Il serait utile d'améliorer le site internet donnant plus d'information aux doctorants lyonnais, mais aussi une version en anglais afin d'améliorer la visibilité internationale. Le PRES a souhaité mettre en œuvre un site commun, cette opération n'a pas encore abouti.

- Projet :

Le projet se limite à continuer la politique d'encadrement. Il est vrai que cette école doctorale fonctionne correctement globalement. Il aurait été toutefois important d'insister sur les moyens à mettre en œuvre pour améliorer certains aspects, dont notamment la visibilité, nationale et internationale, et la visibilité locale dans le cadre d'un espace doctoral ou maison des doctorants. Le projet tient compte de la présence du PRES et de sa continuation dans la gestion de l'ED et dans l'organisation des formations professionnalisantes.



Observations du directeur)

Pas d'observations transmises par l'établissement