



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°77



Informatique Automatique Electronique
Electrotechnique Mathématiques Lorraine

de l'Université de Lorraine

Vague C 2013-2017

Campagne d'évaluation 2011-2012



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. Daniel BARBIER, Université de Lyon

Experts :

M. Grégoire CASALIS, ISAE Toulouse

Mme Carole EYSSAUTIER, Alma Consulting Group, Lyon

M. Pierre-Yves RENARD, Université de Rouen

M. Pierre TORASSO, Université de Poitiers

Délégué scientifique de l'AERES :

M. Jacques GRAFFEUIL



Présentation de l'école doctorale

L'école doctorale (ED) n°77 « Informatique, Automatique, Électronique et Électrotechnique, Mathématiques » (IAEM) est l'une des huit ED de l'Université de Lorraine (UdL), PRES-EPCS (Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur sous forme d'Établissement Public de Coopération Scientifique) dont la création a été décidée en janvier 2011 et qui est en place depuis le 1^{er} janvier 2012. Il regroupe les quatre Universités de Lorraine : l'Université Henri Poincaré - Nancy 1 (UHP), l'Université Nancy 2, l'Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL) et l'Université Paul Verlaine de Metz (UPV).

L'ED IAEM est une école multidisciplinaire qui couvre un large domaine de disciplines scientifiques, allant de l'EEA (Électronique, Électrotechnique et Automatique) à l'Informatique en passant par les Mathématiques, toutes représentées sur les deux sites de Nancy et de Metz. Toutes ces disciplines se retrouvent aussi dans le pôle IAEM qui est l'un des dix pôles scientifiques labellisés par l'UdL. Cette dernière est aujourd'hui établissement porteur de huit ED dont l'IAEM pour laquelle l'école Supélec (qui dispose d'un site à Metz) est aussi co-accréditée. Le Centre de Recherche INRIA Nancy Grand Est demande également son association au projet.

Durant la période évaluée, l'ED 77 s'appuyait sur douze Unités de Recherches, dont cinq UMR CNRS. Pour son projet, le nombre d'Unités de Recherche se réduit à neuf, dont six UMR et trois EA, une Fédération de Recherche et une UMI (Unité Mixte Internationale CNRS-Georgiatech). Les UMR CNRS sont sous tutelle de l'UHP et/ou de l'Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL) et des EPST CNRS et/ou INRIA ou INSERM. Les deux équipes d'accueil (EA) localisées à Metz sont sous tutelle de l'UPVM et, pour l'une d'entre elles, de l'ENIM (École nationale d'ingénieurs de Metz) et de l'ENSAM (École Nationale Supérieure des Arts et Métiers). L'ensemble des équipes de recherche fournit 258 statutaires titulaires de l'habilitation à diriger des recherches (HDR) à l'école doctorale IAEM qui accueille 313 doctorants inscrits en 2010-2011.

L'adossement scientifique est de bonne qualité avec un niveau de reconnaissance national pour la grande majorité des unités, voire international pour celles (trois UMR) relevant notamment du domaine mathématiques, informatique et automatique et qui sont regroupées dans la Fédération Charles Hermite, laquelle totalise à elle seule les 2/3 des soutenances de thèse sur la période. On note par ailleurs, dans certaines équipes, une présence forte de l'INRIA qui apporte un appui financier à la formation, ce qui justifie la demande d'association de cet organisme.

L'ED IAEM est représentée au sein du Comité Régional des Écoles Doctorales (CRED) qui a pour mission, depuis 1999, de structurer la formation doctorale en Lorraine. Ceci entraîne la mutualisation de certains dispositifs : charte des thèses, formations à l'insertion professionnelle, dépôt électronique des thèses, système d'information et de gestion des ED, doctorales. Le CRED travaille aussi à l'harmonisation des procédures : sélection des doctorants, limitation du nombre de doctorant par HDR, autorisation de co-direction de thèses, gestion des crédits de fonctionnement des écoles doctorales. Le CRED est appelé à devenir le Collège des ED (ou Collège Lorrain des écoles doctorales) au sein de l'Université de Lorraine.

L'ED IAEM est structurée en quatre Départements de Formation Doctorale (DFD) couvrant chacun les quatre disciplines scientifiques : Informatique, Automatique, Electronique-Electrotechnique et Mathématiques. Les DFD assurent le fonctionnement courant de l'ED pour les doctorants relevant de leur thématique (admission, suivi, formation, soutenance, HDR). Les DFD sont animés par un responsable, assisté d'un bureau, qui prépare les décisions du directeur de l'école doctorale. Le Conseil de l'ED IAEM est conforme à la réglementation (arrêté d'août 2006) et comprend 26 membres, dont 13 représentants des établissements et des unités de recherche, 5 représentants des doctorants et 8 membres extérieurs, dont un seul industriel ce qui paraît faible compte tenu des thématiques de l'ED. Le secrétariat est localisé à Nancy avec un emploi à plein temps pour l'ED IAEM qui bénéficie par ailleurs, depuis septembre 2009, du système de gestion de l'Association des Doctorants de l'Université de Montpellier (ADUM) pour le suivi administratif des doctorants.

La politique de communication de l'ED n°77 s'appuie sur le site web IAEM bien documenté et disposant d'une version anglaise. Il est hébergé à l'UPH, qui centralise des informations mises à jour par les responsables de DFD et les doctorants, puis validées par le directeur de l'école.

Synthèse de l'évaluation

Evaluation des résultats de l'école doctorale

- Appréciation globale :

L'école doctorale IAEM organise la formation doctorale du domaine EEA, Informatique et Mathématiques sur les sites de Metz et Nancy dans une approche de plus en plus intégrée au sein de l'UdL. L'adossement scientifique de la période écoulée était, pour une grande majorité, constitué d'Unités de Recherche reconnues de niveau national et, pour bon nombre d'entre elles, de niveau international. On peut cependant noter un éclatement géographique entre sites, ainsi qu'une inhomogénéité, en termes d'effectifs d'enseignants-chercheurs, entre les quatre thématiques scientifiques de l'école.

Le nombre moyen de doctorants inscrits par HDR est voisin de 1,2. Au regard de cette situation favorable, la durée moyenne des thèses, de plus de trois ans et demi, est élevée et le pourcentage de doctorants en difficulté assez important. Malgré un taux de financement des thèses voisin de 100 % et assez diversifié, on note, sur les trois dernières années, un taux d'abandon également élevé (proche de 10 % du nombre de thèses soutenues). Cependant, le financement sous forme de bourses de faible montant, proche de 27 %, peut expliquer la situation précaire de certains doctorants et ainsi contribuer à augmenter le taux d'abandon. L'école doctorale IAEM est largement ouverte aux étudiants étrangers, notamment du fait de sa situation frontalière et les collaborations inter-établissements qui en résultent. Le taux d'étudiants en cotutelle est proche de 17 %, ce qui est dans la moyenne supérieure des ED du domaine.

L'organisation de IAEM en quatre Départements de Formation Doctorale ou DFD semble faciliter la communication au sein des quatre thématiques correspondantes ainsi que la gouvernance, par la préparation des décisions du directeur et du Conseil de l'ED. Toutefois, cette organisation fragmentée pourrait à terme compromettre l'homogénéité dans les critères de recrutement et le suivi des doctorants, ainsi que la cohésion scientifique de l'école doctorale.

L'ED n°77 bénéficie de moyens logistiques propres (secrétariat, site web) ainsi que de moyens partagés avec d'autres écoles doctorales des sites de Nancy et Metz, lesquels accompagnent la standardisation des procédures au niveau de l'Université de Lorraine, notamment la rédaction d'une charte des thèses par le Comité Régional des Etudes Doctorales. Mis en place en 2009, le système informatique centralisé ADUM, semble actuellement bien accepté par les acteurs des deux sites, et permettre une bonne gestion des effectifs et une diffusion efficace des informations entre laboratoires, établissements et doctorants.

Les formations scientifiques sont offertes aux doctorants essentiellement sous forme de modules de master. L'offre de formation à l'insertion professionnelle, encore disparate, est en voie de mutualisation au niveau de l'Université de Lorraine, mais son taux d'utilisation par les doctorants est difficile à apprécier. Les doctorales peuvent être suivies par moins d'un tiers des doctorants de l'école doctorale, essentiellement en raison d'un nombre de places limité et d'un nombre important de doctorants qui en sont dispensés. Les formations scientifiques transversales sont par ailleurs encore peu développées, voire absentes de l'offre de formation pour certains DFD. Les volumes obligatoires de formations en langues ne sont pas précisés et la certification de niveau ne semble pas pratiquée. Il convient cependant de noter le fait que chaque doctorant est invité à se constituer un plan individuel de formation avec son directeur de thèse.

Concernant l'insertion professionnelle à 3 ans, renseignée à partir de données provenant des directeurs de thèse ou directement des docteurs via le système d'information ADUM adopté par l'Université de Lorraine, les chiffres indiquent un taux de placement élevé proche de 100 %, pour ceux pour lesquels l'information existe, ce qui ne représente qu'environ les 2/3 des promotions 2008 et 2009 et paraît un peu faible. L'insertion professionnelle est néanmoins jugée satisfaisante et diversifiée, avec une répartition assez équilibrée entre secteurs public et privé, le placement dans ce dernier semblant en voie d'augmentation.

- Points forts :
 - Adossement scientifique de qualité.
 - Seuil de ressources minimales désormais obligatoire pour tous les doctorants.
 - Système d'information ADUM mutualisé pour la gestion et la communication.
 - Investissement personnel du directeur de l'école doctorale.

- Points faibles :
 - Suivi des doctorants : durée moyenne des thèses et taux d'abandon élevés.
 - Offre de formations scientifiques peu coordonnée et peu lisible.
 - Gouvernance faible et gestion cloisonnée par le découpage en Départements de Formation Doctorale.
 - Sensibilisation à l'insertion professionnelle insuffisante.
 - Insertion professionnelle des docteurs incomplètement renseignée.

Evaluation du projet de l'école doctorale

- Appréciation globale :

Dans le cadre du projet d'Université de Lorraine, l'école doctorale IAEM continuera à structurer la formation doctorale du domaine scientifique IAEM, allant de l'EEA à l'Informatique en passant par les Mathématiques. Ce positionnement est en phase avec la structuration de l'Université de Lorraine : l'un des dix pôles scientifiques, intitulé (aussi) IAEM couvre exactement les domaines de cette ED. On note un renforcement de l'adossement scientifique, notamment par la demande de co-accréditation avec Supélec et l'entrée de l'UMI GeorgiaTech-Supélec dans les Unités de Recherche rattachées. La convention avec l'INRIA viendra également renforcer la thématique Informatique-Automatique, et peut d'ailleurs être l'occasion d'élargir l'offre des formations scientifiques ciblées sur les équipes-projets, à d'autres équipes de cette thématique. Des fusions de petites équipes viendront également soutenir la structuration de la thématique IAEM autour des neuf Unités de Recherche de taille importante, dont six UMR.

Le pilotage de l'école doctorale s'appuiera toujours sur des Départements de Formation Doctorale, ce qui ne semble pas aller dans le sens d'une amélioration de la lisibilité et de la gouvernance, notamment en ce qui concerne l'offre de formation scientifique qui risque de rester limitée à des modules spécialisés au détriment des formations transversales.

La création du Collège Doctoral au sein de l'Université de Lorraine est un facteur structurant sur lequel l'ED IAEM pourra s'appuyer pour développer sa politique de formation doctorale. A ce sujet, l'expérimentation de comités de thèse et d'un plan individuel de formation, mentionnés dans le projet, peuvent contribuer à mettre en place un réel suivi des doctorants et à orienter les offres de formation à l'insertion professionnelle sur des besoins exprimés. On peut cependant déplorer le manque d'une approche « Compétences » du docteur qui pourrait structurer la politique d'insertion professionnelle de IAEM, notamment en direction de l'emploi industriel.

- Points forts :
 - Adossement scientifique renforcé dans certaines disciplines.
 - Utilisation de moyens de gestion centralisés et performants de l'UdL.
 - Volonté d'individualisation de la formation à l'insertion professionnelle.

- Points faibles :
 - Gouvernance et gestion peu lisibles sur un domaine disciplinaire large.
 - Offre de formation scientifique trop spécialisée et peu organisée, pas assez d'ouvertures transversales.
 - Préparation à l'insertion professionnelle insuffisante.

Recommandations pour l'établissement

Le périmètre de l'école doctorale n°77, bien qu'assez large, présente une bonne cohérence scientifique générale dans le domaine Science et Technologie de l'Information et de la Communication, qu'il faut conforter en accompagnant les regroupements d'équipes en cours, notamment dans les disciplines faiblement représentées. Il est également nécessaire de décloisonner l'organisation interne en DFD pour permettre une meilleure gouvernance de l'école doctorale.

Le comité soutient la création du collège doctoral de l'Université de Lorraine pour diffuser les bonnes pratiques en vigueur au sein des ED et harmoniser les procédures entre établissements membres. Il faudra cependant veiller à octroyer à ce collège les moyens de renforcer l'image et l'attractivité du doctorat dans la Région Lorraine. Le collège doctoral devra aussi se voir déléguer de véritables missions en harmonie avec celles des pôles scientifiques. L'une d'entre elles pourrait être de veiller à une meilleure adéquation aux besoins des doctorants de certaines formations mutualisées (par exemple certaines de celles destinées aux doctorants contractuels chargés d'enseignement).

Le comité a noté certains points à améliorer : un réel accompagnement à l'insertion professionnelle (la consolidation évoquée du Bureau d'Aide à l'Insertion Professionnelle va dans le bon sens), l'ouverture aux milieux socio-économiques, le respect de la règle d'appartenance d'un HDR à une et une seule ED et une meilleure adéquation des formations aux besoins des DCCE (doctorant contractuel chargé d'enseignement).

Enfin, le comité s'inquiète de la forte diminution du nombre des contrats doctoraux qui rend plus difficile le recrutement de doctorants, notamment dans certaines disciplines fondamentales de l'ED IAEM, pourtant adossées à des laboratoires internationalement reconnus et dans lesquels un vivier de très bons candidats existe au plan européen.

Notation

Résultats :

- Fonctionnement de l'ED (A+, A, B, C) : B
- Encadrement (A+, A, B, C) : A
- Suivi et insertion des docteurs (A+, A, B, C) : B

Projet :

- Qualité et pertinence du projet (A+, A, B, C) : B
- Adossement scientifique (A+, A, B, C) : A

Note globale (A+, A, B, C): B

Appréciation détaillée

- Fonctionnement :

La gestion quotidienne de l'ED IAEM est opérée à partir de Départements de Formation Doctorale, qui semblent fonctionner comme les anciennes directions de DEA (Diplôme d'Etudes Approfondies), donc de façon assez indépendante. Ce fonctionnement produit une gestion cloisonnée avec un risque de différences trop importantes entre les modalités de gestion et/ou les critères de décision d'une discipline à une autre. Par ailleurs, ce cloisonnement rend difficile la résolution de certains problèmes auxquels doit faire face l'école doctorale, comme la durée excessive des thèses ou le taux d'abandon élevé, en dépit d'une volonté du directeur partagée au niveau du Conseil.

- Encadrement :

L'encadrement des doctorants est globalement de bonne qualité sur le plan scientifique, avec un ratio moyen de doctorants/HDR faible. La durée moyenne des thèses et le taux d'abandon révèlent des faiblesses dans l'encadrement de certaines thèses. Cependant, les doctorants semblent bénéficier d'un accueil bienveillant auprès du secrétariat et du directeur de l'école doctorale, et, pour certains, de la mise en place de comités de thèse pour l'accompagnement du projet scientifique. L'offre de formation scientifique se limite globalement à l'ouverture de modules de seconde année de master aux doctorants et à quelques séminaires de spécialités. Elle n'apparaît donc pas encore comme un réel outil d'acquisition de connaissances complémentaires spécialisées et transversales adapté aux besoins des doctorants et des futurs doctorants.

- Suivi et Insertion :

Le suivi des doctorants est assuré par les DFD avec des réunions de bilan en fin de 1^{ère} année. L'offre de formation à l'insertion professionnelle ne semble gérée qu'au niveau du secrétariat de l'école doctorale sur une plateforme logicielle mutualisée à l'Université de Lorraine. Les doctorants sont invités à préparer un plan individuel de formation. Il est difficile d'évaluer l'offre de formation à l'insertion professionnelle par rapport aux besoins. L'offre de doctorales (en principe obligatoires) n'était accessible qu'à 30 % des doctorants dans la période évaluée mais ceci est peut-être suffisant compte tenu du nombre de doctorants dispensés (chargés de mission d'enseignement ...). D'une façon générale, il ressort que le dispositif de suivi et d'insertion professionnelle semble peu lisible et peu piloté par le Conseil de l'école doctorale.

- Adossement scientifique :

Le nombre important d'Unités de Recherche de l'école doctorale IAEM s'accompagne d'une répartition inhomogène des HDR, des doctorants et des docteurs dans les laboratoires et au sein des quatre disciplines scientifiques. L'Informatique et les Mathématiques forment 60 % des docteurs, alors que l'Electronique et l'Electrotechnique forment seulement 14,5 % des docteurs. La Fédération Charles Hermite composée de trois UMR, totalise à elle seule les 2/3 des soutenances de thèse sur la période évaluée. Le taux d'encadrement moyen est aussi assez variable d'une discipline à l'autre. Les HDR sont, dans leur grande majorité, répartis au sein d'Unités de Recherche ayant au moins une reconnaissance nationale (Electrotechnique/Electronique), voire internationale pour environ les 3/4 d'entre eux.

- Projet :

Le projet met en avant un adossement scientifique renforcé par la co-accréditation avec Supélec et le partenariat avec l'INRIA. La taille et le nombre d'Unités de Recherche semblent également évoluer vers une plus grande lisibilité et vers une meilleure cohérence interne des disciplines scientifiques. Cependant, le fonctionnement fractionné de l'école doctorale avec les missions actuelles de DFD ne semble pas remis en cause, ce qui risque de compromettre les efforts du directeur de l'ED pour améliorer la gouvernance générale, ainsi que l'offre de formations, notamment scientifique transversale et à l'insertion professionnelle.

Indicateurs

1 • Encadrement :

Nombre de doctorants inscrits (Ni)	Nombre de HDR	Rapport moyen doctorants/HDR constaté	Maximum constaté doctorants/HDR	Nombre moyen de thèses soutenues par an (Na)	Durée moyenne des thèses en années (Ds)**	Durée moyenne estimée des thèses (De=Ni/Na)	Proportion estimée de doctorants potentiellement en difficulté (Ta)*	Pourcentage des doctorants ayant un financement de thèse	Pourcentage de doctorants salariés de l'enseignement primaire ou secondaire	Pourcentage de doctorants en formation continue
313	258	1,21	7	76	3,7	4,12	10 %	99,68	0,32	0

* $Ta = (De - Ds) / De$

** Il convient de déduire les congés maternité, les congés parentaux ainsi que les congés de maladie longue durée.

2 • Insertion :

Taux d'insertion à 3 ans	Pourcentage 2005	Pourcentage 2006	Pourcentage 2007
Taux d'insertion dans l'enseignement supérieur et la recherche / recherche en EPST	73,8	56,86	52,63
Taux d'insertion dans le secteur public (secteur d'activité autre que ES et R)	2,38	7,84	3,5
Taux d'insertion professionnelle dans le secteur privé / insertion professionnelle à l'étranger	16,67	27,45	26,32
Taux en contrat post-doctoral en université, EPST ou à l'étranger	7,14	7,84	17,54
Taux de réponse	75	63,75	66,28



Observations de l'établissement

Le Président
Pierre Mutzenhardt

à

Monsieur Jean-Marc GEIB
Directeur de la section 3 de l'AERES
20 rue Vivienne
75002 PARIS

Objet : évaluation des écoles doctorales de l'Université de Lorraine

Monsieur le Directeur,

Vous m'avez transmis l'ensemble des rapports d'évaluation des écoles doctorales de l'Université de Lorraine et je vous en remercie. Je vous transmets en retour les réponses des directeurs des écoles doctorales.

Je tiens à réaffirmer, si besoin en est, que le doctorat est une des pierres angulaires du dispositif de formation et de recherche du nouvel établissement. Si les réorganisations liées au processus de fusion des quatre universités lorraines ont pu brouiller quelque peu l'image et le positionnement des études doctorales en Lorraine, et mettre dans la difficulté l'ensemble des directeurs d'ED, la nouvelle équipe politique de l'université est pleinement consciente des enjeux et s'engage à donner aux écoles doctorales toute la place et les prérogatives qui leur reviennent au sein de l'Université de Lorraine. Une des premières mesures concrètes en est d'ailleurs la création d'une sous-direction des études doctorales au sein de la Direction de la Recherche et de la Valorisation.

L'évaluation a souligné la qualité de nos écoles doctorales et n'entraîne pas de remarques particulières concernant les ED 77 (IAEM), 79 (SJPEG), 409 (EMMA) et 412 (SESAMES). Nous prenons bonne note des recommandations formulées dans les rapports d'évaluation de l'ensemble des écoles doctorales, concernant notamment l'accompagnement à l'insertion professionnelle des docteurs.

Concernant l'ED 410 « Sciences et Ingénierie des Ressources, Procédés, Produits, Environnement », nous regrettons que la constitution du comité de visite n'ait pas permis de couvrir l'ensemble des domaines de cette école multidisciplinaire. Nous tenons également à souligner que le positionnement de la biologie entre l'ED 410 et l'ED 266 « Biologie, Santé, Environnement »

l'établissement : pôle « Agronomie-Alimentation, Forêt » pour la première et pôle « Biologie, Médecine, Santé » pour la seconde.

Concernant les écoles 78 « Langages, Temps, Sociétés » et 411 « Fernand Braudel », l'établissement est conscient que la configuration de leur périmètre n'est pas entièrement aboutie, ce qui fera l'objet d'une réflexion au cours du prochain contrat quinquennal.

Je vous prie d'agréer, cher collègue, l'expression de mes sentiments distingués.



Pierre MUTZENHARDT