

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Formations et diplômes

## Rapport d'évaluation

### École doctorale n° 468 Mécanique, Energétique, Génie Civil et Procédés

- Institut national polytechnique de Toulouse - INP Toulouse
- Université Toulouse III - Paul Sabatier – UPS
- Institut national des sciences appliquées de Toulouse
- Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace - ISAE
- Ecole nationale supérieure des mines d'Albi-Carmaux

Campagne d'évaluation 2014-2015 (Vague A)

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Formations et diplômes

*Pour le HCERES,<sup>1</sup>*

Didier Houssin, président

*Au nom du comité d'experts,<sup>2</sup>*

Jean-François Ganghoffer, président du comité

---

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

<sup>1</sup> Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

<sup>2</sup> Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

## Membres du comité d'experts

Président :

Jean-François GANGHOFFER, Université de Lorraine

Experts :

Samuel BOISSIÈRE, Université de Poitiers

Régis LENGELLÉ, Université de Technologie de Troyes

Anne-Cécile ORGERIE, CNRS

Françoise PALLADIAN, Université Blaise Pascal, Clermont Ferrand

Délégué scientifique du HCERES :

Guillaume GELLÉ

Évaluation réalisée en 2014-2015

## Présentation de l'école doctorale

L'école doctorale *Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés* (ED MEGeP) de l'Université fédérale Toulouse Midi-Pyrénées est adossée à l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), l'Université Toulouse 3, l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA), et l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE). Ces établissements font l'objet d'une co-accréditation ; l'établissement support est l'INPT. A cette école doctorale sont associées, au sens de l'arrêté du 7 août 2006, l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC), l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes (ENIT) et l'Ecole des Mines d'Albi Carmaux (EMAC), cette dernière délivrant depuis 2012 le doctorat conjointement avec l'INPT.

Les thématiques scientifiques relèvent des sciences de l'ingénieur, et couvrent cinq disciplines qui sont le génie des procédés et environnement, le génie civil, la dynamique des fluides, le génie mécanique et la mécanique des matériaux et énergétique et transfert. L'ED MEGeP est "intégrée" à l'Ecole des Docteurs de Toulouse (EDT, ex collège doctoral) qui a pour missions le développement international, les formations professionnalisantes et le suivi de l'insertion des docteurs des ED du site.

Du point de vue de l'adossement scientifique, l'ED MEGeP repose sur des enseignants-chercheurs (EC) et chercheurs rattachés à l'Institut de mécanique des fluides (IMFT), au Laboratoire de Génie Civil (LGC), à l'Institut Clément Ader (ICA), au Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Biologiques et Procédés (LISBP), au Laboratoire Plasma et Conversion d'Energie (LAPLACE), au laboratoire Physique de l'Homme Appliquée à Son Environnement (PHASE), au Centre de Recherche d'Albi en Génie des Procédés des Solides Divisés (RAPSODEE), au Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions (LMDC), au Laboratoire de Génie de la Production (LGP), au Département Aéronautique et Espace (EDyF-DAEP DMAE) rattaché conjointement à l'ISAE et à l'ONERA, et le projet *Computational Fluid Dynamics*. Notons que la création de l'ICA et le regroupement des chercheurs du laboratoire de biomécanique rattachés à l'ED MEGeP ont fait globalement diminuer (de 14 à 11) le nombre de laboratoires d'accueil. Ces Laboratoires ou équipes de recherche sont rattachés aux sections 60 et 62 du CNU ou au Département INSIS (Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes) du CNRS ; la structure fédérative de recherche FERMAT structure une grande partie des laboratoires d'accueil de l'ED MEGeP.

Ces laboratoires de qualité indéniable représentent pour l'ED MEGeP un potentiel d'encadrement de 440 chercheurs ou EC, dont 221 sont titulaires de l'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR), pour un nombre de doctorants de l'ordre de 455 (données de 2013-2014). Ceci fait de l'ED MEGeP une école de taille importante, avec un potentiel d'encadrement qui a sensiblement augmenté (il était de 196 en 2011, pour 442 doctorants).

## Synthèse de l'évaluation

### Appréciation par critère :

- Fonctionnement et adossement scientifique

L'ED MEGeP, comme toutes les écoles doctorales du site toulousain, bénéficie de la mutualisation effectuée au niveau de l'EDT pour les formations transversales et linguistiques.

La gouvernance de cette ED est structurée en un comité de direction (directrice, directrice adjointe et un représentant de chaque laboratoire d'accueil) qui se réunit une fois par mois, et qui a pour missions la gestion de certains aspects récurrents (examen des dossiers de demande de première inscription en thèse, demandes de soutenance de thèse ou d'HDR) ainsi que les recrutements sur contrats doctoraux, les avenants d'enseignement, et le prix de thèse. Le comité de direction est assorti d'un comité de suivi des thèses. La commission de suivi assure la transmission d'informations entre le comité de direction et les doctorants, et s'intéresse au suivi de la thèse, aux formations complémentaires et à l'organisation de manifestations spécifiques de l'ED. Elle se réunit une à deux fois par trimestre selon les besoins. Cette structuration bicéphale avec un partage des rôles bien défini est jugée particulièrement efficace

par le comité HCERES. Concernant la constitution et la fréquence des réunions du conseil de l'ED, l'organisation de seulement deux séances par an comme la désignation des représentants des doctorants sans élection ne sont pas en accord avec l'arrêté du 7 août 2006, et mériteraient donc d'être reconsidérées.

L'ED MEGeP est dotée d'un secrétariat (un personnel de catégorie C passé en CDI en 2014, financé par l'INP) hébergé dans des locaux propres au sein de la Maison de la Recherche et de la Valorisation, dans le département Recherche et Doctorat (DRD) de la Communauté d'Universités et d'Etablissements (ComUE, ex PRES), ce depuis 2010. Les nouveaux locaux du DRD hébergent également depuis 2013 les secrétariats de quatre autres ED du site et les personnes travaillant pour le projet « Ecole des Docteurs ». Le budget annuel (de l'ordre de 46 k€) alloué sur les crédits de la Direction de la Recherche est resté stable sur la période.

Cette école bénéficie d'un adossement recherche solide, qui repose sur des unités de recherche de qualité. Elle ne développe pas de politique scientifique à proprement parler, considérant que celle-ci relève des compétences des laboratoires et de leurs tutelles. Elle contribue cependant indirectement à la structuration des recherches dans les domaines couverts, de par son mode de gouvernance, qui associe étroitement et à fréquence régulière les représentants des unités de recherche qui la composent. L'ED se satisfait cependant de la gouvernance et du fonctionnement actuels, sachant qu'elle dispose d'une marge de manœuvre suffisante qui ne demande pas a priori d'organiser d'avantage la politique scientifique.

La politique de site et la politique internationale sont assurées essentiellement par l'EDT qui offre un guichet unique des offres de formations spécifiques, des dispositifs d'insertion, des actions de communication et de promotion de la thèse qui sont clairement de nature à augmenter la visibilité des ED. Cependant, des mesures propres à l'ED MEGeP ont accompagné ces dispositions. Celles-ci ont consisté en un renforcement de la mobilité internationale, par des mesures d'accompagnement financier (5,6 k€ ont ainsi été engagés en 2014). La conjonction de ces deux éléments a conduit à un renforcement de la mobilité internationale, avec 73 thèses internationales sur un total de 380 en 2013, et 28 % de diplômés étrangers en admission en thèse. L'ouverture internationale a été renforcée notamment par l'incitation et l'accompagnement de la mobilité au cours des deux dernières années (14 missions ont été réalisées en 2014) et des actions spécifiques (site web et livret d'accueil en anglais, journée d'accueil pour les étudiants internationaux). On constate d'ailleurs une augmentation relative du nombre de doctorants non francophones. L'ouverture nationale du recrutement est forte, avec 60 % de doctorants recrutés hors du site de Toulouse.

La communication est assurée à différents niveaux avec un partage des rôles des deux organes de gouvernance : la communication avec les chercheurs des laboratoires d'accueil s'appuie sur le comité de direction. Pour les doctorants, elle est le fait de la commission de suivi et repose sur la journée d'accueil, les offres de thèse étant à leur demande postées sur le site web de l'ED MEGeP (auto-administré par le secrétariat et la direction, et financé sur le budget de l'école). Celui-ci constitue un élément important de la communication ; une version en langue anglaise a été mise en ligne en 2012. Un livret d'accueil, téléchargeable depuis le site et mis à jour chaque année, a été élaboré avec les doctorants de la commission de suivi ; il est adressé par mailing direct à tous les doctorants lors de leur première inscription. Les informations spécifiques concernant des modifications de procédure, des annonces de formation, de réunions sont également diffusées directement grâce à la base de données doctorants. Les messages sont la plupart du temps rédigés en français et en anglais. Une réunion d'information sur les métiers de la recherche publique est organisée tous les deux ans.

Malgré ces efforts, l'entretien avec les doctorants (en présence d'un panel représentatif de 35 doctorants) a montré que certaines informations communiquées aux doctorants ne sont accessibles que par l'intermédiaire des laboratoires. Il en est ainsi des missions d'enseignement proposées, des postes d'ATER, ou encore des procédures de qualification. Il serait donc souhaitable que l'ED MEGeP joue un rôle centralisateur d'information plus important. La création d'une association de doctorants/docteurs pourrait par ailleurs constituer un élément structurant qui renforcerait la perception de leur école, celle-ci venant au second plan par rapport à celle de l'unité de recherche dont ils dépendent.

Le projet qui est décrit de façon assez succincte propose un renouvellement avec deux modifications, i.e. demande de co-accréditation de l'Ecole des Mines d'Albi (avec avis favorable du conseil d'administration de la ComUE) et rattachement d'une équipe du Laboratoire de Recherche en Architecture de l'Ecole Nationale d'Architecture de Toulouse (avec avis favorable également).

- Encadrement et formation

Le potentiel d'encadrement est important et s'est accru au cours des dernières années. Quelques EC ont un taux d'encadrement élevé qui atteint voire dépasse (un cas avec 7 doctorants en 2012-2013) la limite (600 %) fixée au niveau du site.

La procédure d'admission des doctorants sur contrats doctoraux est rigoureuse et claire, les candidats retenus suite à une première sélection étant ensuite auditionnés par le conseil de direction de l'ED MEGeP. Les contrats doctoraux sont attribués directement à l'école par les établissements du site. L'affectation des contrats doctoraux sur la dotation propre de l'ED se fait selon divers critères (qualité des candidats, adéquation du profil vis-à-vis du sujet, appréciation des directeurs de thèse, répartition entre les laboratoires en fonction de leur potentiel d'encadrement, etc.). Les éventuelles démissions de candidat sont gérées par l'établissement d'une liste complémentaire qui fait suite à la liste principale. L'ED ne décide des candidats que pour les contrats doctoraux alloués par le site. Pour les financements autres que les contrats doctoraux précités, les candidatures sont examinées sur dossier par le comité de direction, après avis du directeur de thèse et du directeur de laboratoire, la sélection des candidats étant confiée aux responsables scientifiques et aux laboratoires. Cette politique est considérée comme satisfaisante par le comité HCERES.

La politique de l'ED consiste à déléguer aux laboratoires le choix des sujets de thèse et la responsabilité de l'encadrement et du suivi scientifique des doctorants. Elle n'intervient donc pas dans la définition des axes prioritaires des thèses mais soutient les sujets de nature transverse en apportant des financements. Notons que les offres de thèse sont déposées sur le site web de l'ED. Cette stratégie délibérée de l'ED MEGeP de se reposer sur les unités de recherche comporte cependant un risque d'une disparité importante entre les laboratoires, que l'école ne se donne pas la possibilité de corriger.

D'un point de vue de la politique de formation, l'ED MEGeP ne propose pas d'offre scientifique propre, considérant que cette tâche relève de la compétence des unités de recherche. Malgré cela, les doctorants ont une offre de formation qui couvre leur besoin et les satisfait, n'hésitant pas à chercher des formations, validées par l'ED, à l'extérieur du périmètre de l'école. La formation doctorale repose sur des modules de formation scientifique, d'un volume total de 140 h, incluant modules de cours, séminaires et formations, qui peuvent aussi être assurés par d'autres organismes (PRES, CNRS, ANRT, laboratoires, Entreprises...). Ces formations complémentaires doivent être validées par un total de sept crédits, dont trois par la formation scientifique et quatre par des modules liés à l'insertion professionnelle. Les cours professionnalisant sont mutualisés au niveau de l'EDT, qui prend également en charge les aspects d'accueil, de mobilité, d'insertion professionnelle et de formation pour les doctorants internationaux.

La formation scientifique comprend aussi bien des cours de master, la participation à des écoles thématiques, à des « cafés des sciences », l'organisation de journées portes ouvertes, la présentation d'une communication à un congrès national ou international. La participation aux journées de l'ED, qui est obligatoire, est également validée. Le doctorant doit ainsi suivre 60 h de formation scientifique et 80 h de formation professionnelle au cours de la thèse. Une journée doctorant/industrie est par ailleurs organisée tous les deux ans pour favoriser les contacts avec de futurs employeurs potentiels.

Notons que si globalement l'offre de formation est satisfaisante, les 25 h de cours de français ne sont pas jugées suffisantes par les doctorants étrangers, en raison notamment de leur arrivée tardive par rapport à la date de démarrage des cours. La validation d'un niveau minimum en anglais en entrée de thèse par le passage du TOEIC par la majorité des étudiants est un élément positif, même si aucun score minimum au TOEIC n'est exigé par l'ED MEGeP pour soutenir la thèse.

Toutes les thèses sont financées à hauteur de 1000 € nets mensuels minimum sur trois ans selon une politique de site. Le comité de direction examine les situations difficiles (fin de thèse), mais requiert en général un financement du laboratoire d'accueil jusqu'à la soutenance. La durée moyenne des thèses est en légère diminution (de 2 mois environ) sur les quatre dernières années, pour atteindre 39 mois en 2013-2014, alors que corrélativement le nombre d'inscrits augmente (passant de 196 à 221). Cette réduction de la durée moyenne des thèses résulte de la politique volontariste de l'ED (qui sensibilise les nouveaux doctorants dès la réunion d'accueil) et de la formulation de critères de soutenance clairs et explicites. Ainsi, les situations particulières sont examinées au cas par cas par le comité de direction (un mail est adressé au doctorant et à son directeur de thèse, demandant des informations sur l'avancement du projet et l'échéance prévue).

Il est à noter qu'un déficit de missions d'enseignements a été souligné par les doctorants ; il est suggéré que l'ED prenne la main sur cet aspect plutôt que d'en laisser la gestion aux Laboratoires.

Organisé par la charte des thèses, le suivi des doctorants est rigoureux et comporte notamment un retour de l'évaluation du rapport des doctorants rédigé en fin de 1<sup>ère</sup> année de thèse qui conditionne la réinscription en 2<sup>ème</sup> année. Ce suivi au cours de la 1<sup>ère</sup> année permet de détecter d'éventuelles difficultés susceptibles de conduire à un certain nombre d'abandons. Le suivi par un parrain extérieur à la discipline au cours de la 2<sup>ème</sup> année est original par l'extériorité de point de vue apporté. Le parrain joue en outre le rôle d'intermédiaire entre le doctorant, son directeur de thèse et l'ED. Le taux d'abandons des thèses qui s'échelonnent au cours des trois années de thèse est de l'ordre de 4 à 5 %, un tiers d'entre eux survenant en raison d'un changement de projet professionnel du doctorant. La procédure de parrainage est efficace car elle a permis de détecter 2/3 des thèses ayant conduit à un abandon, celles-ci ayant fait

l'objet soit d'une médiation soit d'un entretien avec la direction de l'ED. Un livret de formation est exigé lors de la troisième inscription. Il n'est pas prévu explicitement de soutenance à mi-parcours, démarche qui est du ressort exclusif des laboratoires. Les conditions de soutenance comprennent notamment la rédaction d'un article qui doit avoir été soumis, ou à défaut un acte de congrès international.

Ces modalités de suivi et d'encadrement satisfont en grande majorité les doctorants auditionnés par le comité, qui ont par ailleurs une vision des débouchés de la thèse par le biais de la journée de préparation aux métiers de la recherche qui est organisée annuellement.

L'ED MEGeP prévoit dans son projet de renforcer le dispositif de suivi des thèses par la mise en place d'une soutenance à mi-parcours ainsi qu'une évaluation avant l'inscription en 3<sup>ème</sup> année. L'école propose à l'avenir de recenser l'offre de formation ainsi que les dispositifs mis en place dans les laboratoires (journées des doctorants, soutenance à mi-parcours) afin de proposer une harmonisation du suivi des doctorants. La réalisation d'un livret de compétences édité par les doctorants est également prévue, ainsi que la mise en place de cours d'anglais assortie d'une évaluation (TOEIC) pour les étudiants dont le niveau d'anglais n'a pas fait l'objet d'une évaluation. Le résultat de l'évaluation scientifique des travaux de thèse par les laboratoires sera transmis à l'ED avant la réinscription en dernière année de thèse.

Le projet IDEX EDT « Ecole des Docteurs de l'Université de Toulouse », labélisé et financé depuis 2013, permettra d'assurer un meilleur suivi des doctorants, en assurant la mutualisation au niveau de l'EDT pour les formations professionnalisantes et linguistiques. La création d'une association de doctorants/docteurs qui est envisagée permettrait de générer plus de liens de proximité entre les doctorants de l'ED.

- Suivi et insertion

L'ED MEGeP a amélioré le suivi de l'insertion de ses docteurs par rapport à l'exercice précédent, par la mise en place d'un dispositif de suivi efficace ; le nombre de docteurs en recherche d'emploi a ainsi chuté de 32 % en mars 2011 à 7 % en mars 2013, le nombre de CDI ayant fortement augmenté sur la même période (de 26 % à 73 %). Ce dispositif s'appuie sur une fiche d'insertion professionnelle alimentée par les doctorants avant la soutenance, ainsi que sur une enquête annuelle à l'initiative de l'ED sur l'insertion de l'ensemble des docteurs. L'ED garde par ailleurs un lien fort avec ses docteurs par le biais du site web qui répertorie les offres d'emploi.

Cette école a pris en compte les données d'insertion par l'offre et la recommandation faites auprès des doctorants d'une formation diversifiée. L'insertion des docteurs est globalement très satisfaisante, comme en témoignent la diminution très nette du nombre de diplômés en recherche d'emploi (de 33 % en 2011 à 7 % en 2014) et l'augmentation de la part des débouchés dans l'industrie. Le suivi des docteurs est un élément encore susceptible d'amélioration. Le projet prévoit d'ailleurs la mise en place d'un annuaire des docteurs pour améliorer leur suivi.

## Appréciation globale :

L'ED MEGeP est une école de taille importante et bénéficie d'un adossement scientifique solide sur des laboratoires de qualité dans des domaines assez pluridisciplinaires. Les laboratoires de rattachement jouent un rôle actif dans le choix des sujets de thèse, la sélection des doctorants et la participation au pilotage de l'ED. La politique de l'ED MEGeP consiste à déléguer aux laboratoires un nombre important de missions, dont l'élaboration de leur stratégie et l'offre de formations scientifiques. Elle pilote cependant la procédure de recrutement des doctorants sur contrat doctoral récurrent, qui est organisée de façon claire et rigoureuse. Cette liberté donnée par l'ED MEGeP aux laboratoires dans l'élaboration de la politique scientifique a pour contrepartie un sentiment d'appartenance des doctorants à l'ED MEGeP qui reste en retrait (l'ED est surtout perçue comme un organe de formation) par rapport à la perception première du rôle de leur laboratoire d'accueil. Elle peut aussi générer des disparités entre unités de recherche qui affectent la vie des doctorants au quotidien.

Cette école bénéficie au même titre que les autres ED du site de la mise en place de l'EDT dont les missions sont la formation professionnalisante et transversale ainsi que les langues, la politique internationale et le suivi des docteurs. L'ED MEGeP dispose désormais de ressources humaines suffisantes pour son administration et le budget de fonctionnement autorise une certaine marge de manœuvre, notamment en matière d'accompagnement à l'international. La structuration de la gouvernance avec un comité de direction et une commission de suivi des thèses est efficace avec cependant un point d'amélioration concernant la constitution et le fonctionnement du conseil de l'ED qui doit s'efforcer de respecter les exigences de l'arrêté du 7 août 2006.

Le suivi des doctorants par un parrain hors de la discipline est un point fort, au même titre que la procédure de recrutement des candidats sur contrat doctoral, qui s'appuie sur une audition. Le faible taux d'abandon, le financement

de toutes les thèses, la production scientifique et l'insertion très satisfaisante des docteurs qui est en nette amélioration, sont autant d'indicateurs qui conduisent à un bilan globalement très positif.

Le projet s'inscrit dans la continuité avec deux modifications jugées mineures, i.e. la co-accréditation de l'École des Mines d'Albi et le rattachement d'une équipe du laboratoire de recherche en architecture de l'École nationale supérieure d'architecture de Toulouse.

### Points forts :

- Solide adossement recherche.
- Structure de gouvernance bicéphale efficace et aux rôles partagés.
- Procédures rigoureuses de recrutement des doctorants.
- Suivi des doctorants par un parrain hors discipline.
- Renforcement de l'ouverture internationale.
- Diminution de la durée des thèses.

### Points faibles :

- Constitution du conseil de l'ED non conforme à l'arrêté du 7 août 2006.
- Communication directe (hors relais par les laboratoires) envers les doctorants à améliorer.
- Sentiment d'appartenance à l'école doctorale assez faible parmi les doctorants.
- Qualité perfectible de l'autoévaluation (démarche et contenu).

## Recommandations pour l'établissement

La constitution et la fréquence de réunion du conseil d'ED MEGeP sont des éléments à améliorer, afin de satisfaire *a minima* aux exigences de l'arrêté du 7 août 2006. Le comité HCERES encourage l'école à participer activement à la politique de site, en particulier au niveau des dérogations d'HDR et des financements des fins de thèse. Ceci permettra de mieux définir les contours de l'articulation entre les écoles doctorales du site toulousain et l'EDT.

L'ED MEGeP devrait encore renforcer le dispositif de suivi de ses docteurs, en s'appuyant notamment sur les services offerts par l'EDT. L'ED MEGeP pourrait aussi jouer un rôle d'harmonisation de la politique scientifique en ne reposant pas exclusivement sur les laboratoires pour la mener ; ceci contribuera à augmenter le sentiment d'appartenance de ses doctorants. Le comité recommande que l'ED améliore fortement l'autoévaluation en faisant notamment participer les doctorants.

Enfin , l'ED MEGeP pourrait à l'avenir jouer un rôle de centralisation et de diffusion de l'information à l'adresse des doctorants, notamment l'offre de formation et les missions d'enseignement de sorte à garantir à tous les doctorants un accès identique à l'information et que celle-ci soit moins dépendante des laboratoires d'accueil.



# Observations de l'établissement

**Direction du soutien aux laboratoires**

Affaire suivie par

Monique LEMORT

Tél. : 05 61 55 63 26

mlemort@adm.univ-tlse.fr

Références

BM/FD/AV/CD/ML

**UNIVERSITÉ  
TOULOUSE III**  
PAUL SABATIER Université  
de ToulouseDIRECTION DU SOUTIEN  
AUX LABORATOIRES

Monsieur le président de l'Institut National  
Polytechnique de Toulouse

Toulouse, le 13 avril 2015

**Objet** : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation de l'école doctorale  
S3PED160009665 - Mécanique, Energétique, Génie civil, Procédés (MEGeP) – 031138H

L'Université Toulouse III-Paul Sabatier n'a aucune observation de portée générale à émettre sur  
le rapport d'évaluation de l'Ecole Doctorale MEGeP.

Alexis Valentin

Vice-Président de la commission recherche

