

ÉCOLE DOCTORALE N° 467

Aéronautique - astronautique - AA

ÉTABLISSEMENTS

Université fédérale Toulouse Midi-Pyrénées

Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace -
ISAE-SUPAERO

Université de Toulouse III - Paul Sabatier - UPS

Institut national des sciences appliquées de Toulouse -
INSAT

Institut national polytechnique de Toulouse - INPT

Université de Toulouse 1 - Capitole - UT1

Université de Toulouse – Jean Jaurès - UT2J

IMT Mines Albi-Carmaux

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020
VAGUE A

Rapport publié le 26/08/2020



Pour le Hcéres¹ :

Nelly Dupin, Président par intérim,
Secrétaire générale

Au nom du comité d'experts² :

Karim AIT-MOKHTAR, Président

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

¹ Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5) ;

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

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président: M. Karim AIT-MOKHTAR, La Rochelle Université

Experts : M. Alain ABERGEL, Université Paris-Saclay
Mme Véronique BULACH, Université de Strasbourg
M. Nicolas DORVILLE, CEA Paris-Saclay
M. Eric SERRE, Aix-Marseille Université

Conseillère scientifique représentante du Hcéres :

Mme Sonia FLECK

ÉVALUATION RÉALISÉE EN 2019-2020
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ EN SEPTEMBRE 2019
ET D'UNE VISITE DE L'ED EN JANVIER 2020

PRÉSENTATION DE L'ÉCOLE DOCTORALE

L'école doctorale 467 *Aéronautique - astronautique* (ED AA) est une ED portée par l'Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace (ISAE-SUPAERO). Elle est dite transverse, en référence aux thématiques qu'elle couvre et à l'exigence d'une direction de thèse partagée entre deux codirecteurs rattachées à deux ED disciplinaires différentes du site de Toulouse. Elle a été créée en 2005 dans l'esprit de conforter la recherche et l'attractivité dans ce domaine en réponse aux besoins générés par l'implantation locale de l'industrie aéronautique (premier secteur industriel de la Région et du pôle Aéronautique, espace, systèmes embarqués -AESE).

Les établissements accrédités sont :

- l'Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace (ISAE-SUPAERO)
- l'Université de Toulouse III - Paul Sabatier (UT3)
- l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse (INSAT)
- l'Institut national polytechnique de Toulouse (INPT)
- l'Université de Toulouse 1 - Capitole (UT1)
- l'Université de Toulouse – Jean Jaurès (UT2J)
- l'Institut Mines Télécom Mines Albi (IMT MINES ALBI)

Les établissements associés sont :

- l'École nationale d'ingénieurs de Tarbes (INPT – ENIT)
- l'École nationale de l'aviation civile (ENAC)

Les établissements partenaires sont :

- l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA).

L'ED 467 a cette particularité de ne pas avoir d'unité de recherche qui lui est rattachée en propre. Pour le recrutement de ses doctorants, elle puise donc dans les sujets de thèse thématiquement transversaux, couvrant *a minima* deux disciplines reconnues dans la quinzaine d'écoles doctorales du site. C'est ainsi qu'elle couvre quasiment tous les domaines : sciences et techniques (ST), sciences humaines (SHS) et accessoirement sciences du vivant. Au titre de l'année 2018/2019, 94 doctorants sont comptabilisés, pour 47 doctorants en 2013/2014 avec une croissance continue depuis.

Le collège doctoral dont l'ED 467 est membre est porté par l'Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées et regroupe les 15 écoles doctorales du site. Il est nommé *École des docteurs de Toulouse* (EDT). Les 15 directeurs d'ED sont membres du bureau qui se réunit tous les mois et qui définit le programme d'action annuel du collège doctoral. L'EDT gère la politique doctorale de site en concertation avec les ED et accompagne les ED dans leurs missions. Le collège doctoral porte également l'observatoire du doctorat en charge du suivi de tous les diplômés du site.

SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION

APPRÉCIATION PAR CRITÈRE

• Fonctionnement et adossement scientifique de l'école

La particularité de cette ED est qu'aucune unité de recherche ne lui est rattachée en propre. L'ED conditionne l'inscription au caractère transverse du sujet de thèse, bi-disciplinaire *a minima*, avec des codirections de thèses, chacune rattachée à une ED différente du site et par conséquent dans une discipline scientifique différente. On note que les secteurs prépondérants sont DS1 - Mathématiques et leur interactions, et DS8 - Sciences pour l'ingénieur. L'ED affiche clairement son ouverture aux problématiques sociétales. Elle a défini en ce sens cinq axes bi-disciplinaires spécifiques dans lesquels se répartissent les thèses. La répartition des doctorants dans ces différents axes est analysée par le conseil de l'ED.

La gouvernance de l'ED est assurée par une directrice (professeure en mécanique des matériaux, CNU60, à l'ISAE-SUPAERO) assistée par un directeur-adjoint (professeur en psychologie cognitive et ergonomie, CNU16, à l'Université Toulouse – Jean Jaurès).

L'ED est dotée par l'établissement porteur d'un tiers-temps de secrétariat. L'ISAE attribue annuellement 10 000 euros comme budget de fonctionnement. Ce budget est en nette diminution par rapport au précédent contrat (entre 15 000 et 20 000 euros). Outre les frais de fonctionnement, il est consacré, entre autres, au soutien aux formations des doctorants (28 % en 2018 et 2019) et à la mobilité internationale (26 % en 2018 et 42 % en 2019).

Un bureau, composé de onze membres représentant les différents établissements coaccrédités et disciplines, met en œuvre la politique de l'ED définie par son conseil. Il se réunit mensuellement.

Le conseil de l'ED intègre les directions des autres ED avec lesquelles elle a de fortes interactions. Il est composé de 24 membres auxquels s'ajoutent des invités. Son fonctionnement est usuel et conforme à l'arrêté du 25 mai 2016, avec une fréquence de réunion de deux à trois fois l'an pour donner les grandes orientations stratégiques au bureau, lui-même invité au conseil.

La gestion logistique de l'ED est réalisée au moyen de l'outil ADUM (accès doctorat unique mutualisé) qui sert également d'interface pour bon nombre d'aspects liés à la communication et au suivi de la formation (portfolio de compétences, etc.).

L'ED ne dispose pas de règlement intérieur formalisé.

L'ED dispose d'un site en français pour sa communication. Un effort a été consenti en 2018 par l'accueil d'un stagiaire afin de faire un bilan sur la question de la communication. Cela a mené à la création d'une page sur un réseau social. Les doctorants ont noté la réactivité à leurs questionnements, mais il reste que les démarches administratives demeurent insuffisamment explicitées, notamment pour les doctorants étrangers. L'ED est consciente que la partie externe de la communication reste à améliorer pour une meilleure attractivité, notamment au regard de son ouverture notable à l'international. Une version anglaise du site constitue à ce titre une priorité.

En ce qui concerne la présentation de l'ED aux doctorants et le suivi direct de ceux-ci par l'ED, une journée d'accueil des primo-entrants (une vingtaine de doctorants) est organisée en novembre où un livret d'accueil est distribué. La taille relativement modeste de l'ED permet aux doctorants d'avoir un certain sentiment d'appartenance, d'autant que l'ED incite les doctorants à organiser des rencontres hors ED pour favoriser l'insertion professionnelle des doctorants arrivant hors site ou étrangers. A ceci s'ajoute la journée des doctorants de deuxième année.

En dehors de ces manifestations formelles, les doctorants notent qu'en cas de besoins divers et de sollicitation ponctuelle du service administratif de l'ED, celui-ci a une bonne réactivité, en dépit des faibles moyens alloués.

Un seuil minimum de 1 000 euros mensuel est exigé pour le financement des thèses ou pour la durée du séjour en France pour les thèses en cotutelle. Ce seuil est le même pour toutes les ED du domaine Sciences et

techniques du site. On note que 12 % des thèses sont conduites par des salariés se consacrant partiellement à leur doctorat. L'ED demande un complément de financement jusqu'au dépôt du manuscrit pour les thèses dont la durée dépasse les 36 mois mais le dossier ne précise pas les moyens mis en œuvre pour vérifier cette condition.

De façon générale, le bureau de l'ED examine les sujets et veille, pour leur acceptation, à leur caractère *a minima* bi-disciplinaire, avec co-encadrement et application au secteur aéronautique et astronautique. Une réévaluation ultérieure du travail de thèse est mentionnée dans le dossier. Le bureau vérifie également la recevabilité de la candidature et le financement obtenu. On note que 25 % des doctorants ont un diplôme étranger et plus de 41 % sont issus du site toulousain.

Quant aux financements institutionnels, l'ED bénéficie de deux contrats doctoraux : un de l'ISAE-SUPAERO et l'autre de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UT3). Ceci représente environ 8 % des financements totaux. C'est sur ces deux contrats que l'ED lance un appel à sujets de thèse sur tout le site, fait une présélection des sujets et des candidats pour les auditionner. *In fine*, les deux lauréats seront forcément inscrits dans les établissements financeurs.

Ainsi, l'ED a accueilli ces deux dernières années un peu plus d'une vingtaine de primo-entrants par an. Leur nombre est en croissance constante sur la période.

Le collège doctoral École des docteurs de Toulouse (EDT) a été créé en 2014 dans le cadre du programme IdEx qui la finançait à près de 80 %. L'EDT est en charge de la gestion du système d'information commun « Accès doctorat unique et mutualisé » (ADUM). Dans le cadre de la promotion internationale du doctorat, elle offrait des aides à la mobilité mais celles-ci n'ont pu être maintenues depuis 2018 suite à la perte de l'IdEx. Une charte du doctorat commune a été adoptée au niveau du site et une convention individuelle de formation commune est implémentée via ADUM.

L'EDT a également contribué à la mise en place d'accord de coopération internationale notamment avec la Chine (via le *China scholarship council* -CSC), le Mexique (via le *Consejo nacional de ciencia y tecnología* -CONACyT), la Colombie et le Brésil. Enfin, elle organise une journée d'accueil -welcome day- annuelle pour les doctorants internationaux.

• Encadrement et formation des doctorants

Le potentiel d'encadrement de l'ED ne peut être évalué du fait de sa particularité de ne pas avoir d'unité de recherche, donc de chercheurs, qui lui soit rattachée. Sur la période, on note dans le dossier jusqu'à dix codirections par encadrant (en 2017/2018). Il est à noter que la limite autorisée par l'ED est de douze codirections par an. Ce point a été discuté lors de la visite : la direction de l'ED ne fait pas mention de problème particulier de surencadrement, notamment pour une ED d'assise STS, ou bien en comparaison avec les autres ED. La direction demeure néanmoins consciente que cela constitue un point de vigilance qu'un règlement intérieur pourrait limiter davantage.

Une convention individuelle de formation permet de suivre l'évolution des formations du doctorant, l'adéquation des moyens, la valorisation des travaux, etc. Elle est signée annuellement par le doctorant, la direction de la thèse et la direction de l'ED. Cette action est suivie, les premiers mois après l'inscription, d'une feuille de route fournie par le doctorant qui récapitule les formations suivies et/ou souhaitées et où sont également consignés des éléments d'information sur l'environnement de travail du doctorant (intégration dans le laboratoire, ressenti sur l'ambiance générale, relations avec les directions de thèse, moyens alloués pour la réalisation de la thèse, éventuels contacts académiques et/ou industriels externes établis en lien avec le sujet de thèse, etc.). Cette feuille est assortie en fin de première année d'un rapport sur le sujet de thèse, démontrant l'appropriation du sujet par le doctorant, l'acquisition des bases scientifiques nécessaires à la poursuite de la thèse et ses capacités de rédaction. Ce rapport conditionne la réinscription en deuxième année.

Un comité de suivi individuel, composé de deux membres du bureau de l'ED, réalise des entretiens en deuxième année seulement, ce qui pourrait paraître *a priori* un peu tard dans le déroulement de la thèse. Ceci vient en complément de la présentation des travaux lors de la journée des doctorants. Un compte-rendu formalise cet entretien qui est diffusé à la direction de la thèse après l'accord du doctorant. Les doctorants trouvent néanmoins que c'est un système pertinent qui permet à la direction de l'ED de détecter toute difficulté éventuelle.

Le collège des ED propose une offre de formation ciblant les compétences transversales et la poursuite de carrière. L'école doctorale n'organise pas de formations spécifiques, mais sur la demande des doctorants et de leurs directeurs de thèse, elle peut solliciter les établissements pour donner accès à un doctorant à un module de formation de niveau de seconde année de master. La plupart de ces formations sont cependant généralement réalisées dans les laboratoires ou écoles d'été.

La politique de formation est toutefois claire et d'un spectre assez large avec un bon catalogue : en plus de la formation à l'éthique de la recherche, au total, 120 heures de formation sont exigées pour la soutenance de thèse. Parmi celles-ci, on note 40 heures de formation en lien avec l'insertion professionnelle et 40 heures de formation consacrées à l'acquisition d'une culture du domaine aéronautique et aérospatial.

L'outil ADUM permet bien de disposer d'un portfolio par les doctorants. Il reste que ce point est peu discuté dans le dossier remis au Hcéres, contrairement à la charte des thèses qui est présentée en détail avec ses différentes rubriques. Il est à noter que les doctorants ne semblent pas bien maîtriser l'utilité du portfolio.

Les conditions de soutenance sont assez standards, principalement : suivi du volume de formations prévu, une publication de rang A ou une communication internationale. Les durées des thèses annoncées sont réparties volontairement sur les deux secteurs STS (40 mois) et SHS (59 mois), ce qui donne une moyenne sur l'ED de 41,5 mois puisque la majorité des doctorants relèvent des secteurs ST. Ces chiffres restent globalement dans la moyenne nationale, notamment si l'on tient compte de la particularité du caractère bi-disciplinaire des sujets de thèse. Quant aux abandons, le dossier mentionne quatre abandons au total sur la période de référence.

• Suivi du parcours professionnel des docteurs

La préparation à l'après-thèse est un sujet prioritaire dans cette ED qui exige des formations fléchées sur la préparation à la poursuite de carrière à hauteur de 40 heures tout au long de la préparation de la thèse. Une bonne partie des formations dispensées sont en lien avec les débouchés de l'après-thèse et la sensibilisation des doctorants aux possibilités qu'offre le doctorat. Ceci est efficace et bien accueilli par les doctorants.

Comme pour toutes les ED du site toulousain, le suivi du parcours professionnel est assuré par le collège doctoral (École des docteurs de Toulouse) en réalisant des enquêtes auprès des docteurs concernés.

Pour l'ED *Aéronautique - astronautique*, la mise en exergue des données qui lui sont spécifiques peut se révéler peu pertinente compte tenu des effectifs relativement modestes des doctorants ayant répondu à l'enquête (six, huit et quatre doctorants respectivement en 2013, 2014 et 2015). En tout état de cause, les résultats donnés révèlent un taux d'insertion très bon. L'ED approche même le plein emploi pour ses docteurs.

La valorisation du doctorat se traduit par l'organisation d'un prix de thèse par l'ED AA pour le pôle *Aerospace valley*.

Le collège doctoral École des docteurs de Toulouse a lancé en 2018 le réseau « *Toulouse alumni docteurs* » grâce à un fond d'amorçage du conseil régional.

AUTOÉVALUATION ET PROJET

Le dossier contient tout au long de ses différentes rubriques les éléments de force et de faiblesse de l'ED rédigés de façon lucide. Il contient également et de façon récurrente des pistes d'amélioration cohérentes et réalistes. L'analyse « forces – faiblesses – opportunités – menaces » donnée en fin de document résume bien les éléments traités dans le dossier.

Le projet de l'ED n'est pas isolé dans le dossier en tant que rubrique distincte, il transparait tout au long de celui-ci. On peut noter la forte implication de l'équipe de direction dans ses missions et sa volonté à consolider les acquis et de pallier à certains points faibles mentionnés dans le dossier de cette ED jeune relativement aux autres écoles du site toulousain. L'obtention de l'appel à projet EUR (école universitaire de recherche) constitue une excellente opportunité.

APPRÉCIATION GLOBALE

Dans le paysage toulousain, l'ED 467 est une ED relativement récente. Elle est atypique principalement par son adossement scientifique pluridisciplinaire avec comme visée principale l'aéronautique et l'espace. Elle s'appuie sur un socle local d'établissements reconnus et un tissu industriel ciblé de richesse exceptionnelle. Elle met ainsi à profit cette spécificité avec une ouverture notable vers l'industrie dans son principal secteur et vers l'international. L'insertion professionnelle des docteurs est remarquable.

Le suivi des doctorants est très satisfaisant, même si le comité de suivi individuel mis en place en fin de deuxième année peut se révéler tardif pour certains cas. En termes de limite du nombre de doctorants encadrés, le dossier mentionne une limite de douze co-encadrements. C'est pourquoi on trouve des codirections de neuf ou dix doctorants, sans conséquences apparentes sur la qualité du suivi pour la période. Cette limite de douze peut paraître trop large, notamment dans le domaine des STS.

• Points forts

- Formation doctorale multidisciplinaire en cohérence avec le tissu économique local.
- Excellente insertion professionnelle.
- Politique de formation riche incluant les spécificités de l'ED.
- Suivi personnalisé des doctorants et fonctionnement efficace.

• Points faibles

- Impossibilité de faire apparaître systématiquement et quel que soit l'établissement d'inscription du doctorant les deux disciplines sur le diplôme.
- Pas de règlement intérieur formalisé.

RECOMMANDATIONS

A L'ATTENTION DE L'ÉCOLE DOCTORALE

L'école doctorale *Aéronautique - astronautique* devrait optimiser la communication en anglais, notamment en rendant le site de l'ED bilingue. Elle devrait de plus formaliser les conditions de financement pour les réinscriptions en quatrième année. Enfin, l'ED pourrait avoir une politique incitative en direction des SHS pour une plus grande implication de ces disciplines dans les thèses de l'ED.

A L'ATTENTION DES ÉTABLISSEMENTS

Les établissements sont invités à renforcer la dotation en personnel de secrétariat et la dotation financière pour un meilleur soutien des doctorants. Ils devraient également viser une homogénéité de la diplomation au sein des établissements co-accrédités (double spécialisation explicitée sur le diplôme en cohérence avec le caractère bi-disciplinaire du sujet de thèse).

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales

Évaluation des établissements

Évaluation de la recherche

Évaluation des écoles doctorales

Évaluation des formations

Évaluation à l'étranger



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)



OBSERVATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT

Toulouse, le 22 avril 2020

Madame Nelly DUPIN
Secrétaire Générale du HCERES

Monsieur Jean-Marc GEIB
Directeur du Département des formations du HCERES

Monsieur Gilles BOURDIER
Coordinateur des visites des Écoles doctorales du HCERES

**Objet : Observations concernant le rapport HCERES de l'École doctorale N°467 Aéronautique
Aéronautique**

Madame la Secrétaire Générale,
Monsieur le Directeur,
Monsieur le Coordinateur des visites ED,

L'École doctorale 467 Aéronautique Astronautique a lu avec attention la synthèse de l'évaluation et les recommandations formulées par le Comité d'experts dans le rapport rédigée à la suite de sa visite le 15 janvier 2020. L'ED apprécie l'analyse qui a été effectuée et qui illustre, comme lors des échanges au cours de la visite, l'esprit d'ouverture et de bienveillance du Comité d'experts. L'ED remercie le Comité pour cette évaluation et les pistes d'améliorations données qui contribueront à faire progresser l'École Doctorale.

L'EDAA s'est d'ores et déjà attelée à des améliorations qui sont de son seul ressort et travaillera en coordination avec les établissements et le collège doctoral sur les autres points.

Vous remerciant une nouvelle fois pour nos échanges, je vous prie d'agréer, Madame la Secrétaire Générale, Monsieur le Directeur, Monsieur le Coordinateur des visites ED, l'expression de ma considération la meilleure.

Le Président



Le professeur Philippe Raimbault