

# HCERES

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

Formations et diplômes

## Rapport d'évaluation

### École doctorale n° 467 Aéronautique-Astronautique

- Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace – ISAE-SUPAERO
- Institut national polytechnique de Toulouse - INP Toulouse
- Université Toulouse III - Paul Sabatier – UPS
- Institut national des sciences appliquées de Toulouse
- Université Toulouse II - Jean Jaurès - UT2J
- Université Toulouse 1 Capitole - UT1

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>*

Frédéric Jurie, 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 :

M. Frédéric JURIE, Université de Caen Basse-Normandie

Experts :

M. Adrian DAVID, Ecole nationale supérieure d'ingénieurs de Caen

M. Yannick GIRAUD-HERAUD, Université Paris Diderot

M. Patrice MALFREYT, Institut de Chimie de Clermont-Ferrand

Déléguée scientifique du HCERES :

Mme Sylvie MAGNIER

Évaluation réalisée en 2014-2015

## Présentation de l'école doctorale

L'école doctorale *Aéronautique-Astronautique* (ED AA, n° 467) est une des quinze ED de l'Ecole des Docteurs de Toulouse (EDT), qui couvre les secteurs de l'aéronautique et de l'aérospatial. Elle est portée par l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE-SUPAERO) et est co-accréditée par différents établissements toulousains : l'Université Paul Sabatier-Toulouse 3 (UPS-UT3), l'Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse (INSAT), l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), l'Université de Toulouse I - Capitole (UT1) et l'Université de Toulouse 2 - Jean Jaurès (UT2). Sont également associés l'École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes (INPT-ENIT), l'École Nationale de l'Aviation Civile (ENAC), l'École Nationale Supérieure des Mines d'Albi-Carmaux et l'Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales (ONERA).

L'ED AA vise à développer des thèses bi-disciplinaires dans les domaines de l'aéronautique et/ou du spatial, alliant une discipline du domaine des Sciences et Technologies (« Mathématiques et leurs interactions », « Physique », « Sciences de la terre et de l'univers, espace », « Chimie », « Biologie, médecine et santé », « Sciences pour l'ingénieur » et « Sciences et technologies de l'information et de la communication ») à une des Sciences Humaines et Sociales (« Sciences humaines et humanités », « Sciences de la société »).

Cette ED ne possède pas d'unités de recherche spécifiquement rattachées, mais tous les laboratoires des établissements mentionnés ci-dessus sont des équipes d'accueil potentielles (rattachement secondaire). Le nombre de doctorants inscrits est de l'ordre de 45-50 étudiants pour 10 soutenances par an.

## Synthèse de l'évaluation

### Appréciation par critère :

- Fonctionnement et adossement scientifique

La direction de l'école doctorale *Aéronautique-Astronautique* est assurée par un directeur et un directeur-adjoint dont les établissements de rattachement illustrent le caractère bi-disciplinaire de l'ED. Son conseil est formé de 24 membres dont 12 représentants des chercheurs et/ou enseignants-chercheurs des unités ou équipes de recherche des établissements de rattachement, un représentant BIATSS, quatre représentants industriels, quatre scientifiques et quatre représentants des doctorants. La composition du conseil peut être jugée comme conforme si l'ONERA, l'école doctorale SIMMEA et le Cerfacs sont considérés comme des établissements extérieurs. Ce conseil se réunit trois fois par an pour fixer les éléments de politique générale de l'ED.

Le bureau, qui joue un rôle prépondérant dans la gouvernance de l'ED, est constitué de 12 membres, appartenant exclusivement aux établissements de rattachement. Il se réunit tous les mois et assure le suivi de la politique scientifique et la gestion du quotidien de l'école.

L'ED bénéficie de deux personnels à 1/3 temps (directeur et gestionnaire) mis à disposition par l'ISAE-SUPAERO. Le gestionnaire occupe un bureau à la Maison de la Recherche et de la Valorisation de l'Université de Toulouse pour le secrétariat et les réunions. L'ED dispose également d'une dotation annuelle de l'ISAE-SUPAERO variant entre 15 et 20 k€. Le budget est consacré, hormis les frais de fonctionnement, au financement des formations et aux aides à la mobilité des doctorants. Il permet également de faire adhérer l'ensemble des doctorants à l'Association Aéronautique et Astronautique de France. L'essentiel des formations proposées est mutualisé avec celles de l'EDT.

Pour sa communication, l'ED AA dispose d'un site web, dont la maintenance est assurée par un doctorant, et d'une liste de diffusion. Le site met à disposition les comptes rendus des conseils de l'école et les sujets de thèse mis au concours pour les allocations. Bien qu'il soit à jour, ce site pourrait être enrichi avec des annonces relatives à la vie de l'ED (conférences, soutenances de thèse, etc.) de manière à le rendre plus attractif et vivant. La direction de l'école et

la gestionnaire disposent d'une boîte mail commune. La plateforme ADUM (Accès Doctorat Unique et Mutualisé) permet une gestion efficace des dossiers des doctorants à l'échelle du site.

La charte des thèses est commune aux écoles doctorales de Toulouse mise en place en 2011. Elle contient des clauses assez générales (sans financements minimaux exigés ni de norme fixées pour le nombre d'encadrants par directeur de thèse) et une procédure de médiation est proposée en cas de difficultés.

La sélection des sujets de thèse et l'attribution des allocations sont effectuées par le bureau de l'ED. Le caractère bi-disciplinaire du projet de thèse et de son application au secteur aéronautique et astronautique est exigé, même si chaque discipline peut avoir un poids différent. Pour les thèses hors allocations ministérielles, le bureau évalue le caractère bi-disciplinaire du projet de thèse, son application au secteur aéronautique et astronautique, et la qualité du parcours de formation du candidat et du sujet. Cela peut conduire à l'acceptation de la thèse, à l'aménagement éventuel du sujet ou de la direction de la thèse voire au renvoi éventuel vers une autre école doctorale. Pour les deux allocations ministérielles attribuées à l'ED, des sujets sont dans un premier temps demandés aux laboratoires (en avril), sélectionnés par le bureau puis affichés sur le site web (en juin). Les candidats sont sélectionnés, après audition, par le bureau.

Toutes les thèses sont financées : 26 % des financements sont des allocations ministérielles MESR, 23 % des allocations de type CIFRE, 9 % proviennent de l'ONERA, 5 % de la DGA et 2 % de fondations. Il n'y a pas actuellement de montant minimum exigé et l'ED réfléchit à sa mise en place. 11 % des boursiers viennent des pays étrangers et 9 % sont des salariés. Le financement de fin de thèse est également demandé.

La soutenance de thèse est accordée après l'étude d'un dossier comprenant un bilan de formation, une liste des publications, et après vérification de la conformité du jury et de l'avis des rapporteurs. Les doctorants doivent suivre 120 h de formations (au minimum) pour pouvoir soutenir. Le critère d'une publication au minimum est perçu de manière contraignante car la pluridisciplinarité rend la publication des résultats plus difficile dans certains domaines scientifiques. Cette politique semble avoir néanmoins permis d'augmenter la production scientifique.

L'ED AA s'adosse sur toutes les unités de recherche du site, alors qu'elle n'inscrit qu'un nombre de doctorant assez faible (~ 45 par an). Il est par conséquent difficile d'apprécier l'implication des laboratoires dans la vie de l'école. L'ISAE-SUPAERO joue quant à lui un rôle essentiel dans l'ED.

Une politique ambitieuse et clairement établie est affichée par l'ED. Cette politique se réalise principalement par le choix des sujets/doctorants pour les deux allocations ministérielles attribuées à l'école, et par le choix des formations. Cependant, tous les financements de thèse liés au domaine de l'aéronautique, ne passent pas nécessairement par cette ED, ce qui peut affaiblir sa politique scientifique.

Depuis sept ans, l'ED AA organise le prix de thèse « Aerospace Valley » qui regroupe les écoles doctorales de la région Midi-Pyrénées, de la région Aquitaine et de l'ISAE-SUPAERO. Elle participe aussi activement aux activités de l'EDT.

L'ED AA n'a pas de politique internationale clairement définie, et le recrutement des doctorants se fait majoritairement sur Toulouse, bien que 11 % des doctorants viennent de l'étranger.

L'autoévaluation n'a pas été réalisée de manière formelle, mais quelques éléments ont été présentés oralement lors de la visite. Les points forts revendiqués sont i) une gouvernance réactive, ii) un contact avec les équipes, iii) un École Doctorale conviviale, iv) soutenue par l'établissement porteur, v) insérée dans un réseau régional et national, et vi) un réseau de partenaires industriel. Du côté des points faibles, ont été cités i) la rareté des publications bi-disciplinaires, ii) des ouvertures académiques limités, iii) un site web peu développé, iv) une taille insuffisante, et v) un lien M2-doctorat à renforcer.

Le projet est principalement consacré à la présentation des cinq axes scientifiques de l'ED, et s'insère dans la continuité du bilan. Aucun élément nouveau concernant la formation doctorale, le suivi des doctorants, ou la vie de l'école, n'a été communiqué.

- Encadrement et formation

L'ED AA regroupe une soixantaine de chercheurs et enseignants-chercheurs titulaires de l'habilitation à diriger des recherches (HDR), soit un taux d'encadrement de 3,2 doctorants/HDR. Le nombre maximal constaté de doctorants par HDR est très élevé (entre 10 et 12 pour la période considérée), mais il s'agit de singularités. Les échanges avec les doctorants ont révélé que, d'une manière générale, les encadrants étaient disponibles pour leurs doctorants. La durée moyenne des thèses est relativement longue (43 mois) ce qui s'explique en partie par le caractère bi-disciplinaire de la

thèse, alliant une discipline des sciences dites dures à une discipline des Sciences Humaines et Sociales, où dans ce domaine, la durée observée est généralement plus longue (supérieure à 4 ans).

Le système d'information ADUM de l'EDT permet la gestion des dossiers des doctorants. Le suivi pendant leur thèse est réalisé par les membres du bureau. En pratique, une promotion de doctorants est affectée à un membre du bureau qui a pour mission de s'assurer du bon déroulement de leur thèse (via des rapports annuels rédigés par les doctorants et communiqués aux directeurs de thèse), et du suivi des formations complémentaires. Bien qu'adapté compte tenu des faibles effectifs, ce dispositif de suivi gagnerait à être renforcé par la présence d'un observateur extérieur sur le déroulement de thèse, car dans certaines situations (éloignement géographique dû aux deux disciplines de la thèse, mode de fonctionnement propre aux disciplines, etc.), certains doctorants peuvent ne pas être en mesure de se rendre compte des difficultés rencontrées.

Il est demandé aux doctorants de suivre 120h de formation, entrant dans trois rubriques : disciplinaire (40 h), culture des milieux aéronautique et astronautique (40 h), insertion professionnelle (40 h), auxquelles s'ajoutent des formations linguistiques (pour un volume horaire laissé libre). L'EDT assure l'essentiel des formations. Certains doctorants rencontrent des difficultés pour trouver des formations liées aux domaines de l'aéronautique et de l'astronautique. Un dispositif d'évaluation des formations proposées a été mis en place par l'EDT, qui doit être utilisé systématiquement par les doctorants à l'issue des formations. Il n'existe pas actuellement de livret des compétences.

L'ED AA organise une journée de rentrée, une journée scientifique annuelle et participe à l'organisation des Doctoriales Midi-Pyrénées, qui ont lieu annuellement (à raison parfois de deux sessions par an).

Cette ED recrute peu d'étudiants venant de l'extérieur. Près de 60 % des doctorants viennent de la région de Toulouse et plus de 50 % de l'ISAE-SUPAERO, ce que l'ED AA considère comme une proportion un peu trop importante. L'accueil d'étudiants étrangers se manifeste principalement par des cotutelles de thèse ou par l'accueil de doctorants boursiers étrangers. Aucune autre action d'ouverture vers l'international ne semble mise en place. Les doctorants ayant un master hors région représentent environ un tiers de l'effectif, dont 40 % viennent de l'étranger (soit 15 % environ du total).

- Suivi et Insertion

Un observatoire de l'insertion professionnelle a été installé en 2014 par l'EDT et est mis à disposition de toutes les ED du site de Toulouse. Ce dispositif semble prometteur mais il n'est pas encore complètement opérationnel et le suivi est actuellement réalisé par la gestionnaire de l'ED. Les indicateurs de suivi portent, en moyenne, sur 8 répondants par an (sur les 10/15 nouveaux doctorants chaque année).

Les docteurs issus de cette ED s'insèrent pour 27 % comme ingénieur en CDI dans le secteur public, pour 29 % en CDI dans l'industrie, pour 9 % comme enseignant-chercheur ou équivalent, 6 % en CDD dans le public, 7 % en CDD dans le privé, 7 % en contrat post-doctoral, 6 % comme indépendants. On note par ailleurs que 4 % d'entre eux ont créé une entreprise et 5 % sont sans emploi. L'insertion est donc très satisfaisante et illustre en partie la procédure de sélection des sujets de thèse proposés.

## Appréciation globale :

L'école doctorale *Aéronautique-Astronautique* remplit de manière très satisfaisante les missions attendues d'une ED, depuis le recrutement de ses doctorants jusqu'à leur insertion professionnelle jugée très bonne, en passant par le suivi et la formation durant la thèse. Basée sur la bi-disciplinarité, cette école à caractère transverse ciblée sur l'aéronautique et l'astronautique, s'insère et complète l'offre des écoles doctorales portées à l'Université de Toulouse. Elle possède une politique scientifique originale et pertinente, très bien positionnée dans le paysage scientifique et industriel du site. Elle gagnerait toutefois en visibilité, en développant davantage sa politique d'ouverture vers l'extérieur au niveau national et /ou international afin d'augmenter sa taille et son rayonnement.

## Points forts :

- La pluridisciplinarité des thèses dans des domaines scientifiques très actuels.

- Un positionnement scientifique original, porteur, transverse à l'université, et en très bonne synergie avec le tissu industriel et l'offre de formation en région.
- Une équipe de direction dynamique et très investie dans sa mission, qui contribue, tout comme le bureau et les personnels de gestion et de secrétariat, activement au bon fonctionnement de l'ED.
- Un ensemble de relations tissées par l'ED avec des acteurs du secteur privé et des organismes de recherche et de formation.
- Un parcours de formation des entrants de très bon niveau, témoignant des capacités de l'école à attirer de bons candidats.
- Une insertion professionnelle très satisfaisante des docteurs qui atteste la pertinence du positionnement de l'ED, de la qualité des recrutements et des unités de recherche dans lesquelles les doctorants réalisent leur thèse.

### Points faibles :

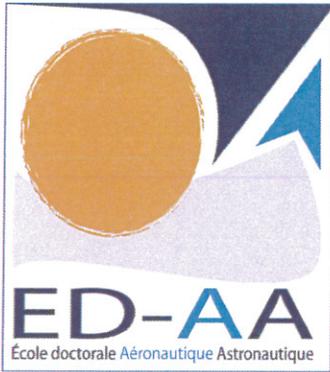
- La durée longue de certaines thèses et l'accompagnement financier des fins de thèse qui peuvent être problématiques dans le cadre de financements provenant de l'étranger.
- Le dispositif de suivi des doctorants durant leur thèse, assuré pour l'instant par un membre du bureau qui suit globalement l'ensemble des doctorants d'une promotion, qui ne semble pas toujours suffisant.
- La communication vers l'extérieur, visant à développer davantage pour se faire davantage connaître et attirer des étudiants extérieurs à la Région toulousaine, qui semble trop limitée.
- La taille de l'ED AA, qui est faible au regard des autres écoles doctorales du site.

## Recommandations pour l'établissement

Le comité HCERES propose à l'école doctorale Aéronautique-Astronautique et l'établissement porteur les conseils/recommandation/suggestions suivants :

- Mettre en place un comité de suivi de thèse de manière à renforcer le suivi des doctorants durant leur thèse. Ce comité devrait également permettre aux doctorants qui le souhaitent de se faire aider dans la recherche de formations adaptées à leur projet professionnel ou dans la recherche de financement en fin de thèse.
- Mettre en place un dispositif (livret de formation par exemple), permettant aux doctorants de mesurer l'adéquation entre les formations qu'ils suivent et leur projet professionnel. Un accompagnement spécifique pourrait être proposé pour les formations dans le domaine de l'aéronautique dans lequel les doctorants rencontrent quelques difficultés pour en trouver.
- Chercher à accroître la visibilité de l'école doctorale AA, par exemple par une participation accrue à des opérations comme « Ma Thèse en 180 secondes » ou à des actions de vulgarisation. Dans ce contexte, il conviendrait également de renforcer ses relations avec la Maison de la Recherche et de la Valorisation de l'Université de Toulouse.

# Observations des établissements



**Référence**      **Rapport d'évaluation du comité d'experts de l'HCERES sur l'École Doctorale 467 Aéronautique-Astronautique, campagne 2014-2015**

**Objet**      Observations de portée générale sur le rapport en référence

*La direction et le Bureau de l'École Doctorale 467 Aéronautique-Astronautique remercient le comité d'experts du HCERES pour la qualité de l'audit réalisé et pour le rapport d'évaluation reçu le 26 mars. Ce document reprend les éléments développés dans le dossier d'auto évaluation et lors de la séance d'évaluation de janvier avec exactitude et grande pertinence.*

*Il se trouve que le Conseil de l'École Doctorale Aéronautique-Astronautique se réunissait le 27 mars dans le cadre de la journée annuelle des doctorants de l'ED, ce qui lui a permis de réaliser une première analyse du document, analyse confortée par les membres du bureau dans les jours qui ont suivi. Les quelques remarques formulées sont résumées ci-dessous.*

**Observations relatives aux aspects factuels du rapport d'évaluation**

Page 5; en milieu de page, dans le paragraphe indiquant que toutes les thèses sont financées, il est indiqué qu'aucun montant minimal n'est exigé. Ce point n'a pas été assez explicité dans notre présentation, mais l'ED-AA impose depuis la dernière évaluation de 2010 un financement minimal de 1000 Euros nets par mois pendant la durée de la thèse. Il faut donc indiquer que le montant moyen de 1650 Euros n'est pas exigé mais qu'aucune thèse ne peut être accueillie par l'ED-AA si elle n'est pas assortie d'un financement du doctorant dont le plancher est 1000 Euros nets par mois. Cela nous a conduit à refuser des thèses en sciences humaines par exemple.

**Observations relatives au contenu du rapport d'évaluation**

La direction et le bureau de l'École Doctorale 467 Aéronautique-Astronautique reçoivent et approuvent pleinement le contenu du rapport d'évaluation, tant au niveau des constats de points forts et faiblesses, qu'à celui des recommandations formulées. On peut même préciser les éléments cités ci-dessous.

Page 4, dans le paragraphe « appréciation par critères » le quota de représentants extérieurs au sein du Conseil est fort justement mentionné. Le Conseil a engagé, au cours de sa 24ème tenue du 27 mars, une procédure de suivi explicite de l'évolution et de la conformité de la composition du Conseil. Un responsable de cette procédure, membre du Bureau, a été nommé en conseil, et fera des propositions explicites lors du 25ème Conseil programmé le 3 juillet. Il faut noter que pour l'ONERA, explicitement cité dans le rapport d'évaluation et représenté au Conseil par un Directeur de Recherche du Centre de Chatillon de l'ONERA, aucune thèse accueillie à l'ED-AA n'a été co-encadrée à ce jour par un chercheur de ce centre. C'est la raison pour laquelle il a été considéré comme membre extérieur à la fois géographiquement et scientifiquement. Il en est de même de l'École Doctorale SIMMEA sise à Poitiers et accueillant des thèses de Sciences de l'Ingénieur réalisées à Poitiers, Limoges et La Rochelle. Quant au Cerfacs, il bénéficie d'un statut très particulier, de droit privé mais à participation publique très significative. Néanmoins, la remarque du Comité est tout à fait pertinente et sera totalement prise en compte de sorte que l'entrée de nouveaux membres dès 2015 permettra de respecter les quotas.

Le dernier alinéa de la page 4 mentionne le fait que, même s'il est à jour, le site internet de l'ED peut être largement amélioré. Le Bureau et le Conseil ont effectivement souligné la pertinence de cette remarque et, dès à présent, le bureau a été missionné pour que, en lien avec le webmaster, le site soit clarifié et dynamisé d'ici la rentrée universitaire 2015.

L'alinéa suivant, dédié à l'avis pour soutenance, mentionne la difficulté liée aux publications, de par le caractère délibérément bidisciplinaire des thèses. La difficulté est fort justement pointée et on observe à juste raison que l'exigence de publication a permis une croissance du nombre de publications.

On peut également mentionner le fait que les doctorants publient dans des revues disciplinaires (de l'une ou l'autre discipline adressée par la thèse concernée) mais aussi dans des revues intrinsèquement multidisciplinaires (on peut citer l'exemple de l'ergonomie) d'accès difficile. Certaines revues sont indexées dans plusieurs catégories ISI, ce qui peut être considéré comme innovant et valorisant.

Le bureau a bien conscience du caractère encore fragmenté de la politique internationale de l'ED, pointé à juste titre dans le rapport page 5, et marque sa volonté de structurer davantage les échanges et notamment les cotutelles.

Concernant les paragraphes « Encadrement et formation » et « Suivi et insertion » le conseil a pris en compte la limitation du dispositif actuel de suivi par « parrain de promotion » et a nommé, le 27 mars, un responsable de la mise en place d'un comité de thèse pour la rentrée universitaire 2015.

La direction, le bureau et le conseil de l'École Doctorale Aéronautique-Astronautique ont pris acte des points forts relevés pages 6 et 7, et rejoignent totalement l'appréciation du comité d'expert relativement aux points faibles et recommandations précisés page 7. Certaines mesures liées à la fragilité ont été d'ores et déjà initiées en conseil, notamment en termes de suivi des doctorants et d'image. Ces mesures vont exactement dans le sens des recommandations formulées dans le rapport. Elles seront renforcées en ce sens dans les mois à venir.

On peut indiquer qu'il y a désormais quatre responsables au sein du conseil et du bureau, relatifs à quatre missions fondamentales : recrutement et contrats doctoraux, comité de thèse, organisation des conseils et bureaux, prix Aerospace Valley.

On peut également noter que l'ED s'appuie sur une équipe très soudée autour du bureau, avec la direction et l'assistante de l'ED. La croissance maîtrisée dans le cadre de cette organisation doit permettre de viser, à 5 ans, des promotions régulières de 20 doctorants entrants (19 pour l'année 2014-2015) pour un total de 70 doctorants en activité.

Toulouse, le 5 juin 2015

Le Directeur de la Recherche  
et des Ressources Pédagogiques



Patrick Fabiani

Le Directeur  
de l'École Doctorale  
Aéronautique-Astronautique



Professeur Yves Gourinat

**Direction du soutien aux laboratoires**

Affaire suivie par

Monique LEMORT

Tél. : 05 61 55 63 26  
 mlemort@adm.ups-tlse.fr

Références

BM/FD/AV/CD/ML



DIRECTION DU SOUTIEN  
 AUX LABORATOIRES

Monsieur le Président du Comité d'experts de  
 l'HCERES

Toulouse, le 17 avril 2015

**Objet** : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation de l'Ecole Doctorale  
 Aéronautique, Astronautique (AA)

Référence du dossier : S3PED160010878 – **0312760G**

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

Alexis Valentin

Vice-Président de la commission recherche