

RAPPORT D'ÉVALUATION

Champ de formations Transport aérien

École nationale de l'aviation civile – ENAC

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020
VAGUE A

Rapport publié le 20/07/2020



Pour le Hcéres¹ :

Nelly Dupin, Président par
intérim, Secrétaire générale

Au nom du comité d'experts² :

Corinne Jung, Présidente

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).

ÉVALUATION RÉALISÉE EN 2019-2020 SUR LA BASE DE DOSSIERS DÉPOSÉS LE 20 SEPTEMBRE 2019

Ce rapport contient, dans cet ordre, l'avis sur le champ de formations *Transport aérien* et les fiches d'évaluation des formations qui le composent.

- Grade de licence Diplôme de gestion de la sécurité et exploitation aéronautique (LGSEA)
- Grade de master Diplôme de management et contrôle du trafic aérien (MCTA)
- Grade de master Diplôme d'ingénierie des systèmes électroniques de la sécurité aérienne (ISESA)
- Master Aéronautique et espace (AE)
- Master Économie
- Master Informatique
- Master Mathématiques et applications
- Master Réseaux et télécommunications

PRÉSENTATION

Le champ *Transport aérien* porté par l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) regroupe 21 formations dont huit évaluées dans le présent rapport : le grade de licence pour le diplôme de *Gestion de la sécurité et exploitation aéronautique* (GSEA), cinq mentions de masters : *Aéronautique et espace* ; *Économie* ; *Informatique* ; *Mathématiques et applications* ; *Réseaux et télécommunications*, et deux grades de master pour les diplômes d'*Ingénierie des systèmes électroniques de la sécurité aérienne* (ISESA), et de *Management et contrôle du trafic aérien* (MCTA). A celles-ci, s'ajoutent le diplôme d'ingénieur ENAC, un diplôme d'établissement, ainsi que 11 formations de mastère spécialisé. Ces formations, de bac+3 à bac+5, destinent à des métiers en lien avec le transport aérien : son management, sa sécurité, sa mise en œuvre, sa maintenance et ses évolutions futures, mais aussi à des métiers d'autres secteurs.

Les grades de licence et master sont organisés exclusivement par l'ENAC, alors que les cinq mentions de masters le sont en collaboration avec différents établissements de l'Université fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, à savoir : Toulouse INP (Institut national polytechnique de Toulouse), l'INSA (Institut national des sciences appliquées), l'ISAE-SupAéro (Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace), l'École nationale supérieure des Mines d'Albi-Carmaux - IMT Mines Albi, l'Université Toulouse 1 Capitole et l'Université Toulouse III – Paul Sabatier.

AVIS GLOBAL

On doit souligner l'excellente coopération entre l'ENAC et les Universités Toulouse 1 Capitole et III – Paul Sabatier qui proposent ainsi des formations complémentaires dans un champ bien identifié. L'implication des différentes écoles est aussi à souligner. Chaque établissement apporte au champ sa notoriété nationale, européenne et parfois internationale. Ainsi, quatre des formations du champ présentent la particularité d'être les seules formations au niveau européen voire international dans les métiers du transport aérien. L'environnement socio-économique régional particulièrement développé offre un cadre favorable tout au long de la formation des étudiants puis pour l'insertion des diplômés. Le champ dispose aussi d'une belle visibilité à l'international qui favorise la mobilité entrante d'étudiants étrangers ainsi que de nombreux accords-cadres avec des formations similaires présentes dans de nombreux pays.

Cependant, on peut regretter que le pilotage du champ présente des défaillances. Un manque d'homogénéité des dossiers d'autoévaluation se ressent à leur lecture. Certes ce pilotage est difficile car le champ est composé de formations uniquement ENAC et d'autres multi-sites. Mais ce manque de pilotage fait que des éléments sont fortement développés dans certaines, par exemple l'évaluation des enseignements, les innovations pédagogiques... et inexistantes dans d'autres. On regrette ainsi que le dossier champ se focalise sur les quatre formations ENAC évaluées, les extrayant d'un environnement riche des autres formations de l'école, notamment son diplôme d'ingénieur, et ne fasse pas le lien avec les formations co-accréditées.

Quant à l'intitulé du champ, *Transport aérien*, on reste circonspect. En effet, si la thématique affirme clairement l'identité de l'ENAC et permet donc d'englober toutes ses formations spécifiques, la présence des quatre autres formations interroge vu le peu de liens effectifs qu'elles entretiennent avec le transport aérien et la thématique.

ANALYSE DÉTAILLÉE

Les objectifs professionnels et scientifiques des différentes formations évaluées dans ce champ sont globalement très bien explicités. Les enseignements sont en parfaite adéquation avec les besoins des différents métiers accessibles à l'issue des formations, que ces métiers soient dans le domaine du transport aérien ou d'autres domaines. Ainsi, le diplôme *Gestion de la sécurité et exploitation aéronautique*, valant grade de licence, affiche clairement la volonté d'insertion professionnelle à bac+3 avec d'éventuelles poursuites d'études en master. Son taux d'insertion professionnelle de 100 % est la preuve d'un objectif pleinement atteint. Les cinq mentions de masters du champ ont des finalités professionnelles clairement affichées qui se traduisent par des taux d'insertion en cohérence avec les objectifs.

Les différentes formations du champ sont parfaitement positionnées dans l'environnement socio-économique local et particulièrement dans le domaine aéronautique qui est très favorable et clairement identifié sur la région. Les formations entretiennent des partenariats avec les plus grands groupes industriels aéronautiques, informatiques, réseaux et télécommunications, qu'on peut citer : Airbus, Thales, Alcatel, CNES, CISCO, etc.

Ces nombreuses entreprises réputées implantées localement participent à l'accueil de stagiaires et d'apprentis, proposent des projets tutorés, permettent à des professionnels d'être enseignants vacataires ou conférenciers, et sont présentes aux conseils de perfectionnement, et à termes finissent par être employeurs des jeunes diplômés.

Le champ *Transport aérien* évolue dans un environnement scientifique très riche, donnant lieu à la participation d'enseignants-chercheurs de différents établissements d'enseignement supérieur, à des liens entre les thématiques de recherche de très nombreux laboratoires locaux reconnus et les formations proposées. Les formations s'appuient sur deux plateformes technologiques à vocation recherche et de dimension internationale. De plus, l'ENAC dispose d'un laboratoire (ENAC-Recherche) spécifiquement orienté sur les problématiques liées à l'espace et l'aéronautique et collabore avec les laboratoires et instituts de l'Université fédérale Toulouse Midi-Pyrénées : ISAE-Recherche, l'Institut Clément Ader, le LAAS-CNRS (laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes), le laboratoire Laplace et l'IRIT (Institut de recherche en informatique de Toulouse). Il faut aussi noter que les structures régionales promeuvent la recherche et le développement scientifique et technique dans le domaine aérospatial (Conseil régional, Institut de recherche technologique Saint Exupéry, pôle de compétitivité AeroSpace Valley, RTRA Sciences et technologies pour l'aéronautique et l'espace, etc.). Enfin, le master *Aéronautique et espace* s'inscrit dans la récente École universitaire de recherche (EUR) Toulouse Graduate School of Aerospace Engineering, et les mentions de master *Informatique* et *Mathématiques et applications* sont soutenues par un laboratoire d'excellence (LABeX).

La thématique du champ de formations étant bien identifiée, y compris à l'international, de nombreux accords-cadres ont été signés avec des formations de même type à l'étranger. Certaines formations sont clairement dirigées vers l'international comme la mention *Aéronautique et espace* qui a accueilli jusqu'à 45 nationalités différentes, la mention *Informatique* avec 18 mobilités ERASMUS et un parcours en anglais ou certains parcours de la mention *Économie*. On peut encore citer les deux grades de master, *ISESA* et *MCTA*. Ils s'appuient sur le positionnement international de l'ENAC, qui a établi des nombreuses collaborations avec des industriels et des universités étrangères (Chine, Inde et zone ASEAN, Moyen-Orient, Brésil, Géorgie, Kazakhstan, Arabie Saoudite, etc.). Quant au master *Réseaux et télécommunications*, il dispose d'une délocalisation au Liban. Pour autant, la mobilité internationale est assez inégale d'une mention à l'autre et les flux d'étudiants entrants et sortants ne sont pas toujours précisés dans les dossiers d'autoévaluation.

Les formations dispensées dans ce champ bénéficient toutes d'une certaine forme de spécialisation progressive. Ainsi, certaines formations sont plutôt tubulaires avec un seul parcours sans options, et d'autres sont plus modulaires, avec plusieurs parcours présentant ou non des options. On note par ailleurs que les grades de master de l'ENAC sont très spécialisés dès la première année. La lisibilité des cursus est globalement bonne, à l'exception du master *Informatique*, qui s'appuie sur plusieurs portails d'entrée, débouchant sur un très grand nombre de parcours. Les formations se déroulent en présentiel. La validation des acquis de l'expérience est présente de façon inégale entre les formations. Dans les quatre diplômes de l'ENAC, les compétences linguistiques des étudiants sont renforcées par un stage d'immersion en pays anglophone, en deuxième année. Par ailleurs, dans l'ensemble des formations du champ, on trouve des enseignements proposés en anglais. On regrette le peu d'informations présentées concernant l'accompagnement d'étudiants à besoins spécifiques.

La place de la professionnalisation dans les enseignements est globalement très bonne pour l'ensemble des mentions. Les formations incluent des projets tutorés et/ou des stages, de manière justifiée et adéquate. Deux mentions ont même développé des parcours en alternance (*Réseaux et télécommunications* ; *Mathématiques et applications*). L'intervention des professionnels qualifiés dans les enseignements est généralisée. Plusieurs formations font appel au bureau d'aide à l'insertion, pour accompagner leurs étudiants dans les démarches de recherche de stage et premier emploi. La formation GSEA permet en outre d'obtenir la licence de pilote privé avion.

L'adossé recherche dans les masters co-accrédités avec les Universités Toulouse 1 Capitole et III – Paul Sabatier est très bon, voire remarquable. Outre les interventions d'enseignements-chercheurs, les formations intègrent dans leurs enseignements des activités d'initiation à la recherche, projets en laboratoires, séminaires, etc. Par contre, cet adossé semble plus en retrait pour les trois diplômes de niveau master de l'ENAC, où la place de la recherche dans les enseignements est minimale, malgré un environnement propice.

La place des nouvelles pratiques pédagogiques et du numérique est relativement classique : utilisation de plateformes de l'école ou des universités (Moodle, espace numérique de travail, etc.). Les masters co-accrédités avec les Universités Toulouse 1 Capitole et III – Paul Sabatier ont une longueur d'avance dans la mise en place de dispositifs pédagogiques innovants. Pour les quatre diplômes de l'ENAC, il est fait état d'un groupe de travail sur le sujet, mais sans évoquer les résultats obtenus. Les langues étrangères (souvent

l'anglais) ont leur place dans chacune des formations, certaines proposant également des immersions à l'étranger.

Les équipes pédagogiques sont généralement diversifiées et équilibrées même si des disparités entre parcours d'une même mention peuvent apparaître. La présence d'intervenants extérieurs dans ces équipes pédagogiques est variable en fonction des mentions et parcours. Parfois cette présence n'est pas ou trop peu détaillée dans les dossiers.

Chacune des huit formations évaluées organise son pilotage de manière différente. Il s'organise généralement autour de conseils pédagogiques qui se réunissent une à deux fois par an. On retrouve couramment un responsable de mention accompagné de responsable de parcours ou d'année ou d'inspecteurs. La présence des étudiants dans le pilotage de la formation est réelle, soit via des étudiants délégués (master *Réseaux et télécommunications*), soit via des étudiants présents à différents conseils (masters *Informatique* ; *Économie* et ISESA). Les formations n'organisent pas toutes un conseil de perfectionnement. Certaines le font très bien, comme les masters *Informatique*, *Mathématiques et applications* et *Économie* et en tirent des bénéfices alors que d'autres ne font que définir son rôle et sa composition. L'évaluation des enseignements est également inégale : certaines formations le font régulièrement avec des enquêtes dématérialisées, comme le grade de licence GSEA ou le grade de master ISESA. L'exploitation des résultats conduit à des améliorations de la formation.

Les modalités des contrôles de connaissances sont définies et communiquées aux étudiants en début d'année universitaire. Le suivi des compétences se met en place progressivement. Les masters *Réseaux et télécommunications* et *Économie* ont bien intégré la démarche, le master *Mathématiques et applications* aussi mais de façon inégale entre les parcours. Quant aux autres formations, ce suivi n'est pas présent dans les dossiers.

L'aide à la réussite est plus ou moins présente selon les formations. Elle prend des formes différentes : enseignant-référent et psychopédagogue pour l'ENAC, séminaire de pré-rentrée, séances de questions-réponses, suivi personnalisé et ressources numériques.

L'ensemble des huit formations présente une très bonne attractivité, tant au niveau licence que master avec une sélection des étudiants à l'entrée. Les effectifs s'élèvent à une centaine d'étudiants en licence et peuvent aller jusqu'à 200 étudiants en masters, comme dans la mention *Aéronautique et espace*. Les effectifs sont en augmentation depuis la création des diplômes ce qui manifeste une bonne attractivité, même si elle n'est pas identique selon les parcours ; par exemple pour le master *Aéronautique et espace*, deux des six parcours regroupent 80 % des étudiants de la mention. Le taux de réussite au diplôme est de plus de 85 %, ce qui est très satisfaisant avec peu d'échecs ou d'abandons (inférieur à 5 %), seul un parcours de la mention *Mathématiques et applications* affiche un taux de réussite au diplôme de seulement 50 %. En dehors de ce dernier parcours, la sélectivité à l'entrée en formation sur l'ensemble des mentions est donc satisfaisante.

De nombreuses formations ne mentionnent pas d'observatoire du suivi des diplômés. Seules les formations *Informatique*, *Réseaux et télécommunications*, et *Mathématiques et applications* proposent un suivi réalisé par l'observatoire de la vie étudiante de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier à la sortie des diplômes et à 30 mois. Cela traduit vraisemblablement la différence de culture des établissements porteurs principaux. Au-delà des enquêtes nationales, un suivi des diplômés est parfois réalisé par parcours ou mention à 6 mois après l'obtention du diplôme.

Les diplômes *Gestion de la sécurité et exploitation aéronautique* et *Management et contrôle du trafic aérien* qui sont les seules formations dans ce secteur au niveau national affichent un taux d'insertion de 100 %. Pour les autres mentions, le taux d'insertion varie de 70 % à plus de 90 % avec une grande variation par parcours. Ces taux d'insertion sont globalement très satisfaisants. Les dossiers d'autoévaluation manquent cependant de précisions sur ces résultats et leurs analyses.

Conformément aux objectifs affichés, les poursuites d'études en doctorat sont présentes à l'issue des cinq masters. Elles sont renseignées de différentes manières : entre 9 et 82 % (selon les parcours) des étudiants à l'issue du master *Mathématiques et applications* ; 20 étudiants par an pour le master *Informatique*, respectivement 16 % et 20 % pour les masters *Aéronautique et espace* et *Réseaux et télécommunications*, alors qu'elles ne concernent qu'un parcours pour le master *Économie*. On regrette qu'elles soient absentes pour les deux grades de master de l'ENAC.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Formations à finalités professionnelles avec des profils métiers parfaitement définis et une excellente insertion professionnelle.
- Environnement socio-économique très favorable et bien identifié.
- Certaines formations sont uniques en France et en Europe.
- Environnement scientifique riche.
- Soutien fort des structures régionales pour la recherche.
- Visibilité du champ à l'international.

Principaux points faibles :

- Pilotage du champ insuffisant, conduisant à des hétérogénéités dans le suivi des diplômés, dans l'évaluation des formations, dans l'organisation des conseils de perfectionnement, dans les échanges internationaux, dans les innovations pédagogiques et à des manques d'informations factuelles.
- Manque d'adossés à la recherche des grades de master de l'ENAC.
- Démarche compétences non formalisée.
- Pas de dispositifs d'accompagnement des étudiants à besoins spécifiques.

Recommandations :

Le champ *Transport aérien* présente des formations originales avec des bonnes adéquations entre les enseignements et les attendus des métiers visés. L'insertion professionnelle y est excellente et l'environnement scientifique et socio-économique est particulièrement riche. Le rattachement des mentions co-accréditées gagnerait en visibilité en étant rattachées à une autre thématique.

Si on restreint l'analyse aux formations portées exclusivement par l'ENAC, on regrette que dans les dossiers on ne trouve pas suffisamment de détails sur la mobilité sortante, la composition des équipes pédagogiques, la présence et la qualité des intervenants extérieurs, ni d'éléments sur des conseils de perfectionnement qui pourraient avoir eu lieu, et que le suivi du devenir des diplômés ne soit pas plus précis. Le pilotage de chaque formation semble difficile à cause d'une structure complexe, qu'il conviendrait de réinterroger pour plus d'efficacité. Par exemple si le groupe de coordination « formation-recherche » a bien été mis en place suite à la précédente évaluation, force est de constater qu'il n'est pas parvenu à renforcer la pénétration de la recherche dans ces formations. Quant à l'usage du numérique, il semble souvent limité à Moodle. Il serait aussi souhaitable d'étendre les innovations pédagogiques à d'autres pratiques, si elles ne sont pas présentes dans les faits. A cet égard, si la création d'un « copil pédagogique » constitué d'enseignants et de psychopédagogues, est le signe d'une prise de conscience, il est nécessaire que ce groupe puisse accompagner efficacement les équipes dans les faits.

Au niveau du champ, une harmonisation des conseils de perfectionnement, par leur composition, leur fréquence et retombée serait souhaitable. Ceci pourrait faire l'objet d'une réflexion dans la mise en œuvre d'un réel pilotage du champ, qui bien que complexe compte tenu du contexte pluri-établissement, s'appuierait sur une réelle collaboration déjà bien ancrée. Ainsi, les modalités d'acquisition de compétences et leurs suivis pourront progressivement s'étendre à toutes les formations du champ. L'évaluation de la formation par les étudiants serait à formaliser selon une procédure commune pour toutes les mentions. Le suivi de l'insertion professionnelle des diplômés pourrait aussi être harmonisé entre les formations du champ. Enfin, l'existence de parcours avec de faibles effectifs au sein de certaines mentions mériterait un réexamen pour le prochain contrat.

POINTS D'ATTENTION

Aucune des formations présentées ne nécessite de modifications majeures dans la construction du projet pour la prochaine période contractuelle

FICHES D'ÉVALUATION DES FORMATIONS



GRADE DE LICENCE DIPLÔME DE GESTION DE LA SÉCURITÉ ET EXPLOITATION AÉRONAUTIQUE (PREMIER CYCLE)

Établissement : École nationale de l'aviation civile – ENAC

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le diplôme *Gestion de la sécurité et exploitation aéronautique* valant grade de licence est porté par l'École nationale de l'aviation civile (ENAC), basée à Toulouse. Cette formation post-bac en trois ans vise à apporter aux étudiants les connaissances fondamentales et transversales leur permettant majoritairement d'intégrer le monde socio-professionnel. Une poursuite d'études dans les masters ou mastères spécialisés portés par l'ENAC, est également possible. La licence est structurée sur un seul parcours.

ANALYSE

Finalité

La formation affiche clairement sa volonté de préparer des étudiants bac+3 d'une part, à l'insertion professionnelle avec comme cible prioritaire le corps des techniciens supérieurs des études et d'exploitation de l'aviation civile de la fonction publique destinés à travailler à la direction générale de l'aviation civile, et d'autre part à l'entrée en master.

Les objectifs de cette licence sont clairement affichés et le contenu pédagogique est en adéquation avec les métiers de demain dans les domaines de la surveillance du transport aérien et de la gestion du trafic aérien.

Les compétences attendues, qu'elles soient professionnelles ou transversales, rejoignent l'objectif de la formation et servent l'insertion des étudiants. La formation est construite de manière à offrir aux étudiants une alternative entre une insertion professionnelle ou une poursuite d'études vers les masters et mastères spécialisés portés par l'ENAC. La possibilité d'une orientation vers une licence professionnelle n'est pas explicitement prévue, mais compte tenu de la structure de la licence, il n'y a aucun élément bloquant dans ce sens. Le dossier d'autoévaluation ne fait cependant pas mention de données quantitatives et statistiques sur le nombre d'étudiants poursuivant leurs études.

Positionnement dans l'environnement

C'est la seule formation de type bac+3 située en France dans les métiers du transport aérien, ce qui lui offre un positionnement unique. Elle se positionne également comme une formation référente quasi unique au niveau européen.

Quatre équipes de recherche (« Données, économie et visualisation », « Informatique interactive », « Optimisation », « Télécommunication »), rassemblées en un seul laboratoire porté par l'ENAC, et l'existence de deux plateformes technologiques à vocation recherche constituent un environnement adéquat pour une formation de niveau licence.

Les liens avec le milieu professionnel s'établissent pour les étudiants de manière progressive notamment avec le stage en troisième année et un projet en deuxième année. Les industriels, très présents dans la formation (commission de recrutement, projets tutorés et stages, jurys de diplôme et conseil de perfectionnement), apportent à cette formation post-bac, un très bon degré de professionnalisation, ce qui est un atout réel pour la visibilité de la formation et son ancrage dans le monde socio-économique.

L'école bénéficie d'une ouverture à l'international à travers plusieurs accords (Chine, Inde et zone Asie du Sud-Est, Moyen-Orient, Brésil, Suisse, Luxembourg, Belgique, Pays-Bas, Allemagne, Guinée équatoriale, Mauritanie, Dubaï). Le flux d'étudiants de la formation qui bénéficient de ces accords n'est néanmoins pas indiqué dans le dossier d'évaluation.

Organisation pédagogique

La formation est constituée d'enseignements théoriques sous forme de cours, travaux dirigés, travaux pratiques et bureaux d'études accompagnés de stages en troisième année, et d'un projet tutoré en deuxième année. Elle est organisée sous la forme de trois années, respectant les principes de spécialisation progressive d'une licence. La première année est composée d'enseignements généraux (anglais, recherche documentaire) et d'enseignements scientifiques (mathématiques, informatique et techniques de la navigation aérienne). La deuxième année, de consolidation, est composée d'enseignements plus spécifiques sur l'aéronautique et sur la certification aéronautique. La troisième année est une spécialisation forte avec une intégration des étudiants dans leur future entreprise (employeur ciblé comme la direction générale de l'aviation civile). Les compétences linguistiques de l'étudiant sont renforcées par un stage d'immersion en pays anglophone et un atelier « International meeting ». Le dossier d'autoévaluation précise clairement le contenu des unités d'enseignements (UE) ainsi que les modalités de contrôle des connaissances (conditions de validation des UE, semestre et année et présence des fiches de coefficients et notes seuil).

Les enseignements en lien avec l'activité de recherche de l'ENAC, assurent un lien fort avec l'innovation technologique, mais la place de la recherche proprement dite est modeste dans la formation. La présence de stages et mises en situation professionnelle permet à l'étudiant de s'intégrer parfaitement dans les entreprises du contrôle et de la sécurité aérienne. L'évaluation du stage se fait sur un rapport de stage, une appréciation du tuteur en entreprise et une soutenance devant jury.

Parmi les nouvelles technologies du numérique, la formation s'appuie sur une plateforme numérique E-Campus qui permet notamment, une formation à distance et l'appui à l'enseignement présentiel traditionnel. L'école a également mis en place un groupe de travail auquel participe des enseignants et des psychopédagogues, dont l'objectif est de mettre en place de nouveaux outils numériques pédagogiques, mais le dossier n'indique pas les résultats de ce travail.

Le dossier d'évaluation ne mentionne pas explicitement l'accueil d'étudiants étrangers malgré les accords de formation avec plusieurs pays. Aucune donnée quantitative et statistique n'est fournie dans le dossier sur les échanges internationaux. L'anglais est néanmoins constant dans la formation.

Pilotage

L'équipe de pilotage de la formation est composée d'un responsable en charge de l'animation de la formation, de plusieurs inspecteurs d'études dont la mission est de gérer la scolarité des étudiants et de représentants du monde socio-professionnel. Le dossier précise clairement le rôle de chaque membre de l'équipe de pilotage qui se réunit deux fois par an. La liste des membres de l'équipe pédagogique est fournie dans le dossier mais ne précise pas leur fonction : on ne peut donc pas apprécier leur adéquation avec les matières enseignées. La formation possède également un soutien humain administratif et technique fourni par l'ENAC.

On trouve une référence dans le dossier à un conseil de perfectionnement mais aucune information sur sa constitution, son rôle, sa fréquence de réunion, etc. n'est donnée. Aucun compte-rendu des réunions de ce conseil n'est davantage fourni, ce qui ne permet pas d'apprécier comment ce conseil a contribué aux évolutions de la formation durant ces dernières années.

La mise en place des évaluations des enseignements par les étudiants est effective et passe par une procédure dématérialisée développée par la formation. Le dossier n'explicite cependant pas leurs modalités et ne présente pas non plus de données collectées ni de stratégie d'amélioration de l'offre de formation qui résulterait de l'analyse de ces données.

On regrette également l'absence des fiches du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) et de suppléments au diplôme.

Le dossier ne mentionne aucun dispositif de suivi de l'acquisition des compétences.

Enfin, la formation dispose de dispositifs d'aide à la réussite, au travers notamment, du suivi personnalisé des étudiants par un enseignant-référent et d'un accompagnement par une équipe de psychopédagogues. Ces dispositifs minimisent les échecs et aident les étudiants à affiner leur projet professionnel. Le dossier ne fait pas état d'un accompagnement pour les étudiants en situation de handicap.

Résultats constatés

Sur les cinq dernières années, les effectifs de la mention sont approximativement de 60 étudiants en première année. Les effectifs sont stables, signe d'une formation reconnue et bien ancrée dans sa spécialité. Le taux de réussite au diplôme est de 92 % en moyenne depuis cinq ans, ce qui s'explique certainement par la sélectivité de la formation (recrutement sur concours). Cependant, le dossier est lacunaire en ce qui concerne le taux de réussite à chacune des années de la formation, et l'impact des mesures d'aides à la réussite.

L'insertion professionnelle des diplômés est assurée et rapide. Le taux d'emploi est de 100 % depuis 2011, ce qui s'explique tout simplement par le fait qu'il s'agit de la seule formation de type bac+3 située en France dans les métiers du transport aérien, et une formation référente quasi unique au niveau européen.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Excellent taux d'emploi (100 %).
- Adéquation parfaite entre l'offre de formation et le secteur d'emploi.
- Equipe pédagogique investie.

Principaux points faibles :

- Conseil de perfectionnement inopérant.
- Fiche RNCP et suppléments au diplôme inexistant.
- Absence d'informations sur les fonctions des membres de l'équipe pédagogique.
- Absence de données sur les procédures d'évaluation des enseignements par les étudiants.
- Absence de données quantitatives et statistiques dans le dossier.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

La formation *Gestion de la sécurité et exploitation aéronautique* de l'ENAC est animée par une équipe pédagogique motivée. Elle est positionnée sur le secteur des métiers du corps des techniciens supérieurs des études et d'exploitation de l'aviation civile de la fonction publique destinés à travailler à la direction générale de l'aviation civile.

Les objectifs de ce diplôme sont clairement affichés et le contenu pédagogique est en adéquation avec les métiers de demain dans les domaines de la surveillance du transport aérien et de la gestion du trafic aérien.

L'équipe de pilotage semble disposer de tous les éléments pour analyser le fonctionnement et améliorer sa formation, mais il est regrettable que le dossier ne comporte pas les éléments qui permettent de l'apprécier : données issues des modalités d'évaluation des enseignements par les étudiants, suppléments au diplôme, liste des connaissances et des compétences acquises à l'issue de la formation, analyse de la réussite au terme de chaque année. De plus l'absence de conseil de perfectionnement est un défaut majeur qu'il faut corriger. Il pourra utilement s'emparer de la question des compétences (approche imposée en licence...), de la rédaction ou de la mise à jour de la fiche RNCP, etc.

La constitution de groupes de travail est une bonne initiative, mais elle doit aboutir à des résultats probants : d'une part le conseil de coordination « formation-recherche » mis en place suite aux recommandations de la précédente évaluation HCERES en 2015 , d'autre part le groupe constitué d'enseignants et psychopédagogues dédié au sujet des innovations pédagogiques, doivent formuler des propositions qui seront effectivement mises en œuvre.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

GRADE DE MASTER DIPLÔME DE MANAGEMENT ET CONTRÔLE DU TRAFIC AÉRIEN

Établissement : École nationale de l'aviation civile – ENAC

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le diplôme *Management et contrôle du trafic aérien* (MCTA) valant grade de master est porté par l'École nationale de l'aviation civile (ENAC), basée à Toulouse. Il s'agit d'une formation qui s'adresse principalement à des élèves issus de classes préparatoires, et qui vise à former, en trois ans, des cadres dans les domaines du contrôle et de la circulation aérienne, et aux métiers du management du trafic aérien. Elle comporte un unique parcours, dont les enseignements ont lieu sur le site de l'ENAC.

ANALYSE

Finalité
<p>Le dossier définit clairement les objectifs de la mention, i.e. former en trois ans des cadres aux fonctions de contrôleur de la circulation aérienne et aux métiers du management du trafic aérien. La formation MCTA a pour objectif unique l'insertion professionnelle puisqu'elle forme ses futurs diplômés à intégrer le corps des ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne de la fonction publique. La formation est en parfaite adéquation avec les besoins spécifiques des employeurs uniques que sont la direction générale de l'aviation civile et la direction des services de la navigation aérienne.</p> <p>La finalité de la formation transparaît clairement dans le dossier, qui est dûment complété par l'annexe descriptive de chaque unité d'enseignement (UE). Les compétences scientifiques, techniques ou transversales sont cohérentes au regard des objectifs de la formation, et les différents contenus pédagogiques permettent de les atteindre incontestablement.</p>
Positionnement dans l'environnement
<p>La formation MCTA est la seule formation de type master située en France dans les métiers du transport aérien, ce qui lui offre un positionnement unique. Elle se positionne également comme une formation référente quasi</p>

unique au niveau européen.

L'adossement à quatre équipes de recherche portées par le laboratoire ENAC qui couvrent les disciplines scientifiques de l'informatique interactive, de l'optimisation, des télécommunications et des sciences des données, ainsi que l'accès à deux plateformes technologiques d'envergure internationale, offrent aux étudiants l'occasion de pouvoir travailler sur des thématiques de recherche, notamment via des projets d'initiation à la recherche, ce qui est indéniablement positif. Un certain nombre de dispositifs comme le campus aérospatial toulousain, a permis à la formation de développer de nombreuses coopérations scientifiques avec les grands laboratoires de recherche régionaux (l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), le laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS), l'Institut de recherche en informatique de Toulouse - IRIT), les grands acteurs institutionnels et industriels aérospatiaux (Airbus, Thales, Alcatel, Rockwell Collins, CNES, DSNA, etc.) et les structures régionales promouvant la recherche et le développement scientifique et technique dans le domaine aérospatial (Conseil régional, Institut de recherche technologique Saint Exupéry, pôle de compétitivité AéroSpace Valley, RTRA Sciences et technologies pour l'aéronautique et l'espace...). Certains enseignants sont d'ailleurs rattachés à ces structures. Les bénéficiaires en sont directement observables, compte tenu de l'excellent taux d'embauche et de placement en stage des étudiants de la formation.

L'ENAC bénéficie d'une ouverture à l'international à travers plusieurs accords de formation (Chine, Inde et zone Asie du Sud-Est, Moyen-Orient, Brésil, Géorgie, Kazakhstan, Arabie Saoudite, etc.). Le flux d'étudiants de la formation (données quantitatives et statistiques) qui bénéficient de ces accords n'est néanmoins pas indiqué dans le dossier d'évaluation.

Organisation pédagogique

Le diplôme MCTA est une formation constituée d'enseignements théoriques sous forme de cours, travaux dirigés, travaux pratiques et bureaux d'études accompagnés de travail en autonomie (projets), de visites d'entreprises du secteur visé, et de stages. Il est organisé sous la forme de trois années, respectant les principes de spécialisation progressive, mais reste hautement spécialisé dès sa première année. Ce format en trois ans n'est pas justifié dans le dossier, autrement que par le recrutement qui s'adresse en grande majorité aux élèves issus de classes préparatoires. Les compétences transverses de l'étudiant sont renforcées par des enseignements de gestion de projet, de développement durable et un stage de pilotage à l'issue duquel la majorité des étudiants se voient délivrer la licence de pilote privé avion. Les compétences linguistiques de l'étudiant sont renforcées par un stage d'immersion en pays anglophone en deuxième année. Un niveau B2 est visé en fin de formation mais le dossier ne spécifie pas si cela est obligatoire.

Le dossier d'autoévaluation précise clairement le contenu des UE ainsi que les modalités de contrôle des connaissances (conditions de validation des UE, semestre et année et présence des fiches de coefficients et notes seuil).

Il est très surprenant pour un grade de master de constater que parmi les UE n'en figure que très peu qui soient en liaison avec la recherche ; cela compromet toute poursuite en doctorat, ce qui est contraire à la vocation d'un master.

La place de la professionnalisation est centrale dans la formation, que ce soit via l'intervention d'acteurs professionnels et/ou du monde socio-économique, ou au travers des compétences apportées par les enseignements qui sont majoritairement dédiés.

Les adaptations aux étudiants en situation particulière et les dispositifs de validation des acquis de l'expérience (VAE) semblent effectifs, le dossier faisant référence à un document mis en place par l'ENAC. Cependant aucune information ne fait état de processus de VAE qui auraient abouti.

Ni la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP), ni les suppléments au diplôme, ne sont joints au dossier, ce qui ne permet pas l'évaluation de la déclinaison en compétences de la formation.

Parmi les technologies du numérique, la formation s'appuie sur une plateforme numérique E-Campus qui permet

notamment, une formation à distance et l'appui à l'enseignement présentiel traditionnel. L'école a également mis en place un groupe de travail auquel participe des enseignants et des psychopédagogues, dont l'objectif est de mettre en place de nouveaux outils numériques pédagogiques. Cependant les résultats des travaux de ce groupe ne sont pas mentionnés dans le dossier.

Le dossier d'évaluation ne mentionne pas explicitement l'accueil d'étudiants étrangers malgré les accords de formation avec plusieurs pays. Aucune donnée quantitative ou statistique n'est fournie dans le dossier sur les échanges internationaux.

Pilotage

L'équipe de pilotage de la formation est composée d'un responsable en charge de l'animation de la formation, de plusieurs inspecteurs d'études dont la mission est de gérer la scolarité des étudiants et des représentants du monde socio-professionnel. Le dossier précise le rôle de chaque membre de l'équipe de pilotage qui se réunit deux fois par an, en présence de l'employeur (direction des services de la navigation aérienne). Il s'agit néanmoins d'une structuration assez complexe, avec beaucoup d'acteurs, qui nuit à la lisibilité des rôles effectifs des différents responsables. L'autoévaluation évoque d'ailleurs une marge de progression en ce qui concerne la communication entre ces différents acteurs du pilotage.

La liste des membres de l'équipe pédagogique est fournie, mais ne précise pas les fonctions de chacun, ce qui ne permet pas de juger de la part des extérieurs dans l'équipe, ni de leur adéquation avec les enseignements effectués. La formation possède également un soutien humain administratif et technique fourni par l'ENAC.

On trouve une référence dans le dossier à un conseil de perfectionnement mais aucune information sur sa constitution, son rôle, sa fréquence de réunion, etc. n'est donnée dans le dossier. Il aurait été souhaitable de joindre au dossier la composition du conseil de perfectionnement ainsi que les comptes-rendus des réunions de celui-ci, et ce afin d'apprécier comment ce conseil a contribué aux évolutions de la formation durant ces dernières années.

La mise en place des évaluations des enseignements par les étudiants est effective et passe par une procédure dématérialisée développée par la formation. Le dossier n'explique cependant pas leurs modalités. Le dossier ne présente pas non plus de données collectées ni de stratégie d'amélioration de l'offre de formation qui résulterait de l'analyse de ces données.

Enfin, la formation dispose de dispositifs d'aide à la réussite, au travers notamment, d'un suivi personnalisé des étudiants par un enseignant-référent et d'un accompagnement par une équipe de psychopédagogues. Ces dispositifs minimisent les échecs et aident les étudiants à affiner leur projet professionnel. Le dossier ne fait pas état d'un accompagnement pour les étudiants en situation de handicap.

Résultats constatés

Sur les cinq dernières années, les effectifs de première année sont passés d'une cinquantaine d'étudiants approximativement à une centaine. Le recrutement, qui s'appuie sur un concours externe, concerne très majoritairement des élèves de classes préparatoires. Cette forte croissance est le signe d'une formation reconnue et bien ancrée dans sa spécialité. La formation affiche un taux excellent de réussite de l'ordre de 98 %.

L'insertion professionnelle des diplômés est assurée et rapide. Les diplômés intègrent le corps des ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne en tant que stagiaires pendant la formation et sont automatiquement titularisés lors de la délivrance du diplôme MCTA en fin de formation initiale. Sur les cinq dernières années, seuls deux étudiants diplômés ont été recrutés par un organisme extérieur à la direction générale de l'aviation civile. Le taux d'emploi est donc de 100 %, ce qui s'explique tout simplement par le fait qu'il s'agit de la seule formation dans les métiers des corps des ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne de la fonction publique. En revanche, on peut s'inquiéter que la poursuite en doctorat soit inexistante.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Positionnements régional, national et international solides : unicité de la formation dans le paysage de l'enseignement supérieur.
- Environnement socio-économique très favorable.
- Adéquation parfaite entre l'offre de formation et le secteur d'emploi.
- Equipe pédagogique motivée et dynamique.

Principaux points faibles :

- Absence de conseil de perfectionnement.
- Pas de pénétration de la recherche dans la formation, malgré un environnement scientifique très riche excluant toute poursuite en doctorat.
- Pilotage affaibli par une structuration trop complexe.
- Absence de données sur les procédures d'évaluation par les étudiants.
- Absence de données quantitatives et statistiques dans le dossier.
- Absence de fiche RNCP et du supplément au diplôme.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

La formation *Management et contrôle du trafic aérien* de l'ENAC est animée par une équipe pédagogique motivée, mais dont la structuration gagnerait à être simplifiée. Elle est positionnée sur le secteur du corps des ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne de la fonction publique destinés à travailler soit à la direction générale de l'aviation civile, soit à la direction des services de la navigation aérienne.

L'équipe de pilotage semble disposer de tous les éléments pour l'amélioration continue de sa formation, mais il est regrettable que le dossier ne comporte pas les éléments qui permettent de l'apprécier: données issues des modalités d'évaluation des enseignements par les étudiants, suppléments au diplôme, liste des connaissances et des compétences acquises à l'issue de la formation. De plus l'absence de conseil de perfectionnement est très regrettable : il faut mettre en place cet organe de pilotage.

Bien que cette formation soit axée exclusivement sur le métier de contrôleur aérien, elle fait une place à l'initiation à la recherche ; on constate cependant qu'elle n'a pas vocation à la poursuite en doctorat, ce qui pourtant devrait la différencier d'un diplôme d'ingénieur. L'ajout d'UE adossées à la recherche est indispensable pour pouvoir prétendre à décerner le grade de master.

La constitution de groupes de travail est une bonne initiative, mais elle doit aboutir à des résultats probants : d'une part le conseil de coordination « formation-recherche » mis en place suite aux recommandations de la précédente évaluation HCERES en 2015 , d'autre part le groupe constitué d'enseignants et psychopédagogues dédié au sujet des innovations pédagogiques, doivent formuler des propositions qui seront effectivement mises en œuvre.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

GRADE DE MASTER DIPLÔME D'INGÉNIERIE DES SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

Établissement : École nationale de l'aviation civile – ENAC

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

La formation en *Ingénierie des systèmes électroniques de la sécurité aérienne* (ISESA) délivrée par l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) confère le grade de master à ses diplômés. Cette formation vise à former des cadres maîtrisant la spécification, l'installation, l'administration et la maintenance des systèmes et équipements de la navigation aérienne. Ces diplômés sont majoritairement destinés à travailler à la direction générale de l'aviation civile. La formation se déroule en trois années de spécialisation progressive, en formation initiale sous statut étudiant et en alternance pour la troisième année. Les enseignements sont dispensés au sein de l'ENAC.

ANALYSE

Finalité
Les objectifs de la formation sont clairement exposés et l'offre de formation pluridisciplinaire est en bonne adéquation avec ces objectifs. Les emplois à l'issue de la formation sont très lisibles puisqu'ils concernent essentiellement les métiers de la direction générale de l'aviation civile. Quelques voies de poursuites d'études possibles ainsi que plusieurs programmes internationaux de recherche et développement sont également accessibles aux diplômés. La cohérence des trois années de formation est évidente, avec une spécialisation progressive.
Positionnement dans l'environnement
D'un point de vue régional, la formation s'inscrit parfaitement dans le cadre d'une démarche commune de tous les établissements de l'Université fédérale Toulouse Midi-Pyrénées pour une offre de site cohérente et complémentaire sur les métiers du transport aérien. D'un point de vue national et même européen, l'ENAC est un cas unique très bien identifié d'école rassemblant l'ensemble des formations des métiers du transport aérien. Le positionnement international de l'ENAC est évident, à l'image des nombreuses collaborations avec des industriels et des universités étrangères. Cependant le dossier d'autoévaluation précise que le diplôme ne profite

pas encore de la visibilité de son école de rattachement.

Cette formation bénéficie d'un environnement académique et scientifique très riche. L'ENAC est, en effet, un acteur majeur du campus aérospatial toulousain et développe ainsi de nombreuses coopérations scientifiques avec les laboratoires de recherche régionaux : l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), le laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS), l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT), les grands groupes industriels aérospatiaux (Airbus, Thales, Alcatel, CNES, etc.) et les structures régionales promouvant la recherche et le développement. La formation peut également s'appuyer solidement sur le laboratoire de l'ENAC qui comporte lui-même quatre équipes de recherche, cinq programmes transverses et deux plateformes technologiques internationales. Le développement de la recherche est soutenu depuis huit ans avec notamment la mise en place d'un conseil de coordination « formation-recherche » depuis 2017.

Le contexte socio-économique est également très favorable, par la présence de l'ensemble des acteurs de la gestion du trafic aérien et des prestataires de service de la navigation aérienne. L'ENAC possède, en effet, une expérience très importante en matière de formation dans le domaine de l'installation et de la maintenance des équipements et systèmes de l'aviation civile. Cela se traduit par la participation de nombreux professionnels de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) au sein de l'équipe pédagogique de la formation.

Organisation pédagogique

La formation ISESA se décline en trois années. Le dossier ne justifie pas cette durée autrement que par son alignement sur un diplôme d'ingénieur recrutant principalement des élèves issus de classes préparatoires. La première année est consacrée aux connaissances fondamentales, la deuxième année commence la spécialisation et la dernière année termine cette spécialisation par un programme en alternance dédié clairement au projet de fin d'études et à la professionnalisation. Ces trois années comprennent chacune un ensemble d'unités d'enseignements (UE) cohérent aux objectifs clairement définis. Les enseignements sont dispensés en présentiel. La formation est également ouverte à la validation des acquis de l'expérience (VAE). Deux cas d'obtention du diplôme par VAE sont cités, ce qui est peu mais assez logique du fait du profil type spécifique aux étudiants ISESA.

Etonnamment, rien n'est signalé sur la possibilité pour les étudiants de bénéficier de dispositifs particuliers (étudiants en situation de handicap, sportifs de haut niveau, etc.).

La place de la professionnalisation est forte. Les trois années présentent les éléments classiques de professionnalisation que sont les projets et stages. La démarche projet est très présente avec une progression très appréciable sur les trois années. Un stage est réalisé chaque année dont un (en deuxième année) à l'international, ce qui est très positif. La troisième année est totalement dédiée à la professionnalisation avec le projet et le stage de fin d'études réalisés dans le centre d'affectation de l'étudiant. On aurait apprécié quelques détails supplémentaires concernant les sujets de projets et missions en stage pour pouvoir évaluer la part des missions réalisées sur des problématiques industrielles de celles effectuées sur des problématiques recherche. On notera que la formation ne comporte aucune UE directement liée à la recherche, ce qui est très problématique puisqu'il est annoncé que la poursuite en doctorat est possible, ce qui est l'une des vocations d'un grade de master.

La formation bénéficie de l'environnement numérique de l'ENAC (plateforme de dépôt de cours E-Campus) ainsi que des groupes de travail mis en place pour réfléchir à de nouvelles pédagogies. Toutefois, rien n'est précisé sur la façon dont la formation se saisit de ces possibilités et si tel est le cas, de leur efficacité.

L'internationalisation de la formation se fait classiquement par un apprentissage de l'anglais au cours des trois années, un stage d'une semaine intensif ainsi qu'un séjour en pays anglophone, le tout permettant aux étudiants d'acquérir le niveau B2 nécessaire.

Pilotage

L'équipe pédagogique est décrite de façon générale. Il existe des enseignants-référents et gestionnaires de ressources en charge de chaque enseignement. Malheureusement, cette description versée au dossier n'est pas suffisamment précise pour permettre d'en apprécier la diversité. Elle ne permet pas, par exemple, de connaître la part des enseignements assurés par des intervenants professionnels, où se situent leurs compétences spécifiques et leurs niveaux de responsabilités socio-économiques.

Le responsable de la formation est le garant du pilotage. Il est rattaché au directeur des études et de la recherche et assisté d'inspecteurs d'études, de chefs de département, de chefs de division et de l'employeur (DSNA) dans certains cas. Ce pilotage est réalisé au travers de nombreuses instances : comité de pilotage de la formation, réunions de promotion, réunions d'évaluations des enseignements, conseil des études. Cette structuration complexe ne permet pas d'avoir une vision lisible des rôles réels de chacun. Les étudiants sont présents dans certaines réunions, mais pas dans le comité de pilotage décisionnaire. Cette formation ne dispose donc pas de conseil de perfectionnement, ce qui est très regrettable.

Une évaluation des enseignements par les étudiants est effectuée en fin de semestre par l'intermédiaire d'un questionnaire. L'inspecteur d'études fait ensuite un retour sur l'analyse de ces questionnaires en réunion. Malheureusement, aucun exemple de questionnaire, ni de compte-rendu de réunion n'est fourni. Il est donc impossible d'en apprécier correctement l'efficacité. Les modalités de contrôle des connaissances sont bien définies et communiquées clairement aux étudiants, de même que l'attribution des crédits ECTS, dans le règlement de scolarité.

Par contre, aucun supplément au diplôme n'est fourni, de même qu'aucune fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP), en cours de mise à jour, ce qui rend, encore une fois, impossible l'évaluation de la déclinaison en compétences de la formation.

Les conditions d'accès à la formation sont précisées mais aucune information n'est donnée sur le processus de recrutement. Là encore un manque au dossier qui affaiblit clairement le pilotage de cette formation ou en tout cas, sa description.

Résultats constatés

L'attractivité de la formation est bonne. Les effectifs sont en augmentation depuis cinq ans : ils étaient de 15 en 2014, et atteignent désormais une quarantaine d'étudiants en 2017 et 2018.

Les taux de réussite et d'obtention de la qualification technique sont annoncés respectivement à 95 % et 100 % mais sans aucune donnée précise permettant de le vérifier. Seul un tableau d'affectation de la promotion 2016 est fourni sans aucune analyse, ce qui reste très insuffisant.

Les modalités de suivi des diplômés ne sont pas claires et aucune donnée chiffrée ne permet d'apprécier correctement l'insertion professionnelle, ce qui est très dommage. Aucune information n'est fournie quant à la poursuite en doctorat.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Positionnements régional, national et international solides : unicité de la formation dans le paysage national.
- Environnement scientifique très riche.
- Environnement socio-économique très favorable.
- Adéquation parfaite entre l'offre de formation et le secteur d'emploi.
- Equipe pédagogique motivée et dynamique.

Principaux points faibles :

- Absence de conseil de perfectionnement.
- Pas de pénétration de la recherche dans la formation excluant toute poursuite en doctorat, malgré un environnement scientifique très riche.
- Pilotage affaibli par une structuration trop complexe.
- Pas de supplément au diplôme, ni de fiche RNCP.
- Absence de données sur les procédures d'évaluation par les étudiants.
- Absence de données quantitatives et statistiques dans le dossier.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

La formation ISESA de l'ENAC est solidement positionnée dans l'environnement académique et socio-économique. Les compétences acquises correspondent bien aux besoins du secteur industriel. Cependant, l'adossement à la recherche qui est le propre d'un master est clairement insuffisant. L'excellence scientifique des personnels de l'école ne suffit pas à assurer que ce diplôme permet une poursuite d'études en doctorat. Il faudrait également mettre en œuvre des activités de formation à et par la recherche.

Le pilotage de la formation est toutefois très affaibli par une structuration trop complexe dans laquelle il est très difficile d'apprécier correctement les rôles de chacun. Il gagnerait beaucoup en efficacité en simplifiant l'organisation. L'analyse du suivi des diplômés est également lacunaire et ne permet pas, en l'état, d'apprécier correctement l'efficacité de l'insertion professionnelle. Il est également nécessaire de préciser la déclinaison en compétences de la formation via la fiche RNCP et le supplément au diplôme, conformément à la réglementation.

De plus, la formation ne bénéficie pas d'un conseil de perfectionnement. Il est impératif d'en constituer un qui pourra s'emparer de ces différentes tâches dans le but de faire évoluer la formation.

La constitution de groupes de travail est une bonne initiative, mais elle doit aboutir à des résultats probants : d'une part le conseil de coordination « formation-recherche » mis en place suite aux recommandations de la précédente évaluation HCERES en 2015, d'autre part le groupe constitué d'enseignants et psychopédagogues dédié au sujet des innovations pédagogiques, doivent formuler des propositions qui seront effectivement mises en œuvre.



MASTER AÉRONAUTIQUE ET ESPACE

Établissements : École nationale de l'aviation civile – ENAC ; Institut national polytechnique de Toulouse – Toulouse INP ; Institut national des sciences appliquées de Toulouse – INSA Toulouse ; Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace – ISAE-SupAéro ; École nationale supérieure des Mines d'Albi-Carmaux – IMT Mines Albi

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Aéronautique et espace* créé à la rentrée 2016-2017 et destiné à un public principalement international est co-accrédité entre cinq établissements. Il couvre un large domaine du secteur aéronautique et spatial au travers de six parcours complémentaires délivrés en formation initiale en présentiel et en anglais : *Aerospace Systems, Navigation and Telecommunications (AS-NAT)* à l'ENAC ; *International Air Transport Operations Management (IATOM)* à l'ENAC ; *International Air Transport System Engineering and Design (IATSED)* à l'ENAC ; *Aerospace Materials Design, Manufacturing and Innovation Management (AeroMat Innovation)* à IMT Mines Albi ; *Electronic Systems for Embedded and Communicating Applications (ESECA)* à l'INP Toulouse et INSA Toulouse ; *Aerospace Engineering (MAE)* à l'ISAE-SupAéro. Dans chacun des parcours, une formation théorique et méthodologique de haut niveau permet d'envisager des débouchés comme ingénieur d'études, de recherche et développement, méthode, logistique, chef de projets dans les grands groupes internationaux du secteur ou dans les centres ou organismes de recherche. Une poursuite en formation doctorale est également possible.

ANALYSE

Finalité

La finalité de la formation est clairement exposée ainsi que les connaissances et compétences attendues. L'objectif est de former des spécialistes dans les domaines suivants : innovation des structures et matériaux, systèmes électroniques embarqués et communicants, ingénierie aéronautique et spatiale, ingénierie des systèmes du transport aérien, géolocalisation, navigation et télécommunications et organisation des opérations d'un système de transport aérien. Le contenu de la formation répond très bien à ces objectifs en associant des enseignements scientifiques de haut niveau, un nombre conséquent de projets d'application et des enseignements transversaux de type gestion de projet, langues et culture. Les emplois visés sont clairement exposés et en adéquation avec la formation, comme l'est la poursuite d'études en doctorat. L'adéquation de la formation avec les postes occupés semble suivie mais les données qualitatives ne sont pas présentées dans le dossier.

Positionnement dans l'environnement

Le master *Aéronautique et espace* a été élaboré en concertation entre les établissements de l'Université fédérale Toulouse Midi-Pyrénées conduisant à une très bonne cohérence et complémentarité de l'offre au niveau régional. Le master vient en complément des formations d'ingénieurs des établissements et se distingue principalement par le public international ciblé.

Le master bénéficie de partenariats industriels riches en région Occitanie, ce qui se traduit par la participation aux enseignements (cependant inégale selon les parcours) mais également aux instances de la formation.

La recherche académique internationalement reconnue est également très présente dans la formation avec l'ENAC-Recherche, ISAE-Recherche, l'Institut Clément Ader, le laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes LAAS-CNRS, le laboratoire Laplace et l'Institut de recherche en informatique (IRIT) de Toulouse. Le master s'inscrit pour deux des établissements dans la récente École universitaire de recherche (EUR) Toulouse Graduate School of Aerospace Engineering renforçant son attractivité par l'attribution de bourses.

Le positionnement est clair, seuls quatre autres masters de la même mention coexistent à l'échelle nationale. Le positionnement international est renforcé par le recrutement d'étudiants internationaux (45 nationalités différentes identifiées) ainsi que par des partenariats académiques internationaux formalisés pour quatre des six parcours. Le positionnement par rapport à d'autres formations de niveau équivalent au niveau international n'est pas mis en évidence.

Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique est claire avec six parcours-types ne partageant pas de tronc commun. Ils sont organisés en trois semestres académiques et un semestre de projet de fin d'études, chacun permettant d'acquérir 30 crédits ECTS. De l'optionalité est proposée dans trois des six parcours dès le deuxième semestre pour MAE et IATOM ou au troisième pour AeroMat Innovation. Le tronc commun représente alors entre 50 % et 90 % du volume total d'enseignement. L'enseignement se fait de manière classique en présentiel.

La professionnalisation se fait progressivement au travers d'un volume conséquent de projets, d'interventions d'industriels du secteur, d'enseignements transverses dédiés à la gestion de projet et enfin du stage de fin d'études.

La recherche est présente dans la formation au travers de l'implication des enseignants-chercheurs, des projets de recherche et des stages de fin d'études en laboratoire ou service recherche et développement d'entreprises, de manière plus ou moins prégnante selon les parcours.

Des tiers-temps sont aménagés pour les étudiants en justifiant le besoin. La procédure de validation des acquis de l'expérience n'est pas explicitée car aucun cas ne s'est encore présenté.

Les étudiants disposent d'un espace numérique de travail, utilisent des massive open online course (MOOC), amphithéâtres actifs ou encore l'apprentissage par projets et par problèmes, mais la part de ces activités n'est pas spécifiée. L'ouverture internationale étant très forte, l'enseignement se fait en anglais, mais un volume important d'enseignement du français langue étrangère (FLE) est présent à chaque semestre. La fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) devra être mise à jour au niveau de la mention et les suppléments au diplôme par parcours devront être rédigés et délivrés aux diplômés.

Pilotage

On note une disparité importante sur la composition de l'équipe pédagogique en fonction des parcours-types. Le pourcentage horaire d'interventions d'industriels peut ainsi varier de 0 % (AS-NAT, ESECA, IATSED) à plus de 25 % (AeroMat Innovation). Par conséquent, la part d'enseignants-chercheurs est aussi inégale, avec des sections du conseil national des universités adéquates pour AeroMat Innovation, AS-NAT, ESECA et non précisées pour IATOM et IATSED. Les enseignants-chercheurs intervenant dans chacun des parcours proviennent essentiellement de l'école de rattachement.

Le pilotage de la formation est assuré par un référent de mention et des responsables de parcours-types dans chacun des établissements. Le rôle de chacun est clairement défini. Le pilotage se fait dans le cadre de deux instances spécifiques à la mention, la commission pédagogique de la mention qui se réunit environ deux fois par année académique et le conseil de perfectionnement. Le rôle et la composition de ce dernier sont établis et pertinents. Il ne s'est pour l'heure pas encore réuni, la fréquence envisagée n'est pas indiquée. Certaines de ces attributions ont pour l'instant été traitées dans différents conseils au niveau des établissements, le référent de la mention étant alors invité. Le responsable de parcours organise l'évaluation des enseignements par les étudiants et coordonne les évolutions induites.

Les modalités d'évaluation et d'attribution des crédits ECTS sont communiquées aux étudiants avant chaque semestre. La composition du jury, ainsi que les règles d'attribution des crédits ECTS et de délivrance du diplôme ne sont pas détaillées dans le dossier. Une grille commune d'évaluation du stage de fin d'études a été établie. Les compétences acquises sont indiquées dans le supplément au diplôme mais ce dernier n'a pas été joint au dossier.

Les étudiants bénéficient d'un suivi individualisé ainsi qu'un support spécifique auprès des services des différents établissements. Le parcours MAE propose au premier semestre un cursus adaptable au profil de l'étudiant afin de favoriser son intégration. Enfin une aide à la recherche de stage est disponible avec l'outil JobTeaser.

Résultats constatés

L'attractivité du master est bonne avec un recrutement provenant de 45 pays et un effectif en croissance passant de 164 en 2016 à 212 en 2018 n'incluant pas le parcours IATSED pour lequel aucune donnée n'est fournie. Les différents parcours ne bénéficient cependant pas de la même attractivité puisque deux des six parcours (MAE et IATOM) représentent 80 % de l'effectif. Les taux de réussite supérieurs à 90 % en première année et à 95 % en seconde sont très bons. Les taux d'abandon au maximum de 5 % en première année et inférieurs à 2 % en seconde année sont faibles. Un suivi individuel de l'insertion professionnelle est réalisé dans chacun des parcours. La périodicité de l'enquête et les résultats qualitatifs ne sont pas présentés. Les résultats de l'enquête d'insertion à 6 mois après l'obtention du diplôme (sur les trois dernières années) montrent en moyenne un taux de réponse satisfaisant et stable à 85 %.

Parmi les diplômés ayant répondu, environ 68 % sont insérés sur le marché de l'emploi, 16 % en poursuite d'études doctorales, 4 % en poursuite d'études autre et environ 8 % en recherche d'emploi. Ces chiffres sont stables sur les trois dernières années. Le taux de poursuite en thèse est très variable d'un parcours à l'autre, de 0 % pour IATOM à 20 % à 50 % pour les autres parcours. L'insertion est très bonne. Le suivi au-delà de 6 mois, comme l'analyse qualitative des fonctions occupées ne sont pas détaillés dans le dossier.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Complémentarité des parcours qui couvrent un large spectre du secteur aéronautique et espace.
- Solides partenariats régionaux, nationaux et internationaux (industries, centres ou organismes de recherche, établissements académiques).
- Très bonne insertion professionnelle.

Principaux points faibles :

- Forte hétérogénéité des pratiques au sein des parcours (autoévaluation, place des professionnels, etc.) faisant apparaître un déficit de pilotage à l'échelle de la mention.
- Conseil de perfectionnement qui ne s'est jamais tenu.
- Effectifs à consolider sur certains parcours.
- Pas ou peu d'intervenants du monde professionnel pour certains parcours.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Aéronautique et espace* couvre un champ large du secteur en proposant six parcours-types complémentaires de haut niveau. Il s'appuie sur des établissements d'enseignement et de recherche reconnus internationalement et bénéficie de nombreux partenariats industriels et académiques. L'ouverture internationale est forte, la formation s'adressant principalement à des étudiants étrangers. L'attractivité de la formation est claire avec une augmentation régulière des effectifs. Le développement de nouveaux accords (échanges, double diplôme) devrait contribuer à l'ancrage de la formation au niveau international.

La structuration du pilotage doit être poursuivie avec la mise en place du conseil de perfectionnement qui devrait permettre une évolution positive de la formation et une homogénéisation des pratiques des différents parcours. Celui-ci pourra notamment s'emparer d'un certain nombre de travaux, dont la déclinaison des acquis sous forme de compétences, et la mise à jour de la fiche RNCP.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER ÉCONOMIE

Établissement(s) : Université Toulouse 1 Capitole ; École nationale de l'aviation civile - ENAC

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Économie* de l'Université Toulouse 1 Capitole, co-accrédité avec l'École nationale de l'aviation civile (ENAC), est une formation en deux ans destinée à doter les étudiants de compétences avancées en modélisation et en outils mathématiques et statistiques appliqués à l'économie afin de les préparer à occuper des postes d'analystes économiques, que ce soit en entreprise ou dans les administrations publiques. La formation se caractérise par une ouverture disciplinaire, que ce soit en droit, écologie, gestion ou informatique. La formation comporte trois parcours en première année (M1 : *Économie et droit, parcours international, parcours standard*) et six parcours en deuxième année (M2 : *Economics of Markets & Organizations, Economics and Competition Law, Économie appliquée, Environmental and Natural Resources Economics, Public Policy and Development, Economic Theory and Econometrics*). Les cours ont lieu sur le campus de la manufacture des tabacs à Toulouse.

ANALYSE

Finalité
<p>La finalité de la formation est clairement définie, tout comme les compétences que les étudiants doivent acquérir. Bien que clairement ancré autour de l'économie mathématique, le master dispose d'une ouverture disciplinaire dans les domaines du droit et de l'environnement, notamment en M2, qui est à souligner. Les emplois visés correspondent bien à un niveau master et des poursuites d'études en doctorat sont possibles. Parmi les métiers visés, on note un positionnement stratégique autour des questions de marché et de concurrence et sur l'environnement, thématiques très demandées sur le marché du travail et domaine de spécialité de l'École d'économie de Toulouse, composante qui porte la formation.</p>
Positionnement dans l'environnement
<p>Le master <i>Économie</i> de l'Université Toulouse 1 Capitole occupe une place de leader dans l'enseignement supérieur français en économie et s'inscrit clairement dans un positionnement à l'international. Notons qu'un parcours d'économétrie plus appliqué existe dans le master <i>Économétrie, statistiques</i>, mais que cela ne concurrence pas le parcours <i>Economic Theory and Econometrics</i> du master <i>Économie</i> qui lui est plus focalisé sur l'économétrie théorique.</p> <p>L'articulation avec la recherche est particulièrement forte, puisque le master s'appuie sur deux unités de recherche de premier plan (dont une unité mixte de recherche). De nombreux enseignants-chercheurs de ces unités participent à la formation et plusieurs étudiants poursuivent ensuite en thèse dans ces unités. Les étudiants</p>

sont aussi exposés de manière régulière à des articles de recherche, que ce soit lors des cours, lors d'un stage en tant qu'assistant de recherche ou lors des *Business talks* où un enseignant-chercheur vient présenter les résultats de ses travaux.

La formation bénéficie de liens anciens et de qualité avec le monde socio-économique puisque plusieurs grandes entreprises soutiennent la formation, y compris via des dispositifs innovants comme le financement d'une bourse d'excellence destinée à attirer des étudiants issus des États-Unis.

Sur le volet international, la formation bénéficie des accords de l'école d'économie de Toulouse avec 32 partenaires européens et 19 partenaires non-européens, en se concentrant sur les institutions les plus renommées en économie.

Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique est lisible et assure une spécialisation progressive avec une première année disposant de trois parcours (dont un international et un bi-disciplinaire) puis un choix de six parcours en deuxième année. La première année est organisée avec un tronc commun et des cours optionnels qu'elle partage des enseignements avec la mention *Économétrie, statistiques*. Les modalités d'enseignement sont plutôt innovantes avec de nombreux projets et des cours en format séminaire. Une réelle veille en matière de bonnes pratiques pédagogiques est réalisée par les équipes en repérant à l'étranger des pratiques innovantes qui pourraient être appliquées dans la formation. L'accueil de publics particuliers est organisé (handicap, validation des acquis de l'expérience (VAE)) mais on ne sait pas combien d'étudiants sont concernés.

La professionnalisation est d'excellente qualité. En termes de compétences, les étudiants sont formés à des outils centraux, prisés dans les métiers visés, tels que les outils de maniement des données, d'analyse (SAS, Stata, etc.) ou de programmation (R, Python). Par ailleurs, des projets tutorés et des forums permettent aux étudiants de se confronter aux demandes des entreprises. Un module de développement professionnel permet également d'accompagner les étudiants dans la définition de leur projet professionnel et de les former aux techniques de recherche d'emploi. Enfin, un stage de quatre mois minimum en M1 puis de six mois en M2 est obligatoire pour les étudiants ne se dirigeant pas vers une carrière académique.

L'internationalisation de la formation est forte. Un parcours international dans lequel les enseignements se font tous en anglais accueille de très nombreux candidats étrangers. Dans les autres parcours, de nombreux cours se font également en anglais et la mobilité des étudiants est forte. On peut cependant regretter que la mobilité diplômante soit assez faible en termes de nombreux d'étudiants concernés, alors que le nombre de partenariats avec des universités étrangères est important.

Pilotage

L'équipe pédagogique est composée d'enseignants-chercheurs de l'École d'économie de Toulouse mais aussi de nombreux vacataires dont des contractuels recrutés par l'École d'économie de Toulouse et des professionnels. Les enseignants non-titulaires assurent plus de 50 % des enseignements et on regrette que le dossier ne discute pas l'adéquation entre le profil des vacataires et les enseignements délivrés.

Le pilotage de la formation est très clair et bien organisé. Des réunions régulières entre les responsables pédagogiques et un conseil de perfectionnement en place depuis 2017 avec une réunion annuelle permettent de suivre au mieux la formation. Les étudiants participent activement au pilotage de la formation. On apprécie donc tout particulièrement la capacité de l'équipe pédagogique à s'interroger sur l'organisation de la formation et à opérer des changements.

Les modalités de contrôle des connaissances sont classiques et précisées aux étudiants avant le début du cours. Elles sont disponibles en ligne sur la plateforme regroupant les syllabus de cours. Un suivi des compétences est réalisé et un outil numérique permet aux étudiants volontaires d'établir un portefeuille de compétences. On peut regretter que cet outil ne soit pas généralisé et obligatoire pour la formation.

Le master *Économie* propose des dispositifs innovants d'aide à la réussite avec notamment des remises à niveau en mathématiques lors d'un séminaire de pré-rentrée et l'instauration de séances « réponses aux questions » pour mieux accompagner les apprentissages.

Résultats constatés

Le master *Économie* est une formation particulièrement attractive (plus de 700 candidats pour 150 places en M1 par exemple), confirmant son positionnement d'excellence et international puisque la très grande majorité (plus de 70 %) des candidatures sont externes à l'Université Toulouse 1 Capitole. On note toutefois un taux de déperdition important entre le nombre de sélectionnés et le nombre d'inscrits, puisque moins de 50 % des sélectionnés intègrent la formation. Les effectifs sont de près de 150 en M1 et en baisse. Cette baisse est néanmoins voulue et résulte d'une volonté de mieux filtrer les étudiants. On note toutefois une très forte hétérogénéité par parcours et dans le temps avec notamment une très forte baisse des effectifs dans le parcours international qui accueillait plus de cent étudiants en 2016/2017 et seulement une trentaine en 2018/2019. Les effectifs de M2 (entre 14 et 30 selon les parcours) témoignent de l'attractivité des formations. Cette baisse est également imputable à un renforcement de la sélection.

Le taux de réussite instantané est élevé (supérieur à 90 %). Les résultats en matière d'emploi sont très bons. Le taux d'emploi connu dépasse les 90 % six mois après la diplomation et s'établit à quasiment 100 % 30 mois après la diplomation. On note toutefois une insertion de moins bonne qualité dans le parcours *Environmental and Natural Resources Economics* (avec un taux de recherche d'emploi de 20 %), ce qui peut interroger sur le positionnement du parcours. Par ailleurs, les emplois obtenus sont de qualité, et les salaires bruts médians correspondent bien à un niveau master. Des poursuites en doctorat existent mais sont concentrées dans un parcours (*Economic Theory and Econometrics*).

CONCLUSION

Principaux points forts :

- L'excellence de la formation et du suivi des étudiants.
- Une professionnalisation de qualité.
- Des partenariats avec des grandes entreprises.
- Un très bon adossement à la recherche.
- Une très forte attractivité du diplôme.
- Une excellente insertion professionnelle.

Principaux points faibles :

- Des mobilités sortantes diplômantes peu nombreuses.
- Une plus faible insertion professionnelle dans le parcours *Environmental and Natural Resources Economics*.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Économie* est une formation d'excellence en économie, et de fait très attractif, que ce soit en termes de contenus ou de débouchés. En termes de perspectives, un effort pourrait être fait pour développer la mobilité sortante diplômante, qui demeure faible alors que des universités étrangères partenaires de l'École d'économie de Toulouse offrent des cours de niveau équivalent. Un projet de labellisation ERASMUS Mundus pourrait par exemple conduire à proposer une formation permettant de valider plusieurs diplômes européens. Une attention particulière est à porter au parcours *Environmental and Natural Resources Economics*, dont le positionnement doit être questionné étant donné le fort taux d'étudiants en recherche d'emploi après la diplomation.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER INFORMATIQUE

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP ; École nationale de l'aviation civile – ENAC

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Informatique* de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UPS) est une formation qui vise à apporter les compétences générales nécessaires à des informaticiens de niveau BAC+5, et une spécialisation dans des domaines professionnalisants. Il est composé de dix parcours : *Computer Science for Aerospace (CSA)*, *Données et connaissances (DC)*, *Développement Logiciel (DL)*, *Intelligence Artificielle et Reconnaissance de Formes (IARF)*, *Informatique Graphique et Analyse d'Images (IGAI)*, *Interaction Homme Machine (IHM)*, *Performance in Software, Media and Scientific Computing (PSMSC)*, *Recherche opérationnelle (RO)*, *Systèmes Informatiques Ambiants, Mobiles et Embarqués (SIAME)*, *Statistique et informatique Décisionnelle (SID)*. La responsabilité pédagogique est assurée par l'UPS pour huit de ces parcours, par l'Institut National Polytechnique de Toulouse (Toulouse INP), pour un parcours (PSMSC), par l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) pour un parcours (RO). Six de ces parcours sont proposés en CMI (Cursus Master en Ingénierie); deux parcours (RO et SID) sont commun avec la mention *Mathématiques et applications*.

L'ensemble de la formation a lieu à Toulouse, sur les sites de l'UPS, de l'INPT-ENSEEIH (École nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunications) et de l'ENAC.

ANALYSE

Finalité
<p>Les objectifs de la formation tant en termes de compétences que de connaissances sont clairement énoncés et justifiés. Un socle de compétences communes que tout étudiant doit acquérir, quel que soit son parcours, à l'issue de son master est défini. Il correspond aux compétences traditionnelles des informaticiens de niveau BAC+5 et intègre des compétences de communication et de recherche. Les connaissances qui sont acquises par chaque étudiant dépendent en large partie du parcours choisi.</p> <p>Les métiers visés sont bien renseignés et cohérents avec la formation proposée. Les domaines d'expertise spécifiques sont liés aux parcours du master. La grande diversité des parcours donne accès à de nombreux métiers et permet une excellente intégration professionnelle. A l'exception du parcours CSA, les parcours permettent une poursuite en doctorat.</p>

Positionnement dans l'environnement

Le master est bien positionné dans son environnement local, et est coaccrédité avec l'INP Toulouse et l'ENAC. Le parcours SID est mutualisé avec la mention *Mathématiques et applications*, et des enseignements sont par ailleurs partagés avec la mention *Réseaux et Télécommunications*. Certaines écoles toulousaine (INSA, ISAE, UPSITECH) proposent de leur côté des formations d'ingénieur qui recoupent en partie celles du master, mais celui-ci revendique des approches plus formelles.

Les équipes pédagogiques sont importantes et de haut niveau. Le master profite d'un bon environnement scientifique. Les équipes pédagogiques sont essentiellement composées d'enseignants-chercheurs de l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT), mais aussi de l'Institut de mathématiques de Toulouse (IMT). Les chercheurs quant à eux viennent principalement de l'IRIT, mais aussi de l'INRA et de l'INSERM. La première année de master (M1) impose à chaque étudiant une unité d'initiation à la recherche ; chaque parcours de seconde année (M2) propose au moins des unités orientées vers la recherche ; la participation à des séminaires de recherche est proposée aux étudiants, ainsi que des travaux sur des articles scientifiques. De nombreux stages recherche sont proposés. Vingt étudiants du master poursuivent en thèse chaque année. Les cours du master nourrissent l'offre de l'Ecole Doctorale associée (Ecole doctorale *Mathématiques, informatique, télécommunications de Toulouse*). Un labex soutient le master.

Il existe une forte implication des professionnels dans la formation proposée par ce master. Cela se concrétise par des cours, des projets, des séminaires, la participation des industriels à des événements (séminaire, hackaton, master class,...). Les professionnels représentent la moitié du conseil de perfectionnement. Toutefois, cette implication des professionnels n'est pas visible dans la composition des équipes pédagogiques fournies en annexe.

La coopération internationale est présente et se développe. Au travers d'accords récents de coopération, le master a permis 18 mobilités Erasmus contre 5 en 2015-2016. Une quinzaine d'étudiants font leurs stages à l'étranger. Le parcours CSA en anglais a été conçu pour favoriser la coopération. L'attractivité vers les étudiants externes, en particulier en Erasmus (7 étudiants en 2018/19) existe ; une convention double diplômante avec l'Université de Liberec (Tchéquie) a été signée et le parcours CSA est impliqué dans un projet Erasmus+. Des étudiants kazakhs viennent suivre des cours dans le parcours. Un accord entre l'IRIT et un laboratoire japonais permet l'envoi annuel de deux à trois stagiaires au Japon. Les parcours RO et SID ont des partenariats avec des universités canadiennes (Université de Montréal et McGill). Le parcours PSMSC est attractif à l'international. Les professeurs invités des laboratoires interviennent dans le master.

Organisation pédagogique

La lisibilité de la mention n'est pas bonne, en dehors de ce qu'on appellera dans ce qui suit le « portail classique » qui est très cohérent. En effet, le master est conçu autour de trois portails. Le portail classique est dispensé par l'UPS en informatique et recrute essentiellement en licence *Informatique*. Le M1 est composé d'un premier semestre (S1) commun et d'un second semestre (S2) où les étudiants choisissent une des deux dominantes (sciences des logiciels ou des données) qui préoriente vers le choix du M2; une souplesse permet à chaque étudiant de se construire un parcours singulier. Le M2 est spécifique à chaque parcours : CSA, DC, IGAL, DL, IARF, IHM, SIAME. Le portail math/info est quant à lui dispensé par l'UPS, et recrute essentiellement en licence *Mathématique*. Le M1 est spécifique mais le dossier précise néanmoins qu'il permet d'acquérir les mêmes compétences que le M1 du portail classique. Le M2 est le parcours SID (commun avec la mention *Mathématiques et applications*). Enfin le portail spécifique direct est composé d'une unique année M2 et recrute dans les écoles d'ingénieurs coaccrédités (INPT, ENAC) ou des étudiants d'autres parcours de la mention. Le M2 est soit le parcours PSMSC (INPT) soit RO (ENAC). Ce dernier portail ne respecte pas la notion de master en deux ans.

Des mises à niveau en entrée de M1 et M2 sont proposées. Le master est ouvert à la formation par alternance, même s'il y a une forte disparité entre les parcours dans l'accès à ces modalités. Des contrats de professionnalisation sont ainsi signés dans tous les parcours (¼ des étudiants du parcours DL). La validation des acquis est possible (cinq à six dossiers déposés par an, mais en tout quatre acceptés sur la période d'évaluation).

Le secteur dynamique de l'informatique assure une insertion excellente : la place de la professionnalisation est clairement suffisante et ceci dans tous les parcours, même sous des intitulés différents. Le master professionnalise au travers de nombreux projets dès le S1. Chaque parcours contient des unités d'enseignement tournées vers la recherche ce qui prépare aussi aux métiers de la recherche. Un stage de cinq mois est obligatoire en M2. Un stage en M1 peut être demandé et deux parcours (DL et IHM) le rendent obligatoire. Deux parcours (IHM et

IGAI) proposent un projet long et de grande envergure intitulé « chef d'œuvre ». A l'issue des soutenances de M2, les industriels présents rencontrent les entrants en M2. Les offres de stages sont très nombreuses ; les responsables de parcours et de la mention jouent un rôle dans les diffusions d'offres de stages. Il existe un bureau d'aide à l'insertion professionnelle pour aider à la conception d'un cv, à la recherche d'un stage, ou à définir un projet professionnel.

La place du numérique et les innovations sont bien présentes. Outre les plates-formes de l'Université, les étudiants utilisent de nombreux dispositifs informatiques. L'approche par projet est très présente, et des approches sous forme de classes inversées ont lieu.

La place de l'international est affirmée, on peut toutefois regretter la non-certification en anglais des étudiants. Trois crédits ECTS de langue sont prévus en M1 et M2.

Pilotage

L'équipe pédagogique est construite de manière pragmatique et équilibrée. Le comité pédagogique de la mention est constitué de deux co-responsables de la mention, et d'un responsable par année pour chaque parcours. Ce sont les responsables de parcours qui jouent le rôle clef pour définir les contenus, gérer les étudiants et les équipes pédagogiques. Le comité se réunit deux fois par an. Pour l'UPS, deux secrétaires s'occupent du master. Le nombre d'intervenants extérieurs dans le cadre du master est assez limité. Le dossier note la vétusté des locaux utilisés sur le site de l'UPS, ainsi que de nombreux problèmes d'organisation administrative.

Le comité de perfectionnement du master joue son rôle. Il se réunit une fois par an, et est commun avec celui de la licence *Informatique*. Il inclut les membres du comité de pilotage, une secrétaire, un représentant du département informatique, un représentant de l'IRIT, neuf étudiants, neuf représentants de l'industrie. Le procès-verbal du conseil tenu en juin 2018 atteste de son fonctionnement et de sa pertinence pour faire des propositions. Les interventions des industriels insistent sur la dimension académique qu'ils viennent chercher dans la formation. Les jurys sont des lieux importants d'auto-évaluation et de propositions d'évolutions des parcours.

Il n'apparaît pas dans le dossier d'évaluation claire des enseignements par les étudiants en dehors de l'évaluation pratiquée par l'établissement, tous les cinq ans. Le dossier ne mentionne aucun élément attestant de la prise en compte de ces informations par la formation. Les modalités de suivi de compétences sont peu développées, mais le dossier note que les équipes n'ont pas encore été formées à cette approche. Les jurys sont organisés sous forme de pré jurys dans les parcours, puis de jury de mention. Les suppléments au diplôme fournis conviennent.

Les possibilités de passerelles au sein de la mention apparaissent réelles et des mises à niveau sont proposées.

Résultats constatés

Il est difficile d'apprécier les résultats du master dans son ensemble, car les éléments fournis dans le dossier portent essentiellement sur les résultats du master dans le cadre du portail classique, et l'analyse est effectuée par parcours dans ce cadre.

Dans le portail classique (CSA, DC, IGAI, DL, IARF, IHM, SIAME), l'attractivité est forte, le recrutement large, les effectifs cohérents et la répartition entre parcours est satisfaisante. En 2018 le master a reçu 617 candidatures pour 175 places. La majorité des étudiants sont issus de Toulouse 3, 25 % viennent d'une autre région française, 10 % sont issus d'une formation étrangère (plus de 1000 candidatures par an). La sélection est effectuée dans le but d'être soutenable (encadrement, logistique). Il y a très peu de contrat de professionnalisation en M1, et environ 15 % des effectifs en M2 sont en contrat de professionnalisation.

Le taux de réussite est relativement satisfaisant. En M1, il a progressé (70 % en 2018, 85 % visé dans l'avenir), mais reste relativement bas. La progression est expliquée par le passage à une sélection à l'entrée du M1. Il est de 85 % en M2 (une explication concernant les 15 % d'échec n'est pas proposée).

L'hétérogénéité des acteurs (université - enquête à 30 mois-, faculté - sondage à 12 mois -, parcours -suivis spécifiques-) dans le recueil d'information ne facilite pas l'analyse.

Les diplômés ont un fort taux d'employabilité compris entre 90 % et 100 %, avec une très forte proportion d'emploi de type BAC+5 (plus de 90 %). L'insertion se fait rapidement, la plupart des diplômés étant insérés en moins de trois à six mois. Les emplois sont essentiellement liés aux compétences acquises dans le master. La poursuite d'études en doctorat est forte : une vingtaine d'étudiants par an.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Une bonne et solide articulation du master avec des laboratoires d'excellence.
- Des débouchés nombreux et de bons niveaux pour les étudiants.
- Une qualité et une diversité des parcours proposés élevées.
- Un équilibre adapté entre la formation professionnelle et la formation par et à la recherche.

Principaux points faibles :

- Une structuration de la mention peu lisible.
- Des parcours de seconde année de master déconnectés.
- Une formation par alternance peu développée.
- Une internationalisation relativement faible (langue, mobilité entrante pour les parcours francophones).

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Informatique* de l'UPS est une formation de grande qualité qui permet aux étudiants de postuler à un emploi professionnalisant de bon niveau, ou d'effectuer une poursuite en thèse. L'alternance est prise en compte dans le master sous forme de contrats de professionnalisation ; une part importante de ces contrats sont signés dans le cadre du M2 DL (3/4 des étudiants).

Le master gagnerait à présenter une structure globale plus cohérente afin d'être plus lisible, attractif et pilotable : la logique actuelle avec à côté d'un M1 classique, un M1 spécifique pour le parcours SID, et des M2 (RO, PSMSC) quasi indépendants est discutable. Repenser l'ensemble de l'offre en partant d'un M1 entièrement commun et de M2 spécialisés pourrait être une base solide. Dans le dossier, il est envisagé une évolution vers un cursus mieux adapté pour former à l'interface des mathématiques et de l'informatique ; il apparaît souhaitable d'y réfléchir pour les parcours communs avec les maths (SID, RO) en gardant le souci de la cohérence des mentions de master.

Les pistes d'évolution fournies dans le dossier pour améliorer l'internationalisation de la formation (communication en anglais, renforcement du recrutement externe) sont intéressantes. L'importance de la formation en anglais dans l'ensemble du master pourrait être renforcée, par exemple par une certification en langue des étudiants.

MASTER MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Université Toulouse 1 Capitole, Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace – ISAE-SupAéro ; École nationale de l'aviation civile – ENAC

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Mathématiques et applications* de l'Université Toulouse III (UPS), co-accrédité avec l'Université Toulouse 1 Capitole, l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE), l'École Nationale d'Aviation Civile (ENAC), est une formation dans le domaine des mathématiques appliquées ou fondamentales, préparant aux métiers liés à l'ingénierie, la recherche et à l'enseignement.

Le master est organisé au travers de six parcours : *Enseignement supérieur, préparation à l'agrégation de mathématiques* (ES) ; *Mathématiques appliquées pour l'ingénierie, l'industrie et l'innovation* (Mapl3) ; *Research and innovation* (RI) ; *Recherche opérationnelle* (RO) ; *Statistics and econometrics* (SE) ; *Statistique et informatique décisionnelles* (SID).

La formation est essentiellement proposée en présentiel et les parcours RO, SE, ainsi que la seconde année de master du parcours Mapl3, sont ouverts à l'alternance. Les enseignements ont lieu sur le site de l'UPS ou pour certains parcours sur le site d'un des établissements co-accrédités.

ANALYSE

Finalité

Le master mention *Mathématiques et applications* est une formation en mathématiques fondamentales et appliquées de haut niveau qui prépare, d'une part à la poursuite d'études en doctorat, d'autre part à l'insertion professionnelle. Certains de ces parcours sont ainsi à finalité essentiellement professionnalisantes (SID, Mapl3, RO, SE), tout en offrant une possibilité de poursuite d'études en doctorat. Le parcours RI a une vocation de poursuite d'étude en thèse académique. Le parcours ES est destiné à la préparation du concours de l'agrégation de mathématiques.

Son objectif est cohérent et en accord avec, d'une part les contenus de la formation, d'autre part les possibilités d'insertion professionnelle ou de poursuite d'études. Les métiers accessibles à l'issue de chaque parcours sont bien énumérés et correspondent parfaitement aux compétences du diplôme acquis. Ces métiers concernent l'ingénierie mathématique, la recherche et l'enseignement.

Positionnement dans l'environnement

Le master mention *Mathématiques et applications* est au cœur du champ de formation Master en Sciences et Ingénierie. Il est bien positionné dans l'environnement universitaire toulousain, d'une part par sa continuité naturelle de la licence mention *Mathématiques* de l'UPS, d'autre part par sa connexion avec les masters mention *Informatique* (UT3 – UPS), en partageant les parcours SID et RO, et mention *Économétrie et Statistique* (UT1 – Capitole) en partageant le parcours SE.

Le parcours RI attire via des conventions spécifiques des élèves ingénieurs de l'ISAE et l'INSA. Le parcours RO est rattaché à l'ENAC et le parcours SE à l'École d'Économie de Toulouse de l'UT1.

L'adossement à la recherche est d'excellentes qualités reposant sur des équipes de recherche reconnues et travaillant sur des thématiques variées. Celles-ci sont partie prenante dans l'animation de la formation et l'encadrement des stages de recherche. Il est à noter que le label CMI (Cursus en Master Ingénierie) n'est pas renouvelé pour les parcours SID et MapI3. La mention bénéficie du soutien du LabEx Centre international de Mathématiques et Informatique (CIMI) qui offre des bourses pour les meilleurs candidats de première année de master (M1) et de seconde année (M2).

Les interactions avec le monde socio-économique sont bien représentées comme en témoigne les différents indicateurs dans le dossier. Trois parcours du M2 (SE, SID et MapI3) sont ouverts à l'alternance. Les professionnels font partie intégrante de l'équipe pédagogique (dont un poste de professeur associé (PAST) à mi-temps), avec une participation d'une façon inégale selon les parcours, au conseil de perfectionnement, commission de recrutement, stage etc.

L'ouverture à l'international est bien développée avec des partenariats intéressants avec plusieurs Universités : Canada (UQAM, McGill, CRIM), Tunisie (Manouba), Maroc (Oujda), Vietnam (Hué), Chine (Wuhan, Pékin).

Organisation pédagogique

L'architecture de la formation est présentée de façon parfaite. Un M1, intitulée *Enseignement supérieur et recherche* (ESR), avec un choix d'options limité en semestre 2 (S2) est commune aux deux parcours du M2 RI et ES. Chacun des parcours MapI3 et SID est organisé sur deux ans (M1 et M2) sans options. Des passerelles permettent cependant d'accéder à un M2 du parcours RO ou SE pour le parcours MapI3, mais uniquement à un M2 du parcours RO pour le parcours SID. Le M2 RI propose un large choix d'options permettant aux étudiants de se diriger vers des domaines de recherche variés.

La professionnalisation est très présente dans la formation, avec une prédominance dans les parcours relevant de l'ingénierie qui intègrent plusieurs projets. Les stages sont obligatoires en M1 et M2. Dans les parcours RI et ES la distinction entre projet et stage est plus ténue.

L'utilisation du numérique reste très traditionnelle pour ce type de formation avec l'utilisation de la plateforme Moodle, des travaux pratiques sur machine et rédaction de mémoires avec des logiciels spécifiques. Les innovations pédagogiques sont limitées.

Les deux parcours RI et SE sont entièrement dispensés en anglais et l'approche des langues étrangères est des plus classiques dans tous les autres parcours.

La mobilité à l'international est faible, et malgré les nombreux accords signés avec des Universités étrangères, seuls deux étudiants sortants et quatre étudiants entrants sont dénombrés l'année dernière.

Pilotage

Le pilotage de la formation est assuré par une équipe pédagogique plurielle, comprenant à la fois des enseignants-chercheurs, mais aussi des professionnels intervenants dans le master. Ce pilotage est sous l'égide du conseil du département de mathématiques, dont sont issus les responsables d'année (un à trois, selon les parcours), des responsables de parcours et celui de la mention, avec un rôle bien défini pour chacun. Les réunions du conseil sont mensuelles pour assurer la cohérence pédagogique et assurer une large consultation. Un compte rendu de ses réunions est annexé mais il est regrettable qu'il ne fasse pas apparaître la présence des étudiants.

La mention dispose d'un conseil de perfectionnement dont la composition et le rôle sont bien définis. Il se réunit au moins une fois par an et deux comptes rendus sont présentés en annexe au dossier, précisant qu'il joue bien

un rôle stratégique.

Des dispositifs classiques d'évaluation de la formation et des enseignements sont proposés par les services de l'Université et complétés de façon régulière par le département. L'approche par compétence est présente mais de façon très inégale entre les parcours. Les parcours SID, SE et RO sont les plus avancés dans cette pratique. Un suivi de l'acquisition des compétences, en particulier celui des compétences transversales et additionnelles n'est pas précisé. Les modalités de contrôle de connaissances sont conformes aux attentes.

Une trace pérenne du pilotage, année après année, est stockée sur un logiciel de gestion qui permet de consigner l'historique du pilotage (parties du cours non traitées faute de temps, notions bien assimilées, notions mal assimilées par les étudiants,...).

Résultats constatés

La mention accueille en moyenne une centaine d'étudiants en M1 et cent cinquante en M2 (les parcours de M2 accueillant chacun entre 20 et 40 étudiants). Les effectifs de M1 sont normaux avec une nette augmentation ces dernières années pour atteindre cette centaine d'étudiants. Cette croissance est expliquée par la sélection en master. L'attractivité de la formation est en forte augmentation (233 candidats en 2017 à 416 en 2018) sauf pour le parcours RI. Les taux de réussite moyens sont de 71 % en M1 et 88 % en M2 avec certaines disparités entre parcours. En parcours M1 ESR considéré comme exigeant, le taux de réussite est de l'ordre de 50%. En master M2 les parcours ES, RI, RO ont des taux de réussite de 80 % alors que Map13, SE et SID ont des taux entre 92 % et 98 %.

Le suivi du devenir des étudiants selon les parcours est précis et bien renseigné. Ce suivi est réalisé par l'observatoire de la vie étudiante (OVE) de l'UT3 à 30 mois avec un taux de réponse modeste de 38 %, et complété par certains parcours (Map13, SID) à 6 mois via les réseaux sociaux et pour le parcours SE par l'Observatoire des Formations et de l'Insertion Professionnelle (OFIP) de l'UT1 et l'École d'Économie de Toulouse, avec un taux de réponse proche de 100 %.

Parmi les répondants, la poursuite d'études est de 50 % pour le parcours ES, 82 % pour le parcours RI, 60 % pour le parcours Map13, 9 % pour le parcours SID et 10 % pour le parcours SE, 43 % pour le parcours RO. L'insertion professionnelle est de 97 % pour le parcours ES, 93 % pour le Map13, 98 % SID, 57 % pour le parcours RO.

Cette étude montre bien que les parcours orientés ingénierie sont, conformément à leur objectifs, professionnalisant et ciblent des secteurs très porteurs. La formation est globalement en très bonne adéquation avec les emplois occupés.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Un bon positionnement de la formation dans l'offre régionale.
- Un environnement de recherche de qualité, associé à une solide interaction avec le monde socio-économique.
- Une organisation pédagogique dynamique et efficace.

Principaux points faibles :

- Des disparités de certains dispositifs (aide à la réussite, pratique de l'intégrité, approche par compétences) entre les parcours.
- Une mobilité à l'international anecdotique.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master mention *Mathématiques et applications* de l'Université Toulouse III est une excellente formation dans le domaine des mathématiques et de leurs applications, avec un large choix de parcours offrant des débouchés dans les métiers de l'ingénierie, de l'enseignement et de la recherche. La formation bénéficie d'un excellent adossement à la recherche scientifique et une implication forte d'intervenants extérieurs. L'architecture de la formation est intelligente et parfaitement lisible. La mobilité internationale est à encourager, d'autant que l'organisation de la mention le permet. L'équipe est prête à mener une réelle réflexion sur les points à améliorer dans l'offre de formation comme, par exemple, l'approche par compétence dans les parcours ES, MapI3 ou RI.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER RÉSEAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP ; Institut national des sciences appliquées de Toulouse – INSA Toulouse ; Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace – ISAE-SupAéro ; École nationale de l'aviation civile – ENAC

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

La mention de master *Réseaux et télécommunications* de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UPS) forme les étudiants dans les secteurs des télécoms et des réseaux informatiques en allant des couches basses aux couches applicatives. Elle propose cinq parcours intitulés *Services de télécoms, réseaux et infrastructures* (STRI), *Sécurité des systèmes d'information et des réseaux* (SSIR), *Ingénierie du logiciel des réseaux et des systèmes distribués* (iLoRD), *Télécommunications aéronautiques, spatiales et terrestres* (TAST) et *Réseaux embarqués et objets connectés* (REOC). Cette formation est coaccréditée par les écoles d'ingénieurs Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), l'Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse (INSA), l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE) et l'École Nationale de l'Aviation Civile (ENAC). Les enseignements sont dispensés à Toulouse et dans les locaux des différents établissements concernés. Le master *Réseaux et télécommunications* est proposé en formation initiale, en alternance par contrat d'apprentissage ou par contrat de professionnalisation.

ANALYSE

Finalité
La mention de master <i>Réseaux et télécommunications</i> de l'UPS forme des étudiants dans les secteurs des télécommunications et des réseaux informatiques en allant des couches basses aux couches applicatives. La formation expose clairement ses objectifs de formation : former des cadres des technologies de l'information et des communications. Les contenus de formation sont en adéquation, et les débouchés sont cohérents.
Positionnement dans l'environnement
Académiquement, la formation s'inscrit bien dans l'offre régionale en associant l'UPS et quatre écoles d'ingénieurs. Cette coaccréditation permet d'exploiter au mieux les compétences de chacun et offre aux étudiants de ces écoles des possibilités d'acquisition de double diplôme (parcours TAST et REOC). La mention fait aussi suite naturellement à la licence <i>Informatique, parcours Informatique, réseaux et télécommunications</i> , de l'UPS ou à d'autres étudiants extérieurs de licence équivalente.

Les enseignants chercheurs intervenant dans le master *Réseaux et télécommunications* sont principalement rattachés à l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT) et au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) de l'Université ou aux unités de recherche de l'ISAE et de l'ENAC.

L'environnement socio-économique est très favorable : la région toulousaine est riche d'entreprise de niveau international dans le secteur des Technologies de l'information et de la communication (TIC). La formation profite de cette situation pour son pilotage avec un conseil de perfectionnement sectoriel (CPS Numérique et Réseaux-Télécommunications), mais aussi par des partenariats privilégiés avec par exemple Cisco ou Thalès. Il serait peut-être opportun pour la formation de développer et d'élargir ces partenariats par des conventions.

Une délocalisation du parcours STRI à l'Université Libanaise est soulignée au niveau des coopérations internationales mais le dossier manque de précision à ce sujet tout comme pour les partenariats avec le Cambodge, Cuba et le Maroc mis en place grâce à la présence de l'INPT dans les établissements coaccrédités de la mention. Les coopérations internationales mériteraient pourtant une attention particulière, d'autant plus que la visibilité internationale de l'offre fait partie des finalités de la mention.

Organisation pédagogique

Un socle commun est donné aux étudiants de première année de master (M1) sur le site de l'UPS, à l'exception du parcours iLoRD dans lequel 30 % des crédits ECTS sont remplacées par d'autres modules d'un master d'informatique. La spécialisation est progressive, les programmes spécifiques commencent véritablement en seconde année de master (M2), et les enseignements se déroulent dans les différents établissements concernés par le master RT. L'offre de formation est lisible. Quatre étudiants sont actuellement dans la formation au titre de la validation des acquis de l'expérience (VAE). Le dossier ne permet pas de juger les modalités mises en place pour les étudiants ayant des contraintes particulières.

Des enseignements sur la connaissance des entreprises, des interventions d'extérieurs du monde socio-professionnel, des équipements fournis par les entreprises CISCO et Thalès forment le socle de la professionnalisation des étudiants. À cela s'ajoutent de nombreux projets. Les mises en situation sont nombreuses et pertinentes, la formation s'étant bien approprié ce mode d'enseignement. Les stages, obligatoires en M2 et facultatifs en M1, complètent l'ensemble. Peu de précisions sur le stage de M1 sont données notamment sur sa prise en compte dans l'évaluation et sur les crédits ECTS associés. En revanche les critères du suivi des stages sont détaillés et très complet. Il témoigne d'une véritable réflexion en termes d'acquisition de compétences. Enfin, la formation est organisée afin de pouvoir être suivie en alternance, le calendrier de cette organisation étant fournie en annexe.

La sensibilisation à la recherche se traduit en des enseignements dédiés en M1 (unité d'enseignement (UE) Travail d'études et de recherche) et en M2 par un projet appliqué à la R&D. À cela s'ajoutent des conférences d'enseignants chercheurs et la possibilité de faire des stages en laboratoire pour les étudiants souhaitant une coloration recherche pour poursuivre en doctorat.

Les enseignements de l'anglais sont obligatoires et certaines ressources sont en anglais aussi. Cependant, au niveau international, les mobilités, entrantes ou sortantes sont inexistantes. Un partenariat avec une Université libanaise permet de délivrer des diplômes délocalisés. D'autres partenariats (Cambodge, Maroc) sont mentionnés, mais le dossier ne précise pas leur contenu. À l'instar d'une remarque précédente, cela entre aussi en contradiction avec les finalités de visibilité internationale de la mention. De plus, un master d'une telle taille, dans un tel secteur, avec un tel environnement, devrait attirer de nombreux étudiants extérieurs. Le dossier reconnaît que la mise en place de coopérations internationales pour proposer aux étudiants des semestres à l'étranger sera bienvenue.

L'innovation pédagogique est un point fort de la formation. En effet, des efforts, reconnus par le financement par la région d'un programme d'actions, sont en cours pour intégrer la pédagogie par classe inversée. Ces efforts s'accompagnent d'une déclinaison détaillée des enseignements et des attendus sous forme de compétences, ainsi que de leur hiérarchisation. Les attendus sont formulés sous forme de « Learning Outcomes ». Cette pédagogie nécessite aussi un ensemble de ressources adaptées, comme les MOOC (Massive Online Open Courses) ou plutôt les SPOC (Small Private Online Courses), les capsules vidéo, les blogs privés pour les suivis d'alternance, et les classes inversées. L'ensemble de ces dispositifs sont ici mises en œuvre, ce qui est remarquable. L'utilisation du numérique pour la pédagogie entre pour une bonne part dans ces approches. C'est pourquoi, des ordinateurs personnels sont mis à la disposition des étudiants. Naturellement, les pédagogies innovantes demandent une analyse fine des résultats et des retours d'expériences ; ces dernières sont lacunaires dans le dossier et devraient pourtant être au centre du pilotage.

Pilotage

L'équipe pédagogique du master *Réseaux et télécommunications* est bien diversifiée avec un équilibre entre les intervenants des différents établissements coaccrédités. Les différentes responsabilités sont bien partagés entre les membres de cette équipe.

Le pilotage de la formation repose sur un comité pédagogique qui se réunit tous les ans et sur un conseil de perfectionnement annuel mis en place depuis 2018. La représentativité de ce conseil est bonne car des étudiants, des extérieurs professionnels et des membres enseignants y participent comme en témoigne le compte rendu. À ce conseil s'ajoute un conseil de perfectionnement sectoriel dont les points de vue sont plus généraux et qui regroupe les professionnels du secteur et des responsables de formations du domaine des TIC. Enfin, le pilotage des aspects liés à l'apprentissage se fait par un conseil de l'apprentissage se réunissant semestriellement. Le pilotage est effectif, le dossier contient des comptes rendus attestant des interactions créées dans les conseils de perfectionnement.

Les étudiants participent aux pilotages par les représentants au conseil de perfectionnement mais aussi par un système de délégués élus. Enfin, les enseignements sont évalués par des enquêtes auprès des étudiants en interne à la formation. Pour les parcours qui ont déjà procédé à cette évaluation, l'analyse des réponses est très détaillée, cette démarche est bien prise en charge par la formation.

Les modalités de contrôle de connaissances sont classiques avec des évaluations en début de module pour que les étudiants puissent se situer par rapport aux attendus. Enfin, l'approche par compétences a été mise en place, avec une véritable réflexion sur les acquis d'apprentissage (Learning Outcomes). Le dossier admet que cette démarche est récente et imparfaite, mais son effectivité est à noter.

Les recrutements se font sur dossier pour l'entrée en M1 avec éventuellement des entretiens. L'entrée en M2 dépend des établissements gérant la spécialité. Les aides à la réussite reposent sur les ressources numériques accessibles aux étudiants et sur un responsable du suivi des étudiants qui détecte les difficultés pour proposer ensuite un accompagnement. Le dossier reste malheureusement vague sur ces suivis.

Résultats constatés

Les effectifs du master s'élèvent à une quarantaine d'étudiants pour le M1, dont environ deux tiers en alternance, et provenant majoritairement de la licence *Informatique* ou de licences extérieures. En M2, le nombre d'étudiants monte à une centaine dont le tiers en alternance. Le flux en M2 provient surtout des étudiants d'écoles d'ingénieurs en double diplomation. Bien que le nombre de candidatures soit très supérieur aux effectifs, les capacités d'accueil sont volontairement limitées pour garantir une certaine qualité de l'enseignement. Les taux de réussite sont très bons avec pratiquement 100 % en M1 et supérieurs à 90 % en M2.

Le suivi des diplômés se fait aux travers des enquêtes à 30 mois de l'observatoire dédié de l'Université avec un taux de réponse très variable allant de 65 % à 97 %. Ces enquêtes sont complétées par des informations récoltées par les parcours via les réseaux sociaux professionnels. Le parcours STRI bénéficie en outre d'une expérience de plusieurs décennies de fonctionnement et donc d'un retour d'information sur le devenir à long terme des diplômés, certains d'entre eux participant désormais à la formation.

Les insertions professionnelles sont très bonnes car la formation répond bien à un réel besoin dans un secteur en tension. Les métiers et les niveaux d'emploi sont ceux d'un master dans le domaine des TIC en accord avec les objectifs de la formation. Il est remarquable que 95 % des étudiants soient en emploi, principalement en CDI, moins de trois mois après leur diplôme. La poursuite d'étude est aussi satisfaisante puisque 10 % des étudiants poursuivent leurs études en doctorat. Les raisons de cette intégration professionnelle sont bien analysées et cet item est donc bien traité au sein de la formation.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Une très bonne insertion professionnelle.
- Une bonne mise en oeuvre de la formation par alternance.
- Une approche par compétences réfléchie.
- Une forte mise en place d'une pédagogie innovante notamment sur les classes inversées.

Principaux points faibles :

- Une mobilité internationale entrante ou sortante inexistante.
- Un pilotage peu explicite.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Réseaux et télécommunications* de l'UPS et des quatre établissements coaccrédités est une formation structurante dans l'offre régionale dans ce secteur. La formation est lisible, cohérente et solide. Les résultats sont très satisfaisants et l'insertion professionnelle exemplaire, ce qui montre l'adéquation entre la formation et les besoins dans le domaine des TIC. L'innovation pédagogique, avec notamment la classe inversée, est très active au sein de la formation, qui met également en oeuvre une approche par compétences.

Toutefois, la description du pilotage et de la coordination entre les différents acteurs manquent de précision. Enfin et surtout, la mobilité des étudiants à l'étranger est absente d'une telle formation qui a néanmoins les atouts et des ambitions à l'international.

OBSERVATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT



ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Direction Générale

Monsieur Jean-Marc GEIB
Directeur
Département d'évaluation des formations
HCERES
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

N. Réf: 2020-13/ENAC/DER/RL
V. Réf: RAPPORT D'ÉVALUATION DU CHAMP DE
FORMATIONS « TRANSPORT AERIEN »

Affaire suivie par : Réjane Lavenac
rejane.lavenac@enac.fr
Tél : 05 62 17 44 27

Objet : Evaluation du champ de formations « Transport Aérien »

Toulouse, le 25 mai 2020

Monsieur le Directeur,

La Direction de l'ENAC et ses personnels tiennent tout d'abord à remercier le Département d'évaluation des formations du HCERES pour la qualité de son évaluation et n'ont pas d'observations particulières à signaler sur le rapport reçu. Les points faibles et recommandations qui y sont formulées seront à court terme des leviers de progrès permettant à l'établissement d'améliorer le rayonnement et la visibilité des formations portées par l'ENAC.

Il est intéressant de rappeler qu'il s'agit de la première évaluation du champ de formations « Transport Aérien ». En effet, l'offre de formations ENAC soumise cette année à accréditation du HCERES est à la fois composée de diplômes de masters co-accrédités avec des établissements toulousains et de formations spécifiques ENAC conférant le grade de licence ou de master. Pour rappel, ces dernières faisaient jusqu'alors l'objet d'accréditations individuelles. Au cours de la prochaine période d'évaluation, l'ENAC apportera une importance particulière à la cohérence de cette offre et au pilotage du champ « Transport Aérien ».

Je vous prie de croire, Monsieur le Directeur, en l'assurance de ma considération distinguée.

Le Directeur général de l'ENAC

Olivier Chansou

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)