

## RAPPORT D'ÉVALUATION

### Champs de formations

Sciences du vivant et ingénieries pour l'agronomie,  
l'environnement et la santé animale

Sciences physiques et ingénieries pour l'énergie, le  
climat, le numérique et la matière

Institut national polytechnique de Toulouse –  
Toulouse INP

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020**  
VAGUE A

Rapport publié le 23/07/2020



Pour le Hcéres<sup>1</sup> :

Nelly Dupin, Président par  
intérim, Secrétaire générale

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

Patrick Girard, Président

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

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

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

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

Ce rapport contient, dans cet ordre, l'avis sur les champs de formations et les fiches d'évaluation des formations qui les composent.

### Champ Sciences du vivant et ingénieries pour l'agriculture, l'environnement et la santé animale

- Master Biodiversité, écologie et évolution
- Master Biologie-santé
- Master Biologie végétale
- Master Biotechnologies
- Master Sciences et technologie de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement

### Champ Sciences physiques et ingénieries pour l'énergie, le climat, le numérique et la matière

- Master Aéronautique et espace
- Master Chimie
- Master Électronique, énergie électrique, automatique
- Master Énergétique, thermique
- Master Énergie
- Master Génie des procédés et des bioprocédés
- Master Génie industriel
- Master Génie mécanique
- Master Géomatique
- Master Informatique
- Master Ingénierie des systèmes complexes
- Master Mécanique
- Master Réseaux et télécommunication
- Master Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat
- Master Sciences et génie des matériaux

## PRÉSENTATION

L'Institut national polytechnique de Toulouse – Toulouse INP est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPCSCP) qui compte 680 personnels et (environ) 6700 étudiants. Il regroupe six écoles d'ingénieurs ; trois d'entre elles sont des écoles internes à l'établissement : l'école nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunications (ENSEEIH) ; l'école nationale supérieure agronomique de Toulouse (ENSAT) ; l'école nationale supérieure des ingénieurs en arts chimiques et technologiques (ENSIACET). Deux écoles sont associées à Toulouse INP : l'école nationale d'ingénieurs de Tarbes (ENIT) et l'école d'ingénieurs de Purpan (PURPAN). Enfin, l'école nationale de la météorologie (INP-ENM) est liée à Toulouse INP par un contrat de collaboration. L'école nationale vétérinaire de Toulouse (ENVT) était associée à Toulouse INP de 2010 à 2016, mais ne l'est plus aujourd'hui. Une classe préparatoire intégrée complète ces composantes de formations.

Acteur incontournable de l'enseignement supérieur et de la recherche dans la Région Occitanie, Toulouse INP délivre chaque année 1300 diplômes d'ingénieurs, plus de 250 diplômes de master et mastère spécialisé, et 150 diplômes de doctorat. L'établissement participe très activement au consortium Toulouse Tech qui réunit 13 écoles d'ingénieurs de l'académie, et constitue une structure d'échanges et de réflexion sur les formations en ingénierie. L'établissement est aussi membre de l'Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées (« Université de Toulouse »), qui rassemble 23 établissements d'enseignement supérieur.

L'offre de formation de Toulouse INP est structurée autour de deux champs :

- Sciences physiques et ingénieries pour l'énergie, le climat, le numérique et la matière ;
- Sciences du vivant et ingénieries pour l'agronomie, l'environnement et la santé animale.

## AVIS GLOBAL

Chacun des deux champs de formations est en cohérence avec les activités de recherche menées à Toulouse INP, et comprend des formations d'ingénieurs, des masters, des mastères spécialisés, des diplômes d'établissements, des doctorats et (dans le champ en sciences du vivant) une licence professionnelle et un diplôme d'œnologue : cela reflète que l'établissement a parfaitement compris l'utilité de ce découpage de l'offre de formation en grands domaines, à propos desquels différents niveaux de formations, souvent complémentaires, sont proposés ; cet affichage est d'ailleurs utilisé dans plusieurs documents présentant ses programmes, destinés à un public extérieur à l'établissement (par exemple lors des sessions des « immersions croisées »). Chaque champ propose une autoévaluation de type SWOT réaliste. Il n'existe pas à ce jour de structure de pilotage des deux champs, comme cela est le cas dans de nombreux autres établissements : la gouvernance des formations est surtout réalisée au niveau des écoles. On peut remarquer que l'intitulé du champ *Sciences du vivant et ingénieries pour l'agronomie, l'environnement et la santé animale* est discutable, l'ENVT ayant quitté Toulouse INP en 2016.

Toulouse INP porte deux mentions de master (la mention *Énergie* et la mention *Sciences et technologie de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement*), mais est co-accréditée pour 18 autres mentions, déposées pour évaluation par l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (14 mentions), par l'Université Toulouse – Jean Jaurès (une mention), par l'École nationale supérieure des mines d'Albi-Carmaux - IMT-Mines Albi (une mention) ou par l'Institut national des sciences appliquées - INSA Toulouse (une mention) ou par l'École nationale de l'aviation civile - ENAC (une mention). Environ 210 étudiants inscrits à Toulouse INP suivent un des masters du champ *Sciences physiques et ingénieries pour l'énergie, le climat, le numérique et la matière*. Ils sont environ 35 dans les masters du champ *Sciences du vivant et ingénieries pour l'agronomie, l'environnement et la santé animale*. L'attractivité est très variable : les effectifs vont de quelques étudiants à plus de 30. On regrette que cela ne fasse pas l'objet d'une analyse dans les dossiers des champs.

Les fiches d'évaluations des 20 mentions soulignent une qualité commune : le très bon adossement à la recherche, ce qui est attendu de formations de master. Cet adossement concerne le nombre et la qualité des laboratoires, mais aussi l'obtention de financements sélectifs comme trois EUR (écoles universitaires de recherche). De nombreux autres points forts sont relevés, comme par exemple la bonne articulation avec les milieux professionnels (attestée entre autres par l'existence de chaires industrielles). Parmi les points faibles assez fréquents, on relève le manque d'analyse qualitative du devenir des diplômés, ce qui fait qu'il n'est pas toujours possible d'affirmer que les résultats des mentions sont en totale cohérence avec leurs objectifs. Pour les masters

concernés, ce point devra faire l'objet d'une réflexion de la part de Toulouse INP et de son(s) établissement(s) partenaire(s).

Les masters co-accrédités avec d'autres établissements permettent à des élèves-ingénieurs de Toulouse INP particulièrement intéressés par la recherche de suivre une formation spécifique correspondant à 12 crédits ECTS dans un des masters, et de réaliser leur projet de fin d'études en laboratoire de recherche. Dans certains cas, les élèves-ingénieurs suivent l'intégralité du programme d'un des parcours de M2, et complètent leur formation par 12 crédits ECTS appartenant au cursus ingénieur. Des enseignants-chercheurs de Toulouse INP participent aux enseignements de plusieurs de ces masters, qui sont réellement co-construits par les établissements partenaires.

Les mentions *Énergie* et *Sciences et technologies de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement* correspondent à un modèle très différent, non accessible aux élèves-ingénieurs de Toulouse INP : la mention *Énergie* propose un unique parcours *Electrical Energy Systems* qui porte le label *Master of science* (dans les faits destinés essentiellement à des étudiants étrangers, pouvant s'acquitter de frais d'inscription élevés). Cette mention concerne une thématique très cohérente, mais elle n'est que moyennement attractive (une dizaine d'étudiants par an). De la même manière, la mention *Sciences et technologies de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement* ne propose que le parcours *Agrofood Chain Innovation and Sustainability*, un *Master of sciences* destiné à un public d'étudiants internationaux. Les *Master of sciences* de Toulouse INP ont les mêmes qualités (ce sont des formations très bien construites, bénéficiant des compétences en ingénierie pédagogique des écoles qui les portent, des adossements forts à des équipes de recherche reconnues) et les mêmes défauts (des attractivités moyennes, le manque de mixité dans les recrutements, les relatives imprécisions sur le devenir des diplômés). En recrutant des étudiants étrangers, ils participent de la visibilité et de l'attractivité internationale de l'établissement.

# FICHES D'ÉVALUATION DES FORMATIONS

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

## MASTER BIODIVERSITÉ, ÉCOLOGIE ET ÉVOLUTION

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Université Toulouse 1 Capitole ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP ; Institut National Universitaire Champollion – INU Champollion

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Biodiversité, écologie et évolution* (BEE) porté par la Faculté Sciences et Ingénierie (FSI) de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UPS), est une formation à Bac+5 dont l'objectif est de former en deux ans des spécialistes capables de comprendre et d'apporter des éléments de solution aux grandes problématiques environnementales actuelles (extinction de la biodiversité, pollution, changements globaux,...). La formation est organisée en neuf parcours (ABI : *Anthropobiologie intégrative*, ATT : *Aménagement du territoire et télédétection*, EE : *Ecologie et Evolution*, ECY2 : *Economics and Ecology*, EA : *Ecosystèmes et Anthropisation*, GBI : *Gestion de la Biodiversité*, GSE-VRT : *Gestion de l'environnement-Valorisation des ressources territoriales*, MAB : *Man and Biosphère* et MSE : *Modélisation des Systèmes Ecologiques*) qui reposent sur un tronc commun de 24 crédits ECTS) en semestre 1 et le choix d'unités d'enseignement (UE) optionnelles en lien avec les parcours dès le second semestre. Les enseignements ont majoritairement lieu sur le site de l'UPS à l'exception de ceux de trois des parcours coaccrédités avec d'autres établissements dispensés sur d'autres sites (Université Toulouse I, Auzeville-Tolosane et Albi). Les enseignements sont dispensés en présentiel sous forme de cours magistraux, travaux pratiques, travaux dirigés, sorties sur le terrain. Ils concernent majoritairement des étudiants en formation initiale (moins de 4 % d'étudiants sont en formation continue).

### ANALYSE

#### Finalité

Les compétences attendues à l'issue des parcours sont synthétisées dans un tableau qui ne permet pas toujours d'apprécier les spécificités de chacun des parcours. Le dossier ne permet pas d'avoir une vision du contenu des enseignements mais la liste des unités d'enseignement (UE) dispensées est en adéquation avec les objectifs de la formation permettant une poursuite d'étude ou une insertion dans la vie professionnelle au niveau cadre. Des enseignements sur la connaissance du monde professionnel et les stages (stage de deux mois optionnel en première année ; stage de six mois en deuxième année) permettent de développer les compétences professionnelles.

Les emplois visés sont en adéquation avec la formation qui permet d'acquérir les connaissances disciplinaires liées à l'écologie, l'aménagement du territoire, l'impact des activités humaines, le diagnostic environnemental et la gestion des ressources vivantes ainsi que diverses compétences transverses indispensables.

### Positionnement dans l'environnement

Le positionnement de la formation à l'échelle nationale et régionale est bien détaillé. En revanche au niveau local, les liens avec les autres masters de la FSI ne sont pas explicités. On peut notamment s'interroger sur les potentielles interactions avec les masters *Biologie végétale* parcours *Écologie végétale et environnement* ou le parcours *Surveillance et gestion de l'environnement* de la mention *Sciences de la terre et des planètes*. Trois parcours sont coaccrédités avec un autre établissement.

La formation est adossée principalement à huit laboratoires de recherche dont l'intégration dans la structuration locale de la recherche n'est pas évoquée. Le rattachement des enseignants-chercheurs et chercheurs intervenants dans la formation aux différentes unités de recherche n'est pas précisé (sauf pour le M2 GSE-VRT). La formation à la recherche se fait au travers d'éléments classiques tels que des stages, des projets bibliographiques, des visites de laboratoires, l'utilisation de données issues de la recherche pour les enseignements. Les étudiants poursuivant en doctorat sur le site sont rattachés aux écoles doctorales Sciences de l'univers, de l'environnement et de l'espace ou Sciences écologiques, vétérinaires, agronomiques et bioingénieries.

Le tissu socio-économique autour duquel gravite le master est peu décrit alors qu'il est très présent. En effet, des professionnels extérieurs interviennent dans la formation, proposent des projets tutorés, proposent des stages. Les structures impliquées sont évoquées dans la description de l'équipe pédagogique.

Au niveau international, la mobilité étudiante se fait au travers du programme ERASMUS (en moyenne un étudiant par an en M1) et par la réalisation de stages à l'étranger principalement en M2. Aucun réseau d'Universités partenaires n'est mis en avant dans le dossier. La réflexion sur l'ouverture à l'international indique un projet de mise en place de deux EUR par l'établissement.

### Organisation pédagogique

En première année un socle commun de 18 crédits ECTS obligatoire assure l'acquisition des prérequis nécessaires dans les grands domaines de l'écologie (fonctionnelle, évolutive) et dans l'analyse des données environnementales. Il est complété par une UE mutualisée d'anglais. Par le choix d'UE optionnelles, les étudiants s'orientent vers l'un des neuf parcours proposés dès le deuxième semestre. La présentation du dossier ne permet pas d'identifier en quoi cette organisation permet une orientation progressive ou une réorientation des étudiants. Au travers de la liste des UE de M1 fournie (totalisant 178 crédits ECTS) il est difficile d'identifier leur rattachement à tel ou tel parcours ou d'éventuelles mutualisations. De même, deux parcours de M2 manquent de clarté, l'un affichant un total de 78 crédits ECTS sans préciser si certaines UE sont optionnelles (*Ecosystèmes et anthropisation*), l'autre ne représentant que 34 crédits ECTS (*Anthropologie intégrative*). La majorité des UE sont créditées de trois ou six crédits ECTS (hormis les UE liées aux stages ou aux projets) sauf dans l'un des parcours (ECY2) où le découpage est relativement atypique (UE de sept, cinq et demi ou quatre crédits ECTS). Deux parcours sont proposés en contrat de professionnalisation mais n'ont pas encore rencontré leur public. Tous les autres sont dispensés en formation initiale mais restent accessibles en formation continue. Il est également possible de valider un parcours via la validation des acquis de l'expérience (VAE).

La professionnalisation fait l'objet d'enseignements dédiés et obligatoires dans sept des neuf parcours de M2. Des projets et des études de cas permettent de répondre à des demandes de professionnels extérieurs dans un contexte de mise en situation professionnelle. Il n'y a pas de formation spécifique concernant l'intégrité scientifique. Les stages, conventionnés, sont optionnels en M1 (deux mois) et obligatoires en M2 (quatre à six mois). Suivant les parcours, ces expériences professionnelles possèdent des intitulés différents sans que cela soit expliqué (stage en entreprise ou mission professionnelle ; stage en laboratoire, mission en laboratoire ou mémoire de recherche). Le nombre de crédits ECTS alloués pour ces stages varie de quatre dans le parcours ABI à 24 crédits ECTS dans les parcours EA, EE et MSE. Leur mode d'évaluation n'est pas détaillé. Les étudiants sont accompagnés par l'équipe pédagogique dans la démarche de recherche de stage.

Le numérique fait partie intégrante de la formation dans la mesure où de nombreux enseignements reposent sur l'utilisation de logiciels spécifiques (cartographie, analyse de données, modélisation,...). Ces compétences peuvent faire l'objet d'une certification officielle pour les étudiants qui s'engagent volontairement dans la démarche. En plus de l'utilisation classique de la plateforme pédagogique Moodle pour mettre des ressources à disposition des étudiants, le recours aux divers dispositifs d'innovation pédagogique classiques (classe inversée, MOOC) est utilisé par l'équipe pédagogique.

Il n'y a pas de dispositifs spécifiques d'aide à la réussite des étudiants si ce n'est de proposer un tronc commun qui permet d'acquérir les prérequis nécessaires à la poursuite de la formation. Les salariés peuvent bénéficier

d'aménagements d'emploi du temps. Les spécificités relatives à l'accueil d'étudiants à contrainte particulière (situation de handicap, sportif de haut niveau) ne sont pas décrites mais ont été mises en œuvre dans différents parcours.

L'internationalisation de la formation se fait au travers d'un enseignement d'anglais obligatoire au premier et au second semestre (pour un total de six crédits ECTS). En M2, l'UE obligatoire d'anglais n'est pas visible dans tous les parcours au travers de la liste des UE mise à disposition. Tout au long du cursus les étudiants sont amenés à travailler sur des articles scientifiques, plus ponctuellement à rédiger des rapports et /ou réaliser des restitutions orales en anglais et à assister à des conférences d'intervenants étrangers. Dans certains parcours une ou deux UE sont dispensées en anglais. L'un des parcours de M2 est enseigné en anglais. Dix pourcent des stages de seconde année sont réalisés à l'étranger.

### Pilote

L'équipe pédagogique est diversifiée (65 % d'enseignants-chercheurs, et 35 % de chercheurs et professionnels extérieurs) et répond aux besoins de la formation. La participation des professionnels extérieurs se fait principalement en M2 mais leur taux de participation et les UE concernées ne sont pas précisées de manière explicite.

Le fonctionnement du master est assuré par les responsables de parcours et une équipe de direction restreinte aux deux co-responsables de mention et deux co-responsables de M1. Les responsables de parcours sont plus ou moins bien identifiés, des incohérences existant notamment pour le parcours ATT entre les différents éléments du dossier. La formation dispose de moyens administratifs dédiés et d'un secrétariat efficace. Un conseil de perfectionnement a été mis en place au niveau de la mention sans précision sur la fréquence des réunions. Ce conseil est conforme aux attentes en termes de composition et un compte-rendu succinct permet de voir les points abordés (relatifs à l'organisation et aux retours des professionnels extérieurs notamment). En plus de ce conseil de perfectionnement, l'équipe pédagogique se réunit lors de la réunion de rentrée et lors des jurys d'UE et de semestres.

Les étudiants sont informés chaque début de semestre des modalités de contrôles de connaissance de chaque UE au travers d'un syllabus. Aucune information n'apparaît dans le dossier sur les règles de validation et de progression. Le suivi des compétences ne fait plus l'objet d'une action concrète type portefeuille de compétences suite à une mauvaise appropriation des étudiants. Ces compétences sont toutefois bien identifiées et lisibles notamment dans le supplément au diplôme et la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) dont on regrette qu'elle ne soit déclinée pour chacun des parcours.

L'évaluation des enseignements par les étudiants est réalisée au travers de l'évaluation numérique de chaque UE en M1. En M2 des échanges directs avec les étudiants ou au travers de questionnaires permettent de prendre en compte les remarques et d'entrer dans la démarche d'amélioration continue de la formation. Le manque d'exemple concret dans le dossier ne permet pas de constater l'aspect opérationnel de ces retours.

La phase de recrutement en M1 n'est pas explicitée. Les étudiants candidatent pour un parcours via la plateforme e-candidat. Les critères de sélection des étudiants ne sont pas détaillés ni les procédures de validation des capacités d'accueil au sein de l'établissement.

### Résultats constatés

La formation jouit d'une forte attractivité puisqu'elle reçoit environ dix dossiers de candidature pour une place en M1 (moyenne sur les deux années du bilan). Les effectifs des parcours non coaccrédités oscillent entre neuf et vingt et un étudiants et ceux des parcours coaccrédités ou mutualisés de six à neuf étudiants dont deux tiers maximum sont inscrits à l'UPS. Un des parcours (ECY2) n'a pas attiré suffisamment de candidats durant les deux premières années pour atteindre le seuil d'ouverture du M1.

L'origine des étudiants est principalement locale, la moitié des étudiants étant issus des parcours *Biologie des organismes, des populations et des écosystèmes* ou *Ingénierie pour l'environnement* de licence et dix pourcent sont des redoublants. Vingt huit pourcent des entrants ont validé une licence dans une université extérieure dont quelques licences professionnelles (moins de deux pourcent). Les étrangers sont peu représentés malgré un fort taux de candidatures, principalement via le dispositif « Etudes en France ». Les différences de niveau disciplinaire avec les étudiants français et les arrivées souvent tardives dans les formations pénalisent ces recrutements. Les données chiffrées liées au recrutement montrent un bon suivi des responsables de la formation.

Les taux de réussite sont élevés (75 % en M1 et proches de 100 % en M2). Les enquêtes d'insertion professionnelle à 30 mois menées par l'établissement ne concernent pas la forme actuelle du master. Une enquête en interne

de la FSI a été réalisée à six et 18 mois sur les deux dernières promotions avec un taux de réponse de 63 % (soit 117 diplômés). Les résultats montrent une insertion des répondants de l'ordre de 75 % (CDD, CDI, services civiques ou poursuite en thèse). Treize pourcent des répondants se déclarent en recherche d'emploi et 11 % ont poursuivi des études ayant d'autres finalités (autre formation, préparation de concours,...). La moitié des répondants s'est inséré professionnellement dans les trois mois suivant l'obtention du diplôme et la majorité (60%) occupe un emploi en lien avec leur formation.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une offre de formation étoffée dans le domaine de l'écologie (neuf parcours).
- Un adossement à la recherche de qualité.
- Un bon suivi des effectifs et des diplômés.
- Une bonne insertion professionnelle en lien avec le domaine de formation.

### Principaux points faibles :

- Une description des parcours qui manque de lisibilité.
- Une faible ouverture à l'international.
- Des effectifs faibles (capacités d'accueil parfois non atteintes) dans certains parcours.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Biodiversité, écologie et évolution* de l'UPS est une formation attractive et dont l'insertion professionnelle est très satisfaisante bien qu'hétérogène entre les parcours. La mention, parfaitement cohérente dans le domaine de l'écologie, gagnerait à préciser le contour des différents parcours autant du point de vue des compétences ciblées que des modalités d'organisation des enseignements. Les stages de M2 mériteraient des intitulés plus homogènes si leurs objectifs sont similaires. Le dossier comporte quelques informations lacunaires ou manquant parfois de cohérence. Les possibilités d'ouverture à l'international via des partenariats avec des établissements étrangers et d'ouverture à la formation en alternance au sein des différents parcours mériteraient d'être réexaminées.

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

## MASTER BIOLOGIE-SANTÉ

Établissements : Université Toulouse III – Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP ; École Nationale Vétérinaire de Toulouse ; Université Toulouse - Jean Jaurès

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

L'objectif de la mention *Biologie-Santé* (BS) proposée par l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UPS) est d'offrir une formation en sciences du vivant, en mettant l'accent sur la compréhension des processus physiologiques et physiopathologiques chez l'homme et l'animal, à travers une vision intégrée.

Cette mention accueille des étudiants scientifiques en sciences de la vie et des étudiants de santé en double cursus des études médicales. La formation se présente sous forme d'une première année de master (M1) commune et d'une déclinaison en 14 parcours en seconde année de master (M2) : sept sont portés par l'UPS, *Anthropobiologie Intégrative (ABI)*, *Biologie du Vieillessement (BioVie)*, *Cancérologie (Cancéro)*, *Gènes Cellules Développement (GCD)*, *Immunologie et Maladies Infectieuses (IMI)*, *Neuropsychologie et Neurosciences Cliniques (NNC)*, *Neurosciences Comportement Cognition (NCC)* et sept sont coaccrédités avec d'autres établissements, *Biologie Intégrative et Toxicologie (BioTox)*, *Gestion Intégrée des Maladies Animales Tropicales (GIMAT)*, *Innovation Pharmacologique et Métiers du médicament (IPMM)*, *InterRisk*, *Physiopathologie : du Moléculaire au Médical (PhyMolMed)*, *Santé Digestive et Nutrition (SDN)*, *Vectorologie Thérapie Génique Vaccinologie (VTGV)*.

Le master BS comprend des enseignements sous forme de cours magistraux, de travaux dirigés, de travaux pratiques ainsi que des stages en M1 et M2. La formation est proposée en présentiel, en formation initiale et en formation continue. La majorité des parcours ne propose pas de formation à l'alternance.

### ANALYSE

#### Finalité

Le master BS a pour objectif d'aborder les sciences du vivant à différents niveaux d'intégration (moléculaires, génomiques, cellulaires, physiopathologiques, à l'échelle de l'organisme et des populations) et permettant une sensibilisation aux liens entre recherches fondamentale et clinique. La formation offre, selon les parcours, une poursuite d'études à la recherche via des formations doctorales ou permet une insertion directe dans la vie active. Les compétences acquises sont formalisées de façon transversale pour l'ensemble des parcours de master au sein de la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). On regrette toutefois que les compétences spécifiques associées à un parcours donné, ne soient pas déclinées pour tous les parcours, ce qui pourrait permettre un choix éclairé d'orientation. Les métiers ciblés sont clairement renseignés : les diplômés

seront amenés à exercer leurs compétences dans le secteur des industries biotechnologiques, pharmaceutiques et agroalimentaires, des laboratoires de recherche des établissements publics (Universités, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), etc.) ou privés, des agences de réglementation française ou européenne. On notera l'identification de quelques emplois très ciblés comme anthropobiologiste (parcours ABI) ou éthologue (parcours NCC). Cette mention de master apparaît comme un complément de formation pour les étudiants issus de filières de santé. La liste des unités d'enseignement (UE) des parcours est cohérente et pertinente par rapports aux objectifs visés.

Il n'est pas mentionné de sites internet ou de plaquettes relatifs à la mention BS, ni même d'évènements permettant la diffusion et la valorisation de la formation.

### Positionnement dans l'environnement

Le positionnement de la mention BS paraît sans équivalents au niveau régional en raison de l'interface entre les sciences biologiques, médicales, vétérinaires et pharmaceutiques matérialisée par des parcours impliquant plusieurs composantes universitaires dont des facultés de médecine et pharmacie et l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse. D'autres mentions BS offrent une formation équivalente au niveau national, mais leurs bassins de recrutement sont clairement disjoints. La mention bénéficie de partenariats académiques, notamment via les coaccréditations avec l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT) et l'Université Toulouse II - Jean Jaurès, mais l'apport de celles-ci pour la formation est peu argumenté de même ceux émanant des partenariats avec les huit autres universités françaises mentionnées.

L'ouverture à l'international est concrétisée par une seule double diplomation au sein du parcours *InterRisk*, entre l'Université de Kasetsart à Bangkok où se déroule la formation dispensée en anglais et l'UPS. Il est cependant regrettable que les soutiens financiers accordés aux étudiants de l'UPS ne concernent pas les frais d'inscriptions élevés dans cet établissement ce qui a pour effet de limiter drastiquement le nombre d'inscription dans ce parcours. L'ouverture à l'international est également matérialisée par l'encadrement d'étudiants en stage de M2 par des équipes étrangères. Cet accueil à l'étranger est variable selon les parcours mais généralisé dans le parcours NCC.

L'articulation entre recherche et formation est effective en raison de la participation d'enseignants-chercheurs (68 %) et de chercheurs (25 %) appartenant à des centres de recherches principalement locaux et régionaux, particulièrement performants et bien structurés à l'échelle locale. Seize laboratoires sont identifiés comme lieux de stage privilégiés pour les étudiants de la formation qui bénéficient ainsi d'un environnement de qualité en matière de recherche. A l'issue du M2, les étudiants souhaitant poursuivre en thèse postulent très majoritairement à l'école doctorale Biologie-Santé-Biotechnologies. Les écoles doctorales Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques et Bioingénieries (SEVAB) ou Comportement, Langage, Education, Socialisation et Cognition (CLESCO) sont toutefois accessibles au terme du M2.

L'intervention de professionnels issus de la recherche industrielle est particulièrement développée dans les parcours BioTox, IPMM, VTGV, en accord avec la finalité de ces formations. Le premier parcours offre la possibilité d'une certification Biosafety officer proposée à l'alternance pour des salariés.

### Organisation pédagogique

On apprécie la clarté de la présentation de l'organisation pédagogique. La structure de la formation a été optimisée pour permettre une spécialisation progressive des étudiants. En complément d'un tronc commun de 33 crédits ECTS (Système européen de transfert de crédits) correspondants à des fondamentaux obligatoires et permettant une mise à niveau des connaissances à l'entrée du M1, un enseignement optionnel préfigurant des parcours est proposé en semestre 2. Bien que la mutualisation d'UE entre différents parcours offre des possibilités de réorientation, celles-ci ne semblent pas être encouragées, bien qu'accompagnées par l'équipe pédagogique. Les étudiants en double cursus des études de santé suivent un parcours dérogatoire de 20 crédits ECTS du M1 BS, en complément, de leurs études du 2<sup>nd</sup> cycle (médecine, pharmacie, dentaire, sciences vétérinaires, maïeutique, kinésithérapie) leur accordant une équivalence de 40 crédits ECTS, permettant ainsi la validation des 60 crédits ECTS de niveau M1.

L'accueil des étudiants ayant des contraintes particulières est effectif bien que ses modalités ne soient pas détaillées. Les rares procédures de validations des acquis de l'expérience (VAE) sont accompagnées par la mission formation continue et apprentissage de l'établissement.

Les unités d'enseignement (UE) de la mention sont listées et mentionnent des volumes horaires ainsi que les crédits ECTS délivrés. L'attribution des crédits ECTS est cohérente pour l'ensemble des UE.

La mise en situation professionnelle repose sur la réalisation d'un stage (M1 et M2) ou la participation à une plateforme de travaux pratiques intégrée (M1). Le stage de M1 est obligatoire pour les étudiants scientifiques (durée de deux mois ; 12 crédits ECTS) et pour les étudiants de la filière de santé (durée un mois et huit crédits ECTS). Les stages de M2 sont effectués soit en laboratoire de recherche (durée cinq mois), soit en entreprise (durée six mois), et sont crédités de 30 crédits ECTS. Ils sont évalués au moyen d'un rapport écrit et d'une soutenance.

La place de la professionnalisation est présente via une UE de gestion et management de projet, du tronc commun en M1. Elle est complétée dans certaines UE de M2 par des mises en situation professionnelle (présentation de synthèse bibliographique, de projet de recherche incluant une budgétisation et/ou une prise en compte de la dimension éthique, etc.). L'intégrité scientifique et les bonnes pratiques ne sont pas abordées dans le cadre d'UE dédiée contrairement à l'éthique abordée dès le M1 dans l'UE modèles animaux et imagerie. On regrette l'absence d'UE mutualisées entre tous les parcours permettant l'acquisition de compétences additionnelles utiles à l'insertion professionnelle (rédaction de curriculum vitae et préparation aux entretiens). On peut également regretter que le Service d'Orientation et d'Insertion Professionnelle, s'il existe au sein de l'UPS, ne soit pas associé à l'élaboration du projet professionnel avec une valorisation sous la forme bilan et de portefeuille de compétences. On notera cependant l'existence d'une structure d'accompagnement à l'élaboration de projets de création d'entreprise au sein de l'établissement (Le Catalyseur).

Le recours au numérique est cantonné à l'enseignement des langues via l'accès à deux plateformes numériques, ainsi qu'à l'utilisation de logiciels dédiés à l'analyse statistique, l'analyse de données massives ou la modélisation de processus biologiques dans différentes UE. L'innovation pédagogique a le mérite d'exister mais reste perfectible. Elle repose sur la mise en place de classes inversées dans certaines UE (non citées). Étonnamment, l'utilisation d'une plateforme pédagogique en ligne n'est mentionnée que dans le cadre de la réservation de salle d'informatique en accès libre.

La formation dédiée à l'anglais existe en M1, en tant qu'unités d'enseignement obligatoires pour six crédits ECTS. Elle n'est pas systématiquement formalisée en M2 et s'effectue au travers d'analyse de publications scientifiques en anglais au sein de quelques UE. Notons cependant que les parcours BioTox, InnoPMM et SDN ont fait le choix d'intégrer des UE obligatoires d'anglais en M2, respectivement créditées de deux, trois ou six crédits ECTS. Il est regrettable que la compétence linguistique ne soit pas valorisée sous la forme d'une certification. Le parcours InterRisk est dispensé en langue anglaise dans le cadre de la double diplomation avec l'Université de Kasetsart à Bangkok. La mobilité internationale (programmes ERASMUS et TASSEP), bien que très faible en nombre d'étudiants, a le mérite d'exister. Il n'est pas mentionné de structure d'appui *Relations internationales* au sein de l'établissement.

### Pilotage

L'équipe pédagogique est très large, comportant 114 membres de l'UPS, dont 40 % appartiennent aux composantes de *Santé*, ce qui témoigne d'une bonne adéquation avec les champs thématiques couverts par les différents parcours. La formation bénéficie d'un secrétariat performant gérant 10 des 14 parcours, les autres, dont le parcours dérogatoire, étant gérés par d'autres composantes (Facultés de médecine et pharmacie). Les intervenants extérieurs représentent 60 % de l'équipe pédagogique et présentent des compétences variées, ce qui participe activement à la professionnalisation sur les domaines cibles de la formation.

Le pilotage de la formation se fait au sein de l'équipe pédagogique du M1 (responsables d'UE de M1 et un représentant de chacun des parcours), et des équipes pédagogiques de chacun des parcours de M2. La structuration des responsabilités au sein de l'équipe pédagogique aurait méritée d'être plus détaillée, de même que la coordination entre les parcours et entre les composantes et les établissements. Une réflexion globale sur l'ensemble de la mention a lieu au sein du conseil de perfectionnement dont la composition inclut des étudiants, des partenaires industriels et des personnels BIATSS. Sa tenue assure la cohérence entre les objectifs et les contenus du diplôme, et participe à l'amélioration continue de la formation comme en témoigne le compte-rendu annexé au dossier.

Les modalités de contrôle de connaissances, de délivrance des crédits ECTS, de réunion de jury d'examen et d'attribution de diplôme ne sont pas détaillées dans le dossier.

L'approche compétences reste à formaliser au sein de la mention et devra être accompagnée du portefeuille d'expériences et de compétences pour aider les étudiants à formaliser les compétences qu'ils ont acquises.

Un exemple de supplément au diplôme est joint au dossier.

Bien qu'il ne soit pas mentionné de politique incitative de l'UPS pour l'évaluation des enseignements par les étudiants, une procédure a été mise en place à l'échelle de la mention. Les résultats sont présentés et leur

analyse contribue à l'élaboration des pistes d'amélioration proposées dans la démarche d'autoévaluation

### Résultats constatés

Les modalités de collecte de l'ensemble des informations chiffrées ne sont pas précisées. L'effectif moyen sur les trois dernières années est de 185 en M1 et 183 en M2. La mention présente une forte attractivité nationale et internationale conduisant à un recrutement de l'ordre de un candidat sur dix. Les difficultés associées à la gestion des désistements avec la plateforme e-candidat conduisent à des effectifs inférieurs aux capacités d'accueil votées annuellement en Conseil de formation et vie universitaire (CFVU). Les étudiants recrutés via Études en France représentent moins de dix étudiants par an pour l'ensemble de la mention. Les effectifs dans les différents parcours sont très hétérogènes : le parcours *Interisk* délocalisé en Thaïlande en M2 a concerné deux étudiants ces trois dernières années, quatre parcours (ABI, Biovie et GiMat) ont des effectifs faibles (moins de dix inscrits en M1) alors que les effectifs des autres parcours oscillent entre 10 et 30 étudiants.

Le taux de réussite en M1 est relativement bon (75 %) et stable depuis les sept dernières années donc non impacté par la sélection en master depuis la rentrée 2017. Les étudiants validant le M1 n'intègrent qu'à environ 58 % les parcours de M2, ce qui devrait conduire à une réflexion pédagogique sur le lien M1 versus M2. Le dossier ne renseigne pas sur le devenir des admis M1 qui n'intègrent pas le M2. Sans surprise, le taux de réussite en M2 est excellent (93 %).

Le devenir des diplômés du master BS, 30 mois après diplomation est connu pour quatre cohortes. Il ne permet donc pas d'évaluer l'insertion professionnelle des étudiants ayant suivi la formation ces trois dernières années. Le taux global de réponses est très bon (85 %). Il est rapporté une poursuite en doctorat (36,3 %), une insertion professionnelle (environ 27 %) réalisée très majoritairement dans les secteurs d'activités correspondants à la mention (73,6 %), ou une poursuite d'études hors doctorat (32 %). En revanche, une vigilance doit être portée sur le niveau des emplois occupés, puisque la répartition cadre A (cadre, ingénieur), cadre B (technicien) et cadre C (employé, ouvrier) est respectivement de 70,2 %, 24 % et 5,8 %, ces deux derniers niveaux n'étant pas en phase avec la qualification d'un étudiant de master. Ces chiffres sont d'autant plus préoccupants que la situation s'est dégradée par rapport à une précédente étude où les pourcentages étaient respectivement de 82,4 %, 17,6 % et 0 %. Le dossier d'autoévaluation, sur ce point, est particulièrement lucide et invite l'équipe pédagogique à repositionner la formation par rapport au marché du travail. On regrette toutefois que l'insertion des étudiants ayant suivi la formation ces dernières années n'ait pas fait l'objet d'un suivi par l'équipe pédagogique de la mention.

Le suivi des étudiants en double cursus des études de santé n'est pas rapporté, compte-tenu de la validation du M1 sur plusieurs années.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une bonne structuration de la formation.
- Un adossement à la recherche publique et privée solide.
- Un pilotage efficace participant à l'amélioration continue de la formation.
- Un excellent taux de réussite en M2.

### Principaux points faibles :

- Des compétences préprofessionnelles peu développées et une absence de portefeuille d'expériences et de compétences.
- Une absence de certification en anglais.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master mention *Biologie-Santé* de l'UPS est une formation par et à la recherche avec un très bon taux de réussite en M2. L'approche par compétences, ainsi que leur valorisation doit cependant être développée. De plus, il serait souhaitable de renforcer la professionnalisation ce qui permettrait d'améliorer et de renforcer les liens avec le milieu socio-économique local. La réflexion mentionnée dans l'autoévaluation concernant les difficultés de coordination des 14 parcours de la mention mériterait d'être approfondie et prolongée par une réflexion sur la pérennité des parcours à effectif très faible. Le dossier aurait dû, par ailleurs préciser les liens entre la mention et les structures d'appui à la formation probablement présentes l'établissement tel que les Service d'Orientation et d'Insertion Professionnelle, Relations Internationales ou Observatoire de la Vie étudiante.

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

## MASTER BIOLOGIE VÉGÉTALE

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse – Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Biologie végétale* de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UPS), co-accrédité par l'Institut National Polytechnique de Toulouse (Toulouse INP), l'École Nationale Supérieure d'Agronomie de Toulouse, est constitué de deux parcours : *Adaptation, développement et amélioration des végétaux en interactions avec des microorganismes* (ADAM) et *Écologie végétale et environnement* (EVE), largement mutualisés en première année. L'objectif du master est de former des étudiants, par une approche multidisciplinaire, à l'étude intégrative des végétaux, en interaction avec leur environnement. La formation permet aux diplômés d'intégrer des entreprises et laboratoires académiques et privés dans les domaines associés aux sciences végétales, directement ou après préparation d'un doctorat. La formation est délivrée en présentiel, essentiellement en formation initiale, sur les campus de l'UPS et de l'INP-ENSAT.

### ANALYSE

<b>Finalité</b>
<p>Les objectifs de formation du master <i>Biologie végétale</i> sont clairement exposés et sont associés à des problématiques socio-économiques majeures. Dans ce contexte, les connaissances et compétences attendues sont bien définies, et les contenus des deux parcours ADAM et EVE permettent indubitablement de les acquérir. On apprécie particulièrement l'approche multi-échelle et exhaustive du modèle végétal, permise par une forte multidisciplinarité et un réel effort d'intégration des parcours dans une mention unique, tout en assurant une spécialisation bien identifiée au sein de chacun des parcours. La formation proposée est parfaitement cohérente avec les débouchés professionnels en sortie de master mentionnés, ainsi qu'avec une poursuite d'étude au niveau doctoral.</p>
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
<p>Au niveau local, le master <i>Biologie végétale</i> est très bien positionné au sein de l'offre de formation de l'Université avec une politique cohérente de mutualisation des enseignements avec les masters <i>Bio-informatique</i> et <i>Biodiversité, écologie et évolution</i> et un adossement à l'école doctorale <i>Sciences écologiques, vétérinaires, agronomiques et bioingénieries</i>. Il est également un acteur majeur de la formation en sciences végétales, au travers de sa co-accréditation avec l'École Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSAT) rattachée à Toulouse INP.</p>

Le contexte régional apparaît concurrentiel avec un pôle montpelliérain bien structuré autour de thématiques proches; néanmoins, les spécificités du master sont réelles et bien identifiées (parcours ADAM centré sur des espèces de milieux tempérés et formation combinant les approches physiologiques et environnementales pour le parcours EVE), renforcées par un rapprochement avec les équipes végétalistes de l'Université de Perpignan. Au plan national, malgré certains recouvrements avec d'autres formations, la pluridisciplinarité du master et son champ d'étude lui assurent un positionnement original.

La formation s'inscrit dans les axes de recherche prioritaires définis par ses deux établissements d'accréditation (UPS et INP-ENSAT). Elle est adossée à un environnement de recherche d'excellence, fortement structuré (Labex, Fédération de Recherche), avec de nombreux laboratoires publics et privés associés, d'où est issue la majeure partie des enseignants et qui constituent un vivier très important d'équipes d'accueil pour les stages.

L'environnement socio-économique, très bien analysé, est également dense, riche et varié, et fortement impliqué dans la formation. En revanche, la coopération internationale reste limitée, en l'absence d'accords internationaux, et concerne exclusivement la mobilité d'étudiants (entrants et sortants), essentiellement au travers du programme Erasmus.

### Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique de la mention est bien lisible et reflète l'intégration forte des deux parcours ADAM et EVE. La spécialisation progressive est clairement affichée par la place accordée au tronc commun, forte en première année (M1), plus limitée en seconde année (M2). De fait, la mutualisation pertinente des enseignements est importante entre les parcours, mais également avec d'autres mentions de master. On apprécie la possibilité laissée par cette organisation aux réorientations entre parcours tout au long du master, et de façon plus marginale vers d'autres masters de l'Université et en particulier le master *Biodiversité, écologie et évolution*. On apprécie également que tronc commun et spécialisation soient définis indépendamment du contenu disciplinaire, transversal ou professionnel des modules d'enseignement. La part de spécialisation en M1 et en M2 est cohérente avec l'acquisition de compétences spécifiques au sein de chacun des parcours. Les modalités d'enseignement sont classiques ainsi que les modalités d'accueil d'étudiants bénéficiant de régime spéciaux étudiants (RSE). La formation n'est pas ouverte à l'alternance, malgré une réflexion en ce sens. La fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) mentionne que la formation est accessible à la validation des acquis de l'expérience (VAE).

La professionnalisation est très développée et progressive au cours du M1 et du M2, avec de nombreux projets tutorés, visites de sites, interventions de professionnels. Plusieurs dispositifs (enseignement dédié à l'insertion professionnelle, intervention de consultants de cabinet de recrutement, suivi personnalisé par le référent insertion professionnelle, formation à l'organisation et à l'optimisation du travail) viennent en appui à cette professionnalisation qui est, par ailleurs, complétée par une forte sensibilisation aux problèmes éthiques et d'intégrité scientifique.

Les durée, organisation et évaluation des stages de M1 et M2 sont classiques et pertinentes, permettant des expériences professionnelles à l'étranger. On apprécie le tutorat mis en place pour la recherche de stage ainsi que l'alternative d'un projet expérimental offerte aux étudiants de M1 n'ayant pas trouvé de stage.

La formation s'appuie sur l'important potentiel de recherche du pôle toulousain, les enseignements étant essentiellement assurés par des enseignants-chercheurs et chercheurs. La formation par la recherche bénéficie également des fortes capacités d'accueil des unités de recherche, des entreprises (particulièrement dans le parcours ADAM) et d'organismes professionnels (particulièrement dans le parcours EVE).

Le master intègre massivement les outils numériques, de façon traditionnelle (utilisation de logiciels professionnels, de ressources en ligne, analyse de données de masse) et, de façon plus originale, lors de formations spécifiques à l'utilisation de réseaux sociaux professionnels ou associée à de nouvelles pratiques pédagogiques. L'utilisation d'innovations pédagogiques (cours inversés, jeux de rôle) est également développée, en bon équilibre avec une pédagogie traditionnelle. Parmi ces innovations, la tenue d'une école thématique délocalisée, commune aux deux parcours et renforçant la cohésion des étudiants, est une action originale et très positive.

La place de l'international dans la formation est réelle, avec des enseignements d'anglais aux deux semestres de M1, langue également utilisée dans le cadre de la professionnalisation, et avec la mobilité des étudiants (entrants et sortants). Elle serait cependant plus développée au travers d'accords internationaux avec des partenaires étrangers.

### Pilotage

L'équipe pédagogique est importante (167 membres), bien structurée, très diversifiée, en bonne adéquation avec les champs thématiques couverts par la mention, et bénéficie d'un environnement (secrétariat, structures d'enseignement) performant. Les intervenants extérieurs aux compétences variées et très qualifiés dans les domaines dispensés par la formation représentent 36 % de l'équipe pédagogique. Le volume horaire qui leur est réservé est pertinent et la majeure partie de ces interventions participe activement à la professionnalisation sur les domaines cibles de la formation.

La structuration des responsabilités au sein de l'équipe pédagogique est bien décrite, de même que la coordination entre les parcours et entre les établissements co-accrédités. Le pilotage fait intervenir des réunions périodiques aux différents échelons de responsabilité, avec une réunion plénière semestrielle de l'équipe pédagogique. Un conseil de perfectionnement réuni annuellement, où tous les acteurs de la formation, incluant étudiants et personnels techniques, sont représentés, complète ce dispositif de pilotage très structuré. Ce conseil de perfectionnement, récemment mis en place, est moteur dans la proposition d'évolutions des enseignements. Les contraintes organisationnelles liées à la forte mutualisation représentent néanmoins un frein à leur mise en œuvre en particulier dans le parcours EVE. L'évaluation anonyme des enseignements par les étudiants est effective, et ses résultats, analysés dans le cadre du conseil de perfectionnement, se sont traduits par des évolutions concrètes des enseignements.

Les modalités de contrôle des connaissances, classiques et variées selon les UE, sont adaptées à la formation. Cependant, aucune information spécifique sur les règles de délivrance des crédits, du diplôme ou la composition des jurys d'examen n'est mentionnée. Les compétences à acquérir, incluant les compétences transversales, sont clairement identifiées et reprises dans la fiche RNCP et le supplément au diplôme, et les UE permettant leur acquisition sont regroupées par blocs de compétences. La mise en place d'un PEC (portefeuille d'expériences et de compétences) est particulièrement pertinente pour le suivi de ces acquis. Les modalités de recrutement, géré via l'application e-candidat ou via Etudes en France pour les dossiers étrangers, sont précisées. Aucun dispositif spécifique de mise à niveau n'est proposé. Aucun dispositif spécifique favorisant la réussite et l'orientation n'est proposé, ces objectifs étant atteints par un suivi individuel des étudiants

### Résultats constatés

Les effectifs de M1 des deux parcours sont stables sur la période 2016-2019 (25-30 étudiants pour le parcours ADAM ; 15-20 étudiants pour le parcours EVE) et correspondent à la capacité d'accueil définie par les responsables de la mention. L'attractivité est très bonne, en constante progression, avec environ 10 % de dossiers sélectionnés (très majoritairement issus de licence), avec une part croissante de demandes nationales (25 % en 2018). L'effectif des parcours M2 (25-30 étudiants pour le parcours ADAM ; 10 étudiants pour le parcours EVE) est constitué quasi exclusivement d'étudiants issus des parcours de M1 correspondants. Les taux de réussite en M1 et M2 du parcours ADAM sont très élevés (en moyenne >90 %), incluant redoublants et abandons. Le taux de réussite en M1 est satisfaisant, compte tenu des effectifs, pour le parcours EVE (en moyenne 75 %) et maximal en M2.

Compte tenu de la mise en place récente de cette mention, le suivi des diplômés à 6 et 18 mois a été géré par les responsables de formation, avec une réelle efficacité à souligner (80 % de réponses). L'analyse qui en est faite est complète et détaillée, mais ne permet pas d'individualiser les deux parcours en raison du trop faible nombre actuel de diplômés du parcours EVE. Bien qu'il s'agisse de tendances, les indicateurs relevés indiquent une bonne employabilité directe des diplômés et un taux de poursuite en thèse élevé (30 %). Les emplois occupés, à parité entre secteurs public et privé, correspondent très majoritairement au niveau de formation des diplômés et sont concentrés sur la région Occitanie, ce qui souligne la bonne adéquation de la formation et des postes offerts dans le bassin d'emploi régional. Un sondage à trois ans géré par l'Observatoire de la Vie des Etudiants va en outre être mis en place.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une formation originale par son approche pluridisciplinaire et multi-échelle.
- Un très bon positionnement de la formation dans l'environnement socio-économique et adossement à une recherche d'excellence.
- De bonnes perspectives d'insertion professionnelles des diplômés au regard des enquêtes concernant les deux premières promotions.
- Une démarche qualité structurée conduisant à une réflexion critique et des propositions concrètes.

### Principaux points faibles :

- Une ouverture à l'international insuffisante.
- Des rigidités organisationnelles liées à la mutualisation des enseignements en particulier dans le parcours EVE.
- Un manque de précision dans le dossier concernant les modalités de contrôle de connaissance et d'attribution de diplôme.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Biologie végétale* de l'UPS est une excellente formation à et par la recherche, originale par son objet et attractive, et très bien positionnée dans son environnement socio-économique et de recherche. Malgré la mise en place récente de la mention, l'équipe pédagogique a su développer des enseignements innovants dans leurs pratiques pédagogiques, intégrant largement les outils numériques et ciblant la professionnalisation des étudiants, amenant ainsi à une très bonne réussite des étudiants. La réflexion en cours afin de rendre plus souple l'organisation de certains enseignements mutualisés, en particulier dans le parcours EVE, apparaît importante pour permettre des ajustements éventuels au sein des parcours et entre les mentions de master. Augmenter l'ouverture à l'international, trop limitée à l'heure actuelle, est une priorité et la mise en place d'un parcours international, envisagée dans le cadre du prochain contrat, ne peut qu'être fortement encouragée.

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

## MASTER BIOTECHNOLOGIES

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Université Toulouse 1 Capitole ;  
Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

L'objectif du master *Biotechnologies* est de former des cadres dans les domaines de la biochimie, de la biologie moléculaire et de la microbiologie. Sur la base d'un enseignement pluridisciplinaire, les étudiants affinent progressivement leur projet professionnel, soit par une orientation vers la recherche, soit par le développement d'une double-compétence prenant appui sur les bases scientifiques de la formation. Le master offre ainsi six parcours :

- *Structural and functional biochemistry (SFB).*
- *Expression génique et protéines recombinantes (EGPR).*
- *Microbiologie moléculaire (M&M).*
- *Diagnostic microbiologique : approches innovantes (DIAG-M).*
- *Bio-ingénierie : santé et aliments (BING).*
- *Droit de la propriété intellectuelle (DPI).*

Les lieux d'enseignement sont les sites de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UPS), de l'Université Toulouse 1 - Capitole, de l'Institut National Polytechnique de Toulouse (Toulouse INP) et de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse.

### ANALYSE

#### Finalité

Les objectifs du master sont clairement exposés : il offre la possibilité aux étudiants d'acquérir des connaissances et des compétences dans les différents domaines relatifs aux biotechnologies afin de maîtriser les fondamentaux scientifiques et techniques et en comprendre les développements récents. La pluridisciplinarité des enseignements est soulignée. La formation se décline en six parcours dont les spécificités sont clairement présentées. Une attention est également portée aux enseignements offrant des débouchés vers des métiers de double compétence, tels que la communication scientifique, le contrôle de la qualité, le management de la recherche et la propriété intellectuelle. C'est notamment le cas du parcours DPI dont le positionnement est moins scientifique et qui a pour finalité de former des cadres spécialistes en propriété intellectuelle.

Les métiers occupés par les diplômés sont en accord avec les objectifs de la formation : cadres et ingénieurs d'études dans les divers secteurs d'activités liés à la biotechnologie (santé, agroalimentaire, microbiologie,

pharmacologie,...). D'autres correspondent à des métiers pour lesquels les connaissances scientifiques sont mises au profit d'une compétence transverse telle que le journalisme scientifique. La finalité de cette formation est ainsi correctement explicitée ; l'ouverture vers une double compétence constitue un atout.

Les diplômés poursuivant leurs études en doctorat intègrent pour la plupart les deux écoles doctorales (ED) associées sur la région toulousaine : ED Biologie Santé Biotechnologies et ED Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques, Bio-ingénieries.

### Positionnement dans l'environnement

Le positionnement de la formation aux niveaux local, régional et national est bien renseigné. Le positionnement au niveau national semble notamment se distinguer par rapport aux autres masters de thématiques proches, d'une part par l'étendue des connaissances abordées en lien avec les biotechnologies, d'autre part grâce au parcours DPI très spécifique. Il est néanmoins intéressant de noter que le recrutement de ce master se fait essentiellement au niveau local, par la licence *Sciences de la vie* de l'établissement. Le flux entrant en provenance d'autres établissements est relativement faible en regard de la bonne visibilité supposée de cette formation.

Le contexte régional est favorable, notamment grâce à l'existence de deux pôles de compétitivité en lien avec les disciplines du master, ainsi que des structures telles que le Cancéropôle. L'adossement à la recherche est très important grâce au nombre élevé d'équipes de recherche intervenant dans le master, par une participation aux enseignements, des propositions de stages ou le recrutement des diplômés pour un contrat doctoral.

Le contexte socio-économique est lui-aussi favorable. Il est mentionné que les partenaires professionnels sont nombreux et variés, mais les informations pourraient être davantage détaillées. Ces professionnels interviennent dans l'équipe pédagogique ou l'encadrement de stages.

L'ouverture à l'international pourrait être améliorée. La mobilité à l'étranger (échanges ou stages) concerne en première année de master (M1) un faible nombre d'étudiants en regard de l'effectif et s'améliore en deuxième année (M2 environ 10 %). Il n'est pas mentionné de partenariat avec des universités à l'étranger permettant de favoriser l'échange d'étudiants.

### Organisation pédagogique

La structuration du master selon les six parcours est bien expliquée et est très cohérente. La spécialisation est progressive à partir d'un tronc commun en M1 ; l'étudiant affine ensuite son projet professionnel. Une possibilité est offerte en M1 de se réorienter vers un autre parcours grâce à une organisation souple, mais dont la description apparaît de ce fait complexe à comprendre.

La place accordée aux stages est bonne, avec notamment la possibilité de faire un stage recherche en M1, et un stage obligatoire en M2 d'une durée satisfaisante (quatre mois minimum). Deux projets tutorés sont proposés, certains se déroulant en partenariat avec des entreprises. De manière globale, la professionnalisation est un point positif de la formation, plus ou moins accentuée selon les parcours en accord avec le projet professionnel de l'étudiant. L'initiative de la journée rencontre entreprise-diplômés et étudiants permet aussi de renforcer les liens avec le monde professionnel. Il est néanmoins noté que certains enseignements concernant les compétences en entreprise pourraient être davantage développés en M1. Par ailleurs, le dossier ne mentionne pas de fonctionnement par alternance, ce qui apparaît étonnant en regard de l'intérêt croissant porté par les industriels pour ce type de formation professionnalisante.

La formation est possible en formation continue mais concerne très peu d'étudiants ; quelques validations des acquis par l'expérience (VAE) sont accordées en nombre très limité.

Le numérique (via l'utilisation de logiciels spécifiques) et l'innovation pédagogique sont présents dans la formation.

La réussite des étudiants est favorisée par diverses actions : réunions d'informations, mise à niveau en début de tronc commun de M1, aménagement pour des étudiants ayant des contraintes particulières, éventuellement changement de parcours.

L'enseignement de l'anglais vise à atteindre un niveau de certification donné. L'utilisation de documents scientifiques rédigés en anglais est encouragée. Un module en M1 et la totalité de le M2 du parcours SFB sont dispensés en anglais, ce qui est une initiative positive qui pourrait être plus largement développée pour favoriser la mobilité internationale. Notons par ailleurs l'attention portée à l'intégrité scientifique et l'éthique, qui fait l'objet d'enseignements et d'une demi-journée de sensibilisation.

### Pilotage

La structure de l'équipe qui pilote le master est classique : responsable de la mention, responsable du M1, responsables des parcours, responsables des différentes unités d'enseignement, et secrétaire pédagogique. Les intervenants sont très nombreux. Un bon équilibre est affiché entre les différents intervenants académiques et les professionnels, néanmoins le secteur privé est particulièrement peu représenté, ce qui constitue un point d'attention. De plus, il n'est pas mentionné si les professionnels interviennent dans les enseignements du cœur de métier, ni qu'elle est leur nombre d'heures d'enseignement.

La diffusion aux étudiants des modalités de contrôle des connaissances est conforme.

Certaines informations ne sont pas données, concernant notamment le livret de l'étudiant et le portefeuille de compétences. La déclinaison de l'enseignement en termes de compétences n'est d'ailleurs pas mentionnée.

Les étudiants évaluent anonymement la formation selon un processus qualité classique. Les résultats de cette évaluation permettent de proposer des adaptations lors du conseil de perfectionnement auquel participent, en plus de représentants étudiants, des professionnels en bon nombre. Le fonctionnement de ce conseil semble efficace.

### Résultats constatés

L'ensemble des données chiffrées concernant les effectifs et l'insertion professionnelle est fourni mais assez peu commenté. La capacité d'accueil importante (environ 100 étudiants) est quasiment atteinte. L'effectif du master est stable et suffisamment équilibré selon les parcours. L'attractivité est très bonne. Les critères de recrutement ne sont pas explicités. Il n'est pas non plus précisé si le master recrute au-delà du bassin toulousain. Quelques étudiants sont recrutés directement en M2 tous les ans. Les nombreuses candidatures d'étudiants étrangers se concrétisent rarement, sauf en passant par une année préparatoire en troisième année de licence.

Il y a peu, voire pas, de redoublants. Le taux de réussite en M1 est important, de l'ordre de 80 % ; en M2 il atteint 95 %.

Le suivi des diplômés est effectué classiquement, par les responsables de parcours et par l'Observatoire de la Vie Etudiante selon les modalités habituelles. Les résultats des enquêtes de l'OVE sont présentés de manière complète mais sans effort de synthèse. Le taux de réponse est très satisfaisant (entre 80 % et 100 % selon les parcours).

Environ la moitié des diplômés poursuivent leurs études, avec un maximum à 84 % pour le parcours M&M présentant une forte dominante recherche. Pour les autres diplômés, l'insertion professionnelle est relativement bonne sans être excellente (un peu plus de 50 % à 6 mois, 80 % à 18 mois selon les enquêtes OVE) ; il aurait été intéressant de connaître l'analyse qu'en fait l'équipe pédagogique. La durée de recherche d'emploi est faible (2,5 mois) mais il est à noter que la part des contrats à durée indéterminée (CDI) est faible en comparaison des contrats à durée déterminée (CDD). Il y a néanmoins une bonne adéquation de l'emploi avec la formation, ce qui est en cohérence avec le sentiment des diplômés d'une bonne adéquation de la formation vis-à-vis de l'emploi occupé.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Un positionnement thématique pertinent.
- Un adossement fort à la recherche.
- Une organisation pédagogique bien structurée.

### Principaux points faibles :

- une absence de fonctionnement par alternance.
- une faible ouverture à l'international.
- une absence de démarche par compétences.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Biotechnologies* est une formation de qualité, en bonne cohérence avec le contexte régional en termes de positionnement thématique. Cela se traduit notamment par une forte attractivité auprès des étudiants. L'environnement de recherche est particulièrement favorable. En revanche, afin de répondre davantage aux attentes du milieu socio-économique, la professionnalisation est à accentuer dans certains parcours, en proposant un fonctionnement par alternance ou en augmentant le volume des enseignements assuré par les professionnels, du secteur privé notamment. D'autre part, l'ouverture à l'international est à renforcer. Le parcours *Structural and Functional Biochemistry* proposant un enseignement intégralement en anglais en M2 constitue un bel exemple d'initiative à développer davantage.



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

## MASTER SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DE L'ENVIRONNEMENT

Établissements : Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP ; École Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole de Toulouse-Auzeville - ENSFEA

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

La mention *Sciences et technologies de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement* ne comprend qu'un seul parcours *Agrofood Chain Innovation and Sustainability (AFC)* destiné à un public d'étudiants internationaux. La totalité des enseignements sont dispensés en anglais. La formation vise à former des cadres en entreprise, des conseillers-experts ou des chercheurs en laboratoire, destinés à travailler dans le secteur agricole et agroalimentaire et dans un contexte international pour accompagner la transition des filières et systèmes alimentaires pour la mise en place de solutions innovantes et durables. Elle est cohabilitée par l'École Nationale Supérieure de Formation à l'Enseignement Agricole (ENSFEA) et l'Institut national polytechnique (INP) de Toulouse. Il s'agit d'une formation en deux ans comprenant 750 heures de formation, réalisées sur les sites de l'INP-ENSAT et de l'ENSFEA à Castanet-Tolosan. La mention a pour objectif d'accueillir une vingtaine d'étudiants diplômants et cinq en échange sur un semestre.

### ANALYSE

#### Finalité

Les objectifs de la formation et les compétences attendues sont clairement exposés dans le dossier. Le domaine de la transition agroécologique des filières agro-alimentaires doit prendre en compte le contexte international, justifiant ainsi que cette formation accueille des étudiants étrangers. Néanmoins, on regrette que le dossier n'explique pas pourquoi le master ne semble pas accueillir d'étudiants français. Les frais d'inscription (élevés pour un diplôme national de master) pourraient en être la raison, mais ce point ne fait pas l'objet d'une analyse. Le dossier ne précise pas non plus si les enseignements se distinguent complètement de ceux des formations d'ingénieur des écoles qui portent le diplôme. Les contenus de la formation et ses modalités d'enseignement (enseignements disciplinaires, méthodologiques, projets tutorés et de groupes, visites d'entreprises, stages) sont adaptés aux objectifs énoncés. Il serait utile de préciser si le « contexte international » fait référence aux sujets traités dans les enseignements et/ou au public d'étudiants étrangers. Les diplômés maîtrisent deux langues dont l'anglais. On notera que si la formation est conçue pour mener à la fois vers la recherche académique et le

secteur industriel, le résultat des enquêtes semble indiquer (le taux de réponse n'étant pas toujours très important) que les diplômés poursuivent plus souvent leurs études par un doctorat qu'ils ne s'insèrent directement dans des entreprises du secteur agricole.

### Positionnement dans l'environnement

La vocation du master AFC (former des acteurs de la transition des filières agricoles et agroalimentaires) s'inscrit clairement dans les plans stratégiques des établissements qui le co-accréditent. Le développement de formations à l'international fait aussi partie des objectifs affichés de Toulouse INP. Le master entretient des liens avec plusieurs établissements régionaux offrant des formations d'ingénieurs agronomes et/ou de master en Agronomie et Sciences Alimentaires (comme l'ENSAT), ce qui permet des mutualisations efficaces de moyens humains et techniques.

L'adossement à la recherche est de qualité : les enseignants-chercheurs sont issus de neuf laboratoires de recherche, qui accueillent des stagiaires, fournissent du matériel et des ressources. Il s'agit de laboratoires reconnus, qui peuvent accueillir des étudiants en doctorat à l'issue du master AFC. L'adossement à la recherche du master est donc très cohérent ; il est profitable à la fois à la formation et aux laboratoires.

Le master bénéficie des nombreux accords signés par Toulouse INP et l'ENSFEA avec des établissements étrangers. Des partenariats spécifiques au master ont également été établis, permettant des échanges d'étudiants. L'équipe de pilotage est active dans le développement du master à l'international, notamment par le biais de dépôts de projets et de la mise en place d'un réseau actif engagé dans le recrutement d'étudiants. Des professeurs étrangers invités participent aux enseignements.

Il apparaît en revanche que les liens avec le secteur socio-économique sont moins développés que le sont l'adossement à la recherche et l'ouverture internationale. Bien qu'il existe dans la Région un écosystème riche en entreprises du secteur agroalimentaires, que des professionnels participent à la formation, peu d'étudiants réalisent leur stage dans des entreprises, ce qui limite les possibilités d'insertion professionnelle directe. L'équipe est consciente de cette fragilité et propose des pistes pour renforcer ses liens avec les entreprises. Même si l'enseignement de la langue et de la culture française fait partie intégrante du programme, il conviendra de veiller à ce que le niveau de Français des étudiants soit suffisant pour cela. D'autre part, il serait probablement fructueux que le master AFC puisse bénéficier des liens que les formations d'ingénieurs des écoles entretiennent avec les entreprises du secteur.

### Organisation pédagogique

La structure de la formation est très lisible. Le dossier met en lumière la volonté des responsables de parvenir à une cohérence complète entre les contenus des enseignements et les compétences attendues des diplômés. La mention *Sciences et technologies de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement* ne propose aujourd'hui que le parcours AFC, mais tout est réfléchi pour l'ouverture d'un second parcours « Food safety », dès que les effectifs le permettront. L'apprentissage par projet, facilité par les petits effectifs, est très développé, ce qui est particulièrement adapté au public et aux objectifs de la formation. L'organisation des enseignements (par modules bien individualisés) devrait permettre d'accueillir des étudiants en formation continue, ce dont l'équipe a conscience, et ce qui pourrait contribuer à augmenter les effectifs ; les services de formation continue des établissements devraient être sollicités pour développer ce point. Le parcours AFC commence à mettre en place l'approche par compétences, elle n'est pas encore inscrite dans le supplément au diplôme, qui est toutefois informatif, tout comme l'est la fiche Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP).

La formation par la recherche est de qualité. Le fait que 80 % de stages se déroulent dans des laboratoires de recherche, et que 40 % des diplômés poursuivent leurs études par un doctorat en atteste. En revanche, le dossier ne fait pas mention d'accompagnement spécifique des étudiants dans l'élaboration de leur projet professionnel, alors que cela serait particulièrement utiles à celles/ceux qui ne destinent pas à occuper un poste en recherche ou en R&D. La réalisation de stages en entreprise serait certainement utile pour ce dernier public.

Peu d'éléments sont donnés sur le "travail de recherche plus personnalisé" qui peut exceptionnellement remplacer le stage de M2. Il est indiqué dans le dossier qu'un enseignant-chercheur encadre ce travail, sans davantage de détails (modalités d'accompagnement, nature du travail demandé).

Des efforts sont faits concernant l'intégrité scientifique, les bonnes pratiques et l'éthique, avec la mise en place d'un enseignement spécifique et la détection du plagiat dans les rapports et comptes rendus. Le numérique n'est pas particulièrement développé, qui ne constitue pas un défaut compte tenu des faibles effectifs et de l'importance dans la formation de la pédagogie par projets.

L'ouverture internationale est un des points forts du master. Le véritable investissement que réalisent dans ce domaine les responsables pédagogiques et l'établissement pour l'ouverture doit être souligné : nombreux accords avec des universités étrangères, mise en place d'un double diplôme, de conventions d'échanges d'étudiants pour un semestre, mais aussi participation des étudiants à un séminaire international, et invitations d'enseignants-chercheurs étrangers.

### Pilotage

La composition de l'équipe pédagogique est adaptée : les enseignants proviennent des deux établissements qui co-accréditent la formation, et qui se partagent également la gestion administrative et financière. La coordination est assurée par trois d'enseignants-chercheurs qui semblent s'être répartis les diverses missions de pilotage. Le dossier est bien renseigné concernant la fréquence des réunions de l'équipe pédagogique, leurs motifs et les membres qui y assistent ; des exemples de comptes rendus sont fournis. 7 % seulement des heures sont réalisées par des professionnels (management de projets, communication), ce qui paraît faible pour un master qui n'a pas une finalité exclusivement Recherche.

Le dossier explicite les modalités d'évaluation des enseignements par les étudiants et présente des exemples de points positifs et négatifs qui en sont ressortis. L'autoévaluation de la formation a permis de faire ressortir les points positifs, ceux à améliorer et des pistes d'amélioration, qui paraissent assez réalistes. Le pilotage est donc dans l'ensemble satisfaisant, même s'il manque encore un véritable conseil de perfectionnement, comprenant entre autres des représentants des étudiants et des professionnels. Les dispositifs d'aide à la réussite semblent adaptés à la diversité des étudiants recrutés, notamment en ce qui concerne leurs formations d'origine.

### Résultats constatés

Le nombre de dossier de candidature reçus (40 en moyenne), avec des candidatures provenant de diverses régions du monde, montre que la formation est particulièrement attractive. L'effectif est cependant assez faible : douze étudiants au total, et environ trois en échange durant un semestre. La mention a connu de grandes variations d'effectifs depuis 2016. L'instauration des frais d'inscription très élevés (9000 euros) à la rentrée 2016 semble avoir eu un impact important sur le nombre d'étudiants. Ainsi, le M2 n'a pu ouvrir en 2017 faute d'inscrits, alors qu'il en comptait onze en 2016. Il doit être souligné que l'effectif a nettement augmenté en 2018, avec quinze inscrits diplômants (M1+M2) et sept en échange sur un semestre. Le taux de réussite est de 75 % en M1 et de 100 % en M2. Le suivi des diplômés se fait de plusieurs manières et dépend beaucoup de l'équipe pédagogique. Les données recueillies indiquent un pourcentage élevé de poursuites d'études, avec 40 % en doctorat et 20 % en formations complémentaires autres. 30 % des répondants occupent un emploi. Les postes occupés par les répondants aux enquêtes suggèrent une adéquation entre les objectifs de la formation et ses résultats, mais les imprécisions du dossier et les effectifs variables ne permettent pas de proposer un bilan définitif de la qualité de l'insertion professionnelle à l'issue du master.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une formation construite et structurée de manière cohérente, concernant une thématique en adéquation avec les attentes sociétales et des professionnels des filières agroalimentaires.
- Un adossement fort avec des équipes de recherche en lien avec les thématiques de la formation, qui conforte la légitimité de la formation.
- Un pilotage réalisé par une équipe bien organisée, et une co-accréditation équilibrée entre deux établissements.

### Principaux points faibles :

- Un diplôme national de master qui dans les faits ne semble pas accessible aux étudiants français.
- Des relations trop peu développées avec les entreprises du secteur agroalimentaire.
- Un pilotage qui n'inclut pas de conseil de perfectionnement.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Ce master est le fruit de la volonté des deux établissements de proposer d'une formation particulièrement ouverte à l'international. Il est animé par une équipe pédagogique structurée et réactive. Le succès de la formation repose sur le choix thématique qui répond à une vraie demande sociétale et professionnelle, et aux objectifs scientifiques et professionnels qui sont clairs. Elle profite efficacement des nombreux accords internationaux mis en place par les établissements, et de moyens de communication efficaces. Compte tenu des effectifs relativement modestes et des objectifs de la formation, le recrutement pourrait s'étendre à des étudiants français en formation continue désireux d'évoluer dans un contexte international. Enfin, le master devrait se rapprocher davantage des entreprises (intervenants dans les enseignements, stages de M1 et de M2), afin d'élargir les possibilités d'insertions des diplômés, et favoriser les reprises d'études et les VAE de personnels d'entreprises du secteur.



## 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 CHIMIE

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master mention *Chimie*, portée par le département de chimie de la Faculté des Sciences et Ingénierie de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UPS), dispense une formation dans de nombreux domaines de la chimie en proposant six parcours. Certains sont labellisés Coursus master en ingénierie (CMI) : *Chimie Analytique et Instrumentation* (CAI), *Chimie Santé* (CS), *Chimie Théorique et Modélisation* (CTM) et, depuis 2017-2018, *Chimie Verte* (CV) dont le M2 est dispensé en anglais et qui est mutualisé avec Institut National Polytechnique - École Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques (INP-ENSIACET). Le parcours *Theoretical Chemistry and Computational Modelling* (TCCM) est labellisée Erasmus Mundus. Une préparation Agrégation Physique Chimie option Chimie (parcours PAGC) complète l'offre. Le master *Chimie* est accessible à la formation continue, est dispensé en présentiel ou à distance, et est ouvert à la validation d'acquis. Il donne accès à des fonctions de cadres supérieurs et ingénieurs dans des laboratoires publics ou privés, à la préparation au métier de l'enseignement ou la poursuite en doctorat.

### ANALYSE

#### Finalité

La finalité de la mention est bien décrite dans le dossier et est cohérente avec le niveau I de qualification, une poursuite d'étude en doctorat ou une insertion professionnelle. Le master aborde différents domaines de la chimie (parcours CV et CAI), ou se positionne à l'interface de disciplines (chimie – biologie – santé pour les parcours CS et chimie – informatique pour les parcours CTM et TCCM). Une formation aux métiers de l'enseignement prépare au concours de l'agrégation Physique Chimie option Chimie.

Les compétences disciplinaires et transversales sont clairement énumérées. Les suppléments au diplôme sont annexés au dossier et formalisent les compétences et les domaines par parcours. Si les métiers spécifiques à chaque parcours sont donnés dans le dossier, seule la fiche répertoire national des certifications professionnelles (répertoire national des certifications professionnelles (RNCP)) pour le parcours *Chimie Analytique et Instrumentation* (CAI) est annexée au document.

Les objectifs de la formation sont clairs et portés à la connaissance des étudiants, dans l'UE professionnalisation en première année (M1), via les syllabus des parcours et les fiches RNCP parcours.

### Positionnement dans l'environnement

Le master *Chimie* émerge à la fois dans le champ *Sciences et Ingénierie* de l'UPS et le champ *Sciences Physiques et Ingénieries pour l'Energie, le Climat, le Numérique et la Matière* de l'INP (Institut National Polytechnique) en raison de sa coaccréditation avec l'École Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques (ENSIACET). Le positionnement à l'échelle du département de chimie, de la Faculté des Sciences et Ingénierie et plus largement de l'établissement n'est cependant pas abordé dans le dossier.

Son adossement à la recherche est solidement établi, avec entre trois et six laboratoires locaux soutenant chacun des parcours, des laboratoires étrangers et ceux inscrits au Labex NEXT liés aux parcours de *Chimie théorique*. Assez classiquement, ces laboratoires sont impliqués dans la formation par l'intervention de leurs enseignants chercheurs voire de chercheurs et l'accueil de stagiaires. De manière plus originale, les étudiants sont invités à assister à des conférences de chercheurs et à des journées scientifiques nationales ou internationales. Le lien avec la recherche est également assuré par des travaux bibliographiques en M1 et en M2. Le master bénéficie d'un accès à la plateforme technique de l'Institut de Chimie de Toulouse (ICT). Le Labex NEXT permet un soutien financier pour l'achat d'appareils analytiques.

La mention bénéficie de l'adhésion de l'établissement au réseau national Figure (Formation à l'Ingénierie par des Universités de Recherche) conduisant à la labellisation cursus master en ingénierie (CMI) de quatre de ses parcours. Il faut également souligner l'originalité du parcours de *Chimie théorique* qui est partagé avec quatre autres universités, l'Université de Pau, de Montpellier II, du Pays de l'Adour et de Bordeaux ; les modalités précises de ces enseignements ne sont pas suffisamment décrites dans le dossier. Enfin, un parcours de M1 est dédié à la formation à distance. Seules deux universités proposent une formation similaire (l'Université du Mans et l'Université de Lorraine). Le parcours de préparation à l'agrégation ; que l'on trouve peu en France, est logiquement soutenu par le Rectorat.

L'internationalisation de la formation est indiscutable. Cela se traduit par la politique de mobilité des étudiants pour les stages (22 % des étudiants de M1 et 16 % de ceux de M2) ou hors stage (2-3 étudiants/an). L'internationalisation s'appuie ensuite sur une cinquantaine d'accords bilatéraux de l'Université, sur un programme Research Experience for undergraduate (2-4 étudiants/an en Floride (USA), 2-3 étudiants/an à Nara (Japon)), le soutien du Labex Next et du service des relations internationales de l'Université, plus récemment l'inscription de la mention à EURNanoX (projets graduate school, « écoles universitaires de recherche » (EUR) Nanoscale Science & Engineering 2019)). Enfin, elle bénéficie de la labellisation Erasmus mundus du parcours TCCM (réseau de sept universités européennes : l'Université de Madrid (coordinatrice), de Valence, de Groningen, de Louvain, de Perugia, de Porto et de Toulouse). La mobilité entrante est plus modeste (deux étudiants en ERASMUS+) et plus marquée avec l'Ukraine (quatre étudiants en M1 et neuf en M2), en raison de la mobilité de sept enseignants par an vers ce pays. Les étudiants en M2 de CTM ont la possibilité de suivre une école d'hiver, le dossier ne précise pas le nombre d'étudiants concernés chaque année, ni la prise en compte dans la délivrance du diplôme.

Le lien avec le monde socio-économique est timide avec peu d'intervenants du privé dans le cœur de métier et principalement pour des conférences. Il est focalisé sur le parcours *Chimie Verte*. Il est à regretter qu'aucune convention n'est annexée au dossier attestant du soutien de France Chimie ou d'entreprises régionales ou de grands groupes.

La formation est principalement rattachée à l'École doctorale Sciences de la Matière, dont une présentation est réalisée aux étudiants des M2. Aucune autre école doctorale pouvant inscrire les futurs diplômés n'est mentionnée dans le dossier.

### Organisation pédagogique

Le master propose un M1 avec un tronc commun d'enseignements disciplinaires ou transversaux de 30 crédits ECTS. Le reste des crédits est attribué aux unités d'enseignements (UE) de spécialité. Un choix d'UE permet d'individualiser le parcours suivi par l'étudiant (9 crédits ECTS/an). Le dossier n'indique pas d'accompagnement particulier de l'étudiant dans cette démarche de choix et de spécialisation dès le premier semestre du M1 ni n'explique les limites de réorientation pour l'entrée en M2.

La seconde année, à l'exception des parcours internationaux, préparation à l'agrégation et formation à distance, s'organise autour d'un tronc commun logiquement plus réduit et centré sur les UE de professionnalisation et d'anglais (9 crédits ECTS). Le parcours TCCM présente la singularité d'être enseigné à Toulouse que tous les six ans. Le dossier ne précise aucune répartition cours magistraux (CM), travaux dirigés (TD)

et travaux pratiques (TP). Les enseignements spécifiques aux parcours labellisé CMI sont indiqués et conduisent à l'obtention de 15 et 5 crédits ECTS supplémentaires, respectivement en M1 et M2. L'établissement reconnaît l'engagement étudiant (entrepreneuriat, engagement citoyen) sans que soit indiqué dans le dossier la manière dont cela est réellement pris en compte.

L'organisation calendaire du M1 est réfléchi pour permettre l'accueil d'alternants et est structurée en bloc de six et neuf semaines d'enseignement, respectivement au premier et second semestre. Si la présence d'alternants est évoquée en M2 et sa généralisation possible, aucun détail d'aménagement n'est donné dans le dossier. La formation est ouverte à la formation continue, à la validation des acquis de l'expérience (VAE) et des validations des acquis professionnels (VAP) et, avec le soutien de l'établissement, à l'accueil de public particulier (deux étudiants concernés sur la durée du contrat). La formation propose presque la totalité de ces unités d'enseignement (UE) de première année (18 UE soit 57 crédits ECTS) à la formation à distance avec l'ouverture d'un parcours dédié (parcours formation à distance, FAD), ce qui est particulièrement original.

Le programme pédagogique fait une place inégale par parcours aux projets (cependant renforcée pour les parcours labellisés CMI) et aux stages (soit 18 à 25 crédits ECTS/60 en M1 et 21 à 45 crédits ECTS/60 en M2). Un stage est obligatoire dans chacune des deux années du master d'une durée minimum de deux mois pour les étudiants de M1 et maximum de six mois pour les M2. Ces stages se déroulent très majoritairement en laboratoire (90 % pour le M1 et 60 % pour le M2), en France ou à l'étranger. La formation bénéficie du soutien des services de l'établissement pour la gestion, la recherche du stage ou l'aide à la mobilité. On regrette que le dispositif de *Traineeship Agreement*, qui précise les compétences et connaissances à acquérir par le stagiaire durant son stage à l'étranger, ne soit pas généralisé à tous les types de stage. Leur évaluation est classique pour le M2 (une note de rapport écrit, une de soutenance orale et une déduite de l'appréciation du maître de stage). Pour le M1, l'étudiant prépare un poster et réalise une soutenance en anglais.

La formation est indiscutablement ouverte à l'internationale par ses parcours en anglais, le label Erasmus Mundus, l'enseignement d'anglais en M1 et M2, l'implication des enseignants d'anglais dans le module de projet au second semestre du M1 et la possibilité offerte aux étudiants anglophones de suivre des cours de français ou d'autres langues étrangères. La certification Test of English for International Communication (TOEIC) n'existe que pour les parcours labellisé CMI.

Les étudiants disposent d'un accès à la plateforme Moodle de l'établissement. Des supports d'enseignements, corrections, vidéos, emploi du temps y sont disponibles. La présence dans l'offre de formation d'un parcours à distance et d'un parcours Erasmus Mundus avec une part importante de la formation hors campus toulousain impose une utilisation des outils du numérique et une innovation pédagogique (classes inversées, enseignements par projet, plateformes d'échange, CM/TD proposés sous forme de vidéos, suivi étudiant par Skype ou Adobe Connect,...) au-dessus de ce qui est classiquement observé pour les masters. Des heures de tutorat ont été récemment introduites pour pallier au nombre d'heure important dispensées en distanciel.

### Pilote

Les équipes pédagogiques se composent majoritairement d'enseignants chercheurs dont les sections CNU (Conseil National des Universités) sont en bonne adéquation avec les enseignements proposés. Des intervenants extérieurs viennent renforcer ces équipes (sauf pour le parcours CS) à la fois sur les disciplines scientifiques et transversales ; leur nombre, variable en fonction des parcours, et qualité (enseignants d'autres universités, professionnels du monde socio-économique, chercheurs, professeurs invités), sont également en bon accord.

Il faut souligner ici l'accompagnement à la réalisation d'un portefeuille de compétences pour les étudiants du master même si on regrette que cela soit limité à la première année. Les modalités de contrôle des connaissances (MCC), approuvées en début d'année universitaire par l'établissement, sont conventionnelles et bien portées à la connaissance des étudiants. La distribution des crédits ECTS est précisée et cohérente avec le nombre d'heure de l'UE. L'obtention du master est liée à la validation de blocs d'UE, dits professionnels et théoriques. Aucun détail n'est fourni à ce propos ce qui ne permet pas de rendre compte de la pertinence de cette approche originale. Le dossier n'explique pas la compensation non automatique des crédits ECTS entre semestre.

La composition de l'équipe de pilotage est cohérente avec la structure du master (responsable d'année, de spécialité, internationalisation et professionnalisation) et bénéficie du support d'un secrétariat. L'évaluation de la formation et des enseignements est bien prise en charge par l'équipe de pilotage. Il est regrettable que seules les réponses aux questions du questionnaire M2 CAI soient communiquées. Le conseil de perfectionnement de la mention se réunit annuellement pour discuter du positionnement de la mention et de ses parcours par rapport aux besoins de l'environnement socio-économique. La composition, détaillée (enseignants, industriels, étudiants, et personnel administratif), est tout à fait pertinente. La commission paritaire et le conseil de perfectionnement

jouent pleinement leurs rôles, quelques exemples d'ajustement étant indiqués dans le dossier en M1 et M2.

### Résultats constatés

L'attractivité du master *Chimie* est bonne avec un taux de pression à l'entrée du M1 supérieur à six (457 candidatures pour 72 étudiants en moyenne) et des entrées signalées en M2 (près de 180 dossiers reçus). Le recrutement en M1 se fait sur dossier à l'exception du parcours à distance et du M2 où s'opère en plus un entretien. Pour chaque parcours de M1, une liste principale et complémentaire sont réalisées. Le dossier n'indique pas les critères de recrutement. La taille des promotions de M1 est comprise entre 64 et 79 étudiants sur la durée du contrat avec une tendance à la diminution. L'origine des entrants est assez diversifiée : licence de l'UPS (30 à 47 %), autre licence (18 à 33 %), étranger (recrutement par Campus France et Erasmus), licence professionnelle ou grade de licence pour les quelques autres. Malgré l'ouverture à l'international, les étudiants étrangers ne représentent que huit ou neuf étudiants. Le manque d'informations sur la nature exacte du diplôme ou l'origine géographique ne permet pas de donner un avis plus pertinent.

La répartition entre les quatre parcours de M1 reste équivalente sur la durée de ce contrat. Cependant, une baisse progressive du nombre d'inscrits en parcours CAI est observée (de 33 à 16 étudiants). Les effectifs des parcours de *Chimie théorique* sont faibles en M1 comme en M2. Le M1 FAD accueille entre quatre et neuf étudiants, très majoritairement dans le cadre de la formation continue. Pour le M2, la taille des promotions par parcours sont globalement stables sur la durée du contrat et en bonne cohérence avec celles du M1.

Des élèves ingénieur de l'ENSIACET sont inscrits dans le parcours M2 CV pour obtenir une double diplomation. Leur nombre représente 17 à 50 % des effectifs selon les années.

Les taux de réussite sont bons, entre 80 et 82 % pour le M1 et entre 80 et 100 % pour le M2, celui de la préparation à l'agrégation (55 à 66 %) étant tout à fait honorable. Les étudiants ayant validé leur M1 continuent, en moyenne, pour les deux tiers d'entre eux, dans le parcours du M2, mais avec de grandes disparités. Le parcours CAI est à plus de 90 % constitué de M1 alors que pour le parcours CV ou CTM, leur nombre est très fluctuant d'une année à l'autre (entre 25 et 80 %).

Le devenir des diplômés est suivi par l'Observatoire de la Vie Etudiante à 6, 18 et 30 mois. La seule enquête annexée au dossier fait état d'un taux de réponse satisfaisant de 82,5 %. Les enquêtes menées par les responsables des parcours ne concernent que le devenir des diplômés pendant un an (enquêtes tous les trois mois). On regrette la globalisation des données dans le dossier. Un peu plus du tiers des diplômés de M2 poursuivent en thèse et un peu plus de 40 % trouvent du travail en secteur privé et plutôt dans la région. Les emplois, même après 30 mois, restent tout de même précaire (contrat à durée déterminée à près de 58 %). Les postes et les entreprises sont globalement (au moins 68 %) en adéquation avec les objectifs de la formation.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une internationalisation importante de la formation.
- Une labellisation de quatre parcours par le réseau Figure.
- Une proposition originale d'une formation à distance.
- Une mutualisation importante des enseignements pour ce master à six parcours.

### Principaux points faibles :

- Une absence de partenariat formalisé avec les professionnels du monde socio-économique.
- Un dossier manquant d'éléments d'informations sur différents points (origine précise des étudiants, organisation pour les formations partagées avec l'école d'ingénieur ENSIACET, d'autres universités françaises ou européennes, devenir précis des étudiants).

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Chimie* de l'UPS offre une formation très complète, bénéficie d'une certaine attractivité et d'une large ouverture vers l'international. La formation est enrichie par de nombreux liens avec les organismes de recherche locaux.

Toutefois, certains parcours montrent de faibles effectifs (parcours CTM et TCCM) ou en décroissance (parcours CAI). Une implication plus importante et formalisée d'entreprises dans les parcours à vocation professionnalisante tel que le parcours CAI et l'ouverture plus large à l'alternance pourraient être envisagés pour augmenter encore en attractivité. La part d'enseignants issus du monde socio-professionnel devrait également être augmentée.

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

## MASTER ÉLECTRONIQUE, ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, AUTOMATIQUE (EEA)

Établissements : Université Toulouse III – Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Électronique, énergie électrique et automatique* (EEA) appartient à la fois au champ master Sciences et Ingénierie de l'Université Paul Sabatier (UPS) et au champ Sciences Physiques et Ingénieries pour l'Énergie, le Climat, le Numérique et la Matière de l'INP Toulouse. Ce master vise à apporter des bases scientifiques pour les futurs ingénieurs et chercheurs dans les domaines de l'électronique, de l'énergie électrique, de l'automatique, de l'informatique industrielle, du traitement du signal et de l'ingénierie du soin et de la santé.

Il se décompose en huit parcours :

- Électronique des systèmes embarqués et télécommunications (ESET),
- Énergie électrique : conversion, matériaux, développement durable (E2-CMD),
- Ingénierie des systèmes temps réel (ISTR),
- Robotique : décision et commande (RODECO),
- Signal imagerie et applications audio-vidéo médicales et spatiales (SIA-AMS),
- Radiophysique médicale et génie biomédical (RM-GBM),
- Systèmes et microsystèmes embarqués (SME),
- Sciences et technologies des plasmas (STP), parcours pouvant être suivi en bidiplômation dans le cadre d'un accord de collaboration franco-québécois.

Les cours ont lieu au sein de l'établissement, et pour les parcours concernés à l'INP Toulouse ou l'Université de Montréal. Le mode de formation par alternance est proposé, dès la première année pour le parcours SME, puis en deuxième année pour quatre autres parcours (E2, ISTR, RODECO, RM-GBM). La formation continue est possible pour tous les parcours sauf STP.

### ANALYSE

Finalité
Les objectifs scientifiques et professionnels de la formation sont parfaitement décrits en termes de connaissances et de compétences, d'une part de façon globale pour l'ensemble de la mention et d'autre part de façon très détaillée pour chaque parcours, allant même jusqu'à la déclinaison des différents blocs de formation.
Les objectifs sont directement en lien avec les métiers visés et correspondent aux enseignements proposés.

Ceux-ci sont explicités dans le dossier, en particulier en termes de connaissances et compétences, par la présentation des tableaux d'unités d'enseignement spécifiques à chaque parcours.

Les métiers visés, ainsi que les secteurs d'activités, sont fournis pour chaque parcours avec un bon nombre de références aux entreprises d'accueil des diplômés, qu'elles soient locales, nationales ou internationales.

Ces éléments sont en cohérence avec la fiche RNCP de la formation et les différents suppléments au diplôme transmis pour chaque parcours.

### Positionnement dans l'environnement

Le positionnement du master EEA dans l'offre de formation est correctement décrit. Au niveau local, la co-accréditation avec l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT) pour la seconde année du parcours E2-CMD repose sur un partenariat dans le domaine du génie électrique ancré depuis de très nombreuses années ce qui permet de mutualiser les compétences et les moyens des deux établissements.

Parmi la quinzaine de masters EEA sur le territoire français, celui de Toulouse est très complet car il aborde l'ensemble des disciplines en lien avec l'EEA et représente *de facto* la seconde capacité d'accueil nationale dans le domaine (224 places) après l'Université de Paris-Saclay. Le cursus licence et master EEA de Toulouse a obtenu le label CMI (Cursus master en Ingénierie) depuis 2012.

Cette formation bénéficie d'un environnement recherche très développé, avec principalement six laboratoires ou instituts de recherche intervenant dans la formation, auxquels s'ajoutent les centres de formation/recherche des Ateliers Interuniversitaires en Automatique (AIP) ou en Microélectronique (AIME). Quatre écoles doctorales sont en lien direct avec le master (GEET - Génie Électrique, Électronique, Télécommunications, EDSYS - École Doctorale Systèmes, SDU2E - Sciences De l'Univers, de l'Environnement et de l'Espace, MITT - Mathématiques, Informatique, Télécommunication, de Toulouse).

Le tissu industriel de la région est particulièrement riche dans le champ disciplinaire de la mention. Ce contexte socio-économique favorable se traduit notamment par l'existence du pôle de compétitivité Aéronautique, Espace et Système Embarqués *Aerospace Valley*, permettant de développer de nombreux échanges avec les entreprises locales. Néanmoins ceux-ci ne font apparemment l'objet d'aucun partenariat formalisé.

L'ouverture à l'international est concrétisée dans le cadre d'un accord de collaboration entre l'UPS et l'Université de Montréal au Québec permettant de former des étudiants dans le domaine des plasmas (parcours STP). La scolarité se décline en une année de formation en France et une année au Canada, et permet l'obtention d'un double diplôme. Ce type de collaboration pourrait être étendu à d'autres formations et/ou pays. En ce sens, un projet d'École Universitaire de Recherche (EUR) a été déposé, en partenariat avec l'INSA de Toulouse et l'INPT, afin de proposer un parcours sélectif en génie électrique enseigné entièrement en anglais.

### Organisation pédagogique

La formation permet une spécialisation très progressive sur les deux années. Le tronc commun est important en M1, avec une mutualisation réfléchie des unités d'enseignement selon les parcours. La spécialité est ensuite effective en M2. L'ensemble est présenté de façon très explicite dans des tableaux généraux et des tableaux décrivant les unités d'enseignement par parcours.

Les étudiants peuvent être accueillis en alternance dans le cadre de contrats de professionnalisation, ainsi que contrats d'apprentissage depuis 2019-2020. Concrètement, seul le parcours SME, à finalité professionnalisante marquée, a intégré des étudiants en contrat d'apprentissage en M1. Quatre autres parcours (E2, ISTR, RODECO, RM-GBM) accueillent des alternants en M2, mais le dossier ne détaille pas le mode d'organisation de l'alternance. Il en est de même pour la formation continue.

La professionnalisation est présente tout au long de la formation par des projets et bureaux d'études (BE), avec un volume en présentiel pouvant représenter en M2 jusqu'à 60 % de la formation suivant les parcours. Nombre de BE sont réalisés dans les deux ateliers interuniversitaires. Au niveau M1, un stage est conseillé, effectué en général en laboratoire de recherche. Ils sont obligatoires pour les parcours SME et STP, et d'une durée conséquente (quatre mois) pour ce dernier parcours. En M2, les stages de quatre mois obligatoires se déroulent en laboratoire, ou dans l'industrie et les services, avec soutenance en septembre.

Le fonctionnement, le suivi, les évaluations de ces projets et stages sont conformes. Les stages font tous l'objet d'une convention formalisée et peuvent être accompagnés par le Service Commun Universitaire d'Information, d'Orientation et d'Insertion Professionnelle (SCUIO-IP) de l'établissement.

La sensibilisation à l'environnement professionnel est réalisée dès le M1 par une UE commune, puis en M2 par des

UE d'ouverture adaptées à la spécialité. De même pour la sensibilisation au monde de la recherche, le master propose en M1 une UE obligatoire avec des séminaires et des projets à réaliser en équipe.

La place du numérique reste limitée à l'existence d'un espace numérique de travail et d'une plateforme d'échanges utilisée uniquement par certains enseignants.

### Pilote

L'équipe de pilotage de la formation est constituée d'un responsable de mention, de responsables d'année de chaque parcours, de référents *Insertion Professionnelle* dans chaque parcours, dont les tâches et responsabilités sont parfaitement définies. L'équipe pédagogique comprend principalement des enseignants-chercheurs et des chercheurs, tous issus des laboratoires de recherche associés à la formation. Près d'une centaine d'enseignants vacataires viennent compléter cette équipe. Issus du monde socioprofessionnel, ils interviennent essentiellement dans le cœur de métier et présentent une bonne diversité de profils et de types d'entreprises.

Le conseil de perfectionnement a été mis en place uniquement depuis 2018, et est commun à la licence EEA, au master EEA et à la formation CMI EEA. Il a pour objectif de se réunir une fois par an. Le compte rendu du premier conseil de perfectionnement est joint au dossier. On peut noter qu'il remplit toutes les fonctions standards de suivi et d'orientation des formations. Sa composition est conforme mais intègre les représentants des trois formations. On atteint peut-être là les limites en termes de souplesse et réactivité d'un tel conseil de perfectionnement aussi pléthorique.

Les modalités générales de contrôle des connaissances, des compétences et apprentissages sont définies au niveau de l'établissement pour l'ensemble des composantes et sont décrites en détail dans le bilan du champ. Que ce soit au niveau de l'organisation des différentes sessions d'examen, de l'attribution des coefficients et des crédits ECTS, de la validation des UE ou encore des compensations possibles entre UE d'un même semestre ou entre semestres d'une même année, les règles sont parfaitement définies et votées chaque année. Les textes ne précisent pas si elles sont communiquées aux étudiants en début d'année.

L'introduction de la description de la formation par compétences est en cours de réalisation. Elle est déjà bien aboutie dans la description des différentes unités de formation pour chaque parcours. En revanche, il restera à définir les modalités de suivi de ces compétences, par exemple sous forme de portefeuille de compétences ou de livret de l'étudiant.

Le dossier précise que l'évaluation des enseignements et de la formation par les étudiants est réalisée de façon informatique. Le processus ne peut être évalué car aucun résultat et aucune analyse ne sont transmis.

Le master EEA ne comporte pas de dispositifs spécifiques d'aide à la réussite.

### Résultats constatés

Les statistiques de recrutement, de réussite et d'insertion professionnelle sont particulièrement bien présentées dans le dossier. Le détail des données est précisé en annexe ; des tableaux synthétiques sont proposés et analysés afin de dégager des tendances.

Les flux en entrée du master présentent des éléments atypiques, notamment par le nombre très important d'étudiants étrangers, candidatant notamment via Campus France. Ils représentent en moyenne 20 % de l'effectif arrivant directement en M1 et 13 % en M2 (globalement plus de la moitié de l'effectif pour les deux années). En M1, un tiers des étudiants provient de la licence EEA de l'UPS, un tiers d'autres établissements français, le dernier tiers regroupant les étudiants étrangers et les redoublants à hauteur de 15 %. En revanche, deux tiers des étudiants en M2 proviennent du M1, le tiers restant correspondant aux étudiants étrangers, ou issus des autres établissements français (16 %) ou de l'INP Toulouse (10 %). Ces indicateurs montrent la très bonne attractivité du master.

En termes d'obtention du diplôme, il est surprenant de constater que, si le taux de réussite en M1 est faible, voisin de 70 %, celui en M2 atteint en moyenne 90 %.

L'Observatoire de la Vie Étudiante (OVE) effectue des enquêtes d'insertion des diplômés à 30 mois, la dernière datant de 2015, dont les résultats ne sont pas fournis. Les enquêtes internes réalisées depuis cette date par les responsables des différents parcours présentent un excellent taux de réponse (81 %). La part des diplômés ayant poursuivi en doctorat est de 18 %, la majorité privilégiant un emploi d'ingénieur du fait des nombreuses opportunités de recrutement. Le niveau des emplois correspond à celui de cadre : majoritairement en tant qu'ingénieur, mais aussi quelques chargés d'affaires et technico-commerciaux. Les secteurs d'activités sont en adéquation avec ceux visés par les parcours. Globalement, l'insertion est très bonne, puisque plus de 80 % des

étudiants ont trouvé un emploi ou une thèse dans les trois mois qui ont suivi l'obtention du diplôme.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Un appui efficace sur un environnement régional socio-professionnel et recherche fortement développé.
- Une bonne professionnalisation et la présence de l'alternance.
- De très bons résultats en termes d'attractivité et d'insertion professionnelle des diplômés.
- Un double-diplôme proposé avec le Québec.

### Principaux points faibles :

- L'absence de partenariat formalisé avec le milieu professionnel.
- Une place du numérique limitée.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Electronique, énergie électrique, automatique* de l'UPS, avec ses huit parcours, couvre parfaitement l'ensemble des spécificités du domaine. Il bénéficie d'un excellent positionnement au sein de l'environnement socio-économique régional : les échanges avec les entreprises et les structures de recherche participent à une dynamique globale très positive sur ces domaines techniques. La mention présente une bonne attractivité aussi bien au niveau national qu'international. L'attention portée à la professionnalisation de certains parcours permet d'être en bonne adéquation avec les besoins industriels, ce qui se traduit notamment par de très bons indicateurs en termes d'insertion professionnelle.

Les liens avec le milieu socioéconomique sont à pérenniser par la formalisation des partenariats (conventions). Un autre axe d'amélioration est d'augmenter l'utilisation des outils numériques, en particulier dans le cadre des projets.

Un partenariat est formalisé à l'international avec une université du Québec pour l'un des parcours, mais l'ouverture à l'international pourrait être davantage développée. Le projet de site d'Ecole Universitaire de Recherche (EUR) constitue une perspective très intéressante dans cet objectif.

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

## MASTER ÉNERGÉTIQUE, THERMIQUE

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 supérieure des Mines d'Albi-Carmaux - IMT Mines Albi

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Les deux masters *Mécanique et Énergétique, thermique* partagent les deux tiers de leurs enseignements et un seul dossier d'évaluation est proposé. Cette fiche d'évaluation est identique pour les deux masters.

Les deux mentions ont pour vocation de former des cadres scientifiques avec des compétences de mécanique générale. Deux parcours mutualisés sont proposés : *Dynamique des fluides, énergétique et transferts* (DET) et *Modélisation et simulation en mécanique et énergétique* (MSME). Chaque master propose en outre un parcours propre : *Mécanique pour le vivant* (MV) pour la mention *Mécanique* et *Génie de l'habitat* (GH) pour la mention *Énergétique et thermique*.

Ces formations sont proposées en mode présentiel, sans alternance.

### ANALYSE

#### Finalité

Les mentions de masters de ce dossier ont pour vocation de former des ingénieurs dans le domaine de la mécanique et de l'énergétique. Ce sont des formations généralistes avec un fort accent scientifique. Elles apportent les connaissances et les méthodologies de résolution de problèmes de mécanique des fluides et des structures, de transferts thermiques. Elles visent un large domaine d'applications liées à l'aéronautique, l'espace, les transports, l'environnement, le secteur de l'énergie et la santé. Chaque parcours représente une spécialité dans le domaine : mécanique des fluides et énergétique pour DET, calcul scientifique et simulation numérique pour MSME, biomécanique et le biomédical pour MV, énergétique du bâtiment pour GH. Le parcours DET est volontairement orienté vers la recherche en mécanique des fluides et énergétique pour alimenter les laboratoires locaux du domaine. Le parcours GH est davantage orienté vers les métiers du secteur du bâtiment.

Les contenus des différents parcours sont parfaitement en accord avec les objectifs métier. Les diplômés occupent les postes visés, selon le parcours suivi : chercheur, enseignant-chercheur, ingénieur technico-commercial, ingénieur recherche et développement, ingénieur bureau d'études et ingénieur qualité.

Des réflexions sont en cours afin d'améliorer la cohérence globale de ces formations : d'une part sur le positionnement du parcours GH pour lequel est envisagé un report vers la mention *Génie civil*, d'autre part sur des faiblesses en termes de contenu pédagogique pour les nouvelles problématiques liées à l'énergie.

### Positionnement dans l'environnement

Les deux mentions de masters sont construites comme une suite logique à la licence de mécanique de l'UPS. Le recrutement s'effectue également de manière plus minoritaire à partir d'autres licences de l'établissement, de champs thématiques voisins. D'autres établissements toulousains ou régionaux (INP, ISAE, INSA et IMT-Mines Albi-Carmaux) affichent également des spécialités en mécanique plus ou moins proches selon les établissements. Cette proximité thématique fait l'objet d'une co-accréditation entre ces établissements et l'UPS pour les deux mentions de masters, ce qui donne la possibilité aux élèves ingénieurs désirant poursuivre en doctorat d'être diplômés d'un master. L'ensemble de cette offre de formations présente une bonne cohérence ainsi qu'une visibilité à l'échelle nationale. La visibilité des deux parcours spécifiques MV et GH est moins évidente de par leur effectif plus faible. Néanmoins ils sont orientés chacun sur une spécificité thématique par rapport aux autres formations du même type proposées au niveau national, ce qui justifie leur légitimité.

L'adossement à la recherche est fort, ce que montre le nombre important de laboratoires présents sur l'agglomération de Toulouse en lien avec ces masters et les cinq écoles doctorales associées. Le contexte industriel est lui-aussi favorable, notamment grâce à l'industrie aéronautique qui est très présente sur le bassin toulousain et ses environs. La visibilité est renforcée par le pôle de compétitivité Aéronautique, Espace et Systèmes Embarqués (AESE) regroupant les laboratoires de recherche et les entreprises partenaires. L'articulation avec les deux parcours spécifiques est moins évidente, voire anecdotique.

La dimension internationale relève uniquement de la mobilité des étudiants, soit ponctuelle dans le cadre de stages, soit pour une période d'enseignement (semestre ou année complète) dans le cadre d'Erasmus. Aucun partenariat formalisé n'existe avec des établissements étrangers.

### Organisation pédagogique

Les différents parcours des deux masters présentent une organisation pédagogique répondant de manière satisfaisante aux différents critères évalués. Les enseignements proposés sont la suite des enseignements suivis en licence de *Mécanique* en renforçant les spécialités initiées en troisième année de licence et en développant de nouvelles. La première année de master est commune pour les trois parcours DET, MSME et MV avec un début de spécialisation au second semestre (deux modules au choix). La spécialisation du parcours GH est plus forte du fait des enseignements à finalité professionnelle et l'absence de mutualisation avec les autres parcours, exceptés les modules de langues et de professionnalisation. Une organisation particulière est mise en place pour l'accueil de la quarantaine d'élèves ingénieurs dans le cadre de la coaccréditation. De manière classique, des aménagements sont possibles pour les étudiants sportifs, en situation de handicap ainsi que pour les étudiants salariés : tutorat, master en trois ans, etc. La deuxième année du parcours MSME est en cours d'évolution pour accueillir des alternants, ce qui aujourd'hui n'est pas proposé et constitue une faiblesse de la formation.

La place de la professionnalisation est bien présente sous forme de modules d'enseignement sur le monde de l'entreprise et la gestion de projets, ainsi que par la réalisation de stages et de projets. En plus du stage obligatoire en deuxième année de master, il est possible de réaliser un stage conventionné entre les deux années. Ce dispositif n'est vraiment effectif que pour quelques stages en laboratoire permettant aux étudiants d'affiner leur projet professionnel. Au moins un projet de 25h à 50h est effectué sur les deux années. L'apprentissage par projets est logiquement davantage développé pour les deux parcours à vocation industrielle.

La place du numérique est présente de manière habituelle à travers l'utilisation d'un Espace Numérique de Travail (ENT) et d'une plateforme d'échange, ainsi que dans les nombreux travaux dirigés et travaux pratiques utilisant les outils informatiques et les codes de calcul de la mécanique. L'innovation pédagogique reste à la marge avec quelques initiatives comme une classe inversée.

L'enseignement de l'anglais est souligné comme étant un point faible. Une introduction progressive de l'anglais dans les cours est proposée, ainsi que dans les documents support, les rapports de stage et de projet, mais cela reste à concrétiser effectivement pour répondre aux besoins du milieu industriel.

### Pilotage

L'équipe pédagogique est composée de manière cohérente et équilibrée par des enseignants et enseignants-chercheurs de la composante, ainsi que par des intervenants extérieurs à hauteur de 30 %. Deux tiers d'entre eux sont des industriels, le dernier tiers est constitué de chercheurs des différents organismes de recherche de l'environnement local (Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), CERFACS). L'implication des industriels est logiquement plus forte pour les parcours MSME et GH à finalité professionnelle. Les responsabilités pédagogiques sont réparties classiquement entre des responsables d'année, les responsables de mention et les responsables d'Unités d'enseignement (UE). Dans le cadre de la coaccréditation, les responsables des différents établissements évaluent et ajustent les aspects pédagogiques et organisationnels. Les industriels sont impliqués dans le pilotage à travers la participation à un conseil de perfectionnement commun aux deux mentions. La formation fait de plus l'objet d'une évaluation par les étudiants par le moyen d'enquêtes formalisées (critères sur la qualité, le contenu, l'organisation,...). L'ensemble garantit les conditions permettant une réflexion efficace sur l'évolution de ces mentions et leurs perspectives.

Ces deux mentions de master sont bien construites avec une progression pédagogique mais l'approche par compétences n'est pas pratiquée : les enseignements ne sont pas organisés en blocs de compétences et la formation n'utilise pas de portefeuille de compétences. Les modalités de recrutement ne sont pas suffisamment décrites dans le dossier, mais on peut souligner un dispositif d'aide à la réussite sous la forme d'entretiens individuels pour l'intégration et l'orientation en première année, complété par des enseignements de mise à niveau en première année du parcours ME et en deuxième année du parcours MV. De plus, une mutualisation de plusieurs enseignements entre les deuxièmes années de master permet aux étudiants en difficulté de se réorienter en interne.

### Résultats constatés

Les effectifs des différents parcours de ces deux mentions de master, complétés par la quarantaine d'élèves ingénieurs, sont en nombre suffisant pour un bon fonctionnement, excepté pour le parcours MV (moins de cinq étudiants par an). Ce manque d'attractivité a conduit l'année dernière à réorienter les étudiants vers un master de *Physique* dont un parcours est mutualisé avec le parcours MV. Néanmoins, l'attractivité globale des deux masters est bonne en regard du nombre de candidatures extérieures. De la même façon, l'attractivité de la deuxième année de master DET auprès des élèves ingénieurs est forte. Les flux entrants sont correctement renseignés.

Le taux de réussite en première année s'élève à 80 % sauf pour le parcours ME (60 %) à cause d'un nombre important d'étudiants salariés finançant leurs études. Le taux en deuxième année est plus faible (70 %), ce qui est justifié par la difficulté pour certains étudiants étrangers de trouver un stage dans les entreprises du secteur aéronautique. Les taux de réussite du parcours GH sont plus élevés et approchent les 100 %. Les données concernant les statistiques d'insertion sont obtenues par les enquêtes internes. Malgré un taux de réponse limité pour certains parcours, le taux d'insertion apparaît très bon, supérieur à 90 % à 30 mois, avec un salaire net médian entre 1 800 et 2 000 euros, relativement faible en regard de la réputation de la formation. Moins de 20 % des diplômés poursuivent en thèse sauf pour le parcours DET (64 %) conformément à la forte dominante recherche de ce parcours. Néanmoins presque 20 % des diplômés de ce même parcours obtiennent directement un emploi dans l'industrie ce qui est en conformité avec l'esprit de la nouvelle législation. Il aurait été utile de renseigner plus précisément les informations sur les entreprises recrutant les diplômés : secteur technologique, taille, localisation géographique.

Les réponses aux enquêtes d'évaluation de la formation font ressortir une bonne appréciation de la formation par les étudiants. Le conseil de perfectionnement mis en place récemment permet un échange plus efficace qui se traduit par une meilleure prise en compte des difficultés ou pistes d'amélioration relevées notamment par les étudiants.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une bonne interaction avec les établissements régionaux du domaine.
- Une bonne intégration dans le contexte socio-professionnel.
- Un très bon adossement à la recherche.
- Une approche qualité bien développée.

### Principaux points faibles :

- Une ouverture insuffisante à l'international, une faiblesse de l'enseignement d'anglais.
- Une alternance non effective.
- Peu de pédagogies innovantes, ni d'approche par compétences.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Ces deux mentions de master fournissent une offre de formation de qualité, bien ancrée dans le tissu local industriel et dans le monde de la recherche. Néanmoins cette formation manque d'une dimension internationale. Elle doit également évoluer afin de proposer un fonctionnement en alternance des parcours les plus professionnalisants, ainsi qu'une structuration de l'enseignement par compétences. Ces points sont à travailler pour l'avenir.



## MASTER ÉNERGIE

Établissement : Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Energie* propose un unique parcours : *Electrical Energy Systems (EES)*. La formation vise à former des spécialistes de niveau ingénieur dans le secteur du Génie électrique, capables de s'insérer dans une entreprise ou un laboratoire des domaines de la production, de la conversion, du transport et de l'utilisation sous différentes formes de l'énergie électrique. Il est porté par l'École Nationale Supérieure d'Électrotechnique, d'Électronique, d'Informatique, d'Hydraulique et des Télécommunications (ENSEEIH) de l'Institut National Polytechnique de Toulouse, et est dispensé en formation initiale pour une petite dizaine d'étudiants venant majoritairement de l'étranger.

### ANALYSE

#### Finalité

Ouvert essentiellement à un public d'étudiants étrangers comme le sont tous les *Masters of science*, le master EES est une formation ayant pour objectif d'offrir des débouchés en lien avec des activités professionnelles de conception et de mise en œuvre en bureau d'études, en recherche et développement industriel, en production et exploitation dans le domaine du Génie électrique et de ses applications liées aux procédés de l'énergie. Il offre également la possibilité d'une poursuite d'études en doctorat. Les objectifs de la formation et les métiers visés sont clairement définis dans le document d'autoévaluation et correspondent bien à ce qui est attendu d'une formation de niveau master. Le contenu de la fiche Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est aussi très cohérent. On regrette que le dossier développe peu les éléments qui permettraient d'analyser les différences fondamentales qui existent entre cette mention et la mention EEA (Électronique, énergie électrique, automatique), co-accréditée par Toulouse INP et l'Université Paul Sabatier, et dont certains parcours ont des thématiques qui paraissent proches de celles de la mention EES. L'articulation avec la formation d'ingénieur du département Électronique, Énergie Électrique & Automatique de l'ENSEEIH, et ce en quoi le programme du master s'en distingue, est brièvement évoquée : les spécialisations de deuxième année de master (M2) seraient faites en commun avec des options de formations d'ingénieur de l'ENSEEIH ou de l'ENSIACET.

### Positionnement dans l'environnement

Le master EES complète bien l'offre de formation (masters et formations d'ingénieurs) en Génie électrique proposée par l'ENSSEIHT. Comme indiqué plus haut, les liens avec les autres formations en Génie électrique portées ou co-accréditées par l'établissement sont dans l'ensemble trop peu présentés. Le master s'adosse à deux unités de recherche reconnues (une unité mixte de recherche et un laboratoire CNRS) auxquelles appartiennent la plupart des enseignants-chercheurs intervenant dans la formation, et qui accueillent des étudiants du master en stage. Les liens avec les milieux professionnels sont également de qualité et nombreux et l'on pourra souligner les interventions dans les enseignements d'assez nombreux vacataires professionnels venant d'entreprises appartenant au cluster Automech (ACTIA, CONTINENTAL, RENAULT, CIRTEM, LIEBHERR-AEROSPACE). Le master EES revendiquant une large ouverture à l'international, il peut s'appuyer sur le réseau développé par l'ENSSEIHT (33 établissements d'enseignement supérieur dans seize pays différents). Cette ouverture se traduit entre autres par la possibilité que certains étudiants obtiennent un double diplôme (avec la Gdansk University of Technology et l'Université Libanaise).

### Organisation pédagogique

En M2 les étudiants peuvent s'orienter vers trois spécialisations : Electronique de Puissance Avancée (EnPA) ; Électrodynamique et Mécatronique (EM) ; Nouvelles technologies de l'Energie (NTE), clairement en lien avec certaines options des formations d'ingénieurs (sans davantage de détails dans le dossier). Les unités d'enseignement (UE) sont organisées autour d'éléments constitutifs (EC) en cohérence avec la spécialité proposée. Les différents EC sont déclinés majoritairement, voire exclusivement, en cours magistraux (CM) et projets. On peut regretter l'absence de travaux dirigés (TD) qui, concernant un domaine technique, seraient certainement utiles. En début de semestre, des cours d'harmonisation et de mise à niveau des connaissances sont proposés. Le poids de certains cours est inhabituel : l'un d'entre eux compte par exemple plus de 70 heures d'enseignement en un semestre, accompagnées de dix heures de projet.

Dans certains des tableaux du dossier, la décomposition en heures effectives des enseignements n'est pas cohérente (attribution par exemple de 71,29 heures de cours à une matière enseignée). Le nombre d'intervenants du monde socio-économique dans les spécialisations et les UE du 1er semestre du M2 reste très limité (10 % au maximum). A titre d'exemple, dans la spécialisation Électrodynamique et mécatronique (EM), sept heures sur 341 sont effectuées par des professionnels dans les différents UE, ce qui est très peu. La place de la professionnalisation est en revanche bien assurée par les projets longs et les stages en entreprise (projets de fin d'études) du second semestre du M2. Ces projets peuvent concerner le secteur industriel ou la recherche académique. L'utilisation du numérique reste très traditionnelle, avec une plateforme de dépôt de supports de cours. Les pédagogies innovantes ne semblent pas développées, alors qu'elles seraient probablement appropriées à un certain nombre d'enseignements. Pour favoriser l'ouverture à l'international, certains enseignements sont dispensés en anglais (sans davantage de détails sur leur nombre). Mais le fait que les enseignements ne soient pas tous assurés en anglais limite certainement l'attractivité envers certains étudiants étrangers. Des cours d'anglais sont obligatoires et il est proposé aux étudiants de valider la certification Test of English for International Communication (TOIEC). Pour favoriser l'intégration des étudiants étrangers, un enseignement de Français Langue Etrangère (FLE) est proposé.

La validation des acquis de l'expérience est possible mais rien n'est spécifié dans le dossier quant aux effectifs concernés.

### Pilotage

L'équipe pédagogique (une soixantaine de personnes) est constituée principalement d'enseignants-chercheurs de l'ENSSEIHT ; on peut noter également qu'interviennent des enseignants-chercheurs de deux laboratoires extérieurs à l'ENSSEIHT ainsi que de professionnels dans le cadre des projets longs ou tutorés. Aucune information n'est donnée quant à l'évaluation des enseignements par les étudiants ou de la formation par les industriels. Il est regrettable que le master n'ait pas de conseil de perfectionnement propre. Les réunions pédagogiques relatives au master EES se font dans le cadre des réunions pédagogique du département E2CMD-3EA. L'ensemble révèle l'association très étroite existant entre le master et les autres formations de l'établissement (ce qui est attendu et

parfaitement normal), mais en même temps pourrait traduire un relatif manque d'autonomie de cette formation qui aboutit pourtant à un diplôme distinct.

### Résultats constatés

L'attractivité nationale du master EES est faible. Pour la période considérée, très peu d'étudiants se sont inscrits en M1 (deux en 2015-2016). De même, très peu d'inscrits en M2 proviennent de la mention ou d'un autre M1 de l'enseignement supérieur français (un étudiant par an). Cette situation est probablement due à la forte concurrence des formations d'ingénieur équivalentes, et/ou aux frais d'inscription très élevés. Le recrutement d'étudiants est en moyenne de dix par an, avec des fluctuations importantes d'une année à l'autre. Cela reflète un relatif manque d'attractivité, compte tenu notamment du de conventions signées entre l'ENSSEIHT et des universités étrangères. Le taux de réussite est bon (de l'ordre de 90 %). Le taux d'insertion est quantitativement élevé (supérieur à 90 %), mais il n'est malheureusement pas étayé par une analyse qualitative qui serait nécessaire pour affirmer que le master remplit tous ses objectifs.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Taux de réussite et taux d'insertion professionnelle élevés.
- Formation orientée à la fois vers une recherche de haut niveau et un secteur industriel porteur.
- Une équipe pédagogique nombreuse et très qualifiée.

### Principaux points faibles :

- Une faible attractivité nationale.
- Des cours en anglais trop peu nombreux pour un master s'adressant en priorité à un public étranger.
- Dans le dossier, un relatif manque de précisions concernant la distinction du programme de master au niveau M2 d'avec les formations d'ingénieurs de l'établissement.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Les effectifs en M1, sont très faibles et interrogent. Il faudrait à l'avenir faire une analyse du manque d'attractivité de la formation. Un conseil de perfectionnement dédié doit être mis en place, ce qui permettrait de se pencher sur cette problématique et de proposer des solutions. Dans ce cadre, il serait peut-être cohérent de recruter des étudiants français attirés par une carrière à l'international. En effet, l'ouverture internationale ne peut pas se reposer uniquement sur le recrutement d'étudiants étrangers. Il serait également nécessaire que soient présentés les éléments qui distinguent ce master des formations d'ingénieurs qui concernent la thématique « Génie électrique ».

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

## MASTER GÉNIE DES PROCÉDÉS ET DES BIO-PROCÉDÉS

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Génie des procédés et bio-procédés* est issu de la restructuration du master *Procédés physico-chimiques* (habilitation 2011-2016). Il permet d'obtenir des connaissances scientifiques dans le domaine des procédés physico-chimiques. Son objectif est de former des cadres dans les secteurs d'activités liées à la transformation de la matière et l'énergie (chimie, pharmacie,...) ou de continuer ses études en doctorat.

Il se fait essentiellement en présentiel à Toulouse pour le parcours *Procédés physico-chimiques pour la chimie, l'environnement et l'énergie* (PCE2) et le parcours *Procédés de production et qualité des produits de santé* (PPQPS), et en plus à Montpellier et à l'étranger pour un troisième parcours, le parcours *Erasmus Mundus master in membrane engineering for a sustainable world* (EM3E-4SW), dispensé entièrement en anglais. Ce parcours fait l'objet d'une codiplomation avec l'Université de Montpellier 2. Des stages et projets complètent la formation.

### ANALYSE

<b>Finalité</b>
<p>Le dossier expose clairement et de façon détaillée les objectifs de ce master, qui dispense aux étudiants une formation scientifique dans le domaine des procédés physico-chimiques. Le master permet aux étudiants d'acquérir de bonnes connaissances dans les procédés de transformation de la matière et de l'énergie.</p> <p>Les métiers et les poursuites d'études possibles aux diplômés de ce master sont précisés en fonction des trois parcours. Chacun des parcours s'appuie sur un référentiel de blocs de compétences associés à un niveau de qualification, ajusté à chaque étudiant selon sa formation antérieure. La cohérence de l'enseignement par rapport aux objectifs attendus à l'issue de la formation est clairement exposée pour chaque parcours.</p>
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
<p>Au sein de l'UPS, ce master est l'un des trois masters du département d'enseignement de chimie, avec le master <i>Chimie</i> et le master <i>Sciences et génie des matériaux</i>. Il est dans la continuité des trois parcours de licence de <i>Chimie</i> de l'UPS. La formation est bien positionnée par rapport au vivier local des candidats (licence <i>Chimie</i>, diplôme universitaire de technologie <i>Génie chimique - génie des procédés</i>). Ce master a des enseignements identiques à d'autres masters, mais il est le seul en France qui ait une approche physico-chimique des procédés.</p>

Le parcours EM3E-4SW est quant à lui la seule formation internationale sur la thématique des matériaux et des procédés membranaires. Il est en lien avec une école d'ingénieur et bénéficie du label Cursus master Ingénierie (CMI).

L'articulation avec la recherche se fait par le lien avec divers axes stratégiques de recherche de certains établissements liés à la formation. La formation est adossée et associée à divers laboratoires de Toulouse, dont le Laboratoire de génie chimique (LGC), dans lequel les enseignants représentent quasiment la moitié de l'équipe pédagogique du master. La participation des laboratoires se fait par le biais des enseignements conventionnels, projets de recherche, accueil de stages. L'accueil des stagiaires est également réalisé par des laboratoires de recherche privés ou assimilés. L'interaction se fait aussi par une sensibilisation grâce à des enseignements spécifiques, des manifestations (séminaires, journées doctorales, soutenances de thèse,...). Le soutien des laboratoires est fort, notamment du LGC, et l'adossement à une école doctorale existe.

Les partenaires socio-économiques sont divers et nombreux. Ils participent au conseil de perfectionnement et à l'enseignement, notamment dans du cœur de compétences, encadrent des stages, suivent des sessions de formation continue. Les professionnels échangent également avec les étudiants lors d'un forum entreprise/étudiants, d'un speed dating et de séminaires.

De nombreux contacts, voire convention de partenariats existent avec des établissements européens et un établissement malaisien. Des étudiants bénéficient aussi de la convention ERASMUS. Le parcours EM3E-4SW est dispensé en totalité en anglais et se fait majoritairement à l'étranger. Ce parcours est proposé en convention de partenariat avec quatre autres universités européennes : l'Institute of chemical technology of Prague (République Tchèque), l'Universidad de Zaragoza (Espagne), l'University of Twente (Pays-Bas) et l'Universidade Nova de Lisboa (Portugal).

### Organisation pédagogique

Le master offre trois parcours en seconde année de master (M2) avec mutualisation de la première année de master (M1) pour deux d'entre eux. L'autre parcours se fait essentiellement à l'étranger. La prise en compte des deux précédentes évaluations (Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES) 2010 et Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres) 2014) a rendu la structure du master *Génie des procédés et bio-procédés* lisible et mieux structurée. Un travail est effectué pour que les enseignements soient organisés en blocs de compétences. Les étudiants peuvent s'inscrire au Cursus master Ingénierie et doivent alors suivre des unités d'enseignement (UE) supplémentaires lors du M1 et M2. Les enseignements se font essentiellement en présentiel.

Pour les étudiants ayant des contraintes particulières, les dispositifs qui leur sont proposés sont généraux à l'Université. Le diplôme est accessible via la validation des acquis de l'expérience (VAE).

La professionnalisation, le lien avec la recherche et la mise en situation se fait de manière conventionnelle avec les projets, les stages, mais également à travers d'UE spécifiques, de séminaires, de forum entreprises/étudiants. Pour établir leur projet professionnel et trouver leur stage, les étudiants ont des UE spécifiques (rédaction de CV, entretien), disposent des outils d'un service commun de l'Université, d'offres. On peut relever la large place dans ce master aux enseignements de mise en situation avec notamment l'intégration d'un stage obligatoire en M1. Chaque stage est évalué différemment. Le lien avec la recherche et les professionnels se fait grâce à la participation des enseignants-chercheurs et des professionnels aux enseignements conventionnels.

Le numérique (utilisation de logiciels professionnels et d'outils conventionnels) et l'innovation pédagogique (classe inversée, vidéo) sont présents dans la formation.

Les étudiants pratiquent une langue lors d'enseignement d'anglais et de soutenances. L'importance d'un stage à l'étranger est rappelée. La place de l'international dans le parcours EM3E-4SW est indiscutable avec des étudiants étrangers qui viennent suivre une partie du cursus et inversement des étudiants français qui effectuent des semestres et/ou un stage à l'étranger.

### Pilotage

L'équipe pédagogique est clairement spécifiée, bien diversifiée et les intervenants nombreux. La majorité des enseignants de diverses sections CNU (couvrant les disciplines scientifiques du master) sont rattachés à des établissements de l'enseignement supérieur de Toulouse. Environ un quart des enseignants sont des professionnels de divers domaines et métiers qui interviennent dans le cœur de métier.

L'équipe de pilotage du master comprend un responsable de mention, un responsable du M1 mutualisé, un responsable du M1 international, et pour chaque parcours PCE2 et PPQPS un responsable, secondé par une

correspondante de l'INP Toulouse. Il y a également une responsable du label CMI et une responsable de l'insertion professionnelle. Des secrétariats sont mutualisés avec d'autres formations.

Il y a au minima cinq réunions annuelles : réunion de rentrée, jurys de semestre et d'année, commissions de recrutement, conseil de perfectionnement. D'autres réunions selon l'ordre du jour peuvent être programmées.

Le Conseil de Perfectionnement est bien constitué de divers publics : équipe de pilotage, étudiants, industriels (enseignant ou non dans le master), secrétaires. Il traite les points classiquement abordés lors de ces conseils (examen du bilan du recrutement, des effectifs étudiants, du taux de réussite et de l'insertion professionnelle des diplômés, les enquêtes d'évaluation de la formation par les étudiants, analyse des attentes des professionnels,...). L'évaluation des enseignements par les étudiants est effectuée par une enquête en ligne et a occasionné certaines évolutions : ajout d'un stage, déplacement d'UE.

Les modalités de contrôle des connaissances et des aptitudes sont diffusées aux étudiants à de multiples reprises et sont très bien exposées dans le dossier. Ces règles d'attribution respectent les réglementations nationales. Les résultats des étudiants sont examinés et validés à trois niveaux (de chaque UE, de l'année ou du parcours, de la mention). Pour les étudiants inscrits au CMI, les modalités sont précisées également.

Le portefeuille d'expériences et de compétences (renseigné en ligne par les étudiants et validés par les enseignants) et le supplément au diplôme sont utilisés et bien structurés. On y retrouve notamment les objectifs scientifiques déclinés en blocs de compétence (également mentionnés dans la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP)).

La composition et le mode de fonctionnement de la commission de sélection sont communiquées (double examen, liste principale, liste complémentaire,...).

Des étudiants de la faculté de pharmacie ou d'école d'ingénieur peuvent effectuer une année (sixième année de pharmacie et ingénieurs troisième année) au sein du parcours M2 PPQPS et obtenir le double diplôme en cas de succès. Une adaptation d'UE est nécessaire pour adapter le cursus à leur formation initiale. Un changement de parcours peut éventuellement être envisagé fin du M1 après étude de dossier.

Pour faciliter l'accès des étudiants de M1 au M2 PPQPS, une UE d'ouverture en « microbiologie » a été créée.

### Résultats constatés

Le nombre d'étudiants inscrits est de 56 en M1 (pour une capacité de 55) et de 55 en M2. On peut mettre en avant que depuis cinq ans, le nombre d'inscrits dans le M1 a augmenté (de 35 à 56, avec une forte diminution en 2016). Cette amélioration résulte de l'augmentation des candidatures du parcours *Procédés physico-chimiques* de la licence *Chimie* vers ce master, renforçant le recrutement local. L'attractivité est en augmentation également du fait d'une meilleure visibilité grâce à la nouvelle procédure de recrutement e-candidat. Par contre, il y a une trop forte disparité d'effectif au niveau des parcours.

Les effectifs en M2 ont, par contre, fortement diminué pour un des deux parcours, pour une raison liée non pas à une fuite des étudiants de M1, mais à un manque d'attrait des étudiants ingénieurs par le double diplôme via le parcours M2 et une réduction de 20 à 4 en deux ans. Une bonne réflexion des flux entrants en M1 et M2 est réalisée. La forte attractivité via la procédure campus France est à souligner. Les formations continue et par apprentissage sont peu développées avec un étudiant en formation continue en M1, et un maximum de deux en M2, une VAE et deux apprentis.

Peu d'étudiants ont eu besoin d'un aménagement de leur scolarité.

Les taux de réussite sont très bons (sur les quatre dernières promotions une moyenne 88 % au M1 et 95 % au M2) ; il est à souligner le peu de redoublants (deux au maximum) et d'abandon.

Le suivi des diplômés est réalisé par l'Observatoire de la vie étudiante, à 6, 18 et 30 mois. En complément, des responsables de l'équipe de pilotage réalisent une enquête à 9 mois (70 % de réponses) et effectuent des recherches complémentaires sur les réseaux pour constituer une base de données des anciens diplômés. Le questionnaire est complet et intéressant.

Il est surprenant que l'insertion professionnelle et les poursuites d'études ne soient communiquées que pour une promotion. La formation est en adéquation avec l'insertion professionnelle car majoritairement les diplômés ont un emploi de cadre au bout de 30 mois (petite différence selon le parcours) dans les secteurs visés par la formation. Toute la promotion du parcours recherche de l'ancienne maquette a continué en contrat doctoral. Dix pourcent des diplômés continuent leurs études pour approfondir des notions vues lors du master.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Un fonctionnement par blocs de compétences.
- Une équipe de pilotage et un conseil de perfectionnement fonctionnels.
- Un fort adossement à la recherche.
- Un bon continuum par rapport à la licence *Chimie*.
- Une bonne participation des partenaires socio-économiques et des partenaires internationaux.

### Principaux points faibles :

- Une attractivité et une visibilité inégale selon le parcours.
- Une absence de continuum M1/M2 pour un parcours.
- Une faible mobilité sur certains parcours malgré le nombre de partenaires internationaux.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Génie des procédés et des bio-procédés* de l'UPS est piloté par une équipe efficace, impliquée et de qualité. Le souhait de continuer la présentation des objectifs sous forme de compétences est très positif. Ceci facilitera la lisibilité vis-à-vis des industriels pour éventuellement leur formation continue, et l'alternance en parallèle de la formation initiale.

La certification d'une langue pour tous les étudiants peut être un point fort pour solliciter l'attrait des étudiants vers une ouverture internationale. Il faut aussi encourager les efforts déjà effectués pour avoir associé de nombreux partenaires étrangers pour le parcours EM3E-4SW.

Le continuum avec des licences doit se poursuivre et il faut renforcer celui avec l'école d'ingénieur INP-ENSIACET, pour favoriser une bonne attractivité et des flux plus constants (mise en commun de forums, séminaires, projets).

Au niveau du conseil de perfectionnement, l'autoévaluation est prise en compte de façon réelle. La diversité des intervenants est très importante et doit perdurer pour enrichir la formation et permettre une amélioration continue. Ceci renforcera l'attractivité, les interactions et les adéquations avec le monde socio-économique.



## MASTER GÉNIE INDUSTRIEL

Établissements : École nationale supérieure des Mines d'Albi-Carmaux - IMT Mines Albi ; Institut national des sciences appliquées de Toulouse – INSA Toulouse ; Institut national polytechnique de Toulouse – Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Génie Industriel*, co-accrédité par trois établissements (cf supra), est conçu principalement pour accueillir dans un environnement pédagogique, scientifique et culturel français des étudiants étrangers effectuant une mobilité internationale. Deux parcours sont proposés : le parcours MILES (*Management of International Supply chain and lean projects*) a pour objectif de former des cadres capables de gérer l'ensemble d'une chaîne de production. Le parcours ISE (*Industrial and safety engineering*) forme des cadres dans le domaine QSE (qualité, sécurité, environnement). Les enseignements sont répartis sur quatre structures différentes, localisées à Toulouse (INSA, ENSIACET, Toulouse Business School) et à Albi (Mines d'Albi). A ce jour, la formation forme une trentaine d'étudiants par promotion, de dix nationalités différentes.

### ANALYSE

Finalité
Le dossier présente clairement les objectifs visés par les deux parcours, et qui sont cohérents : les diplômés du parcours MILES seront capables de gérer toute la complexité des flux de matière et d'information nécessaire aux filières de production industrielle, depuis le fournisseur jusqu'au client. De son côté, ISE vise une bonne compréhension des concepts de risque, de sécurité et de qualité. Il s'agit de donner les compétences concernant la sécurité des produits industriels et des installations industrielles, ce qui est un but très cohérent compte tenu des compétences dans ce domaine des personnels des établissements qui co-accréditent le master, de la recherche qui y est menée, et des liens entretenus avec les entreprises du secteur. Pour les deux parcours, les enseignements proposés correspondent aux niveaux visés et doivent a priori permettre d'atteindre les objectifs professionnels ; ils sont aussi en cohérence avec l'orientation internationale (affirmée) de ces formations. Les débouchés du master concernent davantage l'insertion professionnelle que la recherche. Les emplois visés sont cohérents avec les compétences acquises, et le niveau de qualification attendu des diplômés. On regrette cependant que la fiche Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) ne

couvre pas les deux parcours et soit obsolète. Les frais d'inscription très élevés distinguent cette formation de la plupart des diplômes nationaux de master français ; cela n'empêche pas un des deux parcours (MILES) d'être attractif.

### Positionnement dans l'environnement

Si la mention est co-accréditée par trois établissements (INSA, INP Toulouse, Mines d'Albi), chaque parcours est en pratique porté par un seul établissement, qui semble seul responsable de sa promotion. Les parcours sont d'ailleurs présentés comme des « masters » à part entière, la notion de mention étant assez peu mise en avant. Cela n'est pas propre à cette mention, mais doit faire l'objet d'une réflexion. Cela n'empêche pas l'offre d'être en très bonne cohérence avec le contexte académique et industriel, et la spécificité que représente l'ouverture internationale permet à la formation de se différencier d'autres mentions *Génie Industriel* proposées ailleurs en France. Le dossier évoque la mutualisation de certains cours, qui ne sont pas clairement identifiés ; la localisation des cours entre les différentes structures n'est pas non plus explicite, notamment pour le parcours ISE. La formation bénéficie d'une très bonne articulation avec la recherche, les enseignants-chercheurs qui participent aux enseignements étant rattachés à des laboratoires renommés. Le master bénéficie grandement des réseaux industriels des écoles : des représentants du monde socio-économique assurent plus de 50 % des heures d'enseignements, et leurs entreprises peuvent accueillir des étudiants en stages ou proposer des thèmes de projets tutorés.

### Organisation pédagogique

Les programmes des enseignements proposés aux étudiants dans les deux parcours ISE et MILES sont cohérents et complets. Des certifications professionnelles sont accessibles aux étudiants, ce qui leur est probablement très utile. Les unités d'enseignement (UE) transversales et celles du cœur de métier apparaissent dès le début de la formation et sont présentes tous les semestres. On regrette que les éventuelles mutualisations d'enseignements avec les formations d'ingénieurs des écoles soient très peu détaillées dans le dossier, qui aurait dû présenter clairement les spécificités du master. Il ne semble pas y avoir d'enseignements partagés entre les deux parcours ; cela reflète le caractère quelque peu artificiel de la mention, ce qui est renforcé par le fait que chaque parcours dispose de son propre conseil de perfectionnement.

Les formes d'enseignement sont variées. L'innovation pédagogique est très présente (classes inversées, utilisation du numérique, *serious games*). Les enseignements sont presque tous en langue anglaise, ce qui est adapté au public (essentiellement des étudiants étrangers) ; étonnamment, ce n'est pas le cas pour le troisième semestre du parcours ISE (sans explication dans le dossier). Le niveau en français des étudiants est parfois faible (A2), ce qui peut poser des difficultés pour la compréhension des cours qui ne sont pas enseignés en anglais, ou le stage s'il se déroule dans une entreprise française. Les étudiants bénéficient des pratiques en place dans les écoles concernant les recherches de stages, l'aide à l'insertion professionnelle, la possibilité de suivre des conférences, et de visiter des entreprises. D'une manière générale les étudiants bénéficient des structures et nombreux services des trois établissements qui co-accréditent le diplôme. Des heures de tutorats sont proposées aux étudiants, principalement lors du premier semestre. Les enseignements sont transcrits en compétences. Les modalités d'évaluation sont variées et le nombre d'évaluations est important, ce qui permet un bon suivi de l'acquisition des compétences par les étudiants.

### Pilotage

Le dossier est hétérogène sur ce point : le pilotage du parcours MILES est présenté de manière détaillée, alors que beaucoup moins d'éléments sont donnés à propos de celui du parcours ISE. Pour ce qui concerne la mention *Génie Industriel*, une commission pédagogique se réunit une fois par an. Si un compte rendu complet de la dernière commission est joint au dossier, on peut cependant regretter que seulement trois personnes aient participé à cette commission pédagogique. Le pilotage effectif s'effectue davantage au niveau des parcours,

qui disposent chacun d'un conseil de perfectionnement, composé comme cela est attendu d'enseignants, de représentants des secteurs professionnels et des étudiants. Ces conseils disposent des résultats des évaluations des enseignements par les étudiants, des formations par les jeunes diplômés, des enquêtes de suivi des diplômés.

### Résultats constatés

La très grande majorité des étudiants qui intègrent la première année de master (M1) sont d'origine étrangère, et de nationalités très variées. Tous les ans, une dizaine de missions sont organisées afin entre autres de faire connaître la formation. L'attractivité est cependant difficile à évaluer de manière précise, le dossier ne contenant pas d'informations sur le nombre de candidatures reçues. Elle semble cependant élevée pour le parcours MILES, dont l'effectif n'a cessé de croître depuis sa création pour atteindre, en 2019, 37 étudiants en M1 et 27 étudiants en deuxième année de master (M2). De son côté, le parcours ISE est très peu attractif, ce qui est clairement problématique : au maximum deux inscrits en M1 et en M2 depuis 2014. Ce point ne fait pas l'objet d'analyse particulière dans le dossier, ce qui est surprenant. Le taux de réussite est de 100 % pour les deux parcours, et pour toutes les années sans exception depuis la création du diplôme. L'insertion professionnelle des diplômés est, du point de vue quantitatif, très bonne : 100 % (de ceux qui ont répondu aux enquêtes) seraient en emploi sur de postes en lien avec les objectifs de la formation. Mais l'autoévaluation souligne que le suivi est perfectible, et sera réalisé de manière plus précise à l'avenir. En effet, il manque une analyse qualitative qui permettrait de vérifier que les résultats de la formation sont en adéquation avec ses objectifs.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Bonne dynamique du parcours MILES.
- Cohérence des cours proposés et qualité des intervenants.
- Taux de réussite très élevés.
- Adossements solides à la recherche et au secteur industriel.

### Principaux points faibles :

- Très faible attractivité du parcours ISE.
- Manque d'analyse qualitative du devenir des diplômés.
- Mention composée de deux parcours largement indépendants.
- Dans le parcours ISE, un semestre d'enseignement en français, ce qui n'est pas cohérent avec le reste de la formation.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

La formation de master *Génie Industriel* propose deux parcours aux dynamiques très différentes. Le parcours MILES, encore jeune a une dynamique très positive. Le parcours ISE, malgré l'implication de ses enseignants, n'a pas réussi à devenir attractif. Sa pérennité semble compromise. L'organisation des enseignements, les modalités pédagogiques innovantes et le suivi des étudiants tout au long de la formation dans le parcours MILES semblent cohérents et efficaces, et devraient être poursuivis. L'identité de ce master, réparti sur plusieurs structures et quatre sites de formation, demanderait à être renforcée. Il serait souhaitable dans ce sens de réduire les mutualisations avec d'autres formations, d'augmenter le nombre d'heures par les enseignants titulaires, et d'assurer un véritable suivi des diplômés.



Département d'évaluation  
des formations

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

## MASTER GÉNIE MÉCANIQUE

Établissement(s) : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Institut national des sciences appliquées de Toulouse – INSA Toulouse ; École nationale supérieure des Mines d'Albi-Carmaux - IMT Mines Albi ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Génie mécanique* a pour vocation de former des ingénieurs technologues, spécialistes en conception ou en production mécanique pour le secteur de l'aéronautique. Il se décline en trois parcours : *Calcul en aéronautique*, *Conception en aéronautique*, *Productique en aéronautique*. Un quatrième parcours apparaît en deuxième année : *Sciences pour la mécanique des matériaux et des structures (SMMS)*. Il est alimenté par des étudiants des trois parcours de M1 et par des élèves ingénieurs issus des écoles associés à la coaccréditation. Le master est ouvert à la fois en formation initiale, en formation par alternance en contrat d'apprentissage, en contrat de professionnalisation et en formation continue.

Les enseignements se déroulent sur le site de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UPS) et de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse – INSA Toulouse. Les enseignements du parcours SMMS ont lieu dans les divers établissements coaccréditeurs.

### ANALYSE

<b>Finalité</b>
Les étudiants diplômés accèdent à des postes d'ingénieurs dans les bureaux d'études et de méthodes de l'industrie aéronautique. Le parcours SMMS, qui n'apparaît qu'en deuxième année, est coaccrédité avec différentes écoles d'ingénieurs du bassin toulousain. Il a pour objectif de permettre la poursuite d'études doctorales en mécanique des matériaux et des structures aéronautiques. Les objectifs de ce master sont clairs et concernent les métiers du génie mécanique de l'aéronautique dans ces différents aspects. Les contenus des différents parcours sont parfaitement en accord avec les objectifs métiers visés.
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
Ce master est construit comme une suite logique à la licence <i>Mécanique</i> de l'UPS et une poursuite d'études naturelle pour les étudiants du parcours <i>Génie mécanique</i> . Il correspond parfaitement aux attentes locales du tissu économique industriel autour de l'aéronautique et dans ce contexte la formation par alternance trouve tout son intérêt. Cette formation en aéronautique affiche des unités d'enseignement originales (impact

composites, conception aéronautique, *lean manufacturing* [gestion de production optimale] sur lignes aéronautiques, cotation fonctionnelle sur avions,...) qui la rend unique en son genre.

Le lien avec la recherche est fort avec l'Institut Clément Ader (UMR CNRS 5312) dont les thématiques de recherche sont en parfaite correspondance avec les disciplines du master, et dont la grande majorité des enseignants est issue. D'autre part, dans le parcours coaccrédité SMMS, certains enseignements du tronc commun sont réalisés par des enseignants chercheurs de l'Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT), du Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (CEMES) et du Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux de Toulouse (CIRIMAT). Le master est adossé à l'école doctorale Mécanique, énergétique, génie civil et procédés (MEGeP). Du côté des industriels, le lien est également fort, comme on témoigne l'offre de formation par alternance.

Le master affiche un faible positionnement à l'international. Le nombre de mobilités est peu élevé, en particulier en flux sortant (quatre étudiants partis à l'étranger depuis 2016), et même en flux entrant (16 étudiants étrangers accueillis). Il n'y a pas de partenariat avec des organismes de formation étrangers. On note l'élaboration actuelle d'une formation par alternance avec l'Instituto Maquina Herramienta (Elgoibar, Espagne) en lien avec deux entreprises.

### Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique de ce master répond aux différents critères demandés. Les enseignements proposés sont la suite des enseignements proposés dans la licence de Mécanique (parcours Génie mécanique) en renforçant et en développant la spécialité initiée en troisième année de licence. Le contenu des enseignements respecte les équilibres en termes de domaines (technique, spécialité, communication et découverte de l'entreprise) et en termes d'horaires. Le master commence par un socle commun au premier semestre puis des spécialisations progressives dans les divers parcours. Les deux parcours *Calcul en aéronautique* et *Conception en aéronautique* sont fortement mutualisés si bien que les étudiants bénéficient d'une double compétence.

Les études peuvent se faire avec ou sans alternance, en formation initiale ou en formation continue, en reprise d'études totale ou partielle. L'organisation semble complexe pour que tous ces dispositifs se côtoient. Les étudiants en alternance disposent d'un tuteur universitaire pour les accompagner tout au long de leur scolarité et bénéficient également d'un soutien pour gérer le rythme de l'alternance. Ce soutien a montré son efficacité en augmentant le taux de réussite. En parallèle de ces dispositifs, les étudiants en situation de handicap, les sportifs de haut niveau bénéficient d'aménagement, de soutien et d'un suivi régulier par un tuteur.

La connaissance du monde socio-économique et culturel apparaît dans la formation uniquement par une importante unité d'enseignement (UE) au premier semestre de la seconde année (M2). La mise en situation professionnelle est bien développée dans ce master sous la forme de nombreux projets de différents types (travail bibliographique, développement de solutions industrielles, projets de recherche). Ces projets demandent aux étudiants un investissement important et une bonne gestion du temps de travail, ce qui peut s'avérer difficile pour certains étudiants. Un dispositif d'aide est en cours d'élaboration. Un seul stage en fin de M2, d'une durée de minimum quatre mois, complète ce dispositif de mise en situation professionnelle. Dans le cas de l'alternance, le dispositif se décline en 62 semaines en entreprise sur deux ans, ce qui est conséquent.

De nouvelles pédagogies sont introduites progressivement. On compte actuellement la numérisation de certains cours, avec des vidéos explicatives et des tests d'auto-évaluation. L'anglais est également introduit dans les enseignements de M2 (deux UE actuellement) ainsi que dans les soutenances de projets et de stages, pour compenser le faible nombre d'heures d'enseignement linguistique.

### Pilotage

Le pilotage du master est assuré par le responsable de la mention qui occupe également la responsabilité du premier semestre commun et de toute l'alternance en M1 et M2, de trois responsables (un par parcours) pour le second semestre et des quatre responsables d'années du M2 qui s'occupent également des stages. Ce pilotage est essentiellement basé sur le principe du mode d'échange libre pour la progression pédagogique. Seules quelques réunions classiques sont mises en place pour gérer les effectifs, les emplois du temps...

L'équipe pédagogique est composée de manière cohérente et équilibré d'enseignants, enseignants-chercheurs de la composante et de vacataires (académiques ou industriels).

Un conseil de perfectionnement et des sondages sur la formation complètent le dispositif. On note que la

formation n'a pas été déclinée par blocs de compétences.

### Résultats constatés

L'attractivité de ce master est importante, comme en témoigne la reconnaissance de la presse spécialisée (classement des meilleures formations) et le nombre très élevé des candidatures en M1 (750) et M2 (358). En formation initiale, l'effectif moyen par an en M1 est de 90 étudiants. En M2, on compte 77 étudiants en moyenne qui se répartissent presque équitablement entre les principaux parcours. Le parcours SMMS à vocation recherche affiche un faible effectif (quelques étudiants), mais trouve sa légitimité par le complément d'effectifs issus des écoles d'ingénieurs (24 élèves). Les apprentis sont au nombre d'une quarantaine sur les deux années. Le taux de réussite est satisfaisant, 70 % en moyenne en M1 et 90% en M2, et est remarquable pour les alternants (proche de 100 %). Le suivi des diplômés montre que le taux d'embauche à trente mois est très bon (plus de 90%) et que le salaire mensuel moyen (2 100€) est dans la moyenne nationale.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une grande attractivité pour cette spécialité aéronautique originale.
- Un suivi de l'alternance efficace.
- Une insertion professionnelle très bonne qui témoigne d'une vraie reconnaissance dans le milieu industriel.
- Des activités de mise en situation renforcées par de nombreux projets.

### Principaux points faibles :

- L'absence d'approche par blocs de compétences.
- Un faible positionnement à l'international.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Génie mécanique* est une formation de qualité et originale, bien ciblée par rapport aux attentes industrielles. Sa structuration est remarquable. Il devient cependant urgent de développer l'approche par blocs de compétences pour la prochaine accréditation. Il s'avèrerait de plus utile de renforcer le positionnement à l'international pour le parcours SMMS, et de continuer à développer des pédagogies innovantes afin d'anticiper les évolutions futures.



## MASTER GÉOMATIQUE

Établissements : Université Toulouse - Jean Jaurès ; Institut National Polytechnique de Toulouse – Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Géomatique* existe depuis 18 ans. Il a un parcours unique *Sciences Géomatiques en environneMent et Aménagement* (SIGMA). Ce master a la particularité de recruter à Bac+4 et ne se déroule que sur une année scolaire (semestre 9 et semestre 10). Les étudiants reçoivent 600 heures de cours et terminent leur formation par un stage de quatre à six mois. Les étudiants sont préparés à une insertion professionnelle immédiate et au doctorat. Le master est co-accrédité avec Toulouse INP et les cours ont lieu sur deux sites : Université Toulouse - Jean Jaurès - UT2J, campus de Toulouse, et à l'École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, Auzeville-Tolosane.

### ANALYSE

Finalité
Les objectifs de la formation sont clairement explicités : « former des spécialistes (des exemples tels que chargé de mission ou chargé d'étude sont donnés) de géomatique appliquée aux problématiques de l'aménagement des espaces et des territoires, celles de la gestion de l'environnement, la conduite de projets, la gestion de ressources, l'aide à la décision et l'expertise ». Les compétences techniques et les connaissances pratiques à acquérir dans ce master sont largement détaillées et elles correspondent aux objectifs mentionnés. Le descriptif des cours montre un apprentissage très approfondi des techniques nécessaires aux métiers visés. On peut regretter que les notions théoriques abordées pendant cette année ne soient pas mentionnées. Ces acquisitions sont indispensables notamment pour les étudiants qui voudraient continuer en doctorat (débouché possible de la formation).
Positionnement dans l'environnement
Le master <i>Géomatique</i> est le seul à proposer une telle formation au niveau régional. Il est en concurrence au niveau national avec 12 autres formations. Il se distingue en couplant étroitement la géomatique et l'informatique et en offrant un haut degré de technicité à ces futurs diplômés. Le master est co-accrédité avec Toulouse INP - École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse.  La formation est adossée à trois laboratoires de recherche (Unité mixte de recherche (UMR) GEODE (Géographie de l'Environnement) ; UMR Laboratoire Interdisciplinaire Solidarités, Sociétés, Territoires-CIEU ; UMR Dynamiques et Écologie des Paysages Agriforestiers) dont certains membres font partie de l'équipe pédagogique. Les étudiants peuvent être accueillis dans ces laboratoires pour des stages et peuvent participer à des actions ou programmes de recherche par le biais des projets et ateliers de la formation.

Les liens avec le monde socio-professionnel semblent très développés notamment à travers l'implication significative de professionnels dans l'équipe pédagogique, des partenariats et des conventions (pour lesquelles nous manquons d'informations).

Le master accueille régulièrement quelques étudiants étrangers. L'équipe pédagogique pourrait profiter de son réseau international pour pousser les étudiants à faire leur stage à l'étranger.

### Organisation pédagogique

La structure de la formation accompagnée des responsabilités, sous-responsabilités et co-responsabilités pédagogiques est clairement présentée. Le découpage en huit unités d'enseignement du semestre 9 semble adapté : les unités d'enseignement (UE) spécifiques aux systèmes d'information géographique (SIG) ou aux outils numériques sont nombreuses et volumineuses.

La spécialisation progressive n'est pas possible car aucun choix d'option n'est proposé. La formation SIGMA, apparaît comme une vraie spécialisation à partir d'une première année de master (M1) plus généraliste.

La formation est ouverte à la formation continue mais rien n'est précisé pour les conditions d'accueil des étudiants ayant des contraintes particulières.

L'étudiant est préparé au monde professionnel à travers un atelier qui dure six semaines, un stage obligatoire de quatre à six mois et son implication dans différents projets proposés dans certaines UE. De plus l'UE907 est consacré à la valorisation de ses compétences professionnelles.

Un outil spécifique à la formation, SIGMA-emploi facilite la recherche de stages pour les étudiants. La formation participe à des forums professionnels et organise des conférences utiles à l'insertion professionnelles de ses étudiants. Elle accompagne les étudiants intéressés par la création d'entreprise.

Le master *Géomatique* est tourné vers le numérique et l'innovation pédagogique. Une plateforme numérique de ressources est à la disposition des étudiants et un système de « télévote » est utilisé pour poser des questions-tests. Cette plateforme accompagne quelques heures d'enseignement destiné à une mise à niveau en début d'année.

Concernant l'internationalisation, à part un cours d'anglais et l'étude de supports en anglais, cette dimension de la formation est peu développée.

La validation d'acquis de l'expérience (VES) mise en place par l'université permet de valider régulièrement le diplôme par cette voie (une à deux par an).

La mention adhère intégralement à la démarche de sensibilisation au plagiat mise en place par l'université et utilise systématiquement les outils recommandés.

### Pilotage

L'équipe pédagogique mobilisée est importante et diversifiée. La distribution des heures d'enseignement est très inégalitaire : presque la moitié des heures d'enseignement reposent sur deux personnes de l'équipe pédagogique ; les professionnels ont des interventions ponctuelles (11 intervenants extérieurs effectuent moins de 5 heures de cours).

Des conseils de perfectionnement sont organisés mais, si l'on a des informations quant à leurs compositions, aucun détail n'est donné sur la fréquence et les bilans de ces conseils. Trois fois par an, des « réunions-bilan » réunissent des membres de l'équipe pédagogiques et des étudiants. L'évaluation des enseignements dispensés fait partie des objectifs de ces réunions et les responsables tiennent compte de ces recommandations pour améliorer l'organisation et le contenu des enseignements. Cette démarche particulière est à encourager. L'université réalise une série d'enquêtes auprès des étudiants pour l'évaluation de son offre de formation dont nous n'avons pas de résultats dans le dossier.

Le contrôle des connaissances du master s'appuie sur des modalités communes fixées par l'université. Nous n'avons pas d'informations sur les modalités de recrutement, ni sur la composition des jurys, si ce n'est que les étudiants recrutés proviennent de M1 à l'assise très large.

### Résultats constatés

L'attractivité de la formation, mesurée sur la base des candidatures reçues, est élevée, pour un ratio d'environ un sur six. La promotion a des origines disciplinaires et géographiques très variées. De plus, le master est ouvert à la formation continue, à des contrats de professionnalisation et à la reprise d'étude. Cette diversité apparaît comme une richesse pour cette formation.

Le taux d'insertion du master *Géomatique*, fourni par l'Observatoire de la Vie Etudiante (OVE) de l'université, est très élevé (92 % à 18 mois) et le niveau des emplois occupés correspond, dans une grande majorité, aux attentes.

L'outil SIGMA-Emploi permet de faire une étude plus spécifique et approfondie des anciens diplômés et de créer un véritable réseau bénéfique aux nouvelles promotions.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Opérationnalité des diplômés qui se traduit par un taux d'insertion élevé.
- Équipe pédagogique aux champs d'intervention et aux origines diversifiés.
- Diversité disciplinaire des origines des étudiants.

### Principaux points faibles :

- Structure de la formation (limitée à une année) comportant trop d'UE et déséquilibre horaire entre ces UE.
- Liens avec l'international peu formalisés.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master profite d'une expérience de 18 ans mais on pourrait lui reprocher son articulation ancienne typique d'un DESS (diplôme d'études supérieures spécialisées). Une modernisation de sa structure s'impose notamment en regroupant certaines UE et en proposant une spécialisation personnelle à l'étudiant. La technicité des futurs diplômés est très pointue mais une place plus importante pourrait être faite à un apprentissage théorique en lien avec la recherche académique (notamment pour une poursuite en doctorat).

Une place importante des professionnels notamment des anciens diplômés est réservée dans cette formation. Ce réseau pourrait aussi servir aux étudiants en favorisant une plus grande mobilité pour leurs stages.

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 INGÉNIERIE DES SYSTÈMES COMPLEXES

Établissements : Institut national des sciences appliquées de Toulouse – INSA Toulouse ; Ecole Nationale des Mines d'Albi-Carmaux - IMT Mines Albi ; Institut National Polytechnique de Toulouse – Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

La mention de master *Ingénierie des Systèmes Complexes* se décline en quatre parcours : *Valorisation de la biomasse et des déchets / Mécanique des fluides et procédés industriels / Chimie et procédés verts pour la biomasse / Ingénierie et management de l'eau*. Les enseignements se déroulent sur quatre campus : deux appartenant à l'INP de Toulouse, un à l'INSA de Toulouse et un à l'IMT d'Albi. Les objectifs sont de former des étudiants essentiellement étrangers à l'étude de systèmes complexes aux interfaces de divers domaines que sont le génie des procédés, la chimie verte, la mécanique des fluides et les sciences de l'environnement dans un cadre social et culturel français. Le master a ouvert en 2015-2016 et ses effectifs sont en constante progression pour atteindre soixante étudiants en 2019-2020 pour une capacité maximale fixée à 80.

### ANALYSE

Finalité
<p>Cette mention de master a pour ambition d'intégrer à la fois les problématiques de l'ingénierie et des considérations sociétales des systèmes complexes, notamment celles liées aux problématiques de l'épuisement des ressources en matières et en énergie. Elle se situe à l'interface de la mécanique des fluides, des biotechnologies, du génie des procédés, de la chimie, des sciences de l'environnement et des sciences de gestion. Le dossier expose très clairement les objectifs scientifiques de la formation pour les quatre parcours. Il s'agit d'objectifs justifiés et cohérents, et les contenus des enseignements permettent a priori de les atteindre. Les diplômés doivent pouvoir occuper des emplois d'ingénieurs de production, de responsables de production ou de système de management environnementale, de responsables hygiène-qualité-sécurité et environnement, ou encore d'ingénieurs en recherche et développement.</p> <p>Trois des quatre parcours sont enseignés en anglais, le public visé étant pour l'essentiel composé d'étudiants étrangers (de tous les continents) qui, dans au moins un des parcours, doivent pouvoir s'acquitter de frais d'inscription très élevés pour un diplôme national de master. Ce recrutement particulier souligne l'attractivité</p>

des établissements qui co-accréditent le master, mais interroge sur la possibilité qu'un titulaire d'une licence française intègre le master, ce qui est pourtant prévu par le cadre national des formations.

### Positionnement dans l'environnement

Ce master s'inscrit parfaitement dans l'offre de formation des établissements, en attestent les mutualisations des enseignements avec les formations d'ingénieurs, qui peuvent atteindre 30 %. Les thématiques abordées correspondent pleinement à des axes de recherche stratégiques des trois établissements porteurs.

L'adossement à la recherche est excellent, avec quatre laboratoires partenaires principaux, et deux autres laboratoires auxquels sont rattachés des enseignants-chercheurs intervenant dans la formation. Il est mentionné également un adossement à deux pôles de compétitivité et à des clusters d'entreprises. L'intervention de professionnels à divers niveaux (ils assurent par exemple 20 % des enseignements) et la mise en situation des étudiants lors de la réalisation de stages ou de projets garantissent la qualité des liens que la formation entretient avec les milieux socioprofessionnels.

L'ouverture internationale est de facto excellent puisque cette formation est principalement réservée à des étudiants étrangers. La perspective de renforcer la mise en place de doubles diplômes avec des établissements étrangers est très pertinente.

### Organisation pédagogique

Deux des quatre parcours mutualisent 30 ECTS ; cela dénote que dans l'ensemble les parcours sont très indépendants les uns des autres. Les contenus de chacun sont très cohérents et leurs maquettes sont très lisibles. Les modalités d'enseignement sont classiques et une part importante est réalisée sous forme de projets, ce qui est attendu d'une formation en ingénierie, tout comme le sont les interventions d'industriels et les visites d'entreprises qui sont organisées. Un stage vient compléter la formation au dernier semestre.

La formation utilise de nombreux outils des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE), et l'accès des étudiants aux ressources est bien organisé au travers d'un espace numérique de travail. La fiche Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est très bien renseignée. Cette mention ayant entre autres pour finalité de former des futurs doctorants, des modules sont proposés et l'intervention de nombreux enseignants-chercheurs garantit un lien étroit avec le secteur académique local. Du fait de l'origine très diverse du public, des cours de français et de culture sont proposés par groupe de niveau. Des remises à niveau pour les disciplines fondamentales sont proposées en début de formation pour harmoniser les connaissances des étudiants mais sans précision du volume horaire. La validation d'acquis de l'expérience est possible pour le M1 pour une entrée directe en M2.

### Pilotage

La composition de l'équipe pédagogique est cohérente. Elle est essentiellement constituée d'enseignants-chercheurs rattachés aux unités de recherche auxquelles la mention s'adosse, mais également d'ingénieurs de recherche, de chercheurs et de représentants du monde socio-économique (qui assurent environ 20 % des heures d'enseignement). Des assistants ingénieurs interviennent en support sur les plateformes utilisées lors de travaux pratiques. Du personnel administratif est mobilisé tout au long de la scolarité pour accompagner les étudiants et les responsables de parcours sont clairement identifiés.

Au minimum, sont réalisées deux réunions par an des équipes pédagogiques et une réunion par an de l'ensemble des acteurs. Un retour est effectué via des comptes rendus. Aucun exemple n'est proposé dans le dossier.

Il existe un conseil de perfectionnement mais sa composition n'est pas précisée dans le dossier ; il semble qu'il ne se soit pas encore réuni. La mise en place récente de certains parcours est mise en avant pour justifier ce point, qui reste donc à améliorer. Il est en effet essentiel qu'une mention composée de parcours presque

indépendants dispose d'une telle structure de pilotage et l'utilise. On regrette que ne soit pas présentée la manière dont est réalisée l'évaluation des enseignements par les étudiants, et des exemples d'analyses des résultats.

Si l'évaluation en blocs de compétences n'est pas encore mise en place (elle est prévue à partir de 2020), le supplément au diplôme donné en exemple pour le parcours *Valorisation de la biomasse et des déchets* est très bien détaillé, et révèle que pour au moins un des parcours, la réflexion est avancée.

### Résultats constatés

Comme indiqué plus haut, le recrutement concerne exclusivement des étudiants étrangers. Ce « master of sciences » délivrant depuis peu un diplôme national de master (DNM), une réflexion sur la possibilité d'accueillir des titulaires de licences françaises semble s'imposer. Les critères de recrutement ne sont pas explicités dans le dossier, ce qui est regrettable. Sur les quatre parcours, deux sont ouverts depuis seulement 2016 ; en conséquence l'effectif de la mention a sensiblement augmenté depuis cette date. Ainsi, le nombre d'étudiants est passé de 8 à 32 étudiants en première année de master (M1), entre 2014 et 2018. Les objectifs annoncés sont de soixante étudiants en moyenne avec un effectif maximal de 80. Le document ne présente pas les moyens qui seront mis en œuvre pour les atteindre. Il y a une forte disparité d'attractivité entre les parcours, et on regrette que ne soit pas davantage justifiée la raison qui a conduit à ouvrir un des parcours pour un seul étudiant.

Les taux de réussite en M1 et M2 sont excellents (proches de 100 %). Aucun abandon n'est noté et les redoublements, marginaux, sont surtout du fait de difficultés d'adaptation ou matérielles.

Les enquêtes sur le suivi des diplômés sont réalisées par l'équipe pédagogique apparemment sans l'aide d'un observatoire ou structure équivalente. Il n'est pas fait mention d'une périodicité ou d'une systématisation de la collecte des informations ni (ce qui bien plus regrettable) du type d'information collectée : il serait en effet indispensable que soit connues précisément et analysées les postes occupés, les rémunérations, les durées de recherche d'emploi, etc. L'insertion professionnelle serait excellente d'un point de vue quantitatif (90 % à six mois). Il faut noter qu'un tiers de la promotion suit ses études de master sous contrat de sponsoring avec des entreprises ou gouvernements étrangers et occupent après leur diplôme un emploi dans ces structures. Un quart de la promotion poursuivrait en doctorat, et pour les diplômés s'orientant vers l'industrie, la moitié le ferait à l'étranger et l'autre en France.

En résumé, les résultats sont très bons tant en termes de réussite que d'insertion des diplômés (même si les données sont encore relativement imprécises), mais on relève une forte disparité des effectifs entre parcours. Une systématisation des enquêtes de suivi serait indispensable.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une ouverture internationale remarquable.
- Un très bon adossement à la recherche, et des liens privilégiés avec l'industrie.
- Des adaptations aux besoins spécifiques des étudiants étrangers.
- D'excellents taux de réussite en M1 et M2.

### Principaux points faibles :

- Une mention composée de parcours largement indépendants les uns des autres, sans conseil de perfectionnement.
- Des déséquilibres marqués concernant les effectifs des différents parcours ; un manque de mutualisations inter-parcours.
- Une analyse du devenir des diplômés qui reste à approfondir.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Il serait souhaitable de réfléchir à l'intégration de flux d'étudiants de licences françaises et de mettre en place plus de doubles diplômes pour favoriser la mobilité sortante. Des mesures systématiques du devenir des étudiants doit être mis en place tout comme des réunions du conseil de perfectionnement pour prendre en main les enquêtes d'évaluation par les étudiants qui doivent être mises en place. Une plus forte mutualisation et un rééquilibrage des effectifs est souhaitable tout comme délivrer un enseignement en anglais pour les quatre parcours également. La perspective d'une promotion à 80 étudiants pour l'ensemble de la promotion semble tout à fait atteignable. En revanche avant d'envisager l'ouverture de nouveaux parcours, il apparaît nécessaire de pérenniser les effectifs des parcours actuels. Les liens à la recherche sont de qualité et à pérenniser également en continuant à alimenter les laboratoires en doctorant.

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

## MASTER MÉCANIQUE

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP ; Institut national des sciences appliquées de Toulouse – INSA Toulouse ; École nationale supérieure des Mines d'Albi-Carmaux - IMT Mines Albi

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Les deux masters Mécanique et Énergétique, thermique partagent les deux tiers de leurs enseignements et un seul dossier d'évaluation est proposé. Cette fiche d'évaluation est identique pour les deux masters.

Les deux mentions ont pour vocation de former des cadres scientifiques avec des compétences de mécanique générale. Deux parcours mutualisés sont proposés : *Dynamique des fluides, énergétique et transferts* (DET) et *Modélisation et simulation en mécanique et énergétique* (MSME). Chaque master propose en outre un parcours propre : *Mécanique pour le vivant* (MV) pour la mention Mécanique et Génie de l'habitat (GH) pour la mention *Énergétique et thermique*.

Ces formations sont proposées en mode présentiel, sans alternance.

### ANALYSE

#### Finalité

Les mentions de masters de ce dossier ont pour vocation de former des ingénieurs dans le domaine de la mécanique et de l'énergétique. Ce sont des formations généralistes avec un fort accent scientifique. Elles apportent les connaissances et les méthodologies de résolution de problèmes de mécanique des fluides et des structures, de transferts thermiques. Elles visent un large domaine d'applications liées à l'aéronautique, l'espace, les transports, l'environnement, le secteur de l'énergie et la santé. Chaque parcours représente une spécialité dans le domaine : mécanique des fluides et énergétique pour DET, calcul scientifique et simulation numérique pour MSME, biomécanique et le biomédical pour MV, énergétique du bâtiment pour GH. Le parcours DET est volontairement orienté vers la recherche en mécanique des fluides et énergétique pour alimenter les laboratoires locaux du domaine. Le parcours GH est davantage orienté vers les métiers du secteur du bâtiment.

Les contenus des différents parcours sont parfaitement en accord avec les objectifs métier. Les diplômés occupent les postes visés, selon le parcours suivi : chercheur, enseignant-chercheur, ingénieur technico-commercial, ingénieur recherche et développement, ingénieur bureau d'études et ingénieur qualité.

Des réflexions sont en cours afin d'améliorer la cohérence globale de ces formations : d'une part sur le positionnement du parcours GH pour lequel est envisagé un report vers la mention *Génie civil*, d'autre part sur

des faiblesses en termes de contenu pédagogique pour les nouvelles problématiques liées à l'énergie.

### Positionnement dans l'environnement

Les deux mentions de masters sont construites comme une suite logique à la licence de mécanique de l'UPS. Le recrutement s'effectue également de manière plus minoritaire à partir d'autres licences de l'établissement, de champs thématiques voisins. D'autres établissements toulousains ou régionaux (INP, ISAE, INSA et IMT-Mines Albi-Carmaux) affichent également des spécialités en mécanique plus ou moins proches selon les établissements. Cette proximité thématique fait l'objet d'une co-accréditation entre ces établissements et l'UPS pour les deux mentions de masters, ce qui donne la possibilité aux élèves ingénieurs désirant poursuivre en doctorat d'être diplômés d'un master. L'ensemble de cette offre de formations présente une bonne cohérence ainsi qu'une visibilité à l'échelle nationale. La visibilité des deux parcours spécifiques MV et GH est moins évidente de par leur effectif plus faible. Néanmoins ils sont orientés chacun sur une spécificité thématique par rapport aux autres formations du même type proposées au niveau national, ce qui justifie leur légitimité.

L'adossement à la recherche est fort, ce que montre le nombre important de laboratoires présents sur l'agglomération de Toulouse en lien avec ces masters et les cinq écoles doctorales associées. Le contexte industriel est lui-aussi favorable, notamment grâce à l'industrie aéronautique qui est très présente sur le bassin toulousain et ses environs. La visibilité est renforcée par le pôle de compétitivité Aéronautique, Espace et Systèmes Embarqués (AESE) regroupant les laboratoires de recherche et les entreprises partenaires. L'articulation avec les deux parcours spécifiques est moins évidente, voire anecdotique.

La dimension internationale relève uniquement de la mobilité des étudiants, soit ponctuelle dans le cadre de stages, soit pour une période d'enseignement (semestre ou année complète) dans le cadre d'Erasmus. Aucun partenariat formalisé n'existe avec des établissements étrangers.

### Organisation pédagogique

Les différents parcours des deux masters présentent une organisation pédagogique répondant de manière satisfaisante aux différents critères évalués. Les enseignements proposés sont la suite des enseignements suivis en licence de *Mécanique* en renforçant les spécialités initiées en troisième année de licence et en développant de nouvelles. La première année de master est commune pour les trois parcours DET, MSME et MV avec un début de spécialisation au second semestre (deux modules au choix). La spécialisation du parcours GH est plus forte du fait des enseignements à finalité professionnelle et l'absence de mutualisation avec les autres parcours, exceptés les modules de langues et de professionnalisation. Une organisation particulière est mise en place pour l'accueil de la quarantaine d'élèves ingénieurs dans le cadre de la coaccréditation. De manière classique, des aménagements sont possibles pour les étudiants sportifs, en situation de handicap ainsi que pour les étudiants salariés : tutorat, master en trois ans, etc. La deuxième année du parcours MSME est en cours d'évolution pour accueillir des alternants, ce qui aujourd'hui n'est pas proposé et constitue une faiblesse de la formation.

La place de la professionnalisation est bien présente sous forme de modules d'enseignement sur le monde de l'entreprise et la gestion de projets, ainsi que par la réalisation de stages et de projets. En plus du stage obligatoire en deuxième année de master, il est possible de réaliser un stage conventionné entre les deux années. Ce dispositif n'est vraiment effectif que pour quelques stages en laboratoire permettant aux étudiants d'affiner leur projet professionnel. Au moins un projet de 25h à 50h est effectué sur les deux années. L'apprentissage par projets est logiquement davantage développé pour les deux parcours à vocation industrielle.

La place du numérique est présente de manière habituelle à travers l'utilisation d'un Espace Numérique de Travail (ENT) et d'une plateforme d'échange, ainsi que dans les nombreux travaux dirigés et travaux pratiques utilisant les outils informatiques et les codes de calcul de la mécanique. L'innovation pédagogique reste à la marge avec quelques initiatives comme une classe inversée.

L'enseignement de l'anglais est souligné comme étant un point faible. Une introduction progressive de l'anglais dans les cours est proposée, ainsi que dans les documents support, les rapports de stage et de projet, mais cela reste à concrétiser effectivement pour répondre aux besoins du milieu industriel.

### Pilotage

L'équipe pédagogique est composée de manière cohérente et équilibrée par des enseignants et enseignants-chercheurs de la composante, ainsi que par des intervenants extérieurs à hauteur de 30 %. Deux tiers d'entre eux sont des industriels, le dernier tiers est constitué de chercheurs des différents organismes de recherche de l'environnement local (Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), CERFACS). L'implication des industriels est logiquement plus forte pour les parcours MSME et GH à finalité professionnelle. Les responsabilités pédagogiques sont réparties classiquement entre des responsables d'année, les responsables de mention et les responsables d'Unités d'enseignement (UE). Dans le cadre de la coaccréditation, les responsables des différents établissements évaluent et ajustent les aspects pédagogiques et organisationnels. Les industriels sont impliqués dans le pilotage à travers la participation à un conseil de perfectionnement commun aux deux mentions. La formation fait de plus l'objet d'une évaluation par les étudiants par le moyen d'enquêtes formalisées (critères sur la qualité, le contenu, l'organisation,...). L'ensemble garantit les conditions permettant une réflexion efficace sur l'évolution de ces mentions et leurs perspectives.

Ces deux mentions de master sont bien construites avec une progression pédagogique mais l'approche par compétences n'est pas pratiquée : les enseignements ne sont pas organisés en blocs de compétences et la formation n'utilise pas de portefeuille de compétences. Les modalités de recrutement ne sont pas suffisamment décrites dans le dossier, mais on peut souligner un dispositif d'aide à la réussite sous la forme d'entretiens individuels pour l'intégration et l'orientation en première année, complété par des enseignements de mise à niveau en première année du parcours ME et en deuxième année du parcours MV. De plus, une mutualisation de plusieurs enseignements entre les deuxièmes années de master permet aux étudiants en difficulté de se réorienter en interne.

### Résultats constatés

Les effectifs des différents parcours de ces deux mentions de master, complétés par la quarantaine d'élèves ingénieurs, sont en nombre suffisant pour un bon fonctionnement, excepté pour le parcours MV (moins de cinq étudiants par an). Ce manque d'attractivité a conduit l'année dernière à réorienter les étudiants vers un master de *Physique* dont un parcours est mutualisé avec le parcours MV. Néanmoins, l'attractivité globale des deux masters est bonne en regard du nombre de candidatures extérieures. De la même façon, l'attractivité de la deuxième année de master DET auprès des élèves ingénieurs est forte. Les flux entrants sont correctement renseignés.

Le taux de réussite en première année s'élève à 80 % sauf pour le parcours ME (60 %) à cause d'un nombre important d'étudiants salariés finançant leurs études. Le taux en deuxième année est plus faible (70 %), ce qui est justifié par la difficulté pour certains étudiants étrangers de trouver un stage dans les entreprises du secteur aéronautique. Les taux de réussite du parcours GH sont plus élevés et approchent les 100 %. Les données concernant les statistiques d'insertion sont obtenues par les enquêtes internes. Malgré un taux de réponse limité pour certains parcours, le taux d'insertion apparaît très bon, supérieur à 90 % à 30 mois, avec un salaire net médian entre 1 800 et 2 000 euros, relativement faible en regard de la réputation de la formation. Moins de 20 % des diplômés poursuivent en thèse sauf pour le parcours DET (64 %) conformément à la forte dominante recherche de ce parcours. Néanmoins presque 20 % des diplômés de ce même parcours obtiennent directement un emploi dans l'industrie ce qui est en conformité avec l'esprit de la nouvelle législation. Il aurait été utile de renseigner plus précisément les informations sur les entreprises recrutant les diplômés : secteur technologique, taille, localisation géographique.

Les réponses aux enquêtes d'évaluation de la formation font ressortir une bonne appréciation de la formation par les étudiants. Le conseil de perfectionnement mis en place récemment permet un échange plus efficace qui se traduit par une meilleure prise en compte des difficultés ou pistes d'amélioration relevées notamment par les étudiants.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une bonne interaction avec les établissements régionaux du domaine.
- Une bonne intégration dans le contexte socio-professionnel.
- Un très bon adossement à la recherche.
- Une approche qualité bien développée.

### Principaux points faibles :

- Une ouverture insuffisante à l'international, une faiblesse de l'enseignement d'anglais.
- Une alternance non effective.
- Peu de pédagogies innovantes, ni d'approche par compétences.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Ces deux mentions de master fournissent une offre de formation de qualité, bien ancrée dans le tissu local industriel et dans le monde de la recherche. Néanmoins cette formation manque d'une dimension internationale. Elle doit également évoluer afin de proposer un fonctionnement en alternance des parcours les plus professionnalisants, ainsi qu'une structuration de l'enseignement par compétences. Ces points sont à travailler pour l'avenir.



## 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

<b>Finalité</b>
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.
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
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.

### Pilote

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.

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

## MASTER SCIENCES DE L'OCÉAN, DE L'ATMOSPHÈRE ET DU CLIMAT

Établissement(s) : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master mention *Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat* (SOAC) est une formation en deux ans de niveau BAC+5. L'objectif de la formation est de former des spécialistes des techniques et méthodologies développées dans les domaines de la météorologie, de l'océanographie et dans les sciences du climat et de l'environnement. La formation est portée par la Faculté des Sciences et d'Ingénierie (FSI) et l'Institut National Polytechnique (INP) au travers de l'École Nationale de la Météorologie (ENM) et propose trois parcours : *Dynamique du Climat* (DC), *Etudes Environnementales* (EE) et *Océan et Applications* (OA). Les deux premiers parcours sont coordonnés par l'UPS et l'ENM, le dernier parcours uniquement par l'UPS. L'ensemble de la formation se déroule à Toulouse en dehors du parcours OA qui est décentralisé à l'Université d'Abomey-Calavi -UAC (Bénin). La formation est également ouverte en formation continue et/ou en alternance.

### ANALYSE

#### Finalité

Les objectifs de la formation à l'échelle de la mention sont clairement exposés. L'explicitation à l'échelle des parcours pourrait par contre être améliorée en précisant davantage la complémentarité et le recouvrement entre les parcours DC et EE, notamment en ce qui concerne les environnements ciblés. Concernant le parcours OA, il aurait été appréciable de détailler en quoi la spécificité (autre que géographique) du public concerné nécessite un parcours spécifique.

La formation, reposant sur une complémentarité des approches théoriques, numérique, pratique et expérimentale, est tout à fait pertinente pour acquérir le niveau de compétences et de connaissances affiché. En particulier, l'accès à des structures expérimentales de laboratoire et de terrain est une réelle plus-value pour la formation.

Les emplois visés par la formation correspondent à une insertion de niveau cadre supérieur, ingénieur soit par la poursuite d'études via la recherche soit plus directement dans l'entreprise ou les services, et ce dès le diplôme acquis. Ils sont donc en adéquation avec les attentes d'une mention master en termes de débouchés et poursuites d'études. A l'échelle des parcours, on s'étonne néanmoins du déséquilibre dans les informations communiquées dans le dossier sur les débouchés en termes de secteurs d'activités mais également de métiers.

### Positionnement dans l'environnement

La mention SOAC bénéficie d'une très bonne articulation avec les cursus universitaires de la thématique au niveau local en s'inscrivant notamment comme l'une des quatre mentions du Département de physique de l'UPS mais également dans les champs de formation de l'INP. La possibilité de passerelle (par le biais de concours) entre la première année du master (M1) et l'ENM constitue également un point fort de la formation en termes de cohérence de l'offre de formation à l'échelle locale. Le dossier présente clairement le positionnement de l'offre de formation à l'échelle nationale. Des éléments sur le positionnement à l'échelle régionale (Occitanie) auraient été pertinents afin d'avoir des éléments d'appréciation sur l'articulation avec les formations des universités de Perpignan et Montpellier dont certaines formations abordent également les thématiques d'impacts et de risques dans un contexte de changement climatique dans les environnements terrestres, aquatiques et marins.

L'articulation avec la recherche est un point fort de cette formation. Elle se traduit par l'adossement historique à plusieurs laboratoires de renommée internationale dans les différents domaines abordés par la mention, adossement se traduisant par l'implication directe des personnels dans la formation (enseignement, évaluation, accueil de stagiaires, conseil) et la mise à disposition d'équipements scientifiques et d'animations scientifiques.

L'articulation avec les partenaires socio-économiques est également très pertinente puisque la mention SOAC entretient un contact direct depuis plus de dix ans avec un réseau de professionnels représentatifs des structures dans lesquelles les diplômés pourront s'insérer à l'issue de la formation. Cette articulation se traduit là aussi à différents niveaux : intervention, encadrement et participation aux jurys et conseils.

Le bilan sur la coopération à l'international est plus réservé. D'un point de vue scientifique, il concerne essentiellement le domaine de la météorologie et les pistes d'évolution s'orientent également essentiellement vers ce domaine. Si le document permet de montrer ce que la formation proposée peut apporter aux étudiants étrangers, le bénéfice aux étudiants français n'apparaît pas clairement. Il serait judicieux d'envisager des pistes pour favoriser les expériences internationales des étudiants français.

### Organisation pédagogique

Les éléments contenus dans le document ne permettent pas d'évaluer l'organisation pédagogique à l'échelle de toute la mention. Si la spécialisation progressive est lisible et bien argumentée pour les parcours DC et EE, avec une année de tronc commun et une spécialisation à partir de la deuxième année de master (M2), le document ne permet pas en revanche de savoir si le parcours OA s'intègre dans ce schéma. Ce parcours semble être un parcours hybride reposant finalement peu sur la formation SOAC. Néanmoins cela ne devrait pas porter préjudice à la formation ni à la mention compte tenu que ce parcours cible un public et des débouchés différents des deux autres parcours et sa soutenabilité ne repose que peu sur les ressources propres de ce master.

Le document permet d'apprécier une réelle volonté de développer la professionnalisation de la formation aussi bien vers les débouchés dès la diplomation que vers les débouchés accessibles après une poursuite en doctorat, avec la mise en place d'enseignements spécifiques de compétences transverses, l'animation de réseaux d'anciens étudiants ou encore d'un réseau des structures d'accueil qui sont en partenariat avec le master. Le document permet également d'apprécier la place de la recherche dans l'organisation pédagogique qui est tout à fait pertinente et bénéficie en particulier du dynamisme de la structure recherche à laquelle est adossée la formation.

Les dispositifs d'aide à la réussite sont peu détaillés mais les évolutions envisagées, notamment un suivi individualisé des étudiants, sont pertinentes.

L'utilisation du support numérique reste assez traditionnelle avec la mise à disposition d'une plateforme de dépôts des cours, des enregistrements de cours et la mise à disposition de logiciels et/ou ordinateurs aux étudiants. Concernant les innovations pédagogiques, elles restent relativement marginales.

La place de l'internationalisation reste un peu marginale et déséquilibrée : toute la stratégie mise en place et à venir semble être en faveur des étudiants entrants, et finalement peu des sortants. Le document ne permet pas d'évaluer si des dispositifs de certification de maîtrise d'une langue étrangère sont proposés en dehors de la validation des unités d'enseignement.

### Pilotage

Le document indique l'existence de plusieurs équipes pédagogiques déclinées à l'échelle de l'année et des parcours. Chacune d'elles est bien diversifiée tant au niveau des sections disciplinaires couvertes par le master (les enseignants-chercheurs couvrent six sections CNU) qu'au niveau des établissements avec notamment une responsabilité de mention co-portée par l'UPS et l'ENM. Les prérogatives de ces équipes sont celles habituellement observées dans les formations de master avec un rôle essentiellement opérationnel (jury, gestion des questions matérielles,...). Le document ne permet toutefois pas d'apprécier si une harmonisation est faite entre les différents parcours lors des jurys. Les étudiants pouvant concourir aux mêmes écoles doctorales, cette harmonisation a son importance.

Le conseil de perfectionnement est en place et se décline à l'échelle de la mention. Sa composition est conforme aux exigences avec une représentation significative des étudiants et des personnels extérieurs. Les éléments transmis ne permettent toutefois pas d'apprécier l'efficacité de ce conseil compte tenu qu'il ne s'est réuni qu'une seule fois et que les contraintes des uns et des autres n'ont pas permis de rassembler l'ensemble des intervenants ni d'aborder l'ensemble des points.

Concernant les modalités de contrôle des connaissances et des compétences, le détail n'est pas fourni dans le document mais les éléments qui y figurent suggèrent qu'elles reposent sur une approche classique plutôt orientée sur les connaissances. La formation ne propose d'ailleurs pas de portefeuille de compétences mais sans fournir d'explications et d'échéance qu'en à sa réalisation. Le supplément au diplôme fourni dans le dossier est conforme aux recommandations de bonnes pratiques.

Les modalités de recrutement au niveau du M1 ne sont pas détaillées dans le document et mériteraient d'être davantage explicitées. Le dépôt de candidature est dématérialisée et se fait via e-candidat mais les modalités de sélection ne sont pas claires. Le document ne précise pas s'il existe un comité de sélection et son fonctionnement. Il apparaît que la gestion serait automatisée mais qu'en même temps une évaluation informelle en amont aurait également été faite certaines années. La formation permet un flux important d'élèves ingénieurs (ENM) au niveau du M2 et on note que les modalités de recrutement ne semblent pas les mêmes que pour les candidats issus des filières universitaires : le document précise que la quasi totalité des dossiers élèves ingénieurs (typiquement une quinzaine pour un effectif de M2 d'environ 40) est retenue alors que seulement 2-3 dossiers sur 70 sont retenus pour les universitaires.

### Résultats constatés

Les effectifs de la formation sont relativement stables sur la période (environ 70 pour toute la mention, avec en moyenne 30 pour le M1 et 40 pour le M2). Le M2 a un effectif important (près de 25 %) d'étudiants en bi-diplomation avec l'ENM.

La pression exercée à l'entrée du M1 (en moyenne 130 avec typiquement une centaine provenant d'universités françaises et une trentaine d'universités étrangères) est correcte mais sans être exceptionnelle pour une formation dans ce champ disciplinaire. L'essentiel des candidats s'inscrit en formation initiale et le nombre d'inscriptions en formation continue reste marginal. La diminution des effectifs universitaires entre les années M1 et M2 interroge. A titre d'exemple les effectifs de 2014/2015 en M1 sont de 31 et sur les effectifs de M2 en 2015/2016, on dénombre que 18 étudiants issus de la M1 de la mention. Ce schéma se répète tous les ans sans préciser si une sélection est faite entre le M1 et le M2 ou si les étudiants choisissent de se ré-orienter.

Le taux de réussite en M2 tous parcours confondus est très bon (en moyenne 90 %) . Le document ne précise pas si les échecs sont absolus, les étudiants n'étant pas diplômés ou relatifs, les étudiants étant finalement diplômés mais suite un redoublement autorisé.

Les enseignements sont évalués tous les ans : en M2 l'évaluation se fait à la fin du troisième semestre pour les parcours DC et EE, avant le début du stage. La méthode d'évaluation n'est pas mentionnée. Il y a un entretien avec les étudiants du parcours OA avant le conseil de perfectionnement qui a lieu au mois de février. Ce conseil prend en charge les évolutions sur les questions pédagogiques. Les questions pratiques sont traités directement. Il n'est pas détaillé s'il y a une évaluation au niveau du M1.

Le suivi des diplômés est conforme aux recommandations de bonnes pratiques et indique un taux d'insertion (CDD-CDI-thèse) très satisfaisant (de l'ordre de 90 % à 18 mois) pour l'ensemble des parcours compte tenu de leurs spécificités respectives. Le taux de poursuite des étudiants en thèse est également très satisfaisant (30 % pour le parcours DC). Il serait intéressant d'analyser les raisons pour lesquelles le taux d'insertion du parcours DC à court terme (6-9 mois) est significativement plus élevé que celui du parcours EE qui apparaissait comme le parcours le plus directement professionnalisant. On note également que les diplômés issus de la formation à

finalité professionnelle occupent des postes moins élevés que ceux issus de la formation à finalité recherche (56% de cadres contre 92 %). Il aurait été utile de préciser si le cas des étudiants bidiplômés est traité à part (majorité des étudiants du parcours DC).

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Un adossement à un environnement scientifique reconnu internationalement.
- Une articulation avec les partenaires socio-économiques pertinente et efficace.
- Un taux d'insertion professionnel très satisfaisant.
- Un accès pour les étudiants aux infrastructures de recherche.

### Principaux points faibles :

- Une internationalisation unilatérale.
- Un conseil de perfectionnement peu opérationnel.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat* de l'UPS est une formation solide et pertinente, qui occupe une place à part entière au niveau du paysage national en bénéficiant d'un environnement scientifique de très haut niveau. La coaccréditation avec l'INP Toulouse permet aux étudiants d'accéder à des infrastructures tout à fait performantes et à des passerelles avec l'École nationale de la météorologie. Toutefois, l'effort d'internationalisation devrait concerner l'ensemble des parcours et s'orienter davantage vers les étudiants français en mobilité vers l'extérieur.



## MASTER SCIENCES ET GÉNIE DES MATÉRIAUX

Établissements : Université Toulouse III - Paul Sabatier ; Institut National Polytechnique de Toulouse - Toulouse INP

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Sciences et génie des matériaux* est coaccrédité par l'Université Toulouse III - Paul Sabatier (UPS) et l'Institut National Polytechnique de Toulouse (Toulouse INP). Cette mention vise à former des cadres maîtrisant les techniques d'élaboration, de mise en œuvre et de contrôle de toutes les classes de matériaux, sous différentes formes, capables de s'insérer en milieux industriels dans de nombreux secteurs d'activités (aéronautique, spatial, bâtiment, énergie, métallurgie, automobile,...) ou de poursuivre en doctorat. La formation comporte deux blocs fonctionnant en parallèle : le parcours international (première (M1) et seconde année de master (M2)) Erasmus Mundus *Materials for energy and storage conversion* (MESOC) et un bloc SGM qui comprend un tronc commun en M1 suivi d'un choix possible de deux parcours nationaux en M2 : le parcours *Matériaux, élaboration, caractérisation et traitements de surface* (MECTS) et le parcours *Matériaux et structures pour l'aéronautique et le spatial* (MSAS).

La formation est proposée uniquement en formation initiale. Les enseignements sont dispensés au sein de l'UPS, l'INP ENSIACET et les Universités partenaires du parcours international (Université de Picardie Jules Verne, Aix-Marseille Université, Warsaw University of Technology (Varsovie), Universidad de Córdoba (Cordoue), Deakin University (Melbourne) et Drexel University (Philadelphia)).

### ANALYSE

#### Finalité

Les objectifs tant scientifiques que professionnels de la mention sont clairement exposés, et l'offre de formation des différents parcours est tout à fait en adéquation avec ces objectifs. Les emplois ou poursuites d'étude possibles sont très bien décrits, diversifiés et conformes avec le niveau d'études. Les trois parcours proposés forment une offre diversifiée et complémentaire avec un aspect plutôt généraliste dans le parcours MECTS, une voie plus spécifique vers le secteur aérospatial dans le parcours MSAS, en lien direct avec l'environnement socio-économique et une voie internationale (MESOC) plutôt orientée vers le développement des matériaux liés à l'énergie.

### Positionnement dans l'environnement

Au niveau national, la mention *Sciences et génie des matériaux* est très bien identifiée. Elle est, de plus, la seule en France à bénéficier également du label *cursum master en ingénierie* (CMI) du réseau FIGURE (Formation à l'InGénierie par des Universités de Recherche) pour les deux parcours MSAS et MECS. Le parcours MSAS possède un caractère national très spécifique dans son orientation vers les matériaux du secteur aéronautique, ce qui en fait son originalité. Localement, la mention s'articule très clairement avec les trois parcours de la licence *Chimie* de l'UPS mais joue également un rôle structurant avec l'INP-ENSIACET. Le positionnement international se fait clairement par le parcours Erasmus mundus MESC qui s'appuie sur le réseau national de Recherche et Technologie sur le Stockage Electrochimique de l'Energie (RS2E) et l'institut de recherche européen A, ce qui en fait un parcours sans équivalent dans le domaine du stockage électrochimique de l'énergie.

Cette formation bénéficie d'un environnement académique et scientifique riche. Elle s'appuie ainsi sur plus d'une dizaine de laboratoires de recherche nationaux et internationaux, parmi lesquels le Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux (CIRIMAT), le Centre d'élaboration des matériaux et d'études structurales (CEMES), le Laboratoire matériaux et durabilité des constructions (LMDC) ou encore l'Institut de recherche européen Alistore. Elle est également supportée solidement par plusieurs écoles doctorales *Sciences de la matière, Aéronautique et astronautique* et *Sciences de l'univers, de l'environnement et de l'espace*. L'articulation formation-recherche est donc bien réelle et conduit, outre l'implication marquée des chercheurs dans la formation, à l'organisation de nombreux stages et projets en laboratoires.

La mention *Sciences et génie des matériaux* s'inscrit dans un contexte socio-économique régional très riche sur le bassin toulousain et la région Occitanie. De très nombreuses sociétés sont citées comme partenaires et l'engagement des partenaires industriels dans la formation est remarquable. Cela se traduit par la participation de nombreux intervenants industriels dans les équipes pédagogiques et également dans la proposition de sujets de stages.

### Organisation pédagogique

Les trois parcours du master *Sciences et génie des matériaux* comprennent chacun un ensemble d'unités d'enseignement (UE) cohérent conduisant à une spécialisation progressive avec des objectifs clairement définis. On peut toutefois regretter qu'il n'existe aucune interaction entre les deux voies. Les enseignements sont dispensés en présentiel, sans modalité d'alternance, ce que l'on peut regretter. Les parcours présentent les éléments classiques de professionnalisation ou de connaissance de l'environnement professionnel que représentent les stages, obligatoires en première année (six semaines) et en seconde année (six mois) mais également des éléments dédiés à la connaissance du monde de la recherche et de ses exigences (modules dédiés). Compte tenu des environnements académique et industriel riches de cette formation, environ un quart des étudiants ont la possibilité de lier les deux aspects recherche et industriel durant leur stage réalisé via des programmes région ou européens. Cette expérience très formatrice est appréciable. Les responsables de parcours ainsi que le bureau d'aide à l'insertion professionnelle de l'Université Toulouse III (BAIP-UPS) assurent un suivi et un accompagnement précis des étudiants dans l'élaboration de leur projet professionnel. La mise en place de la professionnalisation gagnerait à être complétée par la réalisation de projets tutorés sur des sujets divers (de recherche ou industriels) avec une mise en place effective de l'apprentissage par gestion de projet. Des projets de recherche en binôme sont cités mais sans aucune précision, ce qui ne permet pas d'en apprécier la réalité et l'efficacité.

L'innovation pédagogique se limite à l'accès à des documents mis à disposition par les enseignants, aux offres de stages et thèses ainsi qu'à la maîtrise d'outils numériques appliqués aux sciences des matériaux dans certaines UE.

L'internationalisation de la formation est évidente dans le parcours MESC qui est dispensé totalement en anglais. Dans les autres parcours, elle est beaucoup plus limitée, ne se traduisant que par l'apprentissage classique de la langue anglaise et une mobilité entrante plutôt faible.

### Pilotage

L'équipe pédagogique de la mention est très clairement présentée. Elle est constituée d'enseignants-chercheurs majoritairement issus des laboratoires de l'UPS auxquels s'ajoutent quelques-uns venant de l'ENSIACET et d'autres organismes de recherche. Le complément (pour environ un quart des heures d'enseignements) est assuré par des professionnels non académiques issus de l'industrie, spécialistes des cœurs de métier. La présentation des intervenants fait apparaître une grande diversité de compétences, très

bénéfique pour la formation.

Le pilotage de la mention est assuré par un responsable de mention assisté de responsables de parcours. De nombreuses réunions sont organisées régulièrement à différents niveaux (UE, semestre, mention) mais le pilotage central se fait par un conseil de perfectionnement propre à la mention qui se réunit une fois par an. Sa composition, tout à fait réglementaire ainsi que ses missions sont clairement présentées. Le compte-rendu, versé au dossier, montre l'efficacité de cette structure. L'analyse détaillée se fait sur la base des réflexions menées au sein des parcours et dans une démarche d'amélioration continue très appréciable.

L'évaluation de la formation et des enseignements se fait par un questionnaire rempli par les étudiants, au niveau des modules, des UE et sur des aspects généraux (emploi du temps, gestion des stages, adéquation avec les attentes, aspects administratifs,...). Ce type de questionnaire dont l'analyse des résultats est commentée en conseil de perfectionnement permet très efficacement aux étudiants d'être totalement acteurs de leur formation et renforce ainsi le pilotage de la mention.

Les modalités de contrôle des connaissances et calendrier des jurys sont communiqués aux étudiants de même que l'attribution des crédits ECTS. Les compétences sont décrites dans les fiches descriptives d'UE accessibles aux étudiants sur un site dédié. La communication auprès des étudiants sur l'organisation précise de la formation est donc très lisible.

Les compétences attendues sont clairement renseignées dans la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) et les suppléments aux diplômes versés au dossier. S'ajoute à cela, une démarche de déclinaison de la formation en blocs de compétences qui apparaît comme bien engagée dans la formation en lien avec la démarche de professionnalisation. Cette démarche appréciable ne peut être qu'encouragée.

Les modalités de recrutement gagneraient à être précisées pour pouvoir être correctement appréciées.

Quelques dispositifs classiques d'aide à la réussite existent tels que des remises à niveaux pour harmoniser les prérequis, et une répartition en groupe de niveaux en enseignement d'anglais.

### Résultats constatés

L'attractivité de la formation est très bonne. Le nombre de candidatures est en augmentation régulière (187 en 2015-2016 ; 209 en 2016-2017 et 230 en 2017-2018) quelle que soit la provenance (licence de l'UPS, licence extérieure, campus France, etc.). Les effectifs sont stables, sauf pour le parcours international, mais cette situation est bien expliquée par la restructuration totale de ce parcours après un arrêt d'un an. La légère baisse d'effectifs en M1 est également très clairement analysée par la formation, comme étant liée à une adaptation perfectible au mode de recrutement sur e-candidat. Ce point est en phase de résolution.

Les taux de réussite sont plutôt bons et en augmentation en première année, environ 80 %. Les éventuelles légères fluctuations sont expliquées logiquement par l'hétérogénéité des effectifs qui peut varier suivant les années. Il est néanmoins regrettable qu'il n'existe pas de dispositif d'aide à la réussite. En seconde année, les taux de réussite des trois parcours sont très bons également, proches des 95 % (2017-2018 : MSAS 91,3 %, MECS 95,8 %, MECS élèves ingénieurs 100 %, MESC 100 %) et en augmentation pour les deux parcours MECS et MESC (2016-2017 : MSAS 91,7 %, MECS 75,9 %, MECS élèves ingénieurs 94,1 %, MESC 95,2 %).

Les modalités de suivi des diplômés ne sont pas claires. Ce suivi se fait par le recueil de données au niveau de la mention, six mois après la diplomation et est complété par une enquête à 30 mois réalisée par l'observatoire de la vie étudiante (OVE) de l'établissement. Les résultats présentés en annexe du dossier, moyens sur la mention, sont toutefois relatifs à une période de trois mois après le diplôme, et ne sont pas en accord avec l'analyse des données internes présentée dans le dossier. Malheureusement, aucune donnée factuelle n'est fournie. Les analyses en pourcentages proposées, sans aucune vérification possible, ne permettent pas de réellement évaluer correctement l'insertion professionnelle et sa qualité, ce qui est regrettable.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Un environnement académique et socio-économique de qualité.
- Une adéquation de la formation à des secteurs industriels porteurs (aéronautique, espace, énergie, traitement de surfaces, BTP).
- Un très bon taux de réussite.

### Principaux points faibles :

- Une analyse plus qu'insuffisante du suivi des diplômés.
- Une absence d'alternance.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Sciences et génie des matériaux* est une formation bien positionnée dans le paysage académique et socio-économique toulousain. Les compétences acquises correspondent bien aux besoins du secteur, et la formation propose une offre diversifiée et complémentaire dans ses trois parcours. Une interaction plus forte entre le parcours international et les deux autres parcours serait souhaitable pour améliorer la mobilité entrante encore faible des parcours francophones. Ce positionnement plutôt très favorable n'est étonnamment pas associé à une utilisation des dispositifs de l'alternance. Une analyse un peu plus performante permettrait certainement d'y remédier efficacement.

Le pilotage de la mention est plutôt efficace, avec une autoévaluation inscrite de façon très appréciable dans une démarche d'amélioration continue. Un point d'attention concerne l'analyse du suivi des diplômés qui, en l'état, ne permet pas d'apprécier correctement l'efficacité et la qualité de l'insertion professionnelle. Cette analyse devrait permettre une évolution adaptée de la formation dans son contexte.

## OBSERVATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT



Toulouse le 14 avril 2020

Le Président de l'Institut National  
Polytechnique de Toulouse

**à l'attention :**

des membres du Haut Conseil de  
l'évaluation de la recherche et de  
l'enseignement supérieur (HCERES)

Objet : Réponses au rapport d'évaluation des champs de formations

Réf. : Rapport HCERES A2021-EV-0311381H-DEF-FO210020676-032286-RT

Madame, Monsieur

Nous accusons réception du rapport d'évaluation des champs de formations de notre établissement dans la cadre de la campagne d'évaluation 2019-2020.

Vous trouverez ci-dessous nos réponses à certaines observations émises par le HCERES dans ce rapport :

**Concernant la mention Science et Technologie de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement (STAEE):**

La mention STAEE regroupe initialement deux parcours partageant le même M1 : parcours « Master Agrofood Chain » et parcours « Food Safety ». Dans le cadre du quinquennal 2016-21, ces deux parcours ont adopté le statut de diplôme national de master (DNM) dédiés aux étudiants internationaux, qui leur impose de recruter "principalement" ces derniers (circulaire DGSIP A1-5 n°2015-0066 sur les DNM dédiés aux étudiants internationaux). Ceci explique l'absence d'étudiants français dans les effectifs du seul parcours ouvert « Agrofood Chain » à partir de 2017.

**Concernant la mention Génie Industriel :**

-Point faible relevé par l'HCERES : « *Dans le parcours ISE, un semestre d'enseignement en français, ce qui n'est pas cohérent avec le reste de la formation.* »

Le choix de faire une part des enseignements en langue française s'inscrit dans un objectif d'ouverture à la culture française. Ces enseignements sont programmés en 2ème année, soit après une année d'immersion en milieu francophone et confiés à des intervenants capables de pratiquer l'anglais. Les supports de cours sont disponibles en anglais. Aucune difficulté n'a été constatée pour suivre les enseignements et il semblerait que cette pratique de la langue soit plutôt un atout pour trouver des stages dans des entreprises françaises ou y rester comme salariés.





-Point faible relevé par l'HCERES : « *Très faible attractivité du parcours ISE.* »

Les effectifs modestes ne devraient pas être interprétés comme le reflet d'une faible attractivité du parcours mais comme le résultat d'une forte sélectivité due au nombre de places offertes. En effet, en M1 comme en M2, les étudiants du parcours sont pratiquement en permanence en immersion au sein de formations d'ingénieurs des 2 établissements INSA et INP. Une ouverture plus large remettrait en cause les modèles pédagogique et économique de la formation.

### **Concernant la mention Géomatique :**

Les observations ci-dessous répondent à des interrogations soulevées par l'HCERES et visent à compléter des informations fournies dans le bilan et l'autoévaluation.

Ces observations nourrissent aussi, dans une forme plus développée, la dernière rubrique de la fiche d'identité du dossier d'accréditation DA08 du projet permettant d'apprécier les évolutions et améliorations par rapport à la précédente période.

1. Manque d'orientation vers la Recherche (rubriques Finalité et Organisation théorique) :
  - « On peut regretter que les notions théoriques abordées pendant cette année ne soient pas mentionnées. Ces acquisitions sont indispensables notamment pour les étudiants qui voudraient continuer en doctorat (débouché possible de la formation) ».
  - « Aucun lien avec la recherche, spécifique aux SIG, n'est stipulé, ce qui conforte l'idée d'une orientation très technique des enseignements au détriment de la théorie et de la recherche académique ».

Bien que SIGMA ait pour préoccupation première l'insertion professionnelle, généralement directe, de ses diplômés, l'orientation recherche de la formation est très présente. Ainsi les concepts théoriques en SIG, bases de données, télédétection et plus généralement, en sciences de l'information géographique, constituent des fondamentaux de l'enseignement dispensé qui permettent tout à la fois une insertion professionnelle directe dans des postes de responsabilité de niveau « ingénieur » (y compris dans des organismes scientifiques et techniques) et la poursuite en doctorat d'une part régulière de nos diplômés (13 pour les 7 dernières années, soit près de 2 par an, dont 5 à l'étranger : Canada, Allemagne, Royaume-Uni et Belgique, et 8 en France : IGN Paris, COSTEL Rennes, TETIS Montpellier, MétéoFrance Toulouse et localement à DYNAFOR), toutes ces thèses ayant été réalisées avec CDU ou bourse.

La formation SIGMA est ainsi reconnue pour être un vivier potentiel d'étudiants souhaitant entreprendre une thèse par la suite. Une unité d'enseignement spécifique a été créée en 2011 pour faire découvrir le monde de la recherche aux étudiants du Master. Ils sont informés du fonctionnement de la recherche en France et des différentes possibilités d'obtention de bourses. Ils sont familiarisés avec la démarche scientifique et la production de connaissances dans ce domaine à travers deux modules qui se répondent : « dans la peau d'un évaluateur » et « dans la peau d'un conférencier ». Les étudiants réalisent une analyse critique d'un article scientifique mais simulent également une conférence durant laquelle ils présentent l'article en tant qu'auteur.





Cette présentation est réalisée en anglais en collaboration avec les enseignantes en langue. Les étudiants rencontrent également différents chercheurs ou doctorants du domaine à travers des présentations prévues de leurs travaux (module « la parole à des chercheurs ») sur des sujets très différents (géovisualisation, simulation multi-agent, télédétection optique, modélisation spatio-temporelle). Certains étudiants participent également à des travaux de recherche des trois laboratoires adossés au Master dans le cadre des ateliers de 6 semaines se déroulant avant le stage.

A l'avenir, nous nous efforcerons de renforcer, intensifier et rendre plus lisibles ces liens. Nous envisageons également d'enrichir le contenu de l'UE d'initiation à la recherche en développant un module relatif à l'esprit critique, l'argumentation, et l'épistémologie.

2. Un manque d'engagement pour l'internationalisation (rubriques Organisation pédagogique) :
  - « Concernant l'internationalisation, à part un cours d'anglais et l'étude de supports en anglais, aucun engagement spécifique n'est mis en place ».

La formation accueille des professeurs invités (professeurs visiteurs) qui interviennent en complément à l'équipe pédagogique. La formation bénéficie aussi, depuis 15 ans, de l'appui de l'Université de Grenade (Espagne) comme organisme interlocuteur pour les candidats hispaniques. Nous souhaitons mettre en place des conventions avec des universités étrangères pouvant prendre diverses formes (échange d'étudiants, organisation réciproque de cours / séminaires, ...) et notamment celle d'une co-diplomation. Dans le passé, nous avons déjà exploré plusieurs pistes avec des partenaires belges, canadiens et espagnols et nous nous étions heurtés au fait que SIGMA n'était ouvert qu'au niveau M2. Avec la création du M1, SIGMA aura la durée (2 ans) requise pour une véritable co-diplomation nécessitant au moins 1 semestre (et si possible une année entière) dans l'établissement partenaire. Nous allons explorer cette piste pour le prochain quinquennal, aussi pour élargir le potentiel en matière de recherche. Par ailleurs, un projet d'université européenne autour du spatial est envisagé à Toulouse avec différents établissements d'enseignement supérieurs (réponse à un appel H2020 en cours). Si le projet se concrétise, il devrait faciliter les partenariats avec les universités étrangères impliquées.

En conclusion, nous tenons à remercier le comité d'évaluation pour les nombreuses remarques pertinentes qu'il a formulées et précisons que les observations relevées ici sont très peu nombreuses et ne concernent que 3 mentions sur les 20 pour lesquelles nous sommes accrédités.

Le Président  
de l'Institut National Polytechnique  
de Toulouse,

Olivier SIMONIN



Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://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](http://hceres.fr)

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

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