

HCERES

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

Département d'évaluation des formations



Rapport d'évaluation

Master Mécanique et physique

Université de Technologie de Troyes - UTT

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

Rapport publié le 14/06/2017

HCERES

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

Département d'évaluation des formations

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

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

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

Évaluation réalisée en 2016-2017

sur la base d'un dossier déposé le 13 octobre 2016

Champ(s) de formations : Matériaux, mécanique, physique et génie industriel

Établissement déposant : Université de Technologie de Troyes - UTT

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Présentation de la formation

Le master *Mécanique et physique*, qui existe sous différentes formes depuis 2008, est porté par l'Université de Technologie de Troyes (UTT) et fait partie du champ de formation *Matériaux, mécanique, physique et génie industriel*. La formation a pour objectif de former des spécialistes dans l'utilisation, la fabrication et la gestion des développements technologiques liés aux matériaux et applications associées ainsi qu'aux risques industriels.

Ce master propose quatre spécialités : *Ingénierie des agro-ressources et matériaux composites*, *Mécanique et risques industriels*, *Optique et nanotechnologies*, *Technologies et mécanique des matériaux avancés*.

Il implique, à des degrés divers l'Université de Reims Champagne-Ardenne, l'Université de Picardie Jules Verne, l'Institut national des sciences appliquées Centre Val de Loire (INSA CVL), mais aussi des établissements à l'étranger : National Central University (Taiwan), National Tsing Hua University (Taiwan), National Yang Ming University (Taiwan).

Analyse

Objectifs

Le master, après un socle commun, ouvre sur quatre parcours de formation (spécialités) : *Ingénierie des agro-ressources et matériaux composites (IAMC)*, *Mécanique et risques industriels (MERI)*, *Optique et nanotechnologies (ONT)* et *Technologies et mécaniques des matériaux avancés (TEMMA)*.

Les connaissances et compétences généralistes attendues dans le master *Mécanique et physique*, et pour chaque spécialité, sont bien décrites, en particulier dans la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). La formation *Mécanique et physique* ouvre des débouchés dans le domaine des matériaux (avancés, nanomatériaux, bio-matériaux, agro-matériaux), des méthodes de leur caractérisation multi-physique et multi-échelles et de l'optimisation des procédés de mise en forme de ces matériaux. Les débouchés (secteurs d'activité, emplois occupés) sont clairement présentés par spécialité. Les métiers auxquels conduit la formation sont : ingénieur procédé, ingénieur de recherche, ingénieur commercial, chef de projet recherche et développement, conseil en matériaux avancés, chercheur, etc. Chaque spécialité donne au diplômé la possibilité d'intégrer une entreprise ou de poursuivre en doctorat.

La demande des entreprises dans le domaine semble forte mais ne concerne presque uniquement que les grandes entreprises (surtout en France).

Organisation
<p>Les enseignements de la première année sont en grande majorité relatifs au tronc commun, avec une évolution du semestre 1 (80 % des crédits communs) au semestre 2 (65 % des crédits communs). Cette progressivité de la spécialisation s'accroît au semestre 3 où les crédits communs ne correspondent plus qu'à 20 % des enseignements. Le semestre 4 est dédié au stage d'une durée de 20 à 26 semaines, en laboratoire ou en entreprise.</p> <p>En deuxième année de master (M2), et pour chaque spécialité, la plupart des cours est organisée en demi-journée, afin d'intégrer des étudiants inscrits en formation initiale, en alternance ou en formation continue.</p> <p>L'enseignement est organisé en unités d'enseignement (UE) que l'étudiant choisit parmi les catégories : connaissances scientifiques, techniques et méthodes, expression et communication, management de l'entreprise, humanités, plus les stages. Des modules optionnels permettent aux étudiants d'adapter leur formation à leur projet professionnel.</p> <p>Des collaborations ont été établies avec des établissements français ou étrangers, selon les spécialités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spécialité <i>IAMC</i> : la formation est cohabilitée avec l'Université de Reims Champagne-Ardenne (URCA) et l'Université de Picardie Jules Verne (UPJV), et avec adossement au pôle de compétitivité régional Agro-ressources. L'enseignement se déroule sur les trois sites. • Spécialité <i>MERI</i> : la formation est cohabilitée avec l'INSA Centre Val-de-Loire. La première année de master (M1) se déroule à Troyes et la deuxième année à Bourges. • Spécialité <i>ONT</i> : la spécialité a développé des conventions avec des universités étrangères : Centro de Investigacion científica y de education superior de Ensenada (CICESE, Mexique), National Central University (NCU, Taiwan), National Tsing Hua University (NTHU, Taiwan), National Yang Ming University (NYMU, Taiwan). Elles permettent aux étudiants d'accéder à un cursus de double diplôme (master-master) en suivant une année d'enseignement dans chaque université (française ou étrangère).
Positionnement dans l'environnement
<p>Les personnels des laboratoires sont fortement impliqués dans la formation, en particulier l'unité mixte de recherche (UMR) 6281 de l'UTT Institut Charles Delaunay (environ 50 % des enseignements). Dans le dossier, sous le vocable « professionnels », sont regroupés à la fois des industriels mais aussi des enseignants-chercheurs d'autres universités ou écoles. Ainsi, les enseignants de l'INSA CVL, école avec laquelle la spécialité <i>MERI</i> est cohabilitée, représentent 45 % de ces heures de « professionnels ». La formation a peu de relations au niveau régional avec les entreprises.</p> <p>La formation est adossée à l'école doctorale Sciences et technologies de l'UTT.</p> <p>La spécialité <i>IAMC</i> est adossée au pôle de compétitivité régional Agro-ressources, bien qu'il ne soit pas indiqué si ce pôle intervient, et si oui comment, dans la spécialité.</p> <p>Un certain nombre de formations de niveau équivalent et concurrentielles existent au niveau national. Régionalement, un master <i>Science et génie des matériaux</i> délivré par l'Université de Reims Champagne-Ardenne existe. Dans le cadre de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université de Champagne, un rapprochement pourrait être envisagé entre les deux masters.</p>
Equipe pédagogique
<p>Le pilotage de la mention est assuré par le responsable de mention et les responsables de spécialités. Chaque spécialité dispose également d'une équipe pédagogique dont la composition n'est pas précisée. Elle se réunit au moins cinq fois par an. Des réunions avec les étudiants ont lieu à la fin de chaque semestre pour dresser un bilan des enseignements et en réaliser une évaluation. Par ailleurs, en début et fin d'année, des temps informels entre équipes pédagogiques et étudiants ont lieu pour créer un esprit de cohésion.</p> <p>Les intervenants extérieurs à l'UTT sont en nombre mais il est difficile de connaître leurs domaines d'intervention (voir plus haut « Positionnement dans l'environnement »).</p> <p>Le tableau des professionnels intervenant dans la formation contient les enseignants des universités partenaires, ce qui ne devrait pas être le cas et porte à confusion. Il est difficile de se faire une idée précise sur le pourcentage de professionnels intervenants dans chaque spécialité. Cependant le dossier indique que dans certains parcours (spécialités), les professionnels assurent moins de 10 % des enseignements, ce qui est très faible.</p>
Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études
<p>Sur la période 2011/2012 à 2015/2016, le nombre d'inscrits en M1 est en moyenne autour de 10 étudiants, avec une diminution les deux dernières années : sept inscrits en 2014/2015 et seulement trois en 2015/2016 ! Ce très faible effectif, lié en partie à l'absence de source de flux en interne à l'Université, doit être un questionnement pour les responsables, car il fragilise le diplôme.</p> <p>Par contre, en M2 sur la même période, le master compte en moyenne chaque année 33 nouveaux étudiants inscrits (hors passage de M1 en M2) pour 106 candidatures, soit un pour trois. Les conventions de formation double diplôme avec les universités étrangères, entraînant un taux d'étudiants étrangers de 35 % ne doivent pas masquer les difficultés de recrutement (indiquées mais non précisées dans le dossier) au niveau local ou national dans certaines spécialités (non</p>

<p>précisées dans le dossier). Le taux de réussite moyen (pas de chiffres par spécialité) est satisfaisant (90 %) et en progression depuis la dernière évaluation, grâce à l'accompagnement des équipes pédagogiques. Les enquêtes réalisées sur le devenir des diplômés par l'Observatoire des métiers (taux de réponse aux alentours de 60 %, ce qui est faible) montrent que le délai moyen de recherche d'emploi est de 1,6 mois et que plus de la moitié des diplômés poursuivent en doctorat. Pour les emplois en entreprise (92 % avec un statut de cadre), plus des deux tiers sont en adéquation avec la formation suivie, ce qui semble correct.</p>
<p>Place de la recherche</p>
<p>La place de la recherche est importante dans la formation, les spécialités correspondant à des thématiques de laboratoires ou centre de recherches de l'Institut Charles Delaunay (UMR 6281 CNRS). Nombre d'enseignants appartiennent à cet institut, et un pourcentage notable de diplômés poursuivent en doctorat, soit à l'UTT soit dans une autre université. Ce taux élevé de poursuite d'études en thèse (de 20 à 50 % des répondants à l'enquête sur la période 2011-2015) est un marqueur du caractère recherche de la formation. Une initiation et une introduction à la recherche scientifique ont lieu au second semestre de M1. Par ailleurs, des sujets de projets sont en lien avec les programmes de recherche des laboratoires de l'UTT.</p>
<p>Place de la professionnalisation</p>
<p>Chaque étudiant bénéficie lors de sa scolarité d'un suivi personnalisé par un enseignant pour l'aider dans la construction de son projet professionnel. De plus, le service des relations entreprises-étudiants propose des ateliers d'aide (rédaction de CV par exemple.) et présente des métiers lors d'un forum UTT-entreprises. La formation reconnaît être en déficit de professionnels dans certains parcours (non précisés dans le dossier). La fiche RNCP décrit les compétences attendues dans le master ainsi que dans les quatre spécialités. L'alternance est prévue dans la formation mais aucun étudiant n'a été inscrit dans ce cadre sur la période examinée. Ce diplôme ne fait pas l'objet de certification professionnelle particulière.</p>
<p>Place des projets et des stages</p>
<p>Des projets sont réalisés pendant la formation, soit intégrés à des cours, soit choisis librement sous forme de travail personnel encadré (réalisation et expérimentation ou acquisition de connaissances). Les indications données dans le dossier sur ces projets ne permettent pas de se faire une idée précise de leur durée ni du nombre de crédits européens (ECTS) qu'ils accordent. L'Université a mis en place un service des relations entreprises-étudiants qui encadre l'étudiant pour sa recherche de stage, son suivi et l'organisation de son évaluation. Le nombre d'offres de stages est supérieur aux besoins. Le stage de 20 à 26 semaines se déroule en laboratoire ou en entreprise. Il donne lieu à un rapport et une soutenance suivie de questions. Son évaluation est classique (note de rapport, note d'exposé et note d'entreprise). La composition du jury n'est pas précisée.</p>
<p>Place de l'international</p>
<p>L'ouverture à l'international est importante, principalement pour la spécialité <i>ONT</i> avec les conventions permettant de délivrer un double diplôme : formation M1 dans le pays étranger ou en France et M2 en France ou dans le pays étranger. Toujours pour la spécialité <i>ONT</i>, 20 % de l'enseignement de M1 du master à l'UTT est en langue anglaise et en M2, c'est 80 % de l'enseignement qui est en langue anglaise. Sur la période 2013/2014 à 2015/2016, quatre étudiants taiwanais et quatre étudiants français ont bénéficié de ces conventions. Un programme de cotutelle de thèses de doctorat entre l'UTT et les universités partenaires a également été mis en place. D'une manière générale, le master <i>Mécanique et physique</i> accueille 30 à 35 % d'étudiants étrangers, majoritairement issus de la sphère francophone. Les étudiants ont la possibilité de faire leur stage à l'étranger mais le dossier ne précise pas combien d'étudiants cela représente. Hormis la langue anglaise, l'allemand, l'espagnol et le français langue étrangère sont également proposés dans la formation. Le niveau en langue étrangère fait l'objet d'une certification externe (<i>Test of English for International Communication - TOEIC, Business Language Testing Service - BULATS, Test of English as a Foreign Language - TOEFL, etc.</i>).</p>

Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite
<p>Le directeur de l'UTT désigne le président du jury d'admission, dont la composition n'est pas indiquée dans le dossier. L'admission des étudiants se fait à deux niveaux : en M1 et en M2.</p> <p>Le dossier fait mention d'une possibilité d'accueil de stagiaires de la formation continue dans le cadre d'une validation des acquis professionnels - VAP (accueil en M1, voire dispense de certaines unités d'enseignement (UE) de M1 ou M2). Il n'est pas indiqué dans le dossier si la mention en accueille ou en a accueilli.</p> <p>L'alternance sur 18 mois est possible en M2. Le dossier ne donne pas d'indication sur le cadre de cette alternance ni sur les effectifs éventuellement concernés.</p> <p>Outre le suivi personnalisé de chaque étudiant par un enseignant, un travail personnel encadré est proposé à l'étudiant en difficulté, donnant lieu à l'obtention de crédits ECTS.</p> <p>Il n'est pas fait mention des passerelles éventuelles entre les formations d'ingénieurs et ce master.</p>
Modalités d'enseignement et place du numérique
<p>Le Centre d'innovation pédagogique de l'UTT propose des outils d'apprentissage utilisés par les enseignants. Parmi ceux-ci, des cours à distance en <i>e-learning</i> (langue, management, culture technologique) sont mis à disposition de tous les étudiants dans le cadre d'un auto-apprentissage en tutorat.</p> <p>Des modalités spécifiques pour les étudiants ayant des contraintes particulières sont prévues mais le dossier ne précise ni ces modalités ni l'effectif concerné.</p>
Evaluation des étudiants
<p>L'enseignement est organisé en UE que l'étudiant choisit parmi les catégories : connaissances scientifiques, techniques et méthodes, expression et communication, management de l'entreprise, humanités, plus les stages.</p> <p>L'obtention d'une UE octroie le nombre de crédits ECTS correspondant.</p> <p>Il n'y a pas de compensation possible entre UE.</p> <p>Un jury de suivi de semestre statue pour chaque étudiant sur sa poursuite de la formation, sur son passage en M2 et son départ en stage de fin d'études. La constitution de ce jury n'est pas indiquée dans le dossier.</p> <p>Certaines spécialités avec des programmes spécifiques exigent la validation d'un nombre de crédits supérieur aux 120 crédits ECTS exigibles pour un master.</p> <p>Pour obtenir le diplôme, l'étudiant doit valider 120 crédits ECTS ou plus et le niveau de pratique minimum de langue niveau B1 s'il est entré en première année. S'il est entré en deuxième année, il doit valider 60 crédits ECTS ou plus, ainsi qu'un niveau minimum de langue. Celui-ci est validé par le BULATS en anglais, examen externe à l'UTT.</p>
Suivi de l'acquisition de compétences
<p>Les modalités d'évaluation d'acquisition des compétences dans une UE se présentent sous différentes formes : évaluation continue, examens intermédiaires et final, projets.</p> <p>Il n'existe pas de portefeuille de compétences ou de livret de l'étudiant permettant le suivi de l'acquisition des compétences au cours des deux années. Celui-ci est assuré par l'obtention des différentes UE.</p> <p>Les compétences du diplômé de la formation master <i>Mécanique et physique</i> et de sa spécialité sont bien décrites dans la fiche RNCP, sous leurs différents aspects : scientifiques, techniques, managériaux.</p> <p>Le référentiel de compétences est en cours d'écriture.</p> <p>Le supplément au diplôme reprend les compétences acquises par le diplômé. Il pourrait être amélioré en y insérant des informations sur les projets et stages réalisés par l'étudiant.</p>
Suivi des diplômés
<p>Un Observatoire des métiers existe à l'UTT. Il assure le suivi de l'insertion professionnelle des diplômés par une enquête à quatre mois après le diplôme (type d'emploi, adéquation avec la formation, salaire, etc.).</p> <p>Concernant la mention <i>Mécanique et physique</i>, sur les années 2011/2012 à 2014/2015, le taux de répondants à l'enquête est stable et de 60 %, ce qui est assez faible. Parmi ceux-ci, le pourcentage de diplômés ayant poursuivi en thèse a été de 44 %, 50 %, 19 % et 27 % respectivement pour les quatre promotions de cette période.</p> <p>Les diplômés non insérés dans la vie professionnelle représentent une part importante des répondants sur les trois dernières années (environ 20 %).</p> <p>Une association des anciens étudiants de l'UTT, active, permet un certain suivi des diplômés, ceux-ci ne conservant malheureusement pas leur adresse mail UTT.</p> <p>On peut regretter qu'en interne la formation n'assure pas de suivi de ses anciens étudiants.</p>

Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation

Il n'existe pas encore de conseil de perfectionnement formel.

Au niveau de l'établissement, un questionnaire d'évaluation est mis à disposition des étudiants un mois et demi avant la fin de chaque semestre et, après récupération, traité par le service de la scolarité. Un retour de ce questionnaire est fait aux étudiants mais il n'est pas indiqué comment cette évaluation est prise en compte dans l'amélioration de la formation.

Dans la formation, des entretiens informels avec la promotion de première année ont lieu et avec la promotion de deuxième année en fin semestre. Les partenaires industriels ou des sociétés de service sont absents.

Le processus d'autoévaluation, qui a duré de septembre 2015 à juin 2016, est commun à toutes les formations de l'UTT, et s'est inscrit dans le cadre d'une démarche projet sur la base de dossiers type renseignés par les responsables de formation et présentés devant le conseil des études et de la vie universitaire qui a statué sur les points forts et les points à améliorer.

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- Master bien positionné et répondant à une demande existante des milieux professionnels.
- Bon taux de diplômés poursuivant en thèse.
- Progressivité des enseignements en M1 amenant à quatre spécialités en M2.
- Fort adossement à la recherche universitaire.
- Auto-apprentissage personnalisé en *e-learning*.
- Conventions avec des universités étrangères avec délivrance de doubles diplômes.

Points faibles :

- Faible effectif en M1 (flux entrant en interne inexistant) et attractivité en baisse sur la période évaluée.
- Absence de livret d'acquisition des compétences.
- Absence de conseil de perfectionnement.
- Faible intervention des professionnels dans la formation (enseignement, évaluation, évolution).
- Fragilité des effectifs dans certaines spécialités, en raison de l'émergence de formations concurrentes.
- Impossibilité de qualifier le suivi des diplômés en raison du taux de retour faible de la seule enquête à quatre mois de l'UTT.

Avis global et recommandations :

Le master a un fort adossement à la recherche mais sa situation paraît instable en raison de l'absence de flux local en M1 et de la forte concurrence au niveau national sur la thématique. La grande faiblesse des effectifs en M1 nécessiterait des modifications significatives. Un rapprochement avec le master *Science et génie des matériaux* délivré par l'Université de Reims Champagne-Ardenne ferait partie des évolutions à envisager et pourrait assurer une certaine stabilité.

Par ailleurs, les conventions avec des universités taiwanaises et une université mexicaine sont des atouts certains.

Il serait opportun de mettre en place des outils de suivi d'acquisition des compétences des étudiants et d'évaluation de la formation par les étudiants. La participation formelle au pilotage et à l'évolution de la formation, des étudiants et du monde industriel serait nécessaire, ce dernier étant peu présent dans les interventions et le pilotage de la formation.

Enfin, la mise en place d'un suivi des diplômés à 30 mois serait souhaitable.

Observations de l'établissement

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

Université de technologie de Troyes - UTT

Réponses de l'établissement suite aux rapports d'évaluation de l'HCERES sur les mentions de master.

Réponses aux recommandations pour la Mention « Mécanique et Physique » (MP) :

- Concernant l'absence de conseil de perfectionnement au niveau de la mention :

Suite aux recommandations du HCERES, l'UTT formalisera et mettra en place pour les nouvelles mentions accréditées un conseil de perfectionnement au niveau de chacune des mentions de master, permettant aux étudiants, industriels et professionnels de participer aux évolutions, au suivi, au contrôle qualité de la formation et au développement de la formation continue et par alternance.

- Concernant le suivi de l'insertion professionnelle à 30 mois.

L'établissement était conscient de la nécessité d'un suivi des diplômés sur une période plus large et mettra en place, pour les nouvelles mentions accréditées, un suivi de l'insertion professionnelle des diplômés à 30 mois.

- Concernant la création et d'un portefeuille de compétences afin de rendre l'étudiant acteur du suivi de la construction de ses compétences.

Le travail commencé au niveau des mentions sur le référentiel de compétences et son découpage en blocs de compétences, conformément à la réglementation, se poursuivra. Sur base de ce travail, la formalisation et la création d'un portefeuille de compétences sera mis en place et permettra ainsi à chaque étudiant d'être acteur de son cursus et des compétences développées. Ceci devrait également permettre d'améliorer l'ingénierie de formation et de certification des diplômes pour chacune des mentions de master et de disposer d'une matrice de compétences permettant à chaque étudiant de pouvoir s'y référer et d'évaluer sa progression au cours de son cursus de formation.

- Concernant les flux étudiants en M1.

L'établissement est conscient du problème lié aux faibles effectifs en M1 et au faible nombre d'intervenants professionnels dans la mention MP. Ceux-ci devraient se résoudre suite à la décision de l'établissement de porter, pour la nouvelle demande d'accréditation, une mention commune co-accréditée (mention Physique ou mention Physique appliquée et ingénierie physique) avec l'URCA. De plus, la centralisation des offres de master DNM (site «trouvermonmaster.gouv.fr») et la réforme des nomenclatures de master devrait permettre de rendre l'offre de formation plus lisible et attractive.

Pierre KOCH.

Directeur de l'Université
de technologie de Troyes

