

HCERES

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

Département d'évaluation des formations



Rapport d'évaluation

Master

Automatique et informatique industrielle

Université de Haute-Alsace

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

Rapport publié le 20/07/2017

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 : Numérique et industrie du futur

Établissement déposant : Université de Haute-Alsace (UHA)

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Présentation de la formation

Le master *Automatique et informatique industrielle (AII)* de la Faculté des Sciences et Techniques (FST) de l'Université de Haute-Alsace (UHA) de Mulhouse est ouvert depuis 2005 et fonctionne sous sa forme actuelle depuis 2009. Il s'agit d'une formation en deux ans, validée par 120 ECTS (crédits européens) réparties sur 4 semestres de 30 ECTS chacun. La formation comporte un seul parcours en première année (M1) et deux spécialités en deuxième année (M2) : *Automatique, signal et images (ASI)* et *Systèmes embarqués et communicants (SEC)*.

Ouverte en formation initiale, à la formation continue et à la validation d'acquis de l'expérience (VAE), le volume d'enseignement est de 590h en M1 et 270h en M2. Un stage obligatoire de 6 mois doit être effectué en 2^{ème} année et représente 30 ECTS.

Les métiers visés par la formation sont ceux de l'automatique, du traitement du signal et de l'image, de l'informatique, des télécommunications et des réseaux et sont de niveau 1. Il est possible de poursuivre en doctorat à l'issue de la 2^{ème} année de master. La formation est inscrite au Répertoire National des Certifications Professionnelles (RNCP).

Analyse

Objectifs

L'objectif du master *Automatique et informatique industrielle (AII)* de la Faculté des Sciences et Techniques (FST) de l'Université de Haute-Alsace (UHA) de Mulhouse est de former des cadres supérieurs de niveau Bac+5, spécialisés dans les domaines de l'automatique, du traitement du signal et de l'image, du génie logiciel et des réseaux. Les diplômés sont destinés à évoluer dans le monde de la recherche ou de l'industrie. Ces cadres sont capables de modéliser des systèmes industriels, définir et mettre en œuvre les lois de commande correspondantes sur une architecture matérielle et/ou logicielle spécifique dans le but d'obtenir le comportement attendu du système vis-à-vis d'un cahier des charges. Les compétences acquises à l'issue de la formation, qu'elles soient disciplinaires ou transversales, sont clairement explicitées dans la fiche RNCP et correspondent aux besoins des industriels en automatique et informatique industrielle et permettent aussi d'accéder au monde de la recherche par une poursuite en doctorat. Cependant, il n'y a pas de liste explicite des métiers visés à l'issue de la formation.

Organisation
<p>Le master All est un cursus qui dure 2 ans. L'organisation globale de la formation permet de s'assurer que tous les étudiants possèdent des compétences communes avant d'effectuer leur 2^{ème} année.</p> <p>Le M1 est dispensé à la faculté des Sciences et Techniques (FST) et le M2 à l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs - Sud Alsace (ENSISA). Le M1 est général et compte 6 unités d'enseignement (UE) dont 4 scientifiques et techniques, une UE non technique sur l'entreprise et les langues vivantes, et une UE projet tuteuré.</p> <p>Les étudiants choisissent leur spécialité de M2 entre <i>Automatique, signal et images</i> (ASI) et <i>Systèmes embarqués et communicants</i> (SEC). Les enseignements de spécialisation se déroulent au 1^{er} semestre et le 2^{ème} semestre est occupé par un stage obligatoire en entreprise ou en laboratoire de recherche. La spécialisation ne se faisant ainsi que sur les 6 premiers mois la 2^{ème} année, il existe un risque que les étudiants aient des connaissances trop généralistes par rapport aux demandes des entreprises à la fin de la formation.</p> <p>Le M2 est dispensé à l'ENSISA car il y a une forte mutualisation des enseignements avec la 3^{ème} année de cette école : 224h d'enseignement sont assurées par des enseignants-chercheurs (EC) de l'ENSISA en M2 sur un volume total de 255h dans la spécialité ASI et 270h dans la spécialité SEC. 60h d'enseignement sont communes entre les spécialités ASI et SEC et concernent les langues vivantes, l'initiation à la recherche et la propriété intellectuelle. De plus, des enseignements sont mutualisés entre l'Université de Technologie Belfort-Montbéliard, l'université de Strasbourg (en visio-conférence), l'ENSISA et la FST. Mais il aurait été utile de fournir des chiffres sur le nombre d'heures et d'étudiants concernés par ces mutualisations.</p>
Positionnement dans l'environnement
<p>Localement, le master All est une formation complémentaire aux parcours <i>Automatique et système</i> (AS) et <i>Informatique et réseaux</i> (IR) des cursus ingénieurs de l'ENSISA. Ce master est ouvert aux étudiants de l'ENSISA de troisième année qui peuvent suivre les cours afin d'obtenir un double diplôme.</p> <p>Régionalement, ce master a des collaborations avec d'autres établissements, notamment l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM) et l'Université de Strasbourg. La spécialité SEC du master All est ouverte aux étudiants de l'UTBM et un enseignement de la spécialité ASI est proposé dans un master de l'Université de Strasbourg. Il n'est pas précisé si ces partenariats sont formalisés au travers de conventions.</p> <p>Au niveau international, le master All entretient depuis 2012 une collaboration avec un établissement supérieur d'ingénierie indien, le B.K. Birla Institute of Engineering and Technology (BKBIET) qui permet aux étudiants indiens d'effectuer leur 2^{ème} année de master All à l'UHA. En revanche, il n'est pas mentionné si les étudiants de l'UHA peuvent valider une année dans cet institut.</p> <p>Concernant le bassin d'emploi, le site industriel du sud de l'Alsace comporte de grandes entreprises (Peugeot-Citroën, Clemessy, Liebherr-France) qui ont besoin de compétences en automatique et informatique industrielle. Qui plus est, la proximité immédiate de la Suisse et de l'Allemagne offre des débouchés supplémentaires dans ce domaine.</p>
Equipe pédagogique
<p>L'équipe pédagogique est composée de 9 professeurs des universités, 13 maîtres de conférences, 3 enseignants et 5 vacataires industriels. Sur un volume horaire total de 970h d'enseignements, ces derniers ne dispensent que 5 % des enseignements, ce qui est une proportion faible pour un master.</p> <p>Les enseignants-chercheurs sont issus des laboratoires Modélisation, intelligence, processus et systèmes (MIPS) de Mulhouse et du laboratoire Systèmes et transports (SET) de Belfort-Montbéliard et sont membres des sections disciplinaires « Génie informatique, automatique et traitement du signal » et « Informatique » du Conseil National des Universités (CNU). Il est à noter que l'équipe pédagogique est constituée de membres issus de plusieurs composantes de l'UHA (Ecole nationale supérieure d'ingénieurs Sud-Alsace-ENSISA, Faculté de sciences et techniques-FST, Institut universitaire de technologie-IUT de Mulhouse et IUT de Colmar) et de l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard-UTBM.</p> <p>Concernant la responsabilité de la formation, elle est assurée par trois enseignants-chercheurs de l'UHA dont deux de l'ENSISA pour les spécialités de M2 et un de la FST pour le M1. Il n'est pas possible de savoir comment les choix pédagogiques sont effectués car, dans le dossier, il n'est pas fait mention de réunions organisées entre les membres de l'équipe pédagogique.</p>
Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études
<p>Du point de vue des effectifs, le master All a accueilli en moyenne sur les 5 dernières années, 30 étudiants par an en M1 avec une augmentation régulière du nombre d'inscrits en M1, passant ainsi de 16 en 2011 à 49 inscrits en 2015.</p> <p>En M2, le nombre d'inscrits est en moyenne de 35 depuis 2011. La proportion d'étudiants en M2 qui proviennent du M1 local décroît sérieusement ces dernières années : de 70 % en 2011, ils représentent 50 % de l'effectif en 2015. Une analyse fine de cette évolution manque.</p>

<p>Le nombre d'étudiants qui ont validé le M1 All de l'UHA n'est pas précisé et seulement celui du nombre d'étudiants du M1 qui poursuivent dans le M2 All de l'UHA est fourni ; ceci ne permet pas de connaître le nombre d'étudiants qui quittent le master en cours de formation. Par ailleurs, on ne dispose pas d'informations sur la proportion d'étudiants ingénieurs ENSISA, d'étrangers et leur répartition (Campus France, BKBIET, etc.) en M2, ce qui est regrettable. Le taux de réussite global en M2 est de 59 % en 2012, 55 % en 2013, 69 % en 2014 et 68 % en 2015, ce qui est peu pour un master qui possède une sélection à l'entrée. Une analyse de la réussite par origine des étudiants (locaux, BKBIET, etc.) et de son évolution aurait été utile.</p> <p>Avec un taux de réussite en SEC (70 % en moyenne) qui est supérieur à celui d'ASI (45 % en moyenne) et une répartition des inscrits entre les 2 spécialités de M2 qui n'est pas équilibrée (en moyenne 24 en SEC et 11 en ASI), la question de l'attractivité de la spécialité ASI est posée.</p> <p>Concernant le suivi des diplômés de master, les enquêtes effectuées 30 mois après la fin de la formation indiquent que la majorité des diplômés qui ont répondu s'insèrent dans la vie professionnelle (14 diplômés en 2011, 17 en 2012 et 10 en 2013) ; certains effectuent des poursuites en doctorat (5 diplômés en 2011, 2 en 2012 et 1 en 2013). Le taux de réponse est cependant de 68 % pour les étudiants de la promotion 2011-2012 et de 38 % pour celle de 2012-2013, ce qui oblige à relativiser ces résultats.</p>
<p>Place de la recherche</p>
<p>La majorité de l'équipe pédagogique est composée d'enseignants-chercheurs qui sont tous membres de laboratoires locaux, MIPS (Mulhouse) et SET (Belfort-Montbéliard) et dans lesquels la majeure partie des activités de recherche relève du domaine de l'automatique et de l'informatique industrielle. Le pôle de compétitivité Véhicule du futur constitue la vitrine de ces activités. Le master All est en adéquation avec l'environnement de la recherche.</p> <p>Il apporte aux étudiants une ouverture à la recherche par un cours intitulé « Initiation à la recherche », à des conférences mensuelles organisées par le laboratoire MIPS, et aussi par des sujets de stage du laboratoire MIPS qui sont proposés en priorité aux étudiants du master All. Pourtant ces stages ne sont choisis en moyenne que par 2 étudiants chaque année, par manque de financement par le laboratoire et en moyenne 1 seul poursuit en thèse.</p>
<p>Place de la professionnalisation</p>
<p>Pour faire le lien avec le monde professionnel, l'équipe pédagogique invite des intervenants du monde industriel à échanger avec les étudiants et organise une « journée des carrières » où les entreprises viennent à la rencontre des étudiants. Il n'y a pas de conférences professionnelles organisées tout au long de l'année.</p> <p>Le master All ne fait intervenir que 5 vacataires pour 5 % des heures sur les 2 années, ce qui montre que la part de la professionnalisation dans la formation est négligeable. Même si la plupart des étudiants s'insèrent dans la vie professionnelle, un nombre plus important d'intervenants industriels dans les enseignements serait bénéfique.</p> <p>De plus, la formation ne propose pas de l'alternance sous contrat de professionnalisation ou en apprentissage. Toutefois la formation peut accueillir des étudiants en congé individuel de formation (CIF), mais aucun chiffre n'est donné.</p>
<p>Place des projets et des stages</p>
<p>La formation intègre un nombre d'heures important dédiées au projet et au stage.</p> <p>En effet, au 2^{ème} semestre du M1, une demi-journée par semaine est réservée pour la réalisation d'un projet (3 ECTS) qui est effectué en binôme, à partir d'un cahier des charges fourni par l'équipe pédagogique.</p> <p>En M2, 100h de projet sont prévues au 1^{er} semestre et comptent pour 3 ECTS. Les sujets des projets proviennent des industriels ou des enseignants-chercheurs, ce qui offre à l'étudiant la possibilité de choisir en fonction de son projet professionnel.</p> <p>Le projet est évalué à l'aide d'un rapport écrit et d'une soutenance effectuée devant un jury (dont la constitution n'est pas fournie) et tous les étudiants de la formation.</p> <p>Le stage est obligatoire, dure 6 mois au 2^{ème} semestre du M2, compte pour 30 ECTS et doit être effectué en entreprise ou en laboratoire. Pour trouver un stage, les étudiants ont accès à une base de données des entreprises, mais ils doivent effectuer eux-mêmes les démarches de recherche de stage. La façon dont est évalué ce stage n'est pas précisée.</p>
<p>Place de l'international</p>
<p>Des recrutements d'étudiants étrangers sont effectués grâce au réseau Campus France mais aucune donnée n'est fournie sur le nombre de ces étudiants.</p> <p>Depuis 2012, un partenariat a été initié avec l'école indienne BKBIET. Les cours de M2 sont dispensés en français ou parfois en anglais. La 1^{ère} promotion a démarré en 2014 et 5 étudiants indiens ont ainsi intégré le M2 en septembre 2015. Il n'y a donc pas encore de chiffres sur le taux de réussite de ces étudiants. Le partenariat ne semble pas réciproque car aucune information n'indique qu'un étudiant du master All puisse suivre les cours du master indien. Il ne s'agirait donc pas un vrai programme d'échanges.</p>

<p>Pour profiter de la proximité frontalière avec la Suisse et l'Allemagne, l'équipe pédagogique souhaite mettre en place un master tri-national comme c'est le cas pour la licence <i>Electronique, énergie électrique, automatique</i> (EEA) de l'UHA. Des cours d'anglais, indispensables aux étudiants pour leur ouverture à l'international, sont dispensés au cours des 2 années de master : 48h en M1 et quelques heures en M2 parmi les 60h d'une UE générale. Il est surprenant qu'en M1 le cours d'Anglais de S1 de 24h permette d'obtenir 6 ECTS, alors que le module de 24h en S2 ne soit crédité que de 3 ECTS.</p>
<p>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</p>
<p>Le recrutement local en M1 se fait à partir des diplômés de licence EEA, ce qui permet d'avoir un tronc L-M-D dans le domaine de l'EEA à l'UHA. Pour les autres étudiants, ce recrutement est fait sur dossier.</p> <p>Le recrutement en M2 s'effectue sur dossier à partir des étudiants du M1 All, des étudiants Campus France ayant un niveau équivalent, des étudiants de l'école indienne BKBIET, des étudiants inscrits en double diplôme à l'ENSISA et à l'UTBM. Le nombre de recrutements provenant d'un parcours autre que le M1 All est relativement important : il était de 18 sur 29 inscrits en 2012, 12 sur 32 en 2013, 20 sur 37 en 2014 et 26 sur 41 en 2015. Il n'est pas possible de savoir quelle spécialité ces étudiants ont choisie.</p> <p>Un salarié qui souhaite obtenir le master All peut intégrer la formation après une Validation d'acquis professionnels (VAP) ou Validation par acquis d'expérience (VAE) mais aucune information n'indique si ces procédures ont été mises en œuvre sur la période évaluée.</p> <p>Pour aider les étudiants de master All, des dispositifs d'aide à la recherche de stage sont mis en œuvre : accès à une banque de données d'entreprises de l'ENSISA, transport offert au plus grand forum du Grand Est chaque année à Strasbourg, journée des masters de l'UHA (où il y a possibilité de relecture de CV et de simulation d'entretien).</p>
<p>Modalités d'enseignement et place du numérique</p>
<p>Les enseignements du master All sont découpés en cours magistraux, travaux dirigés et travaux pratiques avec une place importante dans la formation pour les projets et le stage.</p> <p>L'utilisation du numérique dans la formation passe notamment par la plateforme numérique Moodle mise en place par l'Université et utilisée principalement pour le partage de documents de cours, la remise de devoirs numérisés et les forums de messages. Le numérique n'est pas exploité comme un outil pédagogique qui pourrait pourtant permettre de faire des tests en ligne ou favoriser l'auto-apprentissage et l'autoévaluation.</p> <p>La visio-conférence est utilisée par les enseignants pour évaluer les projets à distance des étudiants indiens (BKBIET) de M1 et pour permettre aux étudiants d'un master de Strasbourg de suivre un cours à distance.</p>
<p>Evaluation des étudiants</p>
<p>L'évaluation des étudiants tout au long de la formation s'effectue grâce au contrôle continu, avec ponctuellement un examen final écrit et un compte rendu de projet.</p> <p>Le déroulement des examens est conforme à l'arrêté d'août 2011.</p> <p>Pour chaque année du master, la note minimale de 10/20 est obligatoire pour valider une Unité d'Enseignement (UE) et une compensation existe entre les matières d'une UE, sinon une session de rattrapage est organisée. Le semestre est validé si un étudiant obtient au moins 10/20 de moyenne et aucune UE avec une moyenne inférieure à 7/20. Sachant que le stage compte pour un semestre à lui seul, il est impératif que l'étudiant obtienne au moins 10/20 en stage pour pouvoir valider l'année de M2 ; l'année est validée si les 2 semestres sont validés.</p> <p>Il est dommage que la constitution des jurys d'année ne soit pas indiquée et on ne sait pas si des professionnels participent à ce jury et au jury de soutenance de stage et de projets.</p>
<p>Suivi de l'acquisition de compétences</p>
<p>L'acquisition de compétences est dite « évaluée par l'intermédiaire des examens ». Une confusion est faite entre connaissance et compétence et les compétences ne sont donc pas évaluées. Aucun système de suivi de l'acquisition de compétences n'est mis en place.</p> <p>Cependant, les étudiants peuvent vérifier leurs compétences acquises grâce à la fiche RNCP du diplôme et à la présentation faite en début de chaque nouvel enseignement. Des précisions sur les programmes et les crédits obtenus (ECTS) sont indiqués dans l'annexe descriptive au diplôme.</p> <p>L'utilisation de QCM (Questionnaire à choix multiple) avant les examens via la plateforme Moodle semble envisagée dans le futur pour permettre aux étudiants de s'autoévaluer.</p>

Suivi des diplômés

Le suivi des diplômés est effectué par le service de l'université via une enquête à 30 mois après l'obtention du diplôme. Elle indique le nombre de diplômés ayant poursuivi en doctorat et le nombre de diplômés qui se sont insérés dans la vie professionnelle pour les promotions 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013. Cependant une corrélation entre les données du tableau récapitulatif de l'insertion et le tableau récapitulatif des effectifs montre que le taux de réponse est moyen voire faible : 25 réponses sur 37 inscrits en 2011-2012 et 11 réponses sur 29 inscrits en 2012-2013. Un espace a été créé sur un site internet qui gère des réseaux professionnels afin de pouvoir suivre plus simplement et efficacement les anciens étudiants qui s'y abonnent. Une initiative intéressante a été entreprise par la mise en place d'un groupe sur le réseau social professionnel LinkedIn. L'impact de cette mise en place n'a pas été évalué.

Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation

Le conseil de perfectionnement (CP) du master All comprend des enseignants, des étudiants des 2 années, des industriels de la région et des directeurs de laboratoire des 2 domaines concernés (Automatique-Informatique Industrielle et Informatique). Il se réunit 1 fois par an pour faire un bilan et faire évoluer le master. La composition précise du CP n'est pas fournie. Il n'y a aucun exemple de compte-rendu de CP. Une autoévaluation de la formation et de chaque enseignement est effectuée par les étudiants et les résultats sont transmis aux enseignants concernés. Il aurait été intéressant de fournir un exemple de questionnaire et d'indiquer qui réalisait la restitution des résultats aux enseignants.

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- Formation en adéquation avec les besoins industriels régionaux et transfrontaliers.
- Très bonne complémentarité des formations du domaine entre établissements régionaux.
- Apprentissage par projets et stage de 6 mois.

Points faibles :

- Taux de réussite assez faible dans la spécialité ASI.
- Peu de poursuite en thèse malgré une forte implication des enseignants-chercheurs.
- Peu de professionnels impliqués.
- Effectifs faibles dans la spécialité ASI.
- Suivi des diplômés insuffisant.

Avis global et recommandations :

Le positionnement du master All dans le champ de formation *Numérique et industrie du futur* est naturel de par la thématique de la formation. Pour une formation de ce champ, le fait que les projets soient mis en avant et qu'il y ait un stage de 6 mois est un atout.

Il existe une bonne complémentarité vis-à-vis des autres formations régionales (Université de Strasbourg, Université de technologie de Belfort-Montbéliard) travaillant la même thématique. Le master All est également en adéquation avec les besoins régionaux et transfrontaliers.

Cependant, il y a trop peu de diplômés qui poursuivent en thèse et il n'y a pas d'analyse à ce sujet.

Il faut s'interroger sur le fait que la spécialité ASI attire peu d'étudiants. L'équipe pédagogique devrait analyser cela pour savoir si cela est dû à un taux de réussite trop faible, et le cas échéant, remédier à cette situation.

Il serait utile d'améliorer l'attractivité de la formation, et notamment de la spécialité ASI, peut-être en l'ouvrant à l'alternance ou encore en poursuivant le processus de la tri-nationalisation effectuée avec succès en licence EEA.

L'augmentation du volume d'enseignement assuré par des intervenants professionnels permettrait de renforcer les aspects de la professionnalisation.

Observations de l'établissement

OBSERVATIONS A PROPOS DU RAPPORT D'ÉVALUATION HCERES

Master AUTOMATIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Nous remercions les évaluateurs de l'HCERES pour l'attention portée au dossier d'évaluation ainsi que pour les suggestions formulées qui nous seront utiles pour la construction de la nouvelle offre de formation. Nous n'avons pas d'observations à vous transmettre.

Nous vous prions de recevoir nos très respectueuses salutations.

La Présidente,



Christine GANGLOFF-ZIEGLER

