

DA04 - DOSSIER D'ACCREDITATION DE L'OFFRE DE FORMATION DU 1^{ER} ET DU 2^E CYCLE DE L'ÉTABLISSEMENT : FICHE PROJET D'UNE FORMATION DU 1^{ER} ET DU 2^E CYCLE EN VUE DE L'ACCREDITATION

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C

Établissement demandant l'accréditation : Université de Technologie de Troyes (UTT)

Master Sciences, Technologies, Santé - Mention Ingénierie des Systèmes Complexes	
Caractérisation de la formation	
Intitulé de la formation	Mention Ingénierie des Systèmes Complexes (ISC) L'intitulé relève de la nomenclature nationale
Type de cursus	Master
Parcours	Sécurité des Systèmes d'Information (SSI) Optimisation et Sûreté des Systèmes (OSS) Mécatronique (parcours international, double diplôme avec l'Université de Shanghai, Chine) IA & Smart Tech (parcours international, double diplôme avec l'université Iba Der Thiam de Thiès UIDT, Sénégal)
Lieu(x) de la formation (si changement par rapport au bilan)	Thiès, au Sénégal, pour le parcours IA & Smart Tech Shanghai, en Chine, pour le parcours Mécatronique
Évolution de la formation	Formation en renouvellement avec une restructuration importante : création de deux parcours dans le cadre de conventions internationales.

Réponse aux recommandations du Hcéres dans l'évaluation du bilan de la formation

Après une lecture attentive du rapport d'évaluation, le programme Master de l'UTT et l'équipe pédagogique de la mention Ingénierie des systèmes complexes (ISC) ont apporté des éléments de réponses et des compléments d'information aux recommandations du Hcéres (rappelées en bleu).

Produire une analyse sur les deux parcours dont les résultats apparaissent contrastés avec des questions sur la pertinence du parcours OSS (effectifs faibles et insertion incertaine)

Le suivi individualisé que mène l'équipe pédagogique nous permet d'identifier une insertion excellente pour les deux parcours ; tous les étudiants trouvent un emploi rapidement après la fin de leur cursus. Les poursuites d'étude en thèse sont plus nombreuses pour le parcours Optimisation et sûreté des systèmes (OSS) qui est plus orienté vers la recherche. Concernant les réponses aux enquêtes, si les enquêtes d'insertion à 6 mois affichent des taux de réponse significatifs, les enquêtes à 18 et 30 mois présentent des taux de réponse assez faibles. Des actions seront mises en place afin d'améliorer ces taux : (i) renforcer les relances (moyens humains jusqu'alors plus dirigés sur les enquêtes à court terme) auprès de ces diplômés ; (ii) interroger tous les diplômés d'une promotion (contrairement à ce qui est fait pour l'enquête du MESR). Nous mobiliserons les étudiants élus en Conseil de Perfectionnement pour compléter les rappels de l'équipe pédagogique, et avons pris contact avec le nouveau président du réseau Alumni UTT, très efficace pour les ingénieurs, afin que les élèves de Master y soient davantage intégrés. Une première mesure consisterait à nommer un parrain/une marraine pour chaque promotion parmi les Alumni Master, en charge de maintenir ce lien entre l'UTT et la promotion. Enfin, dans le cadre de la démarche qualité, il est prévu que cette question de l'attractivité et de l'insertion soit à l'ordre du jour du Conseil de Perfectionnement de la Mention une fois par an, pour faire le point sur les mesures prises et l'analyse des impacts, et la décision de poursuite ou d'évolution des mesures.

Analyser plus profondément l'échec en première année et proposer des accompagnements spécifiques

Bien que l'échec formel (ne pas obtenir 60 crédits à l'issue des deux semestres) soit faible en M1, c'est un sujet que le programme de Master suit de près, et des indicateurs de suivi du nombre de crédits obtenus par semestre ont été mis en place, qui sont alimentés à l'issue des jurys de suivi de chaque semestre. En plus de ce jury qui permet d'identifier les étudiants pour lesquels des difficultés apparaissent, de les convoquer pour échanger avec les responsables de mention et de parcours, et de mettre en place un suivi avec leur enseignant conseiller (affecté lors de leur inscription), nous proposons de mettre en place quatre mesures complémentaires : (i) accompagnement des étudiants relevant du dispositif Études en France, grâce au dispositif Bienvenue en France (la labellisation de l'UTT est en cours de finalisation par la Direction des Relations Internationales) ; (ii) mise en place d'un tutorat entre les étudiants en double diplôme ingénieurs/master (qui seront intégrés dès le M1, voir plus loin) et les étudiants arrivant à l'UTT en M1, comme cela a été réalisé avec succès dans les programmes ingénieurs. Ces tutorats devraient nous permettre d'identifier les besoins éventuels de remise à niveau sur certains prérequis mathématiques, qui pourront être assurés grâce à des capsules (e-learning) ; (iii) suivi des cohortes d'étudiants admis afin d'identifier les corrélations entre formations d'origine et réussite dans le Master ISC, et ainsi disposer d'indicateurs complémentaires lors du jury d'admission ; (iv) grâce à des contacts des membres du Conseil de Perfectionnement au sein duquel ce sujet a été abordé, mise en place de partenariats avec des formations au Maghreb afin de maîtriser la qualité des étudiants admis.

Développer l'alternance

L'UTT est en train d'enrichir son offre de formation en apprentissage et dispose depuis 2021 de son propre CFA, ce qui permet de mettre en place des formations d'ingénieur sous statut FISEA à partir de 2023 et qui a permis de restructurer les deux parcours de la mention Risques et Environnement du Master STS de l'UTT en apprentissage. Le processus étant maintenant bien défini, la Mention ISC va déployer cette stratégie d'établissement et remplacer l'accueil d'étudiants en contrat de professionnalisation par des contrats d'apprentissage pour les parcours Optimisation et sûreté des systèmes (OSS) et Sécurité des systèmes d'information (SSI). Le partenariat avec OpenClassrooms pour la formation continue permet par ailleurs de disposer de modules de formation en ligne en complément des formations sur site pour les apprentis. Il est prévu de définir pour ces deux parcours deux « voies », avec un accompagnement des étudiants pour le choix entre une voie orientée vers le monde socio-économique, avec la possibilité de suivre la formation en M2 sous le statut d'apprenti, et une voie orientée vers le monde académique, avec une offre de stage au sein des Unités de Recherche de l'UTT (mesure soutenue par la Direction à la Recherche) ou auprès de partenaires, et en lien avec les spécialités de l'École Doctorale de l'UTT.

Mieux formaliser le rôle de l'équipe pédagogique eu égard aux formations à distance et aux délocalisations

Au vu des commentaires du comité d'audit du Hcéres et de la création de deux parcours internationaux au sein de la Mention ISC, le programme Master a, dans le cadre de la mise en place de sa démarche qualité, précisé le rôle de l'équipe pédagogique, et a formalisé ses engagements avec la Direction de la Formation et de la Pédagogie, pour une reconnaissance officielle des rôles et des missions. Pour les deux parcours internationaux (IA & SmartTech au Sénégal, et Mécatronique en Chine), et le parcours OSS délocalisé en Argentine, le rôle de l'équipe pédagogique consiste : (i) à participer aux enseignements (sur site et à distance) ; (ii) à participer au suivi et au pilotage de la formation. C'est ainsi que chaque responsable de parcours participe au jury d'admissions, de suivi et de diplôme de l'UTT et des établissements partenaires. Il veille au respect des conditions et des règles en vigueur inscrites dans la convention qui relie les partenaires. En plus des réunions en ligne mises en place pour le suivi et le pilotage de la formation, le responsable de parcours se déplacera au moins une fois par an pour consolider la relation entre les partenaires.

Concernant la formation SSI en 100% distanciel mise en place grâce au partenariat avec OpenClassrooms et dédiée à une population en formation continue, le responsable de parcours est en charge des échanges avec le partenaire et dispose des accès nécessaires sur leur plateforme afin de valider les dossiers admis, suivre l'évolution des apprenants, valider le sujet de mémoire, et participer aux soutenances (ou visionner les vidéos des soutenances qui sont systématiques). Il présente également les dossiers des candidats à tous les jurys de suivi et de diplôme de l'UTT. Le temps consacré par l'équipe pédagogique et le budget associé ont été estimés et sont pris en charge par le budget de la formation continue (mise en place en 2022/2023).

Pratiquer une évaluation des enseignements différenciée pour les UE communes avec les élèves d'ingénieurs.

L'UTT est en train de changer son Système d'Information pour l'Enseignement et la Pédagogie (SIEP). Dans ce cadre, la responsable du programme Master et les responsables des mentions ont été invités à participer à la modélisation des processus de travail et aux principes de paramétrage du progiciel qui a été sélectionné par l'établissement. Cette nouveauté va permettre au programme Master de disposer de données propres contrairement au le Système d'Information en place, dédié aux formations d'ingénieur, avec certaines adaptations pour la prise en charge des formations de Master. En particulier, le paramétrage des enquêtes d'évaluation des enseignements a été modifié pour être en mesure de distinguer les évaluations émises par les étudiants de Master des évaluations émises par les élèves ingénieurs.

Évolution du projet de la formation : formation en renouvellement avec une restructuration importante

Lors de la précédente demande d'accréditation, l'UTT a été accréditée pour porter deux parcours au sein de la mention ISC : Sécurité des Systèmes d'Information (SSI) et Optimisation et Sûreté des Systèmes (OSS), ce dernier étant enseigné à la fois à Troyes, et délocalisé en Argentine, grâce à un partenariat avec l'Université de Technologie Nationale (UTN). Dans le cadre de la nouvelle demande d'accréditation, nous proposons une évolution à plusieurs niveaux : (i) des évolutions dans les parcours SSI et OSS pour répondre aux recommandations de l'évaluation du Hcéres et au cadrage stratégique de l'UTT ; (ii) deux nouveaux parcours internationaux enseignés au Sénégal (IA & SmartTech) et en Chine (Mécatronique), dans le cadre de partenariats historiques ou soutenus par des projets financés, et sur des thématiques de pointe relevant de la mention ISC. Les 4 parcours proposés afficheront une finalité mixte, orientée à la fois vers le monde socio-économique et le monde académique, avec un accompagnement personnalisé au choix de la voie de spécialisation.

Cohérence et complémentarité de la formation avec les formations voisines au sein d'un cycle et entre les cycles, continuum de formation

Les quatre parcours de la mention ISC sont complémentaires de quatre formations d'ingénieur de l'UTT : Informatique et Systèmes d'Information, Réseaux, et Télécommunications, Génie Industriel, et Génie Mécanique (pour le parcours Mécatronique). Nous proposons pour cette nouvelle accréditation de modifier les modalités de la double diplomation Ingénieur/master en intégrant les élèves ingénieurs dans le programme Master dès la première année du Master. Pour les parcours internationaux : à l'UIDT à Thiès (IA & SmartTech), les étudiant(e) ayant validé la L3 Génie Informatique et la L3 Mathématiques et Informatique peuvent continuer en Master STS,

mention ISC. À Shanghai (Mécatronique), les étudiants ayant validé le « Bachelor d'Excellence » en Sciences et Technologies de Shanghai University, ou les Bachelors de l'UTSEUS en Génie Informatique ou en Génie Mécanique peuvent continuer en Master STS, mention ISC.

Adossement de la formation à la recherche

La mention ISC s'appuie sur les activités de recherche de quatre des cinq unités de recherche (UR) de l'UTT : LIST3N (traitement des données, IA, sécurité informatique, sûreté de fonctionnement, logistique, recherche opérationnelle, sciences humaines et sociales pour les enseignements d'expression et communication et d'initiation à la recherche), INSYTE (sécurité globale, soutenabilité), GAMMA3 (mécatronique) et LASMIS (simulation-optimisation). L'école doctorale Sciences Pour l'Ingénieur (SPI) de l'UTT offre trois spécialités en cohérence avec la mention ISC : OSS (Optimisation et sûreté des Systèmes) dans la continuité du parcours OSS de la mention ISC du master, M2ON (Matériaux, Mécanique, Optique, Nanotechnologie) dans la continuité du parcours mécatronique, et SST (Système Socio Techniques) pour les parcours SSI et IA & Smart Tech.

L'enjeu pour cette nouvelle période d'accréditation est d'amener davantage d'étudiants de la mention ISC à une poursuite d'études en thèse. Pour cela, nous proposons cinq mesures : (i) le choix du double diplôme Master/Ingénieur dès le M1. Les étudiants ingénieurs inscrits en double diplôme Master pourront suivre durant leur première année de Master l'UE sur l'initiation à la recherche, qui a été revue en 2022, ce qui leur ouvrira de nouvelles perspectives à l'issue de l'obtention de leur diplôme, notamment des thèses en convention CIFRE, qui pourront s'appuyer sur les relations avec les entreprises partenaires des instituts et mécènes des chaires. Un levier pour cette stratégie est l'objectif attendu par la Commission des Titres d'Ingénieurs (CTI) d'augmenter le nombre de poursuites d'études en doctorat pour les ingénieurs ; (ii) les projets de stages en UR soutenus par un dispositif de la Direction à la Recherche depuis 2021 ; (iii) la participation des étudiants de Master à la journée des doctorants de l'UTT (journée « banalisée » i.e. sans cours ; (iv) les nouveaux parcours internationaux grâce à l'attractivité de notre formation et nos laboratoires pour les établissements partenaires, et aux financements dédiés à ces partenariats.

Prise en compte des besoins socio-économiques du territoire dans l'identification des débouchés, de la finalité et des contenus de la formation

Pour la prochaine accréditation, la mention ISC s'adosera aux trois instituts de l'UTT créés ces dernières années : ISTT (Institut Santé et Technologies de Troyes), ISIFT (Institut Services et Industries du Futur de Troyes), et Sécurité Globale. Ces instituts sont pour l'UTT l'interface entre la recherche et le monde socio-économique sur des enjeux sociétaux. Ils assurent le lien sur ces thématiques entre formation, recherche, et valorisation. Ils s'appuient en particulier sur un réseau d'entreprises du territoire qui expriment au sein des comités de pilotage de ces instituts leurs besoins en termes de compétences. Les directeurs de ces instituts faisant partie des équipes pédagogiques du Master, ces besoins du territoire sont ainsi entendus par le programme Master qui en tient compte lors des réflexions d'évolution de la formation qui ont lieu une fois par an au sein des conseils de perfectionnement.

Les nouveaux parcours étant issus de réflexions menées de concert avec les partenaires académiques de l'UTT et avec les acteurs socio-économiques locaux (enjeux de la mécatronique en Chine et les enjeux des smart technologies et de l'IA au Sénégal), les besoins socio-économiques sont inscrits dans les contenus des enseignements, les finalités des parcours, et les débouchés sont bien identifiés. L'insertion professionnelle des étudiants issus de ces nouveaux parcours fera l'objet d'un suivi attentif.

Préparation à l'insertion professionnelle

En plus des mécanismes déjà en place (forum entreprises, ateliers de préparation d'entretien et d'organisation de CV, intervenants du monde socio-économiques dans les UEs), la mention ISC développera des activités permettant à nos étudiants de faire face à des problématiques concrètes, en particulier les Data Days : une semaine pour 6 mini-challenges en moyenne proposés par des entreprises et animés par des instructeurs de ces entreprises ; et une journée AWS-UTT proposée par des instructeurs de Amazon Web Services.

Organisation pédagogique des formations : démarche d'alignement pédagogique, mise en œuvre de l'approche par compétences

L'intégration de deux nouveaux parcours et l'ouverture de la première année de Master aux élèves ingénieurs de l'UTT sont l'occasion de revoir le socle commun. La présence d'un existant en blocs de compétences permettra de mener à bien cette réflexion et de définir collectivement les ajouts/suppressions à effectuer dans les UEs actuelles de la mention. L'objectif d'évolution concerne principalement les UEs de M1 dispensées à l'UTT actuellement mutualisées avec trois programmes ingénieurs. Tout en gardant une partie mutualisée avec les

programmes ingénieurs, nous souhaitons créer de nouvelles UE de M1, en particulier un module sur la complexité (théorie des systèmes complexes) et un module sur l'apprentissage intelligent pour des problèmes décrits par les données.

La démarche compétence permettra également de concevoir les livrets d'apprentissage nécessaires pour l'ouverture des voies FISA (statut apprenti en M2) et FISEA (sous statut étudiant en M1 et statut apprenti en M2) pour les parcours SSI en premier lieu, puis OSS.

Flux attendus

Pour le M1, le flux attendu est de 65 étudiants, dont 30 étudiants à l'UTT, 20 étudiants à l'UIDT au Sénégal, et 15 étudiants à SHU en Chine. Pour le M2, le flux prévisionnel attendu est de 115 étudiants, répartis comme suit : 50 étudiants SSI, 30 étudiants OSS dont 10 à Buenos Aires en Argentine, 20 étudiants IA & Smart Tech à Thiès au Sénégal, et 15 étudiants Mécatronique à Shanghai en Chine.

Résultats attendus de l'insertion professionnelle et des poursuites d'études.

Les propositions en termes de « prise en compte des besoins socio-économique », « d'insertion professionnelle » et « d'organisation pédagogique » ont été abordées plus haut et dans les réponses aux recommandations du Hcéres.