

HCERES

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

Formations

Rapport d'évaluation

Master Technologies de l'information

- Télécom Bretagne

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

HCERES

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

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 2015-2016

Présentation de la formation

Champ(s) de formation : Sciences et technologies

Établissement déposant : Télécom Bretagne

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Le master *Technologies de l'information* de Télécom Bretagne est dédié exclusivement aux étudiants étrangers (non francophones). Son objectif est de former en deux ans ces étudiants à la culture industrielle française dans le domaine des systèmes de communication et de l'informatique décisionnelle. La mention se décompose en trois spécialités à partir du M2 : *Conception et ingénierie des systèmes convergents* (DECN), *Ingénierie des systèmes de télécommunications* (TSE) et *Informatique et systèmes de décision* (CSDS). La formation se déroule sur les sites de Rennes (spécialité DECN) et surtout de Brest (première année M1, spécialités CSDS et TSE). Les étudiants sont recrutés par le biais des accords internationaux entre établissements partenaires de Télécom Bretagne et via un portail de candidature. Cette mention a une vocation essentiellement professionnelle : ingénieurs chefs de projets, R&D, conseils, jusque l'avant-vente. L'accent est mis sur l'innovation et la création d'entreprise.

Synthèse de l'évaluation

La formation s'inscrit dans un environnement régional de formation et recherche structurant dans le domaine des télécoms. Le corps professoral est important sur les sites de Brest (Télécom Bretagne) et Rennes (160 enseignants-chercheurs (EC) et 350 vacataires). Il se répartit sur deux laboratoires, le Laboratoire des Sciences Techniques de l'Information, de la Communication et de la Connaissance (Lab-STICC -UMR CNRS 6285) et l'Institut de Recherche en Automatique et Systèmes Aléatoires (IRISA - UMR CNRS 6074). La formation est très largement adossée à la formation d'ingénieur généraliste de Télécom Bretagne et bénéficie des moyens d'enseignement à distance (plateforme Moodle, MOOC) et des relations école / entreprises. La région Bretagne compte des acteurs industriels majeurs dans les télécoms : opérateurs, équipementiers, PME, ainsi que le pôle de compétitivité « Image et réseaux ». L'institut Mines Télécoms est d'autre part impliqué dans des cercles d'excellence au niveau européen et mondial, à la fois pour favoriser la création d'entreprise : programme EIT Digital Master School (European Institute of Innovation and Technology) et le réseau CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate) pour l'approche par compétences dans l'apprentissage.

Les objectifs du master sont de former à des métiers d'ingénierie de haut niveau des étudiants étrangers non francophones, d'origines très diverses, en leur donnant les moyens de s'insérer dans le tissu industriel français (culture et langue). Ils doivent être capables d'évoluer dans des groupes de travail multiculturels. L'ingénierie pédagogique mise en place fonctionne par immersions successives et cours intensifs de français. A partir du semestre S2, les cours en français deviennent majoritaires. Il n'y a pas de niveau de français requis *a priori* sauf à maîtriser les fondamentaux de la langue. Le niveau de sortie visé est B2. Le M1 est donc critique pour détecter les étudiants en difficulté et pour maximiser les chances de passer en M2. Pour ce faire les inter-semestres sont requis pour des rattrapages et des stages courts. L'année M1 demande de la part des étudiants un effort important à la fois d'adaptation et de suivi, ce qui est sanctionné par un équivalent de 35 ECTS (au lieu de 30 habituellement). Ce système mobilise des moyens humains et organisationnels importants pour un suivi personnalisé. Il a également pour conséquence une sélection ambitieuse à l'entrée en M1, plutôt réussie, limitant de ce fait les inscrits, ce qui conduit à s'interroger sur l'existence des trois spécialités proposées en M2.

Par ailleurs, si la formation bénéficie largement des infrastructures et de la dynamique de l'école, elle perd en contrepartie de l'autonomie de pilotage qui serait pourtant profitable. On note par exemple aucun questionnement sur une durée de stage de fin d'études très extensible pour un nombre de crédits déterminé, et une imbrication des enseignements avec ceux du cursus ingénieur qui manque d'explications et par conséquent de clarté.

Points forts

- Un écosystème de l'école très favorable (réseaux d'excellence, relations industrielles).
- Un parcours pédagogique très structuré par semestre.
- Une ingénierie pédagogique originale et exigeante pour un suivi personnalisé et pour maximiser les chances de réussite.
- Une place importante aux aspects multi-culturels.

Points faibles

- La formation par la recherche est modeste.
- Un flux limité pour alimenter trois spécialités en M2.
- Pas de conseil de perfectionnement en propre.

Recommandations

- La durée de stage de fin d'études doit correspondre à un équivalent de 30 ECTS soit cinq à six mois.
- Donner plus d'autonomie de décision au conseil de perfectionnement spécifique à la formation.
- Intégrer mieux les professionnels dans le pilotage (au moins au niveau M2).
- Clarifier les aspects mutualisation (cours du M2-S3) entre ce master et l'école de télécoms permettrait de justifier l'existence de trois spécialités pour peu d'étudiants.

Analyse

Adéquation du cursus aux objectifs	Les étudiants sont formés aux métiers d'ingénierie des télécoms dans un environnement international. La construction de la formation est cohérente et très bien articulée en termes d'ingénierie pédagogique (passage de l'anglais au français, stages de soutien, évolution du théorique au professionnalisant). A l'issue de la formation les étudiants doivent maîtriser les concepts scientifiques et technologiques ainsi que la communication en anglais et en français.
Environnement de la formation	La formation bénéficie de l'environnement existant de l'école d'ingénieurs : outils pédagogiques, équipe enseignante, écosystème, démarches qualité. Les aspects mutualisation des enseignements (ingénieurs / master) devraient être mieux précisés (cours, projets).
Equipe pédagogique	L'équipe pédagogique est constituée du responsable de la mention, du responsable du M1, des responsables de spécialités. Il n'y a pas de professionnel au prétexte qu'ils n'interviennent qu'en M2. La coordination s'étend en M2 au niveau des responsables de filières de l'école d'ingénieur du fait de la mutualisation des enseignements. Les EC de Télécom Bretagne enseignent 2407 heures au total, et les extérieurs 223 heures (dont 33 heures par des personnels de l'Université de Rennes 1 ou de Télécom Bretagne non EC). La part des professionnels (Orange pour la plus grande part) représente moins de 10 %, ils interviennent surtout en S3.
Effectifs et résultats	Les effectifs sont modestes, une vingtaine d'étudiants en 2015. Les échecs (moins de 5 %) se situent essentiellement en M1. L'équilibre des spécialités n'est pas assuré. Quelques étudiants ont été amenés à poursuivre en doctorat, mais le chiffre est aléatoire. Les diplômés s'insèrent majoritairement dans les entreprises en France (et non à l'étranger au sein de compagnies françaises).

Place de la recherche	Les EC appartiennent à deux UMR reconnues (Lab-STICC et IRISA). Néanmoins la formation a d'abord une vocation à former des cadres de l'industrie et des services pour les télécoms. Quelques étudiants peuvent néanmoins poursuivre en doctorat (autour de 10 %). Certains sujets de projets peuvent concerner des études bibliographiques et la rédaction d'articles scientifiques.
Place de la professionnalisation	Le master a une vocation professionnelle. Des professionnels participent aux enseignements en M2 semestre S3. Ils traitent des aspects comme la standardisation, les aspects économiques et stratégiques de l'entreprise. La plupart des projets sont inspirés par des sujets d'ingénierie. Certaines activités pédagogiques s'appuient sur de jeunes entreprises issues de l'incubateur de Télécom Bretagne. L'école utilise aussi son partenariat avec EIT Digital Master School pour inciter à la création d'entreprise.
Place des projets et stages	Les études sont sanctionnées par un stage de fin d'études dont l'intervalle de durée [16-26 semaines] est trop large pour correspondre à un fixe de 30 crédits. L'objectif de maîtriser le français donne la possibilité aux étudiants à pratiquer des stages courts (non crédités en ECTS) en laboratoire ou en entreprise pendant les inter-semestres. Des ateliers préparatoires au stage et à l'insertion professionnelle sont organisés pour leur permettre de définir un choix de carrière, rédiger des CV, simuler des entretiens. Le stage est suivi par un tuteur d'entreprise et un tuteur école, il donne lieu à deux rapports d'avancement, un rapport et une soutenance orale.
Place de l'international	Le master est dédié à des étudiants internationaux. Les origines sont très diverses (surtout Asie, Amérique du Sud). Le master affiche une vocation à former des cadres aptes à travailler dans des entreprises françaises présentes à l'étranger. Néanmoins on constate qu'ils restent majoritairement en France pour faire carrière. La spécialité DECN est compatible avec un parcours européen de double diplôme dans le cadre de l'EIT Digital Master School ce qui a permis d'accueillir 5 étudiants en M2 directement depuis 2015. On ne sait pas s'ils sont aptes à suivre les enseignements en français.
Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite	Le recrutement nécessite un travail important, pour assurer un flux suffisant et de qualité, il faut anticiper sur les taux de pertes (% admis, % recrutés). Ce recrutement se fait au niveau Bachelor, via le programme Master of Sciences de l'Institut Mines Télécoms, les salons internationaux, les accords de coopération avec des universités partenaires. Aujourd'hui les chiffres sont de 30 à 40 % d'admis sur 160 candidats et 25 à 30 % de recrutés. Le taux d'échecs est inférieur à 5 %. Le risque concerne le M1, ce qui requiert d'anticiper sur les cas en difficulté, surtout à cause du suivi en français. Les stages courts inter-semestres doivent favoriser l'immersion linguistique et culturelle. Des cours d'inter-semestre peuvent apporter des crédits supplémentaires. Le jury peut aussi proposer des activités d'inter-semestre S2-S3 pour les étudiants un peu en difficulté. Il n'y a pas d'échec constaté pour les étudiants admis en M2.
Modalités d'enseignement et place du numérique	La formation bénéficie de l'infrastructure existante, relativement bien développée : outils d'enseignement à distance (pour les deux pôles Rennes et Brest), plateforme Moodle, MOOC. Moodle est utilisé comme plateforme collaborative (pour déposer des documents en ligne durant les projets) ou pour le suivi linguistique (étudiants à Rennes, suivi de Brest).
Evaluation des étudiants	Un dispositif relativement flexible et original est mis en place pour maximiser les chances de passage de M1 vers M2 et surtout éviter les situations d'indétermination. Chaque unité d'enseignement (UE) permet de capitaliser un certain nombre de crédits et au niveau global (S1, S2, M1), un ensemble de règles a été défini pour aider à la décision, et pour attribuer des crédits de jury pour compenser des insuffisances légères. En cas d'échec, jusqu'à deux examens de rattrapage peuvent être proposés.
Suivi de l'acquisition des compétences	L'institut Mines Télécoms est membre du réseau CDIO qui vise à développer l'approche par compétences pour la formation des ingénieurs, néanmoins, pour ce master, le dossier ne donne pas de précision sur la gestion des compétences acquises par les étudiants (stages courts inclus).
Suivi des diplômés	En dehors des réseaux sociaux comme LinkedIn, massivement pratiqués aujourd'hui, Télécom Bretagne a mis en place un dispositif original pour

	<p>joindre les étudiants. Ceux-ci conservent à vie leur adresse mail ce qui permet de pouvoir toujours les joindre (via re-routage). Cela permet de conduire une enquête de satisfaction. Le taux de réponse dépasse 90 %. L'indice de satisfaction est de 100 %. Il serait intéressant de préciser les modalités d'enquête : questions, fréquence, etc.</p>
<p>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</p>	<p>Le suivi très personnalisé a conduit l'équipe pédagogique à faire le point assez souvent (cinq fois par an). Par contre, ce niveau opérationnel est dilué au niveau plus stratégique, correspondant ici 1) au comité de l'enseignement de l'école (30 membres) qui se réunit trois fois par an et où les enseignements de master ne sont représentés <i>a priori</i> que par le responsable des programmes master et un étudiant master international élu et 2) au conseil de programme de l'école, structure lourde d'une centaine de personnes qui se réunit une fois tous les deux ans. L'autoévaluation s'appuie sur un questionnaire qualité adapté pour chaque semestre et en M2 pour chaque parcours. Il permet de cibler les renforcements nécessaires pour des matières jugées difficiles ou des ajustements de calendrier.</p>

Observations de l'établissement

TELECOM
Bretagne



M. Paul Friedel
Directeur de Télécom Bretagne

à Mr. Jean-Marc Geib
Directeur
Département des formations
Haut conseil de l'évaluation de la recherche et
de l'enseignement supérieur - HCERES
2-8 rue Albert Einstein
75013 Paris

Rennes, le 24 juin 2016.

Objet : Observations concernant l'évaluation du Master Sciences et Technologies, mention Technologies de l'Information

Monsieur le Directeur,

Télécom Bretagne vous remercie pour l'évaluation faite par le comité d'experts du HCERES et a bien pris note de vos commentaires concernant le Master Sciences et Technologies, mention Technologies de l'Information.

Le premier point évoqué dans les faiblesses du master concerne la place modeste de la recherche dans le programme. Il faut néanmoins souligner que, dès le premier semestre de la formation, une sensibilisation à la recherche existe au travers de la rédaction d'un article concernant l'état de l'art dans un domaine scientifique proposé par des enseignants-chercheurs des laboratoires du Lab-STICC et de l'IRISA. Au cours des semestres suivants, certains projets ont un lien fort avec la recherche et il appartient aux étudiants de les choisir en fonction de leur projet professionnel.

Pour répondre au second point concernant les faibles flux d'étudiants pour alimenter trois spécialités en M2, nous avons cherché à réaliser un compromis entre qualité des étudiants et quantité au travers de notre processus d'admission car il s'agit d'un cursus exigeant. Etant donné la diminution récente des effectifs de la spécialité Ingénierie des systèmes de télécommunications (TSE), il est envisagé de favoriser le futur parcours Architecture et ingénierie pour l'internet des objets correspondant à la spécialité actuelle Conception et ingénierie des réseaux convergents (DECN). Néanmoins, la mutualisation d'enseignements entre les formations de master et d'ingénieur permet d'absorber des fluctuations de

Technopôle Brest-Iroise
CS 83818

29238 Brest Cedex 3

France

Tél : + 33 (0)2 29 00 11 11

Fax : + 33 (0)2 29 00 10 00

Siret : 180 092 025 00030

APE : 8542 Z

www.telecom-bretagne.eu

recrutement souvent inexplicables a priori. En effet, la majorité des unités d'enseignement (UE) des deuxième et troisième semestres sont communes entre les formations et ce sont les enchaînements de ces UE qui entraînent des spécificités de cursus. Ainsi les étudiants de master auront moins de choix d'UE mais la garantie d'une formation de haut niveau scientifique et technique dans un domaine plus pointu. Par ailleurs, la prochaine fusion de notre établissement avec l'école des Mines de Nantes doit permettre de dégager des moyens et assurer une meilleure promotion des formations de masters afin d'augmenter les effectifs.

Le conseil de perfectionnement est le troisième point qui a été souligné dans les faiblesses et repris dans les recommandations. Il sera traité dans le cadre de la demande de co-accréditation de la mention avec l'Université de Bretagne Sud. En effet, un parcours ayant trait aux sciences des données (évolution de la Spécialité informatique et systèmes de décision) sera proposé. Il devra être mis en place conjointement par Télécom Bretagne et l'UBS en s'appuyant sur les recommandations des professionnels de ce secteur en évolution très rapide.

Enfin, il est recommandé d'augmenter à cinq mois la durée minimale du stage de fin d'études afin de respecter la norme ECTS de 30 crédits (stage de cinq à six mois au lieu de quatre à six mois). Il faut souligner que, dans la pratique, la durée de la grande majorité des stages est proche de 6 mois, la mise en œuvre de cette mesure en sera donc facilitée.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes meilleures salutations.

Paul Friedel
Directeur de Télécom Bretagne



A handwritten signature in blue ink that reads "Paul Friedel". The signature is written in a cursive style and extends to the right of the stamp.