

HCERES

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

Département d'évaluation des formations

Rapport d'évaluation

Master Ingénierie électrique, électronique et informatique industrielle

Université de Lorraine

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 : Sciences et technologies et sciences de l'ingénieur

Établissement déposant : Université de Lorraine

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Présentation de la formation

Le master mention *Ingénierie électrique, électronique et informatique industrielle* (I2E2I) est une formation à vocation pluridisciplinaire du secteur génie électrique et couvre les domaines de l'électronique, l'énergie électrique, la mesure, l'instrumentation et l'informatique industrielle. Cette mention résulte du regroupement de deux anciennes mentions de master, *Génie électrique et informatique industrielle* (UFR SciFa Metz) et *Systèmes embarqués et énergie* (UFR Sciences Nancy), à la suite de la fusion des trois universités de Lorraine.

La mention comprend six spécialités :

- *Ingénierie des systèmes humain-machine* (ISHM) (finalité professionnelle et recherche) ;
- *Mesures énergétiques pour les énergies nouvelles* (MEEN) (finalité professionnelle) ;
- *Mesure et traitement de l'information* (MTI) (trois parcours à finalité professionnelle) ;
- *Radiocommunications et systèmes électroniques fiables* (RSEF) (deux parcours à finalité professionnelle et recherche) ;
- *Énergie électrique* (EE) (trois parcours à finalité professionnelle et recherche) ;
- *Électronique embarquée et microsystèmes* (EEM) (deux parcours à finalité professionnelle et recherche).

Les parcours franco-allemands des spécialités *Mesure et traitement de l'information et radiocommunications et Systèmes électroniques fiables* se déroulent pour la première année du master en Allemagne (Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes -HTWSAAR) et en France pour la seconde année. Quatre des six spécialités sont proposées en seconde année du master en alternance (contrat d'apprentissage ou contrat de professionnalisation).

La mention est portée par deux unités de formation et de recherche (UFR), l'UFR de Sciences Fondamentales et Appliquées (SciFA) - Metz et la Faculté des Sciences et Technologies (FST) - Nancy, ainsi que l'Institut Supérieur Franco-Allemand de Techniques, d'Économie et de Sciences (ISFATES) - Metz. La seconde année du parcours *Traitement de l'information* de la spécialité *Mesure et traitement de l'information* est également proposée en délocalisation à l'École Supérieure de Management, d'Informatique et de Télécommunication (supMIT) de Rabat (Maroc). L'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM) est cohabilitée pour la spécialité *Énergie électrique*.

Analyse

Objectifs
<p>L'objectif du master est de former des cadres supérieurs et chercheurs dans des domaines pluridisciplinaires, des secteurs d'activité très diversifiés (production industrielle, radiocommunications, services, équipementiers, automobile, ferroviaire, gestion énergétique, production et gestion de l'énergie électrique, systèmes électriques et électroniques). C'est ce qui conduit la mention à proposer six spécialités, orientées chacune vers un domaine applicatif spécifique, en lien avec les compétences que peuvent apporter les sept laboratoires support de la mention.</p> <p>Les métiers et les compétences visées sont clairement définis dans les fiches RNCP, il est cependant plus difficile, au regard du nombre important de spécialités et parcours, d'apprécier la complémentarité de toutes ces spécialités. Des redondances semblent exister au sein des six spécialités et la pertinence de ce découpage, en termes d'objectifs et de lisibilité, est plus difficile à percevoir. A titre d'exemple, les spécialités <i>Mesures énergétiques pour les énergies nouvelles</i> et <i>Énergie électrique</i> abordent toutes les deux des aspects liés aux énergies nouvelles sans qu'il y ait pour autant de mutualisation ou de tronc commun. Il aurait été intéressant de donner plus de détails sur la manière dont le regroupement des deux anciennes mentions a été effectué.</p>
Organisation
<p>L'organisation qui a été choisie en termes de mutualisation et de cohabilitation est propre à chaque site (Nancy et Metz). La mutualisation entre les spécialités se fait essentiellement en première année de master et par site uniquement. De ce fait, il n'existe pas de socle commun à la mention qui est organisée en spécialités dès la première année. La spécialisation arrive donc particulièrement tôt dans le master.</p> <p>En seconde année, la différenciation plus importante des enseignements, et les modèles de fonctionnement différenciés des spécialités (en alternance ou non) limite les possibilités de mutualisation entre spécialités à quelques unités d'enseignement transversales. Ces mêmes unités d'enseignement sont parfois mutualisées avec plusieurs autres mentions (site de Metz).</p> <p>Quatre spécialités sont proposées en alternance (apprentissage ou contrat de professionnalisation) à partir de la seconde année. L'alternance des périodes d'enseignement classique, et des périodes en entreprise pour les étudiants alternants et en projet d'étude pour les autres s'effectue selon un rythme de trois à quatre semaines.</p> <p>On peut regretter qu'aucune cohérence de la mention au regard des six spécialités ne semble exister même si l'on peut entendre que la gestion inter-sites n'est pas une chose facile. Au total, douze parcours sont regroupés en six spécialités qui semblent servir de dénominateur commun. L'absence d'objectifs communs précis, le choix d'une déclinaison encore différenciée entre les six spécialités et l'inexistence de passerelles donne malgré les efforts de mutualisation, l'image de six spécialités fonctionnant indépendamment. Les éléments fournis dans le dossier ne permettent pas de visualiser facilement la part de tronc commun inter spécialités, ni de dire si des modules identiques existent sur les différents sites et comment ces derniers sont harmonisés. Un tableau ou schéma de synthèse par spécialité aurait sans nul doute facilité la compréhension de ces aspects.</p> <p>Une cohabilitation avec l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard est évoquée dans le dossier sans donner plus d'éléments sur la forme que cela prend.</p>
Positionnement dans l'environnement
<p>Le master appartenant au champ <i>Sciences et technologies et sciences de l'ingénieur</i> vient compléter l'offre de formation des masters existants à l'Université de Lorraine. La formation est positionnée dans le prolongement naturel de la licence <i>Sciences pour l'ingénieur - électronique, électrotechnique, automatique, productique et réseaux</i>. Elle trouve sa place à l'Université de Lorraine avec une autre mention de génie civil et deux autres mentions pluridisciplinaires <i>Ingénierie des systèmes complexes</i> et <i>Ingénierie développement durable</i>.</p> <p>Cette formation est adossée à sept laboratoires de recherche et une école doctorale. Le master couvre un large spectre de l'électronique, l'électrotechnique et l'automatique (EEA). Elle bénéficie d'un environnement régional et transfrontalier très varié en termes d'industries et de PME/PMI, sans pour autant être une région d'industrie de pointe dans le domaine de l'électronique et de l'informatique industrielle. Le master permet également de répondre aux besoins des laboratoires de recherche en appui à la formation.</p> <p>Les nombreux partenaires du milieu socio-économique ayant accueilli des stagiaires ou embauché des diplômés témoignent d'un bon ancrage de la formation dans le tissu industriel et du service. Il existe plusieurs associations d'anciens étudiants qui permettent de faire le lien entre la formation et le milieu professionnel. La formation bénéficie du soutien de plusieurs structures au niveau national comme le club EEA, le GIP/CNFM (Coordination Nationale de la Formation en Micro et nanoélectronique) ou l'IFRATH (Institut Fédératif de Recherche sur les Aides Techniques pour personnes Handicapées).</p>

Equipe pédagogique

L'équipe pédagogique est principalement constituée d'enseignants-chercheurs de sept laboratoires différents. Cela permet d'avoir des enseignants experts dans les thématiques dispensées. Le nombre de professionnels extérieurs varie d'une spécialité à l'autre. On peut être alertés par l'absence de professionnels extérieurs (d'après les tableaux fournis) intervenant dans la formation sur le site de Nancy à la fois en première et seconde année du master pour les deux spécialités, d'autant plus que les spécialités affichées sont à visée professionnelle et recherche.

Dans le dossier, il est par ailleurs annoncé que 20 % des cours étaient assurés par des intervenants d'entreprises au sein de la mention mais aucun tableau ne vient étayer ce chiffre. Pour les intervenants extérieurs des spécialités de Metz, il aurait été bien de connaître leur niveau de compétence et de responsabilité ainsi que le type d'entreprises dont ils proviennent.

Il existe une équipe de pilotage de la mention, constituée des deux responsables de la mention sur chacun des sites et des présidents de commissions préparatoires au jury pour chaque année et chaque spécialité (12 membres).

Les présidents de commissions préparatoires au jury animent les équipes pédagogiques qui sont constituées au niveau de chaque année et chaque spécialité (au moins une réunion par semestre et par session), coordonnent les enseignements, organisent le déroulement des périodes de formation, des projets et stages, et l'évaluation des étudiants.

L'équipe pédagogique est chargée de conseiller les étudiants notamment en ce qui concerne leur orientation. Elle gère aussi la communication et la promotion de la filière en participant à des manifestations telles que les journées portes ouvertes ou la fête de la Science. Elle a la responsabilité de définir l'articulation du stage dans le cursus et la validation des sujets.

L'équipe de formation se situe au niveau de la mention. Elle est composée du responsable de la mention, du responsable de la commission d'admission, des responsables des spécialités et parcours, des représentants de la scolarité, du milieu socio-professionnel et des étudiants. Elle a pour mission d'analyser le travail effectué par les commissions pédagogiques et de coordonner les enseignements.

Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études

Les effectifs sont en légère hausse : on passe de 215 inscrits en 2009 à 256 inscrits en 2014 et 344 inscrits en 2015. En deuxième année, les effectifs par spécialité sont globalement stables et on ne note pas d'écarts trop importants entre les spécialités, sauf pour *Mesure et traitement de l'information* en forte augmentation en 2015 qui représente alors 27 % des effectifs de deuxième année. Aucun étudiant n'est inscrit dans la spécialité délocalisée à Rabat depuis 2014 sans que ce fait soit commenté. Le nombre d'étudiants est globalement plus important en première année qu'en seconde mais encore une fois, aucun commentaire n'est effectué. Aucune donnée ou commentaire ne permet d'apprécier la provenance des étudiants en première et deuxième année de master, l'attractivité et la sélectivité de la formation, la part d'étudiants en alternance ou encore le nombre de personnes accueillies en reprise d'étude.

Le taux de réussite est excellent, de 74,5 % à 80,2 % en première année et de 81,4 à 90,1 % en seconde année du master, selon les années. En deuxième année, on peut noter que les taux de réussite sont notablement différents entre les spécialités, quasiment 100 % en *Électronique embarquée et microsystèmes*, *Energie électrique* sur les sites de Nancy et significativement plus faibles pour les quatre autres spécialités de Metz sans qu'aucune explication ne soit avancée. Aucun commentaire n'est effectué sur la raison des abandons ou encore les raisons pour lesquelles certains étudiants n'obtiennent pas leur master.

La part du dossier consacrée à l'insertion professionnelle est extrêmement limitée. Le taux d'insertion professionnelle hors poursuite en doctorat au niveau de la mention est de 80 % en 2009 et 2010. Il atteint 77 % en 2011 et 57 % en 2012. La part d'emploi cadre est supérieure à 90 %. Le revenu net moyen est de 2000 euros environ. Même si des tableaux sont fournis en annexe, cela ne permet pas d'apprécier si les métiers occupés par les diplômés sont en adéquation avec les compétences affichées par le master. Le taux de poursuite d'étude annoncé en doctorat est supérieur à 20 % dans les tableaux mais cela ne semble pas significatif au regard du taux de réponses à l'enquête.

Le dossier global est complété par des fiches complémentaires par spécialité dont les rubriques renseignées ne sont pas harmonisées pour l'ensemble des six spécialités, rendant l'expertise à réaliser complexe, partielle et renforçant, une fois de plus, l'image de six spécialités fonctionnant indépendamment.

Place de la recherche

La part consacrée à cette rubrique est relativement faible. La formation est adossée à sept laboratoires de recherche (une unité mixte de recherche -UMR et six équipes d'accueil -EA) dont une part importante d'enseignants-chercheurs intervient en master. Les laboratoires accueillent les étudiants en leur proposant des projets et des stages.

Place de la professionnalisation

L'alternance, proposée pour quatre spécialités est un réel atout pour la mention.

La formation permet une professionnalisation par son contenu pédagogique. Les étudiants sont formés pour exercer des métiers de type cadre en ingénierie électrique, électronique et informatique industrielle et ils acquièrent les compétences requises pour exercer dans le métier de la recherche comme dans le milieu industriel.

Cette professionnalisation ressort des fiches RNCP dans lesquelles les objectifs, les contenus les compétences visées par le diplôme sont clairement définies.

Selon les spécialités, des unités d'enseignement professionnalisantes, parfois mutualisées entre spécialités, sont proposées : unités d'enseignement transversales en communication, langues étrangères, gestion et conduite de projet, création et communication d'entreprise, management industriel, droit et stratégie internationale, unité d'enseignement d'insertion professionnelles proposée par le Service d'Orientatation et d'insertion professionnelle, unité d'enseignement d'initiation à la recherche pour les étudiants se destinant à un doctorat.

Ces unités d'enseignement professionnalisantes sont disjointes d'une spécialité (ou d'un site) à l'autre sans que cela soit justifié.

Une certification professionnelle LabVIEW est proposée aux étudiants inscrits dans quatre spécialités.

La dimension professionnalisante est remplie également par les projets tuteurés et surtout par les stages obligatoires.

Place des projets et des stages

Toutes les spécialités ont deux stages obligatoires sur les deux années de master (hormis les spécialités *Energie électrique* et *Électronique embarquée et microsystèmes* où il est facultatif en première année et obligatoire en seconde). Le stage de deuxième année a une durée de quatre à six mois et le stage de première a une durée de huit semaines minimum. Le stage s'effectue sous la responsabilité d'un tuteur de l'entreprise/laboratoire d'accueil et du parrainage d'un enseignant de la spécialité. Une visite ou un entretien systématique avec le stagiaire et avec son tuteur d'entreprise doit avoir lieu pendant la durée du stage.

Les crédits et durées associés aux stages peuvent différer selon les spécialités/sites sans que cela soit explicité. L'évaluation des stages est très disjointe d'une spécialité à l'autre et aucune harmonisation ne semble envisagée.

Concernant le projet tuteuré, là encore, chaque spécialité a son propre fonctionnement et aucune harmonisation ne semble être envisagée.

Place de l'international

Deux établissements internationaux participent à la mise en place de la formation : la Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (HTWSAAR) dans le cadre d'un diplôme conjoint franco-allemand et l'École Supérieure de Management, d'Informatique et de Télécommunication (supMIT) située à Rabat dans le cadre d'une délocalisation. Le diplôme conjoint avec l'Allemagne est effectif dans la spécialité *Mesure et traitement de l'information*. La formation est localisée alternativement en Allemagne pour la première année, en France pour la seconde. Les étudiants bénéficient d'une formation linguistique en français, allemand et anglais. Les enseignements sont dispensés en allemand et /ou français. Le stage industriel de fin d'étude est réalisé dans le pays partenaire. Il est regrettable qu'il n'y ait pas d'éléments chiffrés sur le flux d'étudiants que cela représente. Concernant la délocalisation au Maroc, aucune information n'est communiquée. Les fiches fournies par l'observatoire de l'Université de Lorraine indiquent que 18 étudiants étaient inscrits en 2013 mais plus d'inscriptions depuis 2014. Ces chiffres ne sont pas commentés.

Des mobilités d'étudiants entrante et sortante (Europe et Amérique) ont lieu dans le cadre des programmes ERASMUS et CREPUQ mais cela reste très faible. Aucun chiffre n'est donné dans le dossier pour le site de Metz. Peu de stages ont eu lieu à l'étranger.

Sur le site de Metz, des enseignements de langue étrangère sont dispensés à raison de 24 heures pour chacun des quatre semestres, mutualisés entre plusieurs filières, par groupes de niveaux. La préparation et présentation à la certification TOEIC est prévue et financée à Metz mais aucun chiffre ne permet d'apprécier si cette certification est effective. Sur le site de Nancy, les étudiants bénéficient seulement de 18 heures à 30 heures d'anglais au semestre 10 selon les spécialités et parcours. Une homogénéisation et une augmentation du volume doit être envisagée.

Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite
<p>Une commission d'admission de mention est chargée d'étudier les dossiers des étudiants non titulaires de diplômes donnant un accès de droit au master 1 (première année) ou, pour chacune des spécialités, au master 2. Elle étudie notamment les dossiers des étudiants titulaires de diplômes étrangers. Au vu des tableaux et informations fournis dans le dossier, il est regrettable de ne pas pouvoir apprécier l'attractivité et la provenance des étudiants. Le recrutement pour les parcours en alternance n'est pas abordé.</p> <p>Des réunions d'information sont organisées aux niveaux des licences concernées de l'Université de Lorraine, complétées par la participation à des salons étudiants, et la présentation à des publics lycéens.</p> <p>Pour ce qui concerne le parcours délocalisé à supMTI (Rabat, Maroc), les dossiers étudiés sont préalablement présélectionnés au niveau de l'établissement partenaire, avant d'être soumis à la commission d'admission de la mention. Les étudiants concernés par le parcours franco-allemand doivent, pour que leurs candidatures puissent être retenues, satisfaire à l'ensemble des critères des deux affiliations.</p> <p>Une unité d'enseignement de mise à niveau a lieu en début de master 1 et permet de donner un complément de formation scientifique de façon à répondre à la diversité du public recruté.</p> <p>Le dossier ne fait pas mention des procédures de réorientation et passerelles qui seraient mises en place.</p>
Modalités d'enseignement et place du numérique
<p>L'essentiel de la formation se fait en présentiel sous forme classique de cours magistraux, travaux dirigés, travaux pratiques et de projet de mise en situation. Elle est marquée par une part importante d'enseignements pratiques. La formation s'appuie en particulier sur des plateformes expérimentales (ATELA à Nancy, plateforme « énergie », et SATE à l'ENSEM, plateforme pratique de l'Université de Technologie Belfort-Montbéliard (FCLAB), plateformes ISEA et GREEN à Metz).</p> <p>L'équipe pédagogique a développé une pédagogie et des pratiques permettant de s'adapter rapidement aux nécessités du monde industriel mais il est difficile d'apprécier comment cela est mis en œuvre.</p> <p>La place du numérique dans les pratiques pédagogiques est très peu renseignée dans le dossier. Elle se résume à un échange de documents via une plateforme « ARCHE » entre les enseignants et les étudiants. Un effort doit être porté sur l'évolution des pratiques pédagogiques basées sur les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE) en participant par exemple aux formations proposées par l'Université de Lorraine dédiées à l'usage des TICE.</p>
Evaluation des étudiants
<p>Le jury de mention est constitué du responsable de mention et de son coresponsable de site, ainsi que des responsables de spécialité et des responsables pédagogiques de parcours et de la première année de master. Le Jury se réunit à l'issue de chaque semestre et session pour valider les semestres. Il se réunit également pour la délivrance du diplôme. Ces réunions de Jury sont précédées de commissions préparatoires au jury organisées par spécialité. Chaque commission préparatoire au jury est constituée du responsable (ou responsable-adjoint) de mention, du responsable de spécialité/année, et de l'équipe pédagogique de la spécialité.</p> <p>Les modalités de contrôle des connaissances (MCC) sont constituées des règles générales définies au niveau de l'Université de Lorraine et du Collegium Sciences Technologie Santé et complétées par les modalités particulières de la mention. Elles sont portées à la connaissance des étudiants en début d'années. Des aménagements spécifiques sont mis en place pour prendre en compte des situations particulières telles que le handicap (exemple : temps additionnel pour la durée d'un examen). Des aménagements sont également prévus pour prendre en compte le statut d'étudiant salarié.</p> <p>Les étudiants sont évalués de façon classique sur la base d'épreuves écrites ou orales, de travaux pratiques, contrôles continus tandis que le projet tuteuré et le stage font l'objet d'une évaluation sur la base d'un rendu écrit et d'une soutenance impliquant des membres de l'équipe pédagogique et des professionnels. Les modalités d'évaluation des étudiants ne sont pas indiquées de façon précise et harmonisée dans le dossier (présence ou pas de contrôle continu, épreuve écrite, orale, pratique,...).</p>
Suivi de l'acquisition de compétences
<p>Cette rubrique est très peu renseignée dans le dossier. Outre les compétences disciplinaires, la formation vise l'acquisition des compétences professionnelles qui sont mentionnées dans les fiche RNCP de chaque spécialité. Le dossier ne mentionne pas l'existence d'un dispositif particulier de suivi des compétences acquises par l'étudiant (portfolio, portefeuille de compétence)</p> <p>Les suppléments au diplôme ne sont pas fournis dans le dossier.</p>

Suivi des diplômés

L'Observatoire de la Vie Universitaire (OVU) de l'Université de Lorraine réalise des enquêtes à 6 mois, 18 mois et 30 mois après l'obtention du diplôme. Seules les enquêtes à 6 mois et 18 mois sont renseignées dans le dossier.

Le taux de réponse à 6 mois est d'environ 60 % et d'environ 75 % à 18 mois. Toutefois, les informations sont trop incomplètes, et donc peu exploitables.

Des enquêtes sont également menées par l'équipe pédagogique de manière complémentaire à l'Observatoire de la Vie Universitaire. Il aurait été judicieux de mettre un tableau à jour avec ces données dans le dossier et décrire comment ces dernières sont exploitées.

Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation

Un conseil de perfectionnement est en place depuis l'année 2015/2016 comme en témoigne le compte-rendu fourni en annexe. Le dossier ne fait pas apparaître évidente l'articulation entre l'équipe de formation, les équipes pédagogiques, l'équipe de pilotage de la mention et le conseil de perfectionnement, renforçant l'image de six spécialités fonctionnant indépendamment. Il n'est pas surprenant que l'équipe pédagogique souligne la difficulté d'organiser un tel conseil de perfectionnement avec six spécialités. En effet, au vu du spectre très large de l'électronique, l'électrotechnique et l'automatique que couvre la mention, on peut douter de l'efficacité de ce conseil de perfectionnement. On peut regretter qu'aucune analyse de ce point ne figure dans le dossier. D'autre part, les discussions issues du conseil de perfectionnement se résument à quelques lignes dans le compte-rendu, le reste étant consacré à la présentation des différentes spécialités. Il est extrêmement difficile de concevoir la manière dont les discussions qui en sont issues pourraient être prises en compte dans l'évolution de la formation. De la même façon, aucune analyse à ce sujet ne figure dans le dossier.

Une procédure d'évaluation automatique (en ligne) et anonyme des enseignements a été mise en place récemment avec le soutien de la Délégation à l'Aide au Pilotage Et à la Qualité (DAPEQ) et les résultats n'étaient pas encore connus au moment du dépôt du dossier. Cela laisse préjuger qu'il n'y avait pas d'évaluation faite par les étudiants avant.

D'une façon générale, les modalités de l'autoévaluation de la formation au sein de la mention ainsi que les évolutions qui en sont issues semblent très peu efficaces au regard des éléments fournis dans le dossier. Un pilotage plus efficace de la mention permettrait sans doute d'améliorer la cohérence pédagogique et l'organisation inter sites et spécialités au sein de la mention.

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- Regroupement régional de l'électronique, l'électrotechnique et l'automatique (EEA) au sein d'une même mention.
- Effectif important et bon taux de réussite.
- Partenariats internationaux variés.
- Bonne insertion professionnelle.
- Nombreuses entreprises en appui de la formation.
- Ouverture à l'alternance.

Points faibles :

- Manque de cohérence de la mention (absence de tronc commun) au regard des six spécialités et des deux sites (Metz et Nancy).
- Pilotage insuffisant de la mention : conseil de perfectionnement peu efficace.
- De très fortes disparités entre les spécialités/sites (politiques de stage et de projet tuteuré, unités d'enseignements professionnalisantes, ...).
- Aucun intervenant extérieur professionnel sur le site de Nancy.
- Des insuffisances relevées dans le dossier concernant le suivi complémentaire des diplômés et le suivi de l'acquisition des compétences.

Avis global et recommandations :

Le master *Ingénierie électrique, électronique et informatique industrielle* est une formation répondant aux besoins du marché de l'emploi dans le domaine de l'EEA et disposant d'un fort potentiel de partenaires industriels. Le positionnement dans la région est clair et le nombre d'étudiants est important.

En revanche, le dossier est incomplet ou imprécis, ce qui empêche d'apprécier à sa juste valeur la formation. A titre d'exemple, certains points forts/faibles ne sont pas renseignés dans les bonnes rubriques et ne sont pas en lien avec le contenu de la rubrique. D'autre part, un effort de synthèse et d'harmonisation au sein de la mention aurait été apprécié. Bien souvent, on retrouve les informations dans les fiches complémentaires en fin de dossier, propres à chaque spécialité. Ceci ne fait que renforcer le sentiment que chaque spécialité/site a un fonctionnement qui lui est propre.

Enfin, il est fort regrettable que les recommandations formulées lors de la précédente évaluation par l'AERES n'aient pas été suivies : pilotage de la mention à organiser, mise en place d'un « véritable » conseil de perfectionnement, harmonisation des évaluations, des suivis de flux entrant et sortants, de la politique de stage et maîtrise opérationnelle de la formation à Rabat qui ne semble plus effective.

Il conviendrait de :

- poursuivre l'effort de structuration, d'harmonisation et de lisibilité au sein de la mention et réfléchir à la possibilité d'un premier semestre commun offrant des possibilités de spécialisation plus progressive ou réfléchir à scinder la formation en plusieurs mentions en conformité avec la nouvelle nomenclature des masters ;
- améliorer le pilotage de la mention inter spécialités et inter sites, ce qui permettrait de gagner en cohérence pédagogique et organisationnelle ;
- mettre en place une politique d'autoévaluation de la formation et un conseil de perfectionnement efficace au sein de la mention ;
- poursuivre une démarche qualité en développant davantage l'usage du portfolio, le suivi des diplômés et l'évaluation des enseignements par les étudiants.

Observations de l'établissement

L'équipe enseignante souhaite apporter les précisions suivantes :

1) OBSERVATIONS

Remarque Page 4 - section Objectifs : A titre d'exemple, les spécialités *Mesures énergétiques pour les énergies nouvelles (MEEN)* et *Énergie électrique (EE)* abordent toutes les deux des aspects liés aux énergies nouvelles sans qu'il n'y ait pour autant de mutualisation ou de tronc commun.

Réponse : Comme mentionné dans les descriptions des parcours, les spécialités MEEN et EE portent sur des aspects liés aux énergies très éloignés, la spécialité EE se focalisant sur des problématiques de l'électrotechnique (production et gestion électrique), la spécialité MEEN ciblant des problématiques de l'instrumentation, la mesure et la gestion intelligente (smart energy) des énergies au sens large (Énergie pour le bâtiment, gestion des systèmes et procédés énergétiques, génie climatique, production et maîtrise des énergies nouvelles, intelligence et supervision des énergies, mesures météorologiques, électriques, thermiques, mécaniques, etc.).

Remarque Page 4 - section Organisation : L'absence d'objectifs communs précis, le choix d'une déclinaison encore différenciée entre les six spécialités et l'inexistence de passerelles donne malgré les efforts de mutualisation, l'image de six spécialités fonctionnant indépendamment.

Réponse : - Bien que cela n'apparaisse pas explicitement dans le dossier (puisque non exigé), la mention a développé une approche compétences pour mieux formaliser les objectifs de professionnalisation déjà mis en œuvre. Ce point a été pris en compte pour le renouvellement de la mention avec la liste de compétences communes suivantes :

- Être capable de conceptualiser, organiser et réaliser la gestion globale d'un projet de bout en bout.
- Être apte à mettre en œuvre des expériences scientifiques et techniques et présenter des résultats.
- Être apte à mettre en œuvre les fondements scientifiques et technologiques de l'EEA, du génie informatique et du traitement du signal.
- Être capable de concevoir des systèmes numériques et/ou communicants.
- Être capable de développer des capacités d'abstraction, de rigueur et d'autonomie au travail.

Il en résulte un corpus commun de compétences, tout en assurant à la formation de couvrir un large spectre de corps de métiers, justifiant la structure actuelle de la mention, comme l'expert le mentionne lui-même dans le rapport :

« L'objectif du master est de former des cadres supérieurs et chercheurs dans des domaines pluridisciplinaires, des secteurs d'activité très diversifiés (production industrielle, radiocommunications, services, équipementiers, automobile, ferroviaire, gestion énergétique, production et gestion de l'énergie électrique, systèmes électriques et électroniques). C'est ce qui conduit la mention à proposer six spécialités, orientées chacune vers un domaine applicatif spécifique, en lien avec les compétences que peuvent apporter les sept laboratoires support de la mention. »

Concernant les passerelles, elles existent au sein de la mention et sont étudiées au cas par cas afin d'autoriser les étudiants à changer de spécialités à l'issue de la première année de master.

Remarques Page 5 - section *Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études* :

- Aucun étudiant n'est inscrit dans la spécialité délocalisée à Rabat depuis 2014 sans que ce fait soit commenté.
- Le nombre d'étudiants est globalement plus important en première année qu'en seconde mais encore une fois, aucun commentaire n'est effectué.
Aucun commentaire n'est effectué sur la raison des abandons ou encore les raisons pour lesquelles certains étudiants n'obtiennent pas leur master.
- En deuxième année, on peut noter que les taux de réussite sont notablement différents entre les spécialités, quasiment 100 % en Électronique embarquée et microsystèmes, Énergie électrique sur les sites de Nancy et significativement plus faibles pour les quatre autres spécialités de Metz sans qu'aucune explication ne soit avancée.

Réponse : - Depuis 2014, l'ouverture de la spécialité MTI délocalisée à Rabat s'effectue tous les 2 ans (2014, 2016, 2018) suite à la politique d'établissement de l'école privée partenaire (supMIT).

- Le flux entrant d'étudiants M1 est à la fois local (licence SPI-EEA) et par une intégration parallèle. Le taux d'échec en M1 (redoublement) est pour l'essentiel parmi les recrutements extérieurs présentant des lacunes ou des profils moins favorables que les étudiants locaux.
- En M2, l'une des principales raisons pour lesquelles certains étudiants n'obtiennent pas leur master est la non validation du stage de fin d'étude.
- Le taux d'échec en M2 est en réalité similaire entre les deux sites. Il n'y a pas de taux de réussite de 100% à Nancy. Le calcul du taux est fait sur la base des étudiants ayant effectué leur stage. Or, il est en général conseillé aux étudiants ayant de grosses difficultés scolaires de sursoir au stage pour le mener dans de meilleures conditions durant l'année de redoublement.

Remarque Page 6 - section *Place des projets et des stages*: Les crédits et durées associés aux stages peuvent différer selon les spécialités/sites sans que cela soit explicite. L'évaluation des stages est très disparate d'une spécialité à l'autre et aucune harmonisation ne semble envisagée. Concernant le projet tuteuré, là encore, chaque spécialité a son propre fonctionnement et aucune harmonisation ne semble être envisagée.

Réponse : - La mention est constituée de spécialités recherche et professionnelle dont plusieurs en alternance justifiant une disparité des crédits, compte tenu du poids plus important des stages ou projets pour les spécialités en alternance. Il est à noter également que le nombre d'ECTS est lié à la répartition des volumes horaires.

Remarque Page 6 - section *Place de l'international*: Des mobilités d'étudiants entrantes et sortantes (Europe et Amérique) ont lieu dans le cadre des programmes ERASMUS et CREPUQ mais cela reste très faible. Aucun chiffre n'est donné dans le dossier pour le site de Metz. Peu de stages ont eu lieu à l'étranger.

Réponse : En dehors du cadre des programmes ERASMUS et CREPUQ, nombreux sont les étudiants de la mention I2E2I qui effectuent leur stage à l'étranger. Comme le relève l'expert dans son rapport, la mention I2E2I bénéficie d'un environnement transfrontalier qui est source de stages dans les entreprises allemandes, luxembourgeoises et belges. Il est à noter également que chaque année plusieurs stages se déroulent en Chine et dans les pays du Maghreb.

Remarque Page 7 - section *Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite* : Le dossier ne fait pas mention des procédures de réorientation et passerelles qui seraient mises en place.

Réponse : Les passerelles existent entre spécialités jusqu'au semestre 8, et sont étudiées au cas par cas suite aux demandes de changement de spécialité par les étudiants.

Remarque Page 7 - section *Évaluation des étudiants*. Les modalités d'évaluation des étudiants ne sont pas indiquées de façon précise et harmonisée dans le dossier (présence ou pas de contrôle continu, épreuve écrite, orale, pratique,...).

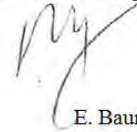
Réponse : Chaque année, les modalités de contrôle générales ou spécifiques, définies au niveau de l'établissement et de la mention, sont votées soit par le conseil d'administration soit par le collégium Sciences et Technologies de l'établissement, et mises à la disposition des étudiants.

Réponse globale aux Remarques Page 9 - Points faibles : Les points faibles mentionnés ont été pris en compte pour la prochaine accréditation, notamment :

- La durée des stages et le nombre de crédits harmonisés pour les deux sites et l'ensemble des parcours.
- La montée en charge du conseil de perfectionnement et son amélioration dans son fonctionnement (conseil plus restreint, conseil préparatoire pour étudiants, etc.).
- Justification d'un nombre plus important d'intervenants extérieurs sur le site de Metz par un niveau de professionnalisation plus important par rapport au site de Nancy : plus grande ouverture de filières d'apprentissage et de contrats professionnels expliquant la disparité entre les deux sites.
- L'évaluation par compétences n'était pas d'actualité dans cette vague de contractualisation. Elle est maintenant prise en compte pour la prochaine accréditation 2018-2023.

Le rapport HCERES mentionne une voie d'amélioration en augmentant la mutualisation entre les spécialités et leurs objectifs communs. Cette remarque est pertinente et a été prise en considération pour la nouvelle mouture de master EEA. Nous prévoyons de construire un socle commun pour l'ensemble des étudiants des deux sites.

Le Vice-Président en charge de la Formation



E. Baumgartner