

HCERES

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

Formations

Rapport d'évaluation

Master Electronique, gestion de l'énergie

- Université de Nantes

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

Établissement déposant : Université de Nantes

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Le master mention *Electronique et gestion de l'énergie* (EGE) constitue une formation aux métiers de l'Electronique, de l'Electrotechnique, de l'Automatique et des Energies Nouvelles et Renouvelables. Les flux entrant en première année (M1) sont principalement issus de la mention de licence Electronique Energie Electrique et Automatique (EEEA).

Le M1, intitulé *Electronique, gestion de l'énergie, automatique* (EGEA), est commun et renforce l'acquisition de notions enseignées en filière EEEA.

Le master propose ensuite trois spécialités en deuxième année (M2) : Conception, mise en œuvre et qualité de Composants Electroniques et Optoélectroniques (CEO), Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) option Gestion de l'Energie (GestEn) et Systèmes Electroniques et Génie Electrique (SEGE).

Les spécialités CEO et ENR sont à finalité professionnelle et ouvertes à l'alternance. La spécialité SEGE est à finalité recherche.

La spécialité ENR est affichée également dans la mention Physique et dans la mention Chimie.

La spécialité SEGE est commune avec Polytech'Nantes.

En M2, les étudiants peuvent également intégrer les spécialités du master *Automatique, Robotique et Informatique Appliquée* (ARIA) de l'Ecole Centrale de Nantes (ECN) qui sont Robotique Avancée (ROBA), Automatique, Signal et Images (ASI) et Temps Réel Conduite et Supervision (TRCS).

Synthèse de l'évaluation

Le master *EGE* propose une formation de qualité dans le domaine de l'Electronique de l'Electrotechnique, de l'Automatique et des Energies Nouvelles et Renouvelables. Il propose un large éventail de spécialisations couvrant les multiples aspects de la thématique générale visée.

La formation s'intègre judicieusement dans son environnement très dense en structures de recherche et en entreprises proches thématiquement. Il bénéficie d'une dynamique régionale forte. L'adossement à des laboratoires de recherche reconnus garantit les compétences de l'équipe pédagogique qui a également le mérite d'intégrer de nombreux industriels du secteur. La complémentarité avec le master mention ARIA est exploitée pour étendre l'offre de formation.

La structure du master, basée sur un M1 commun, conduisant à des spécialités de M2 elles-mêmes déclinées en options, est propice à une spécialisation progressive. On regrette toutefois que les parcours de M2 soient totalement étanches et ne proposent aucune mutualisation des enseignements y compris en ce qui concerne les langues et la connaissance de l'entreprise. La cohérence pédagogique entre les spécialités n'apparaît donc pas clairement. D'autre part, la gestion administrative et le suivi pédagogique des étudiants, qui incluent l'évaluation des compétences, le suivi des diplômés, l'ouverture à l'international ou encore l'autoévaluation, s'effectuent par spécialité et non de manière globale sur la mention. Il en résulte des incohérences et un manque de lisibilité concernant les durées de stage et les volumes des options.

Du point de vue des modalités d'enseignement, l'existence de projets en M1 et M2 est appréciable. Toutefois, une plus large place devrait être faite aux travaux pratiques pour les spécialités professionnalisantes. On note que les deux spécialités professionnalisantes sont ouvertes à l'alternance, avec malheureusement peu de succès.

L'attractivité du master est importante pour les spécialités SEGE et ENR qui recrutent à l'international mais faible pour le M1 et la spécialité CEO.

En définitive, le cursus du master est globalement bien construit en termes de contenus disciplinaires mais on observe un manque de cohésion dans la gestion des différentes spécialités.

Points forts :

- Construction du cursus au regard de ses objectifs et du type de diplôme délivré : spécialisation progressive facilitée par une structure de master en Y.
- Composition des équipes pédagogiques en termes d'équilibre entre enseignants-chercheurs et acteurs du milieu socio-économique.
- Ouverture à l'alternance.
- Spécialité recherche dynamique et à fort effectif, bénéficiant d'un environnement très favorable et avec des taux d'insertion en thèse et dans l'industrie flatteurs.
- Formation à la recherche en M1.

Points faibles :

- Disparité en termes d'organisation entre les différentes spécialités : modalités de suivi de l'acquisition des compétences, de suivi des diplômés, d'auto-évaluation.
- Etanchéité des spécialités soulignée par l'absence de mutualisation des enseignements.
- Absence de dispositifs d'aide à la réussite qui se justifieraient étant donné les recrutements dans différentes universités et à l'international.
- Volumes d'enseignement en travaux pratiques beaucoup trop faibles, en particulier pour la spécialité CEO.
- Sous-utilisation des technologies numériques.
- Enquêtes d'insertion inefficaces.

Recommandations :

- Privilégier une gestion globale et uniformisée de la formation en ce qui concerne l'évaluation des compétences, le suivi des diplômés, l'autoévaluation conduirait à une plus grande efficacité et à une meilleure lisibilité.
- Mutualiser des enseignements tels que l'anglais et la connaissance des entreprises permettrait d'augmenter la cohérence du M2.
- Clarifier certains points tels que les modalités d'admission en année supérieure et le suivi des compétences.
- Redynamiser le M1 dont les effectifs se réduisent.
- Identifier les causes du manque d'attractivité de la spécialité CEO et éventuellement envisager une évolution thématique après consultation du conseil de perfectionnement.
- Uniformiser les durées des stages, les volumes des spécialités professionnalisantes et leurs options.
- Accroître notablement les volumes de TP en spécialités CEO et ENR.
- Prendre en compte les recommandations du conseil de perfectionnement dans le processus d'amélioration de la qualité.
- Insérer une UE de connaissance des entreprises en SEGE.
- Veiller à l'adéquation entre les ECTS et le volume de travail étudiant.
- Corriger la fiche RNCP pour la spécialité ENR.

- Etablir une politique de mobilité pour les spécialités CEO et ENR.
- Revoir la politique de suivi des diplômés en concertation avec le service dédié de l'Université de Nantes.
- Communiquer davantage auprès des étudiants et des industriels du secteur sur les spécificités du master par rapport aux formations concurrentes.

Analyse

<p>Adéquation du cursus aux objectifs</p>	<p>Au vu de la diversité des parcours, le cursus possède une bonne lisibilité. On regrette toutefois l'absence de mutualisation d'enseignements entre spécialités et de projets transverses propres à garantir la cohérence de la formation.</p> <p>Les ratios entre volumes horaires en présentiel et ECTS ne sont pas respectés. En particulier, 1 ECTS pour l'anglais est insuffisant. De manière générale, l'enseignement des langues est trop léger et hétérogène avec 24h en M1 et 20 à 30 heures selon les spécialités de M2. Il serait intéressant d'uniformiser ces volumes et d'opérer une mutualisation entre spécialités, permettant la création de groupes de niveau. Il faudrait également uniformiser la durée du stage de fin d'études qui est de durées différentes, de 4 à 5 mois, selon les spécialités.</p> <p>Le M2 SEGE est entièrement enseigné en cours magistraux, ce qui est acceptable pour un parcours recherche. En revanche, les volumes horaires des travaux pratiques sont beaucoup trop faibles dans les spécialités professionnalisantes, avec 5 % en EGE et 10 % en CEO. On s'interroge donc sur la maîtrise des outils de CAO à l'issue de la formation. Enfin, on regrette que le M2 SEGE ne propose pas d'enseignement de connaissance de l'entreprise alors que 50 % de ses diplômés sont recrutés dans l'industrie.</p> <p>En définitive, le contenu des enseignements disciplinaires est en adéquation avec les objectifs. En revanche, les modalités d'enseignement devraient être repensées et les enseignements transverses renforcés.</p>
<p>Environnement de la formation</p>	<p>La formation s'appuie sur l'UFR ST et Polytech'Nantes. La complémentarité avec le master ARIA de l'ECN est avantageusement exploitée pour proposer aux étudiants une offre de formation complète et cohérente : le M1 EGEA oriente ses étudiants vers les parcours de la mention EGE mais aussi vers ceux de la mention ARIA qui ne sont pas concurrents. D'autre part, les parcours professionnalisants du master EGE (CEO et ENR) possèdent une réelle spécificité thématique par rapport aux nombreuses formations ingénieurs liées aux métiers de l'électronique dans la région qui sont généralement orientées vers des applications en télécommunications ou les systèmes embarqués.</p> <p>L'adossement aux laboratoires de recherche de l'UFR ST et de Polytech conduit à de nombreux partenariats industriels. Les partenaires industriels interviennent soit directement dans la formation (40% des enseignements en CEO) soit via des propositions de stages ou de contrat de professionnalisation.</p> <p>Enfin, la formation bénéficie d'une dynamique régionale favorable au développement de la recherche en électronique et énergie par le biais du pôle de compétitivité EMC2 et de la démarche RFI (Recherche Formation Innovation). Le paysage recherche et socio-économique est très dense avec de nombreuses structures, principalement labélisées UMR CNRS, et plus de 400 entreprises régionales dans le secteur.</p> <p>Cette formation s'intègre donc judicieusement dans son environnement.</p>
<p>Equipe pédagogique</p>	<p>L'équipe enseignante du master provient des différentes composantes de l'Université de Nantes (UFR Sciences et Technologie, IUT, Polytech) ainsi que de l'Ecole Centrale de Nantes. Les enseignants sont issus principalement de la section 63 et plus marginalement des sections 27, 28 et 29. Ils effectuent leurs activités de recherche dans des laboratoires généralement labélisés UMR CNRS et reconnus internationalement. On regrette tout de même que le partenariat avec le master ARIA n'ait pas</p>

	<p>conduit à une affectation des enseignements d'automatique et de traitement du signal à des enseignants-chercheurs de la section 61.</p> <p>L'équipe pédagogique est de taille importante (une soixantaine de personnes) et répartie sur plusieurs établissements ce qui ne favorise pas sa coordination et le pilotage global de la formation. La qualité du dossier présenté en témoigne.</p> <p>Dans le parcours CEO, les intervenants professionnels réalisent entre 30 et 45 %, selon qu'on y inclut la qualité ou non, des heures de formation disciplinaire. Cette implication est plus faible en M1 et semble nulle dans le parcours EGE.</p> <p>Le pilotage de la mention est assuré par un responsable de mention, un responsable de M1 et trois responsables de parcours. Ces responsables ainsi que les responsables d'UE forment l'équipe pédagogique, issue en totalité de l'UFR Sciences et Technologie. Un conseil de perfectionnement actif et commun à la licence se réunit au rythme d'une réunion par an.</p>
<p>Effectifs et résultats</p>	<p>L'effectif moyen du M1, de 24 étudiants sur les trois dernières années, apparaît insuffisant pour alimenter les trois spécialités de M2 EGE et celles du master ARIA, dont l'effectif en M1 est lui-même réduit. Le nombre faible de candidatures et le différentiel important avec le nombre d'inscrits interrogent sur l'attractivité du master. Les effectifs, supérieurs en M2, restent modestes, particulièrement pour la spécialité CEO qui a dû fermer en 2012-2013. Les efforts de promotion de CEO sont inefficaces et il conviendrait de s'interroger sur le positionnement de cette spécialité dans l'environnement de formation. En revanche, les spécialités ENR et SEGE comptent chacune plus d'une centaine de candidatures en moyenne chaque année. L'accueil d'étudiants étrangers et d'élèves ingénieurs garantit à la spécialité SEGE un effectif satisfaisant pour un master recherche. Son attractivité est sans doute due aux perspectives de poursuite en thèse (26 % des diplômés) et d'insertion professionnelle (55 %).</p> <p>Les taux de réussite en M1 ne sont pas fournis mais la poursuite en M2 des inscrits en M1 est de l'ordre de 70 %. Le reste du flux intègre sans doute le M2 ARIA. Si les taux respectifs d'insertion professionnelle et de poursuite en thèse sont globalement cohérents avec les objectifs des différentes spécialités, l'insertion des diplômés des parcours professionnalisants paraît insuffisante compte tenu du tissu industriel local. En particulier, seulement 70 % des diplômés CEO travaillent dans le secteur de l'électronique.</p>

<p>Place de la recherche</p>	<p>L'équipe enseignante est issue de structures de recherches reconnues (UMR IETR, IMN, GeM, IREENA). Le master est rattaché à 2 écoles doctorales (STIM rassemblant 6 établissements régionaux et 3MPL rassemblant 3 universités et l'ECN). Cet environnement favorable conduit à un taux de poursuite en thèse satisfaisant, de 26 %, pour la spécialité SEGE à finalité recherche.</p> <p>Les étudiants effectuent des projets pédagogiques en M1 et M2 pour la spécialité CEO au sein des laboratoires en bénéficiant de l'encadrement des enseignants-chercheurs sur des sujets liés à leurs thématiques de recherche. Ces projets concernent environ 100 % des étudiants en M1 et 60 % en CEO. On note également la proposition d'enseignements relatifs à l'innovation en parcours CEO. Les parcours professionnalisants offrent la possibilité de poursuite en thèse de doctorat (1 étudiant par an environ).</p> <p>Certains enseignements sont dispensés dans les laboratoires afin de bénéficier d'équipements spécifiques, tels qu'une salle blanche. Les étudiants bénéficient donc de la proximité avec des laboratoires de recherche. Il est dommage que la spécialité SEGE, à finalité recherche, ne propose pas d'UE spécifique de méthodologie de la recherche (incluant bibliographie, synthèse de travaux de recherche et communication écrite et orale sur les résultats de la recherche). Les conférences ou séminaires de recherche auxquels les étudiants sont invités pourraient faire l'objet d'une évaluation.</p>
<p>Place de la professionnalisation</p>	<p>La professionnalisation est assurée par la participation d'industriels au conseil de perfectionnement et aux enseignements, par le stage de M2 et par l'ouverture à l'alternance pour les trois spécialités. En M1, l'enseignement de connaissance de l'entreprise est anecdotique avec seulement 12h. La spécialité CEO propose deux UE spécifiques et environ</p>

	<p>40% des enseignements sont dispensés par des industriels. La spécialité ENR propose une UE relative au projet professionnel qu'il serait judicieux de mutualiser avec les autres spécialités. On regrette que les enseignements liés à la professionnalisation présentent un fort déséquilibre horaire, de 40h à 20h, entre les parcours professionnalisants CEO et ENR. L'effectif moyen de l'alternance est limité, de 3 pour ENR, 0,67 pour SEGE et 2,5 pour CEO. Il n'est pas indiqué si cela résulte d'une faible demande des étudiants ou de difficultés à obtenir des contrats de professionnalisation. Pour CEO, la fiche RNCP est précise sur les compétences spécifiques mais la possibilité de poursuite en thèse et de contrat de professionnalisation doivent être mentionnée. Pour ENR, la fiche doit préciser l'horizon associé à l'insertion professionnelle, les ECTS délivrés et la distinction entre capacités et activités visées. On s'étonne que la fiche RNCP de SEGE, à finalité recherche, ne mentionne pas de capacités liées aux langues étrangères.</p>
<p>Place des projets et stages</p>	<p>En M1, la formation inclut un projet pédagogique, à raison d'une demi-journée par semaine, donnant lieu à un rapport et à une soutenance orale devant un jury composé d'enseignants-chercheurs ou de chercheurs et crédité de 3 ECTS. La spécialité CEO propose un projet en laboratoire pour les non-alternants. Ce projet, comme celui développé par les alternants en entreprise, donne lieu à la rédaction d'un mémoire comptant pour 4 ECTS. En spécialité ENR, un projet est initié par des visites de terrain et donne lieu à un rapport transmis aux autorités territoriales concernées, évalué par les encadrants académiques et crédité de 2 ECTS. On regrette que la spécialité SEGE ne propose pas de projet d'initiation à la recherche qui pourrait constituer une préparation au stage en particulier lorsque les étudiants effectuent ce stage en entreprise ou dans d'autres laboratoires. La formation inclut un stage d'une durée minimale de 4 à 5 mois en entreprise ou en laboratoire selon la finalité de la spécialité, crédité de 30 ECTS. Le stage est évalué classiquement sur la base du travail effectué, d'un rapport écrit et d'une soutenance orale en présence de l'encadrant.</p> <p>Les moyens mis en œuvre dans les trois spécialités montrent un réel investissement de l'équipe pédagogique. Cette démarche qui constitue un point très positif de l'évaluation pourrait encore progresser en intégrant des entreprises en plus des structures de recherche et des collectivités.</p>
<p>Place de l'international</p>	<p>La mobilité sortante est envisagée uniquement par le biais des stages et reste limitée. La mobilité entrante est envisagée essentiellement pour la spécialité SEGE et résulte d'accords qui lui assurent un flux d'étudiants étrangers régulier avec 20 étudiants chinois et 10 étudiants indiens par an. Ces accords permettent une sélection des étudiants sur place et se concrétisent par une double diplomation. Les enseignements en spécialité SEGE sont donc dispensés en langue anglaise. On regrette que le cursus n'inclut pas les cours de Français Langue Etrangère (FLE) dans sa maquette ni de certification en langue à l'issue de leur formation. La spécialité ENR procède à des échanges en mobilité entrante (1 à 2 ERASMUS par promotion) et certains de ses étudiants effectuent leur stage à l'étranger. Le dossier mentionne d'autres accueils sans préciser s'ils sont formalisés par des accords. La mobilité sortante n'est pas évoquée. Aucun détail n'est fourni sur la place de l'international en spécialité CEO.</p> <p>L'ouverture à l'international constitue un point faible de la formation car elle ne concerne qu'une des trois spécialités, ne favorise que les flux entrants et n'est pas associée à une politique claire en matière de langues. Le travail effectué par l'équipe pédagogique de la spécialité SEGE doit être élargi aux autres spécialités. En particulier, un travail d'information et d'incitation doit être mené concernant la mobilité sortante en M1.</p>
<p>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</p>	<p>La licence EEA de l'Université de Nantes devrait alimenter naturellement le master pour un accueil en M1. Toutefois, l'attractivité en première année est assez faible. Un niveau minimal en M1 assure l'admission dans une des trois spécialités. Les dossiers d'étudiants issus d'autres licences que la licence EEA de l'Université de Nantes candidatant au M1 ou issus d'autres masters candidatant en M2 sont examinés par une commission pédagogique. Les 2 spécialités professionnelles fixent une admission de droit à partir de 12/20. Les étudiants plus faibles sont admis sur étude du dossier. La spécialité ENR recrute également dans le master ENR-CNAMO La spécialité SEGE dans les écoles d'ingénieurs nantaises et à l'international. En particulier, la spécialité SEGE recrute pour plus de</p>

	<p>50 % de son effectif dans les universités chinoises et indiennes partenaires sur entretien dans le pays d'origine.</p> <p>Il n'est pas mentionné de mises à niveaux ni de dispositifs favorisant la réussite des étudiants. Des mises à niveau tenant lieu de période d'adaptation aux méthodes pédagogiques françaises pourraient favoriser l'intégration des étudiants étrangers dans les spécialités. Le taux moyen de réussite, toutes spécialités confondues, atteint 92 %, ce qui est cohérent. Il serait souhaitable de déterminer et d'analyser les taux de redoublement et d'abandon pour éventuellement rétroagir sur le recrutement.</p>
<p>Modalités d'enseignement et place du numérique</p>	<p>L'enseignement s'effectue en présentiel sous forme de cours magistraux essentiellement, de travaux dirigés et de travaux pratiques. On déplore, encore une fois, la faible place laissée aux travaux pratiques, particulièrement en M2. Le volume horaire en présentiel est inférieur pour les étudiants en alternance.</p> <p>Le numérique n'occupe qu'une place anecdotique et repose sur une utilisation basique de l'Environnement Numérique de Travail (ENT). Deux cours en format vidéo ont été réalisés dont l'un est disponible en ligne mais ces initiatives sont ponctuelles et le résultat reste perfectible. Les étudiants se forment par ailleurs à divers logiciels de Conception Assisté par Ordinateur (CAO) mais le volume horaire associé reste faible.</p> <p>Les modalités d'enseignement restent donc classiques dans l'ensemble. Il n'est pas indiqué de politique particulière de la formation pour encourager les initiatives des enseignants en matière de numérique, par une prise en compte du temps d'élaboration de ces supports numériques par exemple. En conclusion, cet aspect est largement sous-investi et nécessite de mettre en place une véritable politique concertée au niveau du pilotage de la formation.</p>
<p>Evaluation des étudiants</p>	<p>L'évaluation des étudiants s'effectue par contrôle continu. Les UE non validées en première session peuvent être repassées lors d'une deuxième session. En M2, les notes des EC supérieures à 12/20 en première session peuvent être conservées en deuxième session.</p> <p>La validation du M2 nécessite la validation de la partie théorique, effective lorsque la moyenne est supérieure à 10/20, et du stage. Si la partie théorique a été validée dès la première session et uniquement dans ce cas, l'étudiant peut prétendre à une mention, ce qui est surprenant.</p> <p>On note également une certaine hétérogénéité des ratios travail étudiant sur ECTS ainsi qu'une sous-évaluation de l'anglais dans la spécialité ENR qu'il conviendrait de corriger.</p>
<p>Suivi de l'acquisition des compétences</p>	<p>Les compétences que l'étudiant doit acquérir lui sont précisées en début des spécialités SEGE et ENR avec des modalités voisines. Il n'est rien indiqué pour la spécialité CEO. Les fiches RNCP des trois spécialités ainsi que le supplément au diplôme précisent les compétences transverses et les compétences propres à chaque spécialité. Elles comportent toutefois un certain nombre d'erreurs et d'imprécisions pour la spécialité ENR. Dans le dossier, on note une ambiguïté entre les compétences et les enseignements dispensés, pour la spécialité CEO.</p> <p>Le suivi de l'acquisition des compétences ne fait pas l'objet de dispositif particulier. En particulier, la mise en place d'un portefeuille de compétences pour cette mention n'est pas envisagée. Le suivi de l'acquisition des compétences est réalisé via les épreuves de contrôle des connaissances, en contrôle continu pour les spécialités ENR et CEO et sous forme d'examens terminaux pour la spécialité SEGE. Les projets pédagogiques et le stage de fin d'étude permettent d'évaluer l'acquisition des compétences transversales.</p> <p>Le suivi de l'acquisition des compétences constitue un point faible étant donné la diversité des métiers et des compétences visés par les différentes spécialités.</p>
<p>Suivi des diplômés</p>	<p>Le suivi des diplômés ne fait pas l'objet d'un dispositif commun aux trois spécialités et est mené encore une fois de façon très hétérogène : efficace dans la spécialité SEGE avec un taux de retour très satisfaisant mais beaucoup plus artisanale et lacunaire pour les spécialités ENR et CEO.</p> <p>Il est fait mention de l'existence d'un dispositif au niveau de l'UFR. Celui-ci produit des indicateurs trop globaux sur la base de taux de retour</p>

	<p>insuffisants pour pouvoir être réellement exploités. En tout état de cause, le fait que les responsables de spécialités éprouvent le besoin d'élaborer leur propre système d'enquête et un indicateur de l'inefficacité du dispositif proposé par l'Université de Nantes.</p> <p>Ce point devrait faire l'objet d'une concertation entre l'observatoire d'insertion de l'Université de Nantes et ses usagers.</p>
<p>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</p>	<p>Le conseil de perfectionnement de la mention EGE, mis en place en 2013, est commun à celui de la mention de licence EEEA. Ce conseil est composé d'enseignants, d'étudiants, du responsable de l'Ecole Doctorale, d'une représentante de la scolarité et d'acteurs du milieu socio-économique issus des entreprises et institutions. Ce conseil, mis en place en 2013-2014, a effectué un bilan de la formation mais il n'est pas indiqué si cette action a été ponctuelle et si un mode de fonctionnement sur la durée a été établi.</p> <p>Les propositions du conseil, retranscrites dans le dossier formation, sont en adéquation avec les appréciations données dans ce rapport d'évaluation. Ce dispositif devrait enclencher des réflexions sur la formation et donner lieu à des évolutions effectives.</p> <p>Les modalités d'évaluation des enseignements diffèrent d'une spécialité à l'autre. Contrairement à ce qui est indiqué, la fiche d'évaluation des enseignements de la spécialité SEGE n'est pas jointe au dossier.</p>

Observations de l'établissement



UNIVERSITÉ DE NANTES

Nantes, le 6 JUIN 2016

Haut Conseil de l'Evaluation de la
Recherche et de l'Enseignement Supérieur

Suivi par : Soizic GOURDEN
Direction des Etudes et de la Vie Universitaire
Soizic.gourden@univ-nantes.fr
+33 (0) 240998407

Objet: Retour sur le rapport d'évaluation Master : ELECTRONIQUE ET GESTION DE L'ENERGIE

L'université de Nantes remercie l'HCERES et l'ensemble des évaluateurs pour le travail qu'ils ont réalisé. Les remarques et recommandations seront d'une aide précieuse dans le cadre de la mise en œuvre de la future offre de formation de l'Université de Nantes.

Vous trouverez ci-après les réponses des responsables de formations ou de composante aux interrogations formulées dans les rapports et les commentaires sur les recommandations communiquées.

En vous remerciant pour l'attention que vous porterez à ces retours, je vous prie de croire en l'assurance de ma considération la meilleure.

Pour le Président et par délégation,

Le Vice-Président Formation et Vie
Universitaire

Dominique AVERTY



UNIVERSITÉ DE NANTES

Éléments de réponse aux rapports d'évaluation de l'HCERES

Identification de la formation :

Champ de formation	Sciences
Type (Licence, LP, Master)	Master
Intitulé du diplôme	Electronique et Gestion de l'Energie : EGE
Responsable de la formation	Ahmed Rhallabi

Observations :

Pour la nouvelle accréditation 2017-2022, l'actuel master EGE a été restructuré en une nouvelle offre de master qui prend en compte la majorité des remarques et des recommandations de l'HCERES. La mention EGE est transformée en master mention Electronique Energie Electrique Automatique (EEEA), intitulé en conformité avec la nomenclature nationale. Il est constitué d'un parcours commun en M1 et 3 parcours M2 qui sont

- Capteurs intelligents et Systèmes Electroniques (CISE) *ex (CEO)*
- Systèmes Electroniques Embarqués Communicants (SEEC) *ex SEGE option SE*
- Energie Electrique (EE) *ex SEGE option GE et ex ENR option Gestion de l'énergie*

Ce projet a été construit en synergie avec les trois axes prioritaires (Objets connectés, Smart sensors Smart power) définis par la politique régionale de soutien à l'enseignement supérieur dans le cadre de la structure RFI (Recherche Formation Innovation) Wise. Le projet RFI Wise est le programme de restructuration du soutien de la région Pays de la Loire à l'enseignement supérieur et à la recherche pour les domaines de l'électronique au sens large. Soutenu par les trois universités de la région et les acteurs régionaux de l'électronique professionnelle, alliant recherche, formation et innovation, il a comme objectif d'accroître les synergies entre les acteurs, pour développer des projets d'envergure européenne, dynamiser l'emploi et attirer les talents en Pays de la Loire.

On regrette toutefois que les parcours de M2 soient totalement étanches et ne proposent aucune mutualisation des enseignements y compris en ce qui concerne les langues et la connaissance de l'entreprise

Dans la nouvelle restructuration la mutualisation entre les 3 parcours est bien affichée. Elle concerne les enseignements suivants :

- Traitement de signal
- CAO Electronique
- Architecture des systèmes

D'autres mutualisations entre la mention EEEA et la nouvelle mention Science de la matière (SDM) sont effectuées :

- Synthèse des convertisseurs statiques : entre M1 EEEA et M1 ENR de SDM
- Conversion électromécanique : entre M2 EE et M2 ENR option Gestion de l'Energie de SDM
- Electronique de puissance approfondie : entre M2 EE et M2 ENR option Gestion de l'Energie de SDM
- Systèmes d'énergie multi-sources : entre M2 EE et M2 ENR option Gestion de l'Energie de SDM

Toutefois, une plus large place devrait être faite aux travaux pratiques pour les spécialités professionnalisantes. On note que les deux spécialités professionnalisantes sont ouvertes à l'alternance, avec malheureusement peu de succès.

L'ouverture à l'alternance est très récente. L'équipe pédagogique accompagne les étudiants qui désirent faire de l'alternance dans la recherche d'un contrat. Les étudiants qui sont attirés et motivés pour l'alternance arrivent à trouver une entreprise d'accueil. Malgré une campagne de communication et de sensibilisation des étudiants de L3 et M1 sur les avantages de l'alternance, une bonne proportion des étudiants préfère poursuivre son Master M2 en cursus normal.

En définitive, le cursus du master est globalement bien construit en termes de contenus disciplinaires mais on observe un manque de cohésion dans la gestion des différentes spécialités.

La cohésion entre les différentes spécialités est bien renforcée dans la future accréditation. Cette cohésion est bien explicitée par une mutualisation entre les différents parcours.

Dans la future accréditation, le règlement des études sera en grande partie commun à tous les parcours.

Volumes d'enseignement en travaux pratiques beaucoup trop faibles, en particulier pour la spécialité CEO.

Les travaux pratiques dans la spécialité CEO ne sont pas complètement absents. Des TP sont effectués dans les UE et EC suivants :

- Salle blanche au CCMO à Rennes 30h
- TP hyperfréquence 10h
- TP de TCAO (SILVACO) 5h
- Ateliers sur la Gestion de productions 6h
- TP d'optoélectronique (16h)

D'autre part un projet de **13 semaines** au sein des laboratoires de recherche partenaires qui remplace l'alternance en entreprise est proposé aux étudiants en cursus normal.

Les parcours SEEC et EE et CISE proposent un stage de 5 mois. L'UE de connaissance des entreprises a bien été rajoutée.

Sous-utilisation des technologies numériques.

Les moyens et plateformes de CAO sont bien utilisés aussi bien en M1 et qu'en M2 (Matlab – Matlab simulink - SPICE – ADS – VHDL – HFSS – SILVACO).

Un nombre conséquent de cours, TD et TP est disponible sur la plateforme Moodle de l'université de Nantes. Cependant, dans la nouvelle accréditation, nous comptons bien utiliser les technologies numériques à travers les projets et les 10% d'enseignement en distanciel par rapport au volume total prévu dans les nouvelles maquettes, y compris l'enseignement de l'anglais.

Mutualiser des enseignements tels que l'anglais et la connaissance des entreprises permettrait d'augmenter la cohérence du M2.

Dans la nouvelle accréditation, tous les parcours M1 et M2 disposent au moins d'une unité d'enseignement en lien avec l'entreprise. D'autre part, les enseignements de l'anglais et de l'entreprise sont pilotés par des équipes transversales identifiées au sein de l'UFR Sciences.

Identifier les causes du manque d'attractivité de la spécialité CEO et éventuellement envisager une évolution thématique après consultation du conseil de perfectionnement.

Le master CEO est bien restructuré dans la nouvelle accréditation pour mieux répondre à l'évolution de l'Electronique en général et l'Electronique professionnelle en particulier. En effet le M2 CEO a évolué dans la nouvelle accréditation vers les Capteurs Intelligents (M2 CISE) et s'inscrit dans les axes prioritaires du RFI Electronique. Toutefois l'enseignement autour de la qualité des dispositifs électroniques est maintenu pour continuer à répondre aux besoins des professionnels. Ceux-ci développent des produits électroniques à forte valeur ajoutée et où les aspects qualité et fiabilité des produits sont indispensables.

Prendre en compte les recommandations du conseil de perfectionnement dans le processus d'amélioration de la qualité.

La restructuration du master EGE et l'élaboration des nouvelles maquettes viennent en partie des recommandations du conseil de perfectionnement qui est constitué d'une vingtaine de personnes dont dix sont des professionnels de l'industrie de l'Electronique et de l'Energie. Depuis 2013, Le conseil de perfectionnement se déroule une fois par an.

Place de la recherche : « Il est dommage que la spécialité SEGE, à Finalité recherche, ne propose pas d'UE spécifique de méthodologie de la recherche »

Le parcours SEGE propose dans son cursus un volume de 6h de formation sur la recherche bibliographique en partenariat avec la bibliothèque universitaire. En complément, une initiation à la recherche est réalisée au S3 au travers de la rédaction d'une bibliographie, sur le sujet du stage prévu en S4, d'une quinzaine de pages résumant environ 10 travaux scientifiques (articles, thèse, livres, ...).

Place de l'international : « les enseignements en spécialité SEGE sont dispensés en langue anglaise. On regrette que le parcours n'inclue pas les cours de Français Langue Etrangère (FLE) »

Les étudiants non francophones du parcours SEGE suivent des cours de FLE à hauteur de 3h par semaine durant toute la durée du master (environ 90 heures avec évaluation chaque semestre). A cela s'ajoute des sorties culturelles encadrées.