

HCERES

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

Département d'évaluation des formations



Rapport d'évaluation

Master Physique et sciences pour l'ingénieur

Université de Toulon

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

Rapport publié le 29/06/2017

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 : Mer, sciences

Établissement déposant : Université de Toulon

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Présentation de la formation

Le master *Physique et sciences pour l'ingénieur (SPI)* a pour objectif de donner aux étudiants de solides connaissances théoriques et pratiques en traitement du signal et en approche physique de l'environnement marin. Ce diplôme se place dans la continuité des licences locales de *Physique-chimie* (parcours *Physique*) et de *Sciences pour l'ingénieur* (parcours *Electronique, électrotechnique, automatique*), et est rattaché à l'Ecole doctorale pluridisciplinaire *Mer et sciences*. Les compétences acquises permettent aux étudiants de se porter candidats sur des postes de cadres scientifiques pouvant travailler en bureau d'étude directement après le master, ou en recherche et développement après une thèse.

Le master est composé de trois spécialités ayant une double vocation « recherche et professionnalisation » :

- *Signal trajectographie,*
- *Vision commande,*
- *Physique et surveillance de l'environnement.*

Le contenu de ces formations revêt un caractère original au niveau national en bonne adéquation avec les thématiques de recherche développées sur le campus de l'Université de Toulon et les besoins particuliers du milieu socio-économique local dans différents domaines : défense, robotique, surveillance aérienne, biomédical, énergétique, surveillance environnementale.

Les enseignements se déroulent intégralement sur le campus de La Garde.

Analyse

Objectifs

L'objectif du master est de former des cadres scientifiques pouvant travailler en bureau d'étude directement après le master, ou en recherche et développement après une thèse, dans différents domaines (défense, robotique, surveillance aérienne, biomédical, énergétique, surveillance environnementale par exemple) correspondant aux différentes spécialités de la formation :

- traitement du signal statistique avec une spécificité en trajectographie pour la spécialité *Signal trajectographie (ST)*,
- traitement du signal et de l'image pour la spécialité *Vision commande (VC)*,
- approche physique de l'environnement marin (modélisation, instrumentation) pour la spécialité *Physique et surveillance de l'environnement(PSE)*.

Ainsi, les trois spécialités ont une finalité recherche ou professionnelle suivant le stage final.

A la lueur de l'intitulé des enseignements, les différentes formations sont en bonne adéquation avec les objectifs et

débouchés mentionnés.
Le dossier pointe une hétérogénéité du niveau des étudiants au premier semestre suivant leur mention d'origine et propose de changer les cours mutualisés au premier semestre. Cette analyse est vague et reflète un problème d'articulation entre le master et les licences connexes (*Physique-chimie* et *Sciences pour l'ingénieur*) qui sont d'ailleurs peu mentionnées dans le dossier.

Organisation

La structure de la formation est claire et rationnelle avec un tronc commun significatif.
La 1^{ère} année de master (M1) comprend un premier semestre commun (24 ECTS) puis un second semestre scindé en un parcours *Physique et surveillance de l'environnement* (PSE) et un parcours *Électronique électrotechnique automatique* (EEA). Les deux parcours mettent l'accent sur des aspects complémentaires des sciences de l'environnement et sciences de l'ingénieur, et préparent à la spécialisation de la deuxième année (M2).
Le parcours EEA mène exclusivement (ou presque) aux spécialités VC et ST de M2. Au premier semestre du M2 ces deux spécialités partagent un tronc commun de 21 ECTS. Ils se différencient au second semestre par une unité d'enseignement et la nature du stage. Cette diversification du parcours est justifiée dans le dossier par l'originalité du parcours ST (unique formation en France), bien adapté aux besoins du secteur militaro-industriel local.
Le parcours PSE mène au M2 PSE, mais il est possible de se réorienter vers les spécialités VC et ST. Le M2 se décline en un parcours plutôt professionnel en Surveillance de l'Océan et de l'Atmosphère (SOA) et un parcours plutôt recherche en Physique de l'Océan et de l'Atmosphère (POA). Ces deux parcours comprennent un tronc commun de 15 ECTS au premier semestre.
Pour les trois spécialités, le second semestre est dédié à un stage d'au moins quatre mois.
Le dossier pointe la contrainte imposée par les faibles effectifs sur la proposition de modules optionnels et propose une mutualisation de certains enseignements au niveau M2 entre les différentes spécialités, ce qui pourrait effectivement être bénéfique pour les étudiants et l'optimisation des services d'enseignements. Ce gain de service pourrait permettre de développer des dispositifs d'autoformation à destination des étudiants arrivant dans le master avec des niveaux hétérogènes.
Ce point est bien traité dans le dossier.

Positionnement dans l'environnement

Le master est adossé à trois laboratoires de l'Université de Toulon (Laboratoire des Sciences de l'Information et des Systèmes, l'Institut Matériaux Microélectronique Nanosciences de Provence, l'Institut Méditerranéen d'Océanologie). Il est aussi adossé à une école doctorale (*Mer et Sciences*) et à deux écoles d'ingénieurs (SeaTech, ISEN -Institut Supérieur de l'Électronique et du Numérique-). Les étudiants de ces écoles d'ingénieurs peuvent intégrer l'un des parcours/spécialités au niveau master 2. Cet adossement transparaît aussi dans la composition des équipes pédagogiques qui comptent au moins un membre de chaque organisme pour des volumes d'enseignements non négligeables. Le dossier ne donne pas d'éléments sur l'environnement interne en termes de formations, en amont avec la dualité de deux licences *Physique-chimie*, parcours *Physique* et *Sciences pour l'ingénieur*, parcours EEA, et en aval avec l'École doctorale pluridisciplinaire *Mer et sciences*.
Le dossier indique que la formation s'appuie sur des partenaires privés ou semi privés tels que Direction des Constructions Navales (DCNS), Direction Générale de l'Armement/Technique Navale (Technique Navale) et Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), mais un seul de ces partenaires apparaît dans l'équipe pédagogique, et pour un volume d'enseignement modeste. De plus, la finalité professionnelle de certains parcours est peu visible.
Les spécialités VC et ST présentent des spécificités en traitement du signal, traitement d'images/vision et robotique qui les distinguent des masters connexes d'Aix-Marseille Université. Il n'est pas donné plus d'informations sur ces spécificités et sur l'existence d'autres formations au niveau national et international. Il serait bon de mener une analyse plus approfondie des besoins du domaine et des formations existantes.
De même, les éléments distinguant le master PSE et le master *Océanographie et environnement marin* de l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) sont peu convaincants. En effet, on ne comprend pas pourquoi la problématique « côtière » développée à Toulon et « hauturière » développée à l'UPMC seraient inconciliables du point de vue des outils physique de modélisation et d'instrumentation. Il n'est pas fait mention d'autres formations au niveau national et international.

Equipe pédagogique
<p>L'équipe pédagogique est principalement composée d'enseignants-chercheurs travaillant dans les laboratoires partenaires et d'intervenants extérieurs issus des écoles d'ingénieurs environnantes (100h), de l'IUT de Toulon (50h), du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) (65h) et de la Direction Générale de l'Armement (DGA) (18h). Cette équipe variée en termes de profils et de compétences est en bonne adéquation avec le caractère pluridisciplinaire de la formation, mais ne compte pas suffisamment d'intervenants du monde socio-économique. Ce point n'est pas identifié comme faible dans le dossier d'autoévaluation.</p> <p>Le rôle des différents acteurs et notamment des responsables, est très brièvement décrit. Le compte-rendu de la commission pédagogique donné en annexe du dossier n'est pas révélateur d'un véritable travail collégial.</p>
Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études
<p>Le master 1 compte environ 14 inscrits /an sur les 5 dernières années dont 2/3 ont poursuivi dans le M2 PSI sans que l'on connaisse la destinée des autres. Les raisons avancées pour ce petit nombre d'étudiants sont le faible nombre d'étudiants de l'Université de Toulon inscrits en L3 <i>Physique-chimie</i> (pour le parcours PSE) et en L3 <i>Sciences pour l'ingénieur</i> (pour le parcours EEA), et la forte attractivité de l'école d'ingénieur locale. Bien que ces raisons soient acceptables peu de propositions sont faites pour remédier à cela. Le taux de réussite en 1^{ère} année de master est faible. Le master 2 compte environ 28 inscrits par an sur les 5 dernières années dont 83 % ont obtenu le diplôme.</p> <p>Les taux d'insertions mesurés par l'Observatoire de la Vie Etudiante (OVE) à deux ans sont au-delà de 85 %, mais le taux de réponse est bas et aucun détail n'est donné sur la nature des emplois occupés ni sur les poursuites d'études excepté les poursuites en thèse.</p> <p>Il serait également nécessaire de distinguer les statistiques pour les différents parcours et spécialités, ce qui permettrait une appréciation réelle de l'adéquation entre l'insertion professionnelle et les objectifs.</p> <p>Le suivi des étudiants est peu développé sans que cela ne soit vraiment relevé et analysé dans le dossier.</p>
Place de la recherche
<p>Le master dans son ensemble est bien adossé à la recherche locale (composition de l'équipe pédagogique, projets tuteurés en laboratoire en M1 PSE et EEA) qui est bien reconnue dans ce domaine. Néanmoins, les liens avec l'Ecole doctorale <i>Mer et sciences</i> ne sont pas détaillés. On peut regretter que la place de la recherche ne soit élargie à un niveau régional et à la recherche appliquée. Des projets tuteurés sur des thématiques proposées par les industriels seraient aussi pertinents.</p> <p>Il est mentionné dans le dossier que seulement 16 % des étudiants ont poursuivi en thèse depuis 2011, ce qui est peu et non discuté dans le dossier.</p>
Place de la professionnalisation
<p>L'adossement au monde socioéconomique est faible contrairement à ce qui est présenté comme un point fort dans l'autoévaluation. La proposition faite d'envisager un renforcement des liens avec le monde socio-professionnel, est nécessaire. Les objectifs de la formation en termes de compétences professionnelles sont bien listés, mais il n'est pas dit si ces profils ont été co-construits avec les acteurs du milieu socio-professionnel.</p> <p>Les unités d'enseignement non disciplinaires concernent la gestion de projet, l'anglais et le management, ce qui est pertinent, mais des unités d'enseignement d'insertion professionnelle ou de découverte des métiers font défaut.</p> <p>L'absence de stage au niveau M1 est problématique en vue d'une insertion professionnelle.</p> <p>Les fiches RNCP sont de bonne qualité, mais pourraient être complétées par l'ajout d'une description brève des contenus de chaque unité d'enseignement.</p>
Place des projets et des stages
<p>Au niveau M1, les étudiants doivent travailler en binôme sur un projet tuteuré dans un laboratoire de recherche de l'université. Les objectifs et modalités d'évaluation sont bien précisés à la différence de l'organisation pratique (nombre d'étudiants par projet, durée hebdomadaire et totale). Il serait bon que les étudiants puissent faire un stage d'au moins six semaines dans un laboratoire extérieur ou une entreprise s'ils le désirent. En l'état actuel, les étudiants toulonnais n'ont pas l'opportunité de faire un véritable stage avant le M2, ce qui les pénalise par rapport aux étudiants d'autres universités ou d'écoles d'ingénieurs.</p> <p>Au niveau M2, les étudiants réalisent un stage d'au moins quatre mois quel que soit le cursus. La recherche de stage est une démarche personnelle de l'étudiant avec un accompagnement de l'équipe pédagogique.</p>

Place de l'international
<p>Le master a une convention d'application de partenariat et de coopération pédagogique avec l'Université Polytechnique de Pachuca (Mexique) et une autre avec l'Université Moulod-Mammeri de Tizi Ouzou. La totalité des enseignements est dispensée en français. Les étudiants étrangers recrutés via ces partenariats ou via la plateforme Campus France (un à deux par an) sont francophones. En dehors de ces deux partenariats, l'absence d'information précise sur les lieux de stage ne permet pas d'apprécier le rayonnement international de cette formation. En revanche, les étudiants ont un module d'anglais pendant les trois premiers semestres du master.</p> <p>Le dossier ne précise pas d'actions ayant pour but la promotion/sensibilisation à la mobilité internationale.</p>
Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite
<p>Les recrutements au niveau M1 sont principalement réalisés à la suite des licences locales (<i>Physique-chimie</i> et <i>Sciences pour l'ingénieur</i>) et très peu en provenance d'autres universités. Le parcours M1 PSE recrute dans le prolongement de la licence L3 <i>Physique-chimie</i> (parcours <i>Physique</i>), et le parcours M1 EEA dans celui de la licence <i>Sciences pour l'ingénieur</i>. Malgré les faibles effectifs, aucune action de promotion de ce master, orientée vers les étudiants en licence de la région ou au niveau national, n'est mentionnée dans le dossier.</p> <p>Le recrutement au niveau M2 est principalement réalisé via les écoles d'ingénieurs voisines (SeaTech, Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique, Institut des Sciences de l'Ingénieur de Toulon et du Var) pour lesquelles un système d'équivalence des UE, non détaillé dans le dossier, a été mis en place. Cela permet de doubler les effectifs par rapport au M1.</p> <p>Il existe des passerelles au sein du master, mais pas de dispositifs d'aide à la réussite, à l'orientation ou la remise à niveau (le dossier mentionne une intention sur ce dernier point).</p>
Modalités d'enseignement et place du numérique
<p>Les modalités d'enseignements sont en présentiel classique. Le dossier mentionne que l'aménagement du parcours pour les cas particuliers (sportifs de haut niveau, étudiants en situation d'handicap, salariés et charges de famille) est possible, mais il n'est pas systématique sans plus de précisions.</p> <p>Les demandes de validation du diplôme par VAE sont gérées au cas par cas et ont généralement donné lieu à une validation partielle. Ni le nombre de demandes, ni celui de validations effectives (partielles ou pas) ne sont précisés.</p> <p>Vu le profil « techniques numériques » du parcours, l'utilisation et la formation aux moyens numériques est bien développée. La formation fait ainsi largement appel aux outils numériques de travail (plateforme Moodle, échanges des documents numériques, travaux collaboratifs multiplateforme etc.). L'enseignement de l'anglais bénéficie de séances en laboratoire permettant la pratique des exercices audiovisuels sur l'ordinateur.</p> <p>Compte tenu des contraintes d'emploi du temps en M1 mentionnées dans le dossier, il serait pertinent de proposer des dispositifs de mise à niveau en autoformation au premier semestre.</p>
Evaluation des étudiants
<p>Les modalités de contrôle des connaissances et d'attribution de diplôme sont bien décrites en annexes. Les étudiants sont informés de ces règles lors de la réunion de pré rentrée par le responsable de la formation.</p> <p>Les modalités de fonctionnement des jurys sont également bien explicitées.</p>
Suivi de l'acquisition de compétences
<p>Le supplément au diplôme est très partiellement renseigné.</p> <p>Aucune modalité de suivi de l'acquisition des compétences n'a été mise en place. L'acquisition des compétences acquises est simplement réalisée par le suivi des étudiants lors des projets (M1) et stage (M2). La mise en place du portefeuille de compétences et/ou du livret d'apprentissage est envisagée.</p>
Suivi des diplômés
<p>Le suivi des diplômés est un point faible du dossier. Le master est en relation avec l'Observatoire de la vie étudiante (OVE) pour le suivi des diplômés et c'est la seule source d'information mentionnée. Les statistiques ne sont pas très nombreuses ni très significatives. Le descriptif ne présente que l'exemple du devenir à deux ans des diplômés de 2011 montrant un taux d'insertion de 85 % au niveau cadre ou assimilé chez les 70 % des diplômés ayant répondu à l'enquête. On peut regretter que le dossier ne propose aucune amélioration sur ce point faible, les résultats de l'enquête constituant un facteur potentiel de promotion du master auprès des étudiants en licence.</p>

Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation

Un conseil de perfectionnement complet a été mis en place en 2013. Il se réunit une fois par an et ses missions sont bien définies (bilan, analyse, propositions de modification de la maquette). L'autoévaluation des enseignements a été mise en place, mais elle se révèle pour le moment inefficace avec un taux de réponse de 16 %. Le dossier ne précise pas quels sont les indicateurs utilisés pour un tel pilotage en l'absence des outils habituels (analyse du recrutement, suivi des diplômés).

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- Une formation solide en traitement du signal (spécialité *Signal trajectographie* et spécialité *Vision commande*) et en approche physique de l'environnement marin (spécialité *Physique et surveillance de l'environnement*).
- Très bon adossement à la recherche académique du site et aux spécificités thématiques du tissu industriel local.
- Les partenariats stratégiques avec les écoles d'ingénieurs locales.

Points faibles :

- La faible attractivité du master.
- Les faibles taux de réussite, notamment en première année.
- Une professionnalisation des étudiants insuffisante.
- Un dossier lacunaire quant aux informations nécessaires pour l'évaluation.

Avis global et recommandations :

Le master *Physique et sciences pour l'ingénieur* offre de solides formations en traitement du signal (spécialité *Signal trajectographie* et spécialité *Vision commande*) et en approche physique de l'environnement marin (spécialité *Physique et surveillance de l'environnement*) grâce à une bonne adéquation avec les compétences des laboratoires de recherche académique situés sur le campus de l'Université de Toulon. Ces thématiques sont aussi en bonne adéquation avec les besoins particuliers du milieu socio-économique local.

Malgré ces atouts, le master souffre d'une professionnalisation insuffisamment affirmée et d'un défaut d'attractivité notamment en première année. La formation aurait les moyens d'accroître encore son attractivité vis-à-vis des universités environnantes et des écoles d'ingénieurs locales en identifiant clairement des compétences spécifiques. Le conseil de perfectionnement pourrait s'emparer de ce travail d'optimisation du positionnement dans l'environnement socio-économique (local, régional) et universitaire (local, régional, national). La proposition de restructurer la première année de master et d'éventuellement fusionner les spécialités *Signal trajectographie* et *Vision commande* pourrait s'avérer pertinente dans un contexte de faibles effectifs.

Observations de l'établissement

La Garde, le 11 Mai 2017

EB/ KBC / 2017 n° 053

Cabinet de la Présidence

Dossier suivi par : Karine BENET-CATTIN

Tél 04 94 14 24 65 – cabinet-presidence@univ-tln.fr

Le Président d'Université

à

Monsieur le Directeur
Jean-Marc GEIB
Département d'évaluation des formations
HCERES

Objet : Evaluation Master Physique et sciences pour l'ingénieur

Monsieur le Directeur,

Nous avons pris connaissance du rapport d'évaluation du Master Physique et sciences pour l'ingénieur. Nous tenons à remercier le comité d'évaluation, pour la qualité de l'évaluation menée et les remarques constructives formulées.

En réponse à votre demande, nous vous informons que ce rapport n'appelle pas d'observation particulière de la part de notre établissement.

Avec nos remerciements renouvelés pour ce travail constructif, veuillez recevoir, Monsieur le Directeur, l'assurance de nos sentiments les meilleurs.



Éric BOUTIN
Président de l'Université de Toulon