HAL
open science

Master Mécanique

Rapport Hcéres

To cite this version:

Rapport d'évaluation d'un master. Master Mécanique. 2014, Université Montpellier 2. hceres-02040783

HAL Id: hceres-02040783

https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02040783

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation du master

Mécanique

de l'Université Montpellier 2 – Sciences et techniques – UM2

Vague E – 2015-2019

Campagne d'évaluation 2013-2014

agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

En vertu du décret du 3 novembre2006[1],

- Didier Houssin, président de l'AERES
- Jean-Marc Geib, directeur de la section des formations et diplômes de l'AERES

[1] Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).

Evaluation des diplômes
Masters – Vague E

Evaluation réalisée en 2013-2014

Académie : Montpellier

Etablissement déposant : Université Montpellier 2 - Sciences et techniques

Académie(s) : /

Etablissement(s) co-habilité(s) au niveau de la mention : /

Mention : Mécanique

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA150009341

Périmètre de la formation

- Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :

Université Montpellier 2.

- Délocalisation(s) : /

- Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger :

Co-diplômation avec l'Ecole des Mines d'Alès depuis 2012.

Présentation de la mention

La formation de master *Mécanique*, à finalité indifférenciée, permet d'acquérir les compétences requises pour les métiers de la recherche, du développement et de l'innovation industrielle dans le domaine de la mécanique des solides, des fluides et de la productique. La formation se décline en deux parcours à dominante distincte. Le premier *Conception et développement de produits industriels* - CDPI - à dominante professionnelle, vise à former des chargés d'affaires, des responsables de bureaux d'études voire des entrepreneurs. Le second *Modélisation et simulation en mécanique* - MSM, à dominante recherche, spécialise les étudiants en mécanique des matériaux et des milieux complexes, en mécanique des structures et des systèmes. Le parcours MSM bénéficie du label CMI (Cursus Master en Ingénierie). Articulée en trois semestres d'enseignements plus un semestre dédié à un stage de cinq mois en laboratoire ou en entreprise, la formation permet par le choix d'unités d'enseignement (UE) de fixer sa dominante dès le second semestre de la première année (M1).

Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

Si les déclinaisons organisationnelles, relationnelles et scientifiques des compétences visées sont assez présentes dans les enseignements du parcours CDPI (professionnel), les deux premières le sont nettement moins pour le parcours MSM (recherche). Les objectifs suivis par les deux parcours sont assez différenciés. On peut donc se demander s'il n'y avait pas lieu de proposer deux spécialités. Cela aurait eu le mérite d'apporter une meilleure lisibilité. Pour conserver cette structuration en deux parcours, un effort d'homogénéisation est nécessaire notamment au niveau de la politique des stages : rien ne semble justifier des durées et des modalités d'attribution des crédits européens (ECTS) différentes selon les parcours. Il conviendrait également que tous les étudiants de M1 aient le même volume de formation pré-professionnelle quel que soit le parcours choisi, d'autant qu'une réorientation est possible de MSM vers CDPI entre le M1 et le M2. Les étudiants du parcours professionnel suivent une UE Projet industriel qui correspond à une commande d'un industriel. Ce dispositif favorisant l'interfaçage entre la formation et le milieu industriel, permettant de prendre en compte les contraintes de l'entreprise, est à encourager. Il contribue en particulier à préparer l'étudiant à sa future insertion. Une réflexion quant à la mutualisation de ce projet industriel avec le parcours recherche pourrait être engagée pour compléter la formation professionnelle des étudiants du parcours MSM et apporter une dimension ou une plus-value scientifique aux projets commandités.

Au total, la structuration de la mention, fondée dans sa forme actuelle sur une déclinaison en parcours, pourrait sans doute gagner en lisibilité et en compréhension si elle reposait sur deux spécialités distinctes. En outre, le dossier principal manque d'indicateurs (par exemple, proportion de stages en laboratoire ou dans le secteur socio-économique en M2) permettant d'apprécier analytiquement la formation et chacun de ses parcours.

L'environnement scientifique constitue indiscutablement une opportunité pour le master *Mécanique*. La formation s'appuie en effet sur une vingtaine d'enseignants-chercheurs membres du Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC), unité mixte de recherche (UMR) de l'Université Montpellier 2 et du CNRS. Toutefois, cet environnement n'est pas suffisamment valorisé, notamment en termes de relations internationales. Sur le volet de l'interaction avec les milieux socio-économiques, le dossier renvoie à des statistiques rapportées par la Fédération des Industries Mécaniques (FIM) et le Centre Technique des Industries Mécaniques (CETIM) pour justifier d'un potentiel d'emplois. Cela n'est toutefois pas suffisant pour apprécier les liens établis avec les partenaires régionaux ou nationaux. L'analyse du positionnement du master vis-à-vis des offres de formations équivalentes à l'échelon national n'a pas été réalisée convenablement. Enfin, au-delà des mutualisations avec certaines de ses filières Ingénieurs, il est difficile d'apprécier réellement les liens tissés avec Polytech'Montpellier.

Globalement, le master *Mécanique* ne tire pas suffisamment bénéfice des opportunités offertes tant par son environnement scientifique que par les partenaires identifiés du secteur industriel local ou non.

En termes de flux d'étudiants, le master *Mécanique* est caractérisé par des effectifs réduits (en moyenne : 31 inscrits en M1, 24 en M2) et fortement endogènes (82 % des étudiants sont originaires de l'Hérault, 90 % proviennent de la licence *Mécanique* sous-jacente). Il faut remarquer que le manque d'analyse de la plupart des données rend difficile l'appréciation de l'attractivité du master, qu'il s'agisse d'étudiants en formation initiale, continue ou tout au long de la vie. Pour ce qui concerne l'intégration dans le secteur industriel ou socio-économique, le taux d'insertion professionnelle à six mois, calculé hors poursuite d'études en doctorat ou autres études, est inférieur à 40 % et doit être particulièrement surveillé et analysé. Ce taux est préoccupant et doit amener une réflexion quant au réel adossement aux milieux professionnels et à l'adéquation du parcours CDPI aux besoins socioprofessionnels. Trente mois après l'obtention du diplôme, ce taux d'insertion professionnelle devient proche de 93 %, ce qui est par contre très satisfaisant bien que les secteurs et niveaux d'emploi ne soient pas donnés. Il faut enfin noter que les très faibles effectifs enregistrés dans le parcours MSM, donc de poursuite en doctorat (un à trois étudiants par an) posent la question de son attractivité et de son maintien.

En résumé, cette formation de master présente des taux d'insertion professionnelle et de poursuite en doctorat préoccupants qui interrogent sur son adéquation avec le bassin d'emploi économique et académique. Cela doit conduire à une réflexion sur les objectifs du master.

L'équipe pédagogique est constituée principalement d'enseignants-chercheurs (EC) du LMGC (14 sur 17) appartenant à la 60ème section (Mécanique, génie mécanique, génie civil). Elle est complétée par deux intervenants du monde socio-économique, soit 8,7 % des effectifs, ce qui peut apparaître faible pour une formation dont l'un des objectifs est l'insertion professionnelle hors secteur académique. Un conseil de perfectionnement a été constitué au niveau de la mention selon la charte de la Faculté des Sciences. Il devrait avoir un rôle déterminant dans la définition d'une nouvelle feuille de route pour le master, notamment afin de compléter les réponses très partielles apportées aux remarques formulées par l'AERES lors de la dernière évaluation : efforts à consentir quant à l'amélioration des

relations internationales (pas ou peu de valorisation des partenariats internationaux de l'Université Montpellier 2 et des laboratoires) ; renforcer l'ouverture vers les milieux professionnels (à ce titre, on peut même remarquer que le nombre d'intervenants professionnels a diminué depuis la dernière période de référence) ; rédiger une nouvelle fiche RNCP décrivant mieux les deux parcours.

Au final, il semble que le pilotage de la mention soit fragile. Un travail d'uniformisation des modalités pédagogiques et l'intégration d'intervenants du monde socioéconomique est nécessaire.

- Points forts :
  - Appui recherche de niveau international.
  - Projet innovant avec réalisation industrielle qui constitue une expérience intéressante pour l'insertion professionnelle dans ce secteur.
  - Stages longs proposés lors des deux années du master.
  - Mutualisation avec des formations locales.

- Points faibles :
  - Taux d'insertion professionnelle à six mois préoccupants.
  - Part insuffisante d'intervenants professionnels.
  - Effectifs au sein du parcours MSM recherche réduits et taux de poursuite en doctorat très modeste.
  - Pilotage de la mention défaillant sur certains points (pas de procédure généralisée d'évaluation des enseignements, réponses trop partielles aux précédentes recommandations de l'AERES, rédaction très moyenne du dossier principal, informations manquantes et indicateurs non analysés, fiche RNCP sans codes ROME, …).
  - Relations internationales à établir.

- Recommandations pour l'établissement :

Les faibles taux d'insertion à six mois devraient alerter l'équipe pédagogique. Une réflexion sur la situation et une enquête auprès du secteur industriel seraient souhaitables. Le problème du défaut d'attractivité du parcours recherche devrait de même être posé. Un rapprochement plus formel en direction des représentations professionnelles du domaine devrait être envisagé pour faire intervenir plus de professionnels dans les enseignements et promouvoir les diplômés du master. De plus le parcours CDPI peut intéresser des personnes en activité professionnelle. Des actions pourraient être mises en place pour capter ce public.

En ce qui concerne le pilotage, la mise en place d'un processus d'évaluation des enseignements homogène à l'ensemble des UE devrait être entreprise. L'équipe pédagogique devrait provoquer la mobilité des étudiants et non attendre les initiatives individuelles des étudiants. Le LMGC, laboratoire d'adossement du master, dispose pourtant de relations de recherche avec des laboratoires et instituts dans une quinzaine de pays différents. Par exemple, il pourrait être suggéré de valoriser l'ERASMUS avec l'École Polytechnique de Varsovie et ses facultés de Mécanique ou de Robotique.

Concernant la déclinaison des compétences acquises, la fiche RNCP devrait être actualisée afin de refléter plus complètement les objectifs très différents des deux parcours. Il faudrait s'assurer qu'il n'y ait pas de décalages entre les compétences exprimées dans la fiche RNCP et le contenu des enseignements. Par exemple, il est écrit que les diplômés maîtriseront les techniques d'usinage sur un tour et une fraiseuse à commande numérique en mode assisté ou en programmation, alors qu'aucun enseignement ne forme à cette compétence. De même, il est indiqué « Journaliste scientifique » dans la rubrique « type d'emplois accessibles ». Sans formation spécifique complémentaire, il est difficile de concevoir cette cible d'emploi pour cette mention. Enfin le volet Matériaux du master n'apparait pas assez dans la fiche où celui du Génie Mécanique est prégnant.

Observations de l’établissement

UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2
SCIENCES ET TECHNIQUES

Le vice-président du conseil des études et de la vie universitaire

Montpellier, le 1er juillet 2014

M. Jean-Marc GEIB
Directeur de la section des Formations et des Diplômes
AERES
20 Rue Vivienne
75002 Paris

Objet : Commentaires de l'Université Montpellier 2 concernant les rapports d'évaluation des dossiers de Licence et de Master.

Présidence
Université Montpellier 2

Tél. +33(0) 467 143 012
Fax +33(0) 467 144 808
cfvu@univ-montp2.fr

Affaire suivie par :
Jean-Patrick Respaut
Vice-président de la commission formation et vie universitaire

Madame, Monsieur,

En réponse à votre courrier du 21 mai 2014 et conformément à votre demande j'ai l'honneur de vous transmettre les observations de notre établissement concernant les rapports d'évaluation résultant de l'expertise des dossiers de Licence et de Master dans le cadre de la campagne d'habilitation vague E.

Veuillez trouver ci-joint les fichiers correspondant aux documents qui exposent les observations de notre établissement :

Licences :

Chimie
Electronique, électrotechnique, automatique
Informatique
Physique
Physique Chimie

Masters :

Biologie Santé
Chimie
Eau
Ecologie Biodiversité
Electronique Electrotechnique Automatique
Energie
Géosciences
Informatique
Mécanique
Physique
STIC pour l'écologie et l'environnement
STIC pour la santé

Licences Professionnelles :

FDS
Contrôle et Mesure de la Lumière et de la Couleur

IUT Nîmes
Assemblages Soudés
Création industrielle et CAO
Ingénierie industrielle
Coordonnateur qualité, sécurité, environnement
Management des organisations de sports et de loisirs
Création, reprise d'entreprise

Maintenance industrielle et matériaux en milieux contraints
Gestion technique de patrimoine immobilier social
Contrôle et expertise du bâtiment
Projeteur CAO-DAO, multimédia dans le bâtiment et les travaux publics
Travaux publics et Environnement
Gestion et utilisation des énergies renouvelables

L'établissement a bien pris en compte toutes les évaluations envoyées par l'AERES, mais n'a pas d'observation concernant :

- Six Licences de la Faculté des Sciences,
- Toutes les Licences professionnelles des IUT de Montpellier-Sète, de Béziers,
- Deux Licences professionnelles de la Faculté des Sciences,
- Quatre Masters de l'IAE et de la Faculté des Sciences (9352 (Administration des entreprises), 9353 (Management des technologies), 9348 (Mathématiques, biostatistique) et 9339 (Biologie des plantes et des micro-organismes...).

Le Président

UNIVERSITE MONTPELLIER 2 SCIENCES ET TECHNIQUES

Michel ROBERT

UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2
SCIENCES ET TECHNIQUES

Chapeau Composante

Nous remercions les rapporteurs pour leurs suggestions que nous avons intégrées dans la mesure du possible dans la construction de notre nouvelle offre Master LMD4.

Nous tenons par ailleurs à apporter quelques précisions générales qui concernent un grand nombre de mention sur le questionnement et commentaire des rapporteurs et sur la méthodologie suivie.

Il s'agit principalement des indicateurs d'insertion professionnels et du taux de réussite. Ces indicateurs sont centralisés par deux services dont l'un au niveau l'établissement (OVE : Observatoire de la Vie Etudiante) collecte les statistiques d'insertion à 30 mois, l'autre de la Faculté des Sciences pour l'insertion à 6 mois. Les taux de réussite sont collectés par le service Offre de Formation de la Faculté des Sciences. Nous voulons porter à l'attention de l'AERES qu'un grand nombre de formations a subi des restructurations lourdes lors du passage LMD2-LMD3 à la rentrée 2011. La mention BGAE a donné naissance à 4 nouvelles mentions : Eau, Géosciences, Biologie des Plantes et des micro-organisme, Biotechnologies et Bioprocédés, Ecologie Biodiversité ; certaines spécialités ont également été restructurées comme l'Informatique pour les Sciences de la mention Informatique ; d'autres comme la mention Chimie et Informatique ont choisi une ouverture décalée d'un an du M2 LMD3 par rapport au M1. La conséquence de ces faits est que les premières promotions de ces Masters version LMD3 évaluées dans le rapport AERES sont sorties à l'été 2012 voire 2013. Pouvoir donc juger sur l'attractivité de ces formations en ayant dans la meilleure des hypothèses une seul année de recul a, à nos yeux, une portée statistique assez limitée.

Réponses au rapport de l'AERES sur le bilan du Master de Mécanique

L'équipe pédagogique du Master de Mécanique souhaite apporter des réponses et compléments d'informations au rapport d'évaluation sur le bilan, tout en reconnaissant le travail en profondeur des rapporteurs sur la base des documents fournis.

Le rapporteur soulève un certain nombre de points faibles et émet quelques recommandations.

- Concernant le placement **préoccupant** des diplômés à 6 mois, nous partageons l'analyse pointant le faible taux de sortants en emploi. Nous le souhaiterions supérieur, mais tenons à préciser qu'il s'agit tout de même du deuxième meilleur taux de placement (en %) sur l'ensemble des Masters de la Faculté des Sciences de Montpellier, dernière l'Informatique. (voir : http://www.fdsweb.univ-montp2.fr/devenir-des-etudiants/devenir-des-etudiants-77)
Par ailleurs, le taux de placement relevé en avril 2013 (http://www.fdsweb.univ-montp2.fr/images/stories/fds/Enqute_master_Meca_2012.pdf) est meilleur que les années précédentes, ce qui va dans le bon sens. Les effets néfastes de la crise économique qui ont frappé de plein fouet nos formations semblent s'estomper.
Le rapporteur s'interroge sur les niveaux et les secteurs d'emplois à 30 mois. Les enquêtes des promotions (2008, 2009 et 2010) montrent que les diplômés occupent, à plus de 90%, des emplois d'ingénieur dans leur domaine de formation.
(voir : http://www.univ-montp2.fr/mini-site-etudier-a-l-um2/espace-etudiants-um2/emplois-des-diplomes/656-masters#année-2010-11)

- Le second point concerne le **faible pourcentage d'intervenants extérieurs** dans la formation. La version du bilan envoyée aux rapporteurs est incomplète. Ce n'est pas la version finalisée et nous demandons de nous en excuser. La liste des intervenants extérieurs est beaucoup plus importante (voir tableau ci-dessous).

Nom, Prénom et fonction des professionnels	Entreprise ou organisme d'origine	Nombre d'heures assurées/an	Enseignements dispensés
Angle Luc, Auto entrepreneur		6	Outils de la création industrielle
Bel Nicolas, Gérant	Topager	17	Outils de la création industrielle
Bourdon Bernard, Cadre	URIS	18	Management des ressources et des affaires
Djenidi Lylia, Cadre	Maison des entreprises Montpellier Cœur d'Hérault	18	Management des ressources et des affaires
Etienne Murielle, Auto entrepreneur		33	Management des ressources et des affaires
Lerguenmuller Philippe, Responsable R&D	ES2I	14	Méthodes professionnelles industrielles
Olgiati Frédérique, Enseignante	Lycée Jean Monnet (Montpellier)	75	Méthodes professionnelles industrielles, Management des ressources et des affaires
Palop Nicolas, Gérant	Barcelona	34	Outils de la création industrielle

RHEIN Alain, Ingénieur	Brev'Sud	20	Projet création industrielle
Steenbrugge François, Ingénieur-commercial	HENKEL	5	Projet création industrielle
Touche Mickael, Responsable	INPI	5	Méthodes professionnelles industrielles

La proportion des intervenants extérieurs professionnels représente plus de 40% des effectifs totaux et environ 30% du volume horaire d'enseignement.

- Ensuite, le rapporteur souligne un taux de poursuite en thèse très modeste. L'équipe pédagogique a pris ce problème en considération depuis déjà quelques années. Le double diplôme avec l'Ecole des Mines d'Alès, en Génie Civil (domaine de recherche du LMGC) et la création d'un Cursus Master en Ingénierie, porté par le parcours MSM ayant un lien plus fort avec le Laboratoire, font partie des stratégies de dynamisation à destination de la recherche. Par ailleurs, 3 modules spécifiques de Master 2, de la future offre de formation, ont été créés en lien direct avec les domaines de recherche du LMGC.

- Le pilotage de la mention apparaît comme défaillant sur certains points. Si en effet, le dossier principal présente des défauts de rédaction et d'analyse, nous souhaitons répondre aux interrogations concernant l'évaluation des enseignements. Cette dernière est réalisée chaque année, depuis 2009, et pour chaque formation. Un paragraphe complet y est consacré dans le document envoyé au rapporteur. Nous ne comprenons donc pas cette remarque.
Par ailleurs, il est suggéré d'actualiser la fiche RNCP afin de refléter au mieux les objectifs des deux parcours et de corriger les décalages entre les compétences exprimées et le contenu des enseignements. Plusieurs exemples en témoignent. S'il est vrai que nous ne formons plus au métier de « journaliste scientifique », la maîtrise des techniques d'usinage en mode assisté ou en programmation est par contre une réelle compétence de nos diplômés. Ils n'ont pas d'enseignements classiques dans ce domaine en Master (ceci intervient en L2 et L3), mais ont un apprentissage par projets, à travers les projets industriels de M1 et M2.

- Relations internationales : le rapporteur suggère de profiter des relations du LMGC dans ce domaine. C'est ce que nous avons fait en 2013. Nous avons mis en place une convention ERASMUS Mundus PANACEA avec la Thaïlande.

Nous avons aussi renouvelé notre convention ERASMUS avec la Silesian University of Technology de Gliwice (Pologne).

Il est recommandé dans le rapport de provoquer la mobilité des étudiants. Nous sommes effectivement plus incitatifs pour les stages à l'étranger que pour les semestres d'études à l'international. Toutefois, nous avons favorisé le séjour, d'un an à l'École Polytechnique de Varsovie, de 3 de nos étudiants en 2013 (soit 10% de nos effectifs).

- Le rapport propose d'harmoniser la politique des stages pour les deux parcours. C'est ce que nous avons mis en place pour la prochaine habilitation. Le nombre de semaines de stages et d'ECTS sera identique dans les deux parcours.

- Le manque d'attractivité du master est soulevé dans le rapport. Nous tenons à rappeler que dans notre domaine de formation la concurrence avec les écoles d'ingénieurs est très forte. Cependant, le positionnement du parcours CDPI en fait une formation singulière dans l'hexagone, reconnue par de nombreux industriels. Nous devons communiquer davantage sur ce point. Le parcours MSM, plus fondamental, manque d'attractivité. C'est pour cela que

nous avons établi des conventions avec l'EMA et adapté les programmes pour la labellisation CMI.

Par ailleurs, le document d'évaluation mentionne la difficulté d'apprécier réellement les liens tissés avec Polytech' Montpellier. Outre la mutualisations de deux modules et demi en M1 (Comportement Mécanique Couplé 1 et 2, une partie du module de Mécanique des fluides) et de deux modules en M2 (Expérimentation en mécanique et Calcul Avancé en Mécanique 2), le master de Mécanique partage l'équipe enseignante des deux composantes (FdS, Polytech'), à travers les projets, le tutorat de stages et certaines responsabilités collectives. Une partie du matériel et des salles est également mise à disposition des deux formations. Cette mutualisation des moyens humains et matériels s'est composée au sein de l'établissement dans le respect des objectifs complémentaires des deux composantes. Le master de Mécanique forme au design et à la conception Mécanique, dans le parcours CDPI, à la modélisation et la simulation numérique, dans le parcours MSM, tandis que la spécialités Mécaniques et Interactions de Polytech' forme à la Bioconception et à la Mécatronique, alors que la spécialité Matériaux s'intéresse plus spécialement à la physico-chimie des matériaux.

- Finalement, il est reproché, dans le rapport, une prise en compte partielle des précédentes recommandations de l'AERES. Nous espérons que les précisions et compléments développés dans notre réponse modèreront ce constat.