

RAPPORT D'ÉVALUATION – MASTER

École nationale supérieure de mécanique et d'aérotechnique - ISAE-ENSMA

Bilan du champ de formations Sciences
pour l'ingénieur

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021

VAGUE B

Évaluation réalisée sur la base de dossiers déposés le 15/02/2021

Rapport publié le 15/11/2021



Pour le Hcéres¹ :

Thierry Coulhon, Président

Au nom du comité d'experts² :

Isabelle Titeux, Présidente

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

¹ Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5) ;

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2).

Ce rapport contient, dans cet ordre, l'avis sur le champ de formations *Sciences pour l'ingénieur* et la fiche d'évaluation de la formation de deuxième cycle qui le compose ainsi que les fiches d'évaluation des formations pour lesquelles l'ISAE-ENSMA demande la co-accréditation.

- Master Aéronautique et espace
- Master Informatique
- Master Sciences de la matière

Présentation

L'École nationale supérieure de mécanique et d'aérotechnique (ISAE-ENSMA), localisée sur le site du Futuroscope de Poitiers, répond à une double mission de formation et de recherche. Elle forme chaque année environ 200 ingénieurs et délivre 25 doctorats. Des collaborations avec le Conservatoire national des arts et métiers - CNAM et l'Université de Poitiers, permettent de compléter son offre de formation avec une formation d'ingénieur par apprentissage et trois mentions de master dont une seule, *Aéronautique et espace*, est portée par l'École. Les deux autres mentions de master (*Sciences de la matière* et *Informatique*) sont co-accréditées avec l'Université de Poitiers, appartiennent au champ de formations *Sciences et technologies* de cette université et sont évaluées avec les autres masters de ce champ.

Les partenariats de l'ISAE-ENSMA avec les grands groupes industriels, liés en particulier à l'aéronautique, au transport et à l'énergie, se traduisent par de nombreuses actions allant du soutien financier (versement de la taxe d'apprentissage) à l'intervention de collaborateurs dans la formation, la proposition de projets et/ou de stages en passant par la représentation de ces groupes dans les instances de l'École.

Le champ de formations *Sciences pour l'ingénieur* ne comporte qu'une seule mention de master (*Aéronautique et espace*) qui est co-accréditée avec l'École centrale de Lille (ECL) et l'École nationale supérieure d'ingénieurs de Poitiers (ENSIP) qui est une composante de l'Université de Poitiers. Cette mention de master, qui comprend trois parcours, s'adresse à des élèves-ingénieurs souhaitant poursuivre en doctorat mais elle est aussi ouverte à d'autres étudiants de Poitiers, extérieurs au cursus ingénieur ENSMA ainsi qu'à un public étudiant international, deux des trois parcours étant dispensés en anglais. Complémentaire des formations d'ingénieur de l'école, le master *Aéronautique et espace* bénéficie des services communs de l'établissement : le service des relations internationales (pour l'accueil des étudiants étrangers), le service des relations extérieures (pour la gestion des stages), le service scolarité (pour la gestion des emplois du temps).

Au sein de l'ISAE-ENSMA, le champ *Sciences pour l'ingénieur* s'adosse, pour la recherche, à une unité de recherche, l'Institut Pprime (pôle de recherche européen pour les transports, l'énergie et l'environnement, UPR 3346) et à l'école doctorale *Sciences et ingénierie des matériaux, mécanique, énergétique* (SIMME).

Fiches d'évaluation des formations

MASTER AÉRONAUTIQUE ET ESPACE

Etablissements

École nationale supérieure de mécanique et d'aérotechnique - ISAE-ENSMA
Université de Poitiers
École centrale de Lille (ECL)

Présentation de la formation

Le master *Aéronautique et espace* (MAE) émane d'une restructuration dans les domaines de la mécanique, de l'énergétique et de la thermique et est porté par l'ISAE – ENSMA. Il est co-accrédité avec l'Université de Poitiers et l'École centrale de Lille. Il est décliné en trois parcours : *Transport aéronautique et terrestres* (TAT), *Turbulence* et *Aeronautical mechanics energetics* (AME). Les étudiants de première année de master (M1) du parcours *Turbulence*, situés à l'ECL, rejoignent sur le site de Poitiers de l'ISAE-ENSMA en deuxième année de master (M2) les autres étudiants des autres parcours. Des élèves de troisième année de l'ENSIP (école interne de l'Université de Poitiers) peuvent s'inscrire en M2. Les étudiants en troisième année du cycle d'ingénieurs de l'École nationale supérieure des techniques avancées (ENSTA de Bretagne) peuvent s'inscrire dans le parcours TAT en option *Énergétique*. Une majorité des enseignements est réalisée en anglais. Le volume horaire (hors stage) s'élève environ par parcours (AME, *Turbulence*, TAT) à 1100 heures, 748 heures (hors 2 mois ½ de projets) et 948 heures.

Analyse

Finalité de la formation

L'objectif du MAE est de former des cadres scientifiques et techniques pour l'innovation, la R&D, dans les secteurs de l'aéronautique, du spatial, des transports et de l'énergie, pour l'industrie et la recherche.

Les étudiants sont informés des objectifs dans chaque parcours dès l'accueil. Les compétences générales acquises sont clairement affichées et connues. La mention ouvre aux diplômés des perspectives de débouchés clairement identifiées, dans l'ingénierie de tout type ou encore comme chef de projet. Les étudiants sont sensibilisés à ces débouchés et sont informés des possibilités de poursuite d'études, au sein de diverses écoles doctorales (ED) et laboratoires, les menant au doctorat.

Positionnement dans l'environnement

L'ISAE-ENSMA, membre de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Léonard de Vinci délivre un diplôme d'ingénieurs en mécanique et aérotechnique et développe de nouvelles formations dans des thématiques en cohérence avec la mention, et vise, à compter de 2021, l'ouverture d'une formation d'ingénieurs par apprentissage, avec le Conservatoire national des arts et métiers (CNAM Nouvelle Aquitaine). Il complète son offre de trois masters type licence master doctorat (LMD) avec l'Université de Poitiers, dont la mention.

La formation s'appuie sur les écoles doctorales *Sciences ingénierie des matériaux, mécanique, énergétique* (SISME, ED 609), de Poitiers, *Sciences et ingénierie pour l'information, mathématiques* (SISMI, ED 610), *Sciences pour l'ingénieur de Lille Nord-de-France* (SPI, ED072), et les laboratoires de l'Institut Pprime (P', département FTC et PMM), le Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes (LIAS) de Lille, et le Laboratoire de Mécanique de Lille (LML). L'Université de Poitiers, en partenariat avec l'ISAE-ENSMA, est en passe de devenir une *École Universitaire de Recherche : Interfaces for aeronautics energy and environment* (EUR INTREE).

La formation est ouverte à l'international et les étudiants ont la liberté d'effectuer leur stage en réponse à des offres de partenaires internationaux. En revanche, la mobilité sortante des étudiants n'est pas prévue dans un cadre académique. Le porteur, membre du réseau Européen PEGASUS, dispose de nombreuses conventions bilatérales avec des universités étrangères, avec la délivrance de doubles diplômes. Il participe à divers programmes d'échanges internationaux sur la pédagogie et l'ingénierie (notamment avec le Vietnam). Les enseignements des divers parcours de la mention sont valorisés par la mise en place de crédits ECTS pour la capitalisation favorisant la délivrance de double-diplômes.

Organisation pédagogique de la formation

La mention est découpée en 4 semestres, de 30 crédits ECTS, chaque semestre comprend 4 unités d'enseignement (UE), capitalisables. Elle s'appuie fortement sur une mutualisation avec les formations d'ingénieurs à l'ISAE-ENSMA, en M1 (tout particulièrement au premier semestre (S1)). Cela concerne deux des trois parcours identifiés de la mention (délocalisation du parcours *Turbulence* à l'ECL) pour le M1. Puis selon le parcours TAT ou AME on assiste à la mise en place de quatre options en M2. Un stage facultatif (en M1) est proposé ainsi qu'un stage long finalisant la formation en M2. Le master n'est accessible qu'aux étudiants et n'offre pas de validation des acquis de l'expérience (VAE).

Des industriels interviennent dans la mention, sous diverses formes liées à la pédagogie (dispense de cours, conférences ou suivi de projets), à l'encadrement d'étudiants stagiaires en entreprise.

Des enseignants chercheurs issus des laboratoires d'appui sont intégrés dans l'équipe pédagogique et participent aux divers jurys et au conseil de perfectionnement. La sensibilisation des étudiants à la recherche se fait à travers des journées de présentation et de rencontres autour des activités des laboratoires. Le dossier n'affiche pas d'exemples concrets de participations d'étudiants du master à des projets ou stages en recherche.

L'établissement souhaite mettre en place, à plus ou moins long terme, une formalisation en matière d'identification des objectifs scientifiques et professionnels qu'aura acquis chaque étudiant au cours du cursus du master et cela au travers de modes d'évaluation (grilles évaluatives) par bloc de compétences disciplinaires et transversales. Ce travail initié se limite à ce jour, à l'évaluation de projets/stages et constitue la seule forme d'évaluation par compétences.

La formation offre aux étudiants divers types de projets en M1 et M2, lors des semestres S1/ S2/ S3. La durée varie d'un parcours à l'autre (TAT : 0h / 54h / 12,5h ; *Turbulence* : 30h / 2,5 mois / 100h ; AME : 0h / 270h / 120h). Les étudiants réalisent un stage en S4 d'une durée de 5 à 6 mois en entreprise ou en laboratoire.

Une majorité des cours sont dispensés en langue anglaise, avec un apprentissage du français type Français Langue Etrangère (FLE), au travers d'un volume horaire proposé conséquent. Ces points favorisent les échanges et l'ouverture au rayonnement international du MAE. Le recrutement ouvert à l'international favorise la mixité des cultures et les échanges interculturels, plonge les étudiants dans un environnement totalement orienté vers l'international. La dispense de cours de langue (anglais, français, etc.) donne lieu à la délivrance de crédits ECTS. La certification en langue (du type Test of English for International Communication - TOEIC pour l'anglais) n'est pas clairement explicitée dans le dossier. Des outils numériques (exemple : Moodle) sont à disposition des étudiants, leur permettant d'accéder aux supports de cours pédagogiques, aux cours en ligne, aux formulaires d'autoévaluation, aux données péri-pédagogiques (offres de stages, de mobilités), ainsi qu'aux éléments administratifs (agenda, évaluations des enseignements).

La charte des études et des examens invite les étudiants à faire preuve d'intégrité scientifique et de respecter des règles d'éthique. Des outils sont utilisés à des fins de détection de plagiat sur les rendus des étudiants.

Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique est constituée d'enseignants chercheurs de l'ISAE-ENSMA, du CNRS, des établissements partenaires. Dix à quinze pour cent d'acteurs socio-professionnels du secteur interviennent dans les enseignements.

L'organigramme de pilotage de la mention est parfaitement identifié des étudiants. Le rôle de chacun des responsables de mention, de parcours ou d'options, est identifié. La mention bénéficie de services administratifs, techniques, adaptés aux objectifs. La mobilité internationale entrante et sortante s'appuie sur les services Relations Internationales (RI) des établissements. La mention dispose d'un conseil de perfectionnement : 22 membres élus ou désignés, 14 industriels extérieurs, dont la moitié sont ingénieurs ENSMA, 8 enseignants, 5 membres de droit liés à l'équipe de direction. La présence d'étudiants dans cette instance n'est pas mentionnée dans le dossier. Le conseil de perfectionnement (réuni 2 fois par an) et le conseil des études (réuni 3 fois par an) sont constitués de membres communs à la formation d'ingénieurs. Les discussions, les bilans sur le recrutement, les effectifs, les évaluations d'enseignement, l'insertion professionnelle, et autres points abordés en réunion, font l'objet d'un compte-rendu publié sur l'Intranet.

Les étudiants ont connaissance à l'accueil, du règlement de scolarité où sont décrites les règles de délivrance du diplôme, les crédits ECTS, les modes d'évaluation, la constitution des jurys, ainsi que les conditions ouvrant la possibilité d'accès aux sessions de rattrapage et au redoublement. Les formes d'évaluation sont classiques et variées (écrit sur table, compte-rendu, rapport, soutenance, contrôle continu). Les étudiants attestant d'un

justificatif médical peuvent bénéficier d'un tiers temps. À ce jour, seule pour les projets et les stages, l'évaluation par compétences est appliquée. Une reconnaissance ou non de l'engagement étudiant sous forme de dispense ou de crédit optionnel n'est pas remontée. Le niveau requis des langues (anglais - français) n'est pas précisé.

Dispositif d'assurance qualité

L'objectif de recrutement voté en conseil d'administration est de 40 étudiants. Le recrutement s'opère en M1 sur dossier par un jury composé des responsables de mention et de parcours, donnant lieu à un procès verbal (effectif M1 2019 – 2020 : 29). Les effectifs en M2 sont renforcés par des étudiants issus du parcours ingénieur (effectif de 158 en 2019 – 2020). L'attractivité fait l'objet d'une attention particulière au travers de divers moyens de communication.

L'analyse de l'année 2019-2020 reste délicate à faire en raison de la crise sanitaire. La limitation des résultats aux inscrits directs au master ne permet d'obtenir qu'une analyse partielle. Depuis 2015, chaque semestre, diverses enquêtes sont ouvertes aux étudiants les invitant à s'exprimer sur les activités d'enseignement, les services, les outils fournis en matière de pédagogie. Ils sont amenés à se prononcer sur l'articulation cours magistraux/travaux dirigés/travaux pratiques (CM/TD/TP), la qualité des documents distribués ou encore la cohérence des enseignements. Les résultats de ces enquêtes, connus de tous, sont analysés par le responsable de la formation qui propose à l'équipe enseignante des pistes d'amélioration.

Résultats constatés

À l'analyse des effectifs et réussites au diplôme, le taux de réussite des étudiants en M2 (par validation directe) atteint les 87 % (138) en 2019-2020. En M2, le parcours TAT fait apparaître pour ces 3 dernières années, un nombre constant d'abandon de l'ordre de 8 à 10 %, ce qui représente une dizaine d'étudiants chaque année. Ce qui n'est pas le cas des 2 autres parcours qui n'en ont aucun. La cause des abandons n'est pas rapportée. Le fort adossement à la recherche permet de compter 18,4 % de diplômés en poursuite d'études en thèse de doctorat sur la période 2017-2019.

Un bilan sur l'insertion professionnelle est apporté au dossier mais se limite en premier lieu aux inscrits directs dans la mention et ne stipule pas le devenir des étudiants du parcours ingénieur représentant un fort contingent en M2. Au regard de chaque parcours, le taux de réponse aux enquêtes est satisfaisant (entre 55 et 80 % selon le parcours) et le nombre de diplômés insérés après 6 mois, est de 35 %.

Malgré une forte ouverture à l'international, les effectifs en M1 sont inférieurs en 2019-2020 aux objectifs fixés. Aucun chiffre n'est remonté sur le parcours TAT en M1, pouvant justifier le cas échéant l'écart avec l'objectif visé du recrutement, mais rien ne le confirme. On dénote un nombre d'abandon manifeste en M2 dans l'un des parcours sans véritables explications apportées. Des enquêtes sont menées au niveau de l'évaluation des enseignements et sur le suivi du devenir des diplômés. Le retour affiché n'est ici que partiel. Les secteurs d'embauche des diplômés, les lieux, les pays d'exercice, ne peuvent être appréciés pour ainsi confirmer les principaux objectifs visés par la mention. Il n'est pas fait part d'une autoévaluation transmise à la Commission Formation et Vie Universitaire (CFVU) de l'établissement.

Conclusion

Principaux points forts :

- Thématiques fortes, attractives, en cohérence avec l'établissement d'accueil.
- Appui de plusieurs laboratoires de recherche et du monde socio-économique.
- Recrutement très orienté vers l'international.
- Supports d'informations de qualité, grâce aux outils et à des services numériques adaptés.

Principaux points faibles :

- Taux d'abandon significatif en M2 dans certains parcours.
- Manque d'informations (niveau certifications de langues, autoévaluation CFVU, effectifs et insertion professionnelle).

Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Aéronautique et espace* est une formation attractive, ouverte à l'international et, en relation avec son recrutement et son fonctionnement. De plus, elle dispose d'un excellent appui sur la recherche à travers de nombreux laboratoires. Les réussites et les résultats d'enquête sur le devenir des diplômés pourraient être complétés par ceux des élèves ingénieurs inscrits dans la mention, des secteurs d'activité et des pays d'exercice des emplois des diplômés dans l'affichage au niveau insertion professionnelle, pour valider les objectifs de la mention. Des exemples d'implication d'étudiants au sein de divers projets, ou projets de recherche, pourraient venir illustrer et compléter le dossier afin de pouvoir mieux apprécier l'implication pratique des étudiants du master dans les enseignements pratiques et la recherche. Ceci permettrait de faire le lien avec le fort taux de poursuite d'études en thèse de doctorat à l'issue du master (18,4 % des diplômés).

MASTER INFORMATIQUE

Établissements

Université de Poitiers

École nationale supérieure de mécanique et aéronautiques - ISAE-ENSMA

Présentation de la formation

Le master *Informatique* de l'Université de Poitiers vise à former des professionnels de l'informatique, en permettant soit une insertion professionnelle directe, soit de manière plus minoritaire une poursuite d'études en doctorat. C'est une formation en présentiel qui totalise 750 heures pour les deux années. Elle propose trois parcours : *Conception logicielle*, *Gestion et analyse de données*, *Informatique embarquée*. L'ensemble de la formation est dispensé à la Faculté des Sciences fondamentales et Appliquées de l'Université de Poitiers, campus Poitiers-Nord (Technopole du Futuroscope).

Analyse

Finalité de la formation

L'objectif de la formation est clair : former des professionnels de l'informatique, en permettant soit une insertion professionnelle directe, soit une poursuite d'études en doctorat. Ces informations sont accessibles via un site Web notamment. Le supplément au diplôme fournit les informations essentielles.

Les débouchés sont clairs, mais le dossier n'indique pas s'ils sont communiqués aux étudiants. Les poursuites d'études en doctorat sont spécifiées. Il n'y a pas de certification professionnelle. La mise en cohérence avec la fiche du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est en cours, mais celle-ci n'est pas publiée.

Positionnement dans l'environnement

Le dossier ne mentionne pas de réflexion sur son positionnement par rapport à l'offre de formation. Les liens (diplôme co-accrédité) avec l'École nationale supérieure de mécanique et aéronautiques (ISAE-ENSMA) sont mentionnés. La formation bénéficie de nombreux partenariats ERASMUS+ de la faculté, mais très peu de mobilités sont réalisées.

La formation s'appuie sur les laboratoires XLIM (Unité Mixte de Recherche du CNRS- UMR 7252) et le Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes de Poitiers (LIAS - équipe d'accueil EA 6315). La formation fait partie d'une école universitaire de recherche (EUR) Transverse Actions between Ceramics & Information and Communication Technologies (TACTIC) ouverte en 2020-2021. Sur l'ensemble du master, 75 % des enseignements sont assurés par des intervenants de l'université qui s'investissent donc dans les enseignements mais également les différents stages en première année (M1) et en deuxième année (M2), l'articulation de la formation avec la recherche est satisfaisante.

Les interventions de personnes extérieures sont significatives (25 %). Il n'y a pas d'accord cadre mentionné, mais les mécénats des participants à la Fondation de l'Université donnent accès à des bourses spécifiques. L'ouverture du M2 en alternance avec contrat de professionnalisation contribue aussi à ces liens avec le monde professionnel. De nombreuses relations existent avec des entreprises implantées localement.

Les partenariats avec l'étranger sont uniquement mentionnés sous la forme de partenariats ERASMUS+ généraux. Il y a très peu de mobilités entrantes ou sortantes, la valeur ajoutée de ces partenariats paraît faible.

Organisation pédagogique de la formation

Le dossier ne permet pas d'appréhender la structure du master en termes de spécialisation progressive et d'existence d'un tronc commun. La référence à la fiche RNCP est en cours d'élaboration. La formation s'intègre effectivement dans une organisation master-doctorat au sein d'une EUR depuis 2020.

La deuxième année est ouverte à l'alternance et cette formule rencontre un certain succès puisqu'elle représente environ 50 % des effectifs. Elle ne peut être suivie à distance, et le dossier ne mentionne pas de dispositif pour les étudiants ayant des contraintes particulières. Les validations des acquis de l'expérience (VAE) sont rares (une tous les trois ans).

La formation n'a pas encore mis en place une approche par compétences, ceci est en cours de réalisation.

Le dossier ne fait pas apparaître d'enseignement de connaissance du monde de la recherche mais des stages facultatifs en M1 et obligatoires en M2 sont présents. De nombreux enseignements se font sur la base d'une approche projet. Il n'y a pas de précision sur la préparation à la poursuite d'études en doctorat.

Des unités d'enseignement (UE) de professionnalisation sont présentes en M1 et M2. Les stages contribuent également à l'acquisition des compétences transversales, ainsi que les nombreux projets. L'aide d'un service de recherche de stage n'est pas mentionnée.

Le Test Of English for International Communication (TOEIC) est proposé aux étudiants. Il n'y a pas d'enseignements disciplinaires en langue anglaise. Les mobilités sont rares (une à deux sortantes par an, quelques entrantes), en dépit de partenariats ERASMUS+.

Le dossier ne mentionne pas d'environnement numérique de travail. Le dossier ne mentionne pas de sensibilisation à l'éthique et à l'intégrité scientifique, ni d'utilisation d'outil de détection des fraudes.

Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique est diversifiée et en cohérence avec la formation. La liste des intervenants est jointe au dossier. La part des enseignements confiés à des personnes extérieures est fournie (25 %), ils sont identifiés dans le dossier mais la part d'intervenants du monde professionnel est faible. L'approche par compétences est en cours de développement. Les rôles et responsabilités des membres de l'équipe ne sont pas explicités dans le dossier. Il y a un secrétariat du département d'informatique, qui contribue au bon fonctionnement de la formation.

Le conseil de perfectionnement est réuni une fois par an et comporte des étudiants et des professionnels (un compte-rendu est joint). Il semble toutefois être le seul organe de concertation.

Le dossier mentionne quelques informations sur les modalités de contrôles des connaissances, mais aucune sur le fonctionnement des jurys, les règles de compensation, ni la façon dont tout ceci est communiqué aux étudiants. Il y a des compétences spécifiées mais globalement l'approche compétences est en cours. Il n'y pas de certifications en dehors de celle en langue anglaise.

Dispositif d'assurance qualité

Les effectifs sont suivis et analysés mais sans une vraie analyse qualitative fine. Les chiffres fournis sont ceux donnés par l'établissement. Les critères de sélection ne sont pas explicites. L'attractivité de la formation est connue. Le taux de pression est fourni par l'établissement, sans analyse particulière.

Les chiffres de réussite sont fournis et commentés (par la composante). La réussite est satisfaisante en M1, et élevée en M2. Le dossier ne mentionne pas le devenir des non-diplômés.

Il y a une journée de rencontre avec les anciens diplômés, mais pas de suivi spécifique. L'enquête à 30 mois, réalisée pendant le confinement, n'a pas été jugée pertinente. Le chiffre de l'insertion professionnelle à 6 mois est sommairement commenté.

Il y a un dispositif d'évaluation de l'établissement, ainsi qu'un dispositif d'évaluation par questionnaires et des entretiens individuels. Les résultats sont communiqués aux étudiants. Le conseil de perfectionnement se réunit une fois par an, et certains aménagements sont décidés sur la base de ces discussions.

Résultats constatés

La formation est attractive. Les effectifs sont stables, 85 étudiants. Le taux de réussite en M1 avoisine les 75 % et est satisfaisant, et il est très satisfaisant en M2, de l'ordre de 95 %.

Il n'y pas de chiffre sur la durée de recherche d'emploi, ni d'analyse précise de l'insertion professionnelle mais 90 % environ des étudiants se voient offrir un CDI en fin de M2. Il y a des poursuites d'études en doctorat qui représentent environ 10 % des effectifs.

Conclusion

Principaux points forts :

- Intégration dans une EUR.
- Développement d'une filière en alternance favorisant l'insertion professionnelle.
- Bons taux de réussite et d'insertion professionnelle.

Principal point faible :

- Dimension internationale presque inexistante.

Analyse des perspectives et recommandations :

Le dossier mériterait de fournir des analyses plus détaillées. L'ouverture à l'alternance, la participation à une EUR ainsi que les bons taux d'insertion professionnelle sont de forts atouts qui témoignent de la qualité de la formation. En revanche, l'ouverture à l'international est faible, tant en termes de mobilités entrantes que sortantes, ce point devra être amélioré. De même, il est nécessaire de mettre en place des réunions régulières d'un comité de pilotage.

MASTER SCIENCES DE LA MATIÈRE

Établissements

Université de Poitiers

École nationale supérieure de mécanique et d'aérotechnique - ISAE-ENSMA

Présentation de la formation

Le master *Sciences de la matière* de l'Université de Poitiers (UP), formation co-accréditée avec l'ISAE-ENSMA de Poitiers, vise à former des spécialistes de haut niveau en physique de l'état solide et des matériaux. Cette mention est déclinée en trois parcours : le parcours *Ingénierie des matériaux hautes performances et développement durable* (IMHP2D), le parcours *Physique* et le parcours *Physique-chimie* (PC). Ces deux derniers parcours ont été regroupés à la rentrée 2020 pour constituer le nouveau parcours *Sciences de la matière-École universitaire de recherche (SdM-EUR)*. Les débouchés post formation permettent une insertion professionnelle directe dans de nombreux secteurs d'activités et domaines de recherche ou une poursuite d'études en doctorat.

Le master est proposée uniquement en formation initiale et en présentiel. Les enseignements sont dispensés au sein de l'Université de Poitiers sur le campus du Futuroscope pour les parcours IMHP2D et *Physique*, sur le campus Est pour le parcours PC.

Analyse

Finalité de la formation

Les objectifs scientifiques et professionnels de la mention sont clairement exposés et en adéquation avec les contenus de formation. Les diplômés peuvent prétendre à une insertion professionnelle en milieu industriel au niveau d'études bac+5 ou poursuivre leurs études en doctorat.

Un supplément au diplôme précise clairement les connaissances et compétences acquises par l'étudiant mais uniquement pour le parcours IMHP2D (année 2020).

Les débouchés en matière d'insertion professionnelle et de poursuites d'études sont bien affichés. Toutefois, la formation ne s'appuie sur aucune fiche du Répertoire national de la certification professionnelle (RNCP) et aucune démarche de description en compétences n'est amorcée, ce qui est un manque important.

Positionnement dans l'environnement

Le master *Sciences de la matière* constitue une nouvelle entité faisant suite au master *Sciences des matériaux* cohabilité pour cinq établissements du pôle de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) Limousin Poitou Charentes. La disparition de ce PRES suite à la mise en place des nouvelles régions et communautés d'universités et établissements (ComUE) et de nouvelles orientations pédagogiques ont favorisé l'émergence du master *Sciences de la Matière* co-accrédité uniquement pour les deux établissements poitevins de l'UP et de l'ISAE-ENSMA. Le dossier ne précise pas comment se place la mention aux niveaux national et international par rapport à d'autres formations thématiquement proches mais la création d'une EUR à la rentrée 2020 devrait certainement contribuer à une meilleure visibilité et un renforcement de son attractivité. Au niveau local, le master attire peu d'étudiants de la troisième année de licence (L3) *Physique* qui préfèrent s'inscrire dans d'autres universités. Une meilleure intégration de la licence dans un cursus licence-master-doctorat est explorée.

La formation entretient des liens forts simultanément avec le monde industriel (terrains de stages, visites d'entreprises, séminaires, participation au conseil de perfectionnement de la mention) et avec l'écosystème local de recherche (sujets de stages, intervenants tous enseignants-chercheurs, accès au parc analytique des laboratoires).

Le master est adossé à deux instituts de recherche : l'Institut PPRIME (pôle de recherche européen pour les transports, l'énergie et l'environnement, UPR 3346) pour les parcours IMHP2D et *Physique* et l'Institut de Chimie des Milieux et des Matériaux de Poitiers (IC2MP-UMR 7285) pour le parcours PC. Ces instituts sont parties

prenantes de la formation d'un point de vue matériel mais également en termes de potentiels enseignants-chercheurs, ils constituent un point d'appui solide du master. La mise en place depuis 2020 de Research Project dans le cadre de l'EUR va certainement encore fortifier le lien entre la formation et l'institut PPRIME.

La formation bénéficie des partenariats de l'Institut PPRIME avec des entreprises de portée nationale et/ou internationale (SAGEM, SAFRAN Aircraft Engines, etc.) La participation du monde professionnel se retrouve, outre les propositions de terrains de stage, dans leur présence au conseil de perfectionnement de la formation, ce qui permet de garantir l'adéquation de celle-ci avec le marché de l'emploi et les besoins industriels du moment. En revanche, il est fort regrettable qu'aucun intervenant industriel ne fasse partie de l'équipe pédagogique y compris dans le parcours IMHP2D à vocation plus professionnelle.

Il n'existe pas pour l'instant de partenariats avec des universités étrangères. Le nombre de mobilité n'est pas précisé mais on le suppose réduit bien que les stages à l'étranger soient fortement encouragés. La nouvelle labellisation EUR et la participation de l'UP au consortium European Campus of City-Universities (EC2U) pourraient ouvrir de nouvelles perspectives.

Organisation pédagogique de la formation

Le master est organisé en quatre semestres de formation : deux semestres en première année (M1), plus généralistes avec une importante mutualisation (40 % sans que l'on sache si ce chiffre porte sur des crédits ECTS ou des heures) entre les parcours *Physique* et IMHP2D et deux semestres en deuxième année (M2) avec une spécialisation plus marquée et un socle commun logiquement plus réduit (25 %). Ces quatre semestres constituent un ensemble d'unités d'enseignement (UE) cohérent et en accord avec la spécialisation progressive attendue. Le dossier ne précise pas comment s'organise le parcours PC et ses mutualisations avec le master *Chimie* d'autant que ces deux masters ne partagent pas les mêmes lieux de formation. Seul le volume horaire global du master est donné sans que la répartition des heures par UE ne soit précisée, ce qui ne permet pas d'évaluer correctement la maquette de la formation.

Le master est proposé en formation initiale uniquement. Il n'y a pas de proposition de parcours en alternance, ni visiblement de souhait de le mettre en place à court terme, ce qui peut paraître surprenant compte tenu de l'environnement industriel décrit notamment pour le parcours IMHP2D. La formation possède deux stages obligatoires de six semaines en M1 et quatre à six mois en M2. Ce doublement du stage est un point positif car il permet une immersion professionnelle sur chacune des deux années et offre l'opportunité de découvrir des environnements différents.

On peut regretter que n'apparaisse dans le dossier aucune prise en compte des enjeux liés à la formation tout au long de la vie ou que ne soit précisé les conditions possibles d'accueil d'étudiants ayant des contraintes particulières (situation de handicap, sportifs haut niveau, etc.). Bien que la validation des acquis de l'expérience (VAE) soit possible au sein de l'établissement, aucune demande n'a visiblement été faite sur les deux dernières années au niveau de la mention.

La formation n'est pas encore décrite en blocs de compétences, la démarche n'ayant même pas encore été initiée. Une telle démarche aurait pourtant pu avoir lieu lors de la restructuration du master. Ce point mérite largement d'être amélioré. Les enseignements sont mis en place en privilégiant une approche par projets afin d'améliorer l'autonomie des étudiants y compris dans la dimension recherche (Junior Lab). Le master présente également des éléments plus classiques d'initiation au monde de la recherche : stages en laboratoire, projets bibliographiques, etc.

La formation inclut des enseignements de langue anglaise (25 heures par semestre) et le Département de Physique prend à sa charge le passage du Test of English for International Communication (TOEIC), ce qui est à saluer. La délivrance du diplôme est assujettie à une note supérieure à 10/20 dans l'UE d'anglais du troisième semestre, ce qui doit encourager les étudiants à développer leurs compétences en langue.

Outre l'environnement numérique de travail, les contenus de formation de certaines UE disciplinaires nécessitent une utilisation d'outils numériques (UE CAO DAO dans le parcours IMHP2D). Le dossier ne donne aucun renseignement sur la formation à l'intégrité scientifique et à l'éthique.

Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique des parcours *Physique* et IMHP2D est peu diversifiée Elle est presque exclusivement constituée d'enseignants-chercheurs de section CNU 28 de l'Institut PPRIME. La part des intervenants extérieurs est très réduite en nombre et il faut encore rappeler qu'aucun intervenant extérieur professionnel (cœur de métier) n'est mentionné dans l'équipe pédagogique, ce qu'il convient de regretter et qu'il conviendra de

corriger. Ici encore, aucune précision n'est apportée sur le parcours *Physique-chimie* et son équipe pédagogique pourtant active en 2018-2019.

La formation est pilotée par un responsable de mention et deux responsables par année M1 et M2 (un par parcours). Ces cinq enseignants-chercheurs forment un comité de pilotage qui se réunit au moins une fois par mois. Aucun compte-rendu de réunion n'est toutefois annexé pour apprécier le travail de ce comité. Un conseil de perfectionnement (CP) existe au niveau de la mention, mais la composition donnée n'est pas conforme aux attendus puisque aucun représentant des personnels des bibliothèques, ingénieurs, administratifs, techniques et sociaux et de santé (BIATSS) n'y figure. Le conseil se réunit une fois tous les ans. Le diaporama présenté lors du CP post année 2018-2019 est donné. Aucune information n'est apportée sur les membres présents lors de ce conseil et il n'est pas possible d'évaluer correctement le rôle effectif du conseil au travers de ce document.

Les modalités de contrôle des connaissances sont clairement présentées en annexe du dossier et restent accessibles aux étudiants. La formation met en œuvre le système européen d'enseignements capitalisables en précisant bien les crédits ECTS correspondant à chaque UE.

Dispositif d'assurance qualité

Les effectifs de la formation ne sont pas clairement précisés. Les chiffres donnés dans le dossier d'évaluation ne se retrouvent pas lisiblement dans la partie indicateurs. Le suivi porte pourtant sur l'unique année 2018-2019, ce qui devrait permettre de poser clairement les effectifs de chacune des années et des parcours. De même, la capacité d'accueil spécifiée (65 en M1+M2) sur la page « trouvermonmaster.fr » (annexe 1a) diverge de celle donnée dans le dossier d'autoévaluation (50 en M1+M2). La sélection se fait sur dossier sans précision sur l'organisation de la sélection. Le master connaît le devenir de ces diplômés mais on peut regretter une analyse peu détaillée. Le dossier reste lacunaire sur une publication éventuelle des résultats.

L'évaluation de la formation par les étudiants est gérée par les responsables d'année sous la forme de discussions. La traçabilité de ces évaluations est toutefois insuffisante. Ces échanges devraient être formalisés sous forme de comptes-rendus. Les enquêtes d'évaluation des enseignements menées en ligne, à l'échelle de l'université, par l'Observatoire de la réussite et de la vie étudiante (OREVE) ont un très faible taux de réponse (30 %). Elles sont citées sans qu'il soit précisé une utilisation de ces résultats et leurs éventuelles prises en compte.

Résultats constatés

Avec un taux de pression de la formation de 0,8, l'attractivité du master reste faible tout comme les effectifs de la formation en particulier ceux des parcours *Physique* et *Physique-chimie* qui n'accueillent pas plus de cinq étudiants chacun en moyenne. Ce constat a conduit l'Université de Poitiers à revoir l'organisation de la formation.

Les taux de réussite faibles en première année (66 %) s'améliorent en deuxième année (88 %). Les critères de sélection seront certainement à revoir lorsque les effectifs et l'attractivité de la formation le permettront.

Le dossier donne très peu d'éléments sur le devenir des diplômés, leur insertion professionnelle et d'éventuelles poursuites en doctorat. Le seul indicateur fourni correspond au taux d'emploi à six mois de la promotion 2017-2018 sans autres précisions (le ratio répondants/effectif enquêté n'est même pas spécifié).

Conclusion

Principaux points forts :

- Adossement fort à l'écosystème de recherche.
- Enseignements en lien direct avec une expertise de recherche locale et reconnue.

Principaux points faibles :

- Absence d'intervenants du monde socio-professionnels en lien avec la spécialité du master.
- Taux de réussite en première année très insuffisant.
- Dossier manquant singulièrement d'informations précises sur le suivi de la formation : effectifs et diplômés.

- Conseil de perfectionnement non conforme.
- Absence d'ouverture à l'international.
- Effectifs et attractivité de la formation très faibles.

Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Sciences de la matière* résultant de la scission du master *Sciences des matériaux* est bien identifié dans le paysage des formations de l'Université de Poitiers. Son adossement à l'écosystème local de la recherche et en particulier à l'Institut PPRIME est fort. Sa récente labellisation EUR doit lui permettre de retrouver plus de légitimité avec la création d'un deuxième et unique parcours *Science de la matière-EUR* qui pourrait, il faut le souhaiter, redynamiser la formation, étoffer les effectifs et favoriser son ouverture à l'international.

A court terme, il conviendrait de renforcer le suivi des effectifs et des diplômés de la formation et régulariser la composition du conseil de perfectionnement. La formation gagnerait à s'ouvrir à une équipe pédagogique plus large que celle de la section CNU 28 (Milieux denses et matériaux) de l'institut PPRIME en particulier à des intervenants extérieurs « cœur de métier » du monde professionnel.

Enfin, il serait pertinent d'explorer une plus large ouverture à la formation tout au long de la vie (FTLV) voire à l'alternance, la restructuration des formations en blocs de compétences constitue pour cela un moment propice.

Observations de l'établissement

Poitiers, le 20 septembre 2021

Madame la Directrice du département d'évaluation des formations,

Après avoir pris connaissance du rapport d'évaluation du champ de formations Sciences pour l'ingénieur porté par l'ISAE-ENSMA, j'atteste par la présente ne pas avoir constaté d'erreurs factuelles et n'avoir aucune observation à formuler.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.



Julien SOTTON
Professeur
Responsable des formations de Master
ISAE-ENSMA



Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales

Évaluation des établissements

Évaluation de la recherche

Évaluation des écoles doctorales

Évaluation des formations

Évaluation à l'étranger



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)