



Évaluation des formations

RAPPORT D'ÉVALUATION DU BILAN DU 2^E CYCLE

Arts et Métiers Sciences et Technologies

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D

Rapport publié le 06/02/2025

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



Au nom du comité d'experts :

Agnès Mazars-Chapelon, présidente du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation sont signés par le président du comité d'experts et contresignés par le président du Hcéres.

Le présent rapport est le résultat de l'évaluation de la politique et de la mise en œuvre de la formation du 2^e cycle d'Arts et Métiers Sciences et Technologies pendant la période de référence de l'évaluation (2017-2022), et cela au regard des politiques publiques de l'enseignement supérieur. Il est à noter que la période sur laquelle portent les données de cette évaluation (2019-2022) a été impactée par la crise sanitaire liée à la COVID-19 et par la mise en place de plusieurs transformations de l'enseignement supérieur, dont certaines concernent le 2^e cycle (admission en master, etc.) et sont, pour certaines encore, en cours de déploiement.

Cette évaluation repose sur l'étude des dossiers d'autoévaluation de la formation du 2^e cycle d'Arts et Métiers Sciences et Technologies. Ce rapport contient les rapports d'évaluation des formations qui composent le cycle et qui sont listées ci-après.

- *Master Énergie*
- *Master Génie industriel*
- *Master Génie mécanique*
- *Master Ingénierie de la santé (co-accréditation avec Université Paris Cité et l'université Paris Sciences et Lettres (PSL))*

Organisation de l'évaluation

L'évaluation du 2^e cycle d'Arts et Métiers Sciences et Technologies a eu lieu à l'automne 2023. Le comité d'experts était présidé par Madame Agnès Mazars-Chapelon, professeure des universités en sciences de gestion et du management à l'université de Montpellier. La vice-présidence du comité a été assurée par Madame Pascale Cloastre-Huret, maîtresse de conférences en électronique à l'université de Bretagne Occidentale.

Ont également participé à cette évaluation :

M. Bruno Cognie, maître de conférences en écologie et environnement à l'université de Nantes ;

M. Goulwen De Kermoysan, consultant à MacAnders ;

Mme Caroline Ladage, professeure des universités en sciences de l'éducation à Aix-Marseille Université ;

M. Hugo Lopes, étudiant en criminologie à l'université de Bordeaux ;

M. Pierre-Henri Morand, professeur des universités en sciences économiques et de gestion à Avignon Université ;

M. Clency Perrine, maître de conférences en sciences pour l'ingénieur à l'université de Poitiers ;

Mme Solène Ringler, maîtresse de conférences en droit privé à l'université d'Angers ;

M. Sébastien Rouquette, professeur des universités en sciences de l'information et de la communication à l'université Clermont Auvergne ;

Mme Françoise Simon, professeure des universités en sciences de gestion et du management à l'université de Haute-Alsace.

Mme Ariel Eggrickx, conseillère scientifique, et Mmes Emma Roques et Charlotte Grès, chargées de projet, représentaient le Hcéres.

Rapports des formations

MASTER ÉNERGIE

Établissement

Arts et Métiers Sciences et Technologies

Présentation de la formation

Le master *Énergie* d'Arts et Métiers Sciences et Technologies vise à former des étudiants en recherche et développement dans les domaines des transports et de l'énergie. Le master *Énergie* accueille en deuxième année de cycle des étudiants issus du master 1 (M1) *Factory of the Future* commun à toutes les mentions d'Arts et Métiers et enseigné en langue anglaise, ainsi que des étudiants ayant obtenu une reconnaissance d'équivalence du niveau M1. En master 2 (M2), le master *Énergie* comprend cinq parcours : *Mécanique des fluides : fondements et applications* ; *Ingénierie des machines à conversion d'énergie* ; *Mécanique et énergie en environnement naval* ; *Sciences mécaniques et ingénierie* ; *Electrical energy for sustainable development*. Le master est dispensé, selon les parcours, sur différents sites d'Arts et Métiers Sciences et Technologies : *Mécanique des fluides : fondements et applications* et *Ingénierie des machines à conversion d'énergie* à Paris, en partenariat avec Sorbonne Université, *Sciences mécaniques et ingénierie* et *Electrical energy for sustainable development* à Lille, en partenariat avec l'université de Lille et l'École Centrale de Lille, et *Mécanique et énergie en environnement naval* à l'École navale de Brest. Le parcours *Electrical energy for sustainable development* est dispensé entièrement en anglais. En 2021-2022, le master comprend 55 étudiants d'Arts et Métiers Sciences et Technologies en M2, et plus de 80 étudiants inscrits dans les établissements partenaires. Tous sites confondus, 67 enseignants dispensent une moyenne de 334 heures d'enseignement par parcours.

1. La politique et la caractérisation de la formation

Le master *Énergie* ayant pour objectif de former des ingénieurs-docteurs, il occupe une place cohérente dans l'offre de formation d'Arts et Métiers Sciences et Technologies. Le master s'appuie sur des partenariats académiques pertinents dans chacun des sites, plus spécifiquement avec les laboratoires de recherche associés : le Laboratoire de Mécanique des Fluides de Lille (MFL), le Laboratoire d'Électrotechnique et d'Électronique de Lille (L2EP) et l'Institut de Recherche de l'École navale (IRENaV). Ces partenariats permettent d'avoir des effectifs suffisants, mais Arts et Métiers Sciences et Technologies ne bénéficie pas des moyens que ces établissements partenaires ont obtenu grâce aux programmes d'investissements d'avenir. Le master *Énergie* est complémentaire des masters *Génie industriel* et *Génie mécanique* d'Arts et Métiers Sciences et Technologies. Il se démarque des formations d'ingénieur par sa forte sensibilisation à la recherche. Au sein du master *Énergie*, les parcours sont eux aussi complémentaires et permettent de traiter différents aspects, allant de la génération de l'énergie à son transport pour des applications dans différents domaines. L'équipe pédagogique est pluridisciplinaire, ce qui encourage une ouverture interdisciplinaire. Les étudiants inscrits dans un parcours ont la possibilité de suivre des unités d'enseignement d'un autre parcours de la mention. Les aspects environnementaux et le développement durable, en lien avec les spécialités du master, sont naturellement au cœur de la formation.

Le master *Énergie* bénéficie des accords d'Arts et Métiers Sciences et Technologies exigeant une mobilité pour la délivrance du diplôme des élèves ingénieurs, il affiche une excellente ouverture internationale. Les mobilités sortantes ont majoritairement lieu lors des périodes de stages, pour lesquels des accords existent avec des laboratoires à l'international, en cohérence avec la politique de l'établissement d'augmenter le nombre d'ingénieurs-docteurs. Les étudiants internationaux représentent la moitié des inscrits dans l'ensemble des parcours, la première année de master leur étant entièrement dédiée. Le parcours international *Electrical energy for sustainable development* de Lille, exclusivement dispensé en anglais, est tout particulièrement adapté aux mobilités entrantes (en provenance de l'Université de Gand (Belgique) et du *Harbin Institute of Technology* (Chine)). Seul le parcours *Mécanique et énergie en environnement naval* n'accueille aucun étudiant international, en raison de son fort lien avec la Marine nationale.

La formation bénéficie d'un très fort adossement à la recherche. Elle est associée à différents laboratoires des Arts et Métiers, dont l'IRENaV de l'École navale, et des laboratoires extérieurs, notamment : le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'École polytechnique, ou encore Sorbonne Université. Les étudiants sont initiés à la recherche, selon les parcours, lors d'unités d'enseignement spécifiques : initiation à la recherche bibliographique, participation à des séminaires au sein des laboratoires, formation à l'intégrité scientifique et à la déontologie, etc. Outre l'accueil des étudiants en stage, les laboratoires contribuent à la formation par la

mise à disposition de plateformes technologiques de pointe. Les enseignants-chercheurs et chercheurs, qui représentent deux tiers de l'équipe pédagogique, interviennent dans la formation pour près de 50 % du volume d'enseignement et y présentent les avancées de leurs travaux.

Les liens de la formation avec le monde socio-économique sont forts. En témoigne le nombre très important de partenariats industriels historiques d'Arts et Métiers Sciences et Technologies, auxquels viennent s'ajouter ceux établis dans le cadre des activités de recherche. La part des enseignements dispensée par des professionnels représente plus de 50 % du total de la formation. Les stages de master (d'une durée de 4 à 6 mois) peuvent aussi être réalisés en entreprise dans le cadre d'activités de recherche et développement, ce qui permet de prendre en compte les besoins économiques du secteur. Il existe dans la formation des unités d'enseignement de connaissance du monde socio-économique, en revanche rien n'est indiqué quant à la mise en place d'une sensibilisation des étudiants à l'entrepreneuriat.

2. L'organisation pédagogique de la formation

La formation s'appuie sur l'expertise d'Arts et Métiers Sciences et Technologies pour mettre en place un programme cohérent adapté aux compétences visées, en lien avec la fiche du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) correspondante. L'équipe pédagogique reste cependant consciente du travail restant pour évaluer les compétences acquises. Il n'existe pas de portfolio pour les formaliser. Rien n'est précisé à propos de la valorisation de compétences acquises hors du cursus de formation.

La diversification des pratiques pédagogiques existe à travers des projets numériques et des expériences plus originales, mais elle mériterait d'être renforcée. La pédagogie par projet mise en place dans l'ensemble des parcours a pour objectif de développer la culture numérique (apprentissage de logiciels). Outre des supports interactifs (par exemple pour le parcours *Mécanique des fluides : fondements et applications*), il faut souligner une des expériences pédagogiques originales dispensées dans le parcours *Mécanique et énergie en environnement naval* : une mise en situation pour développer une recherche collaborative, la rédaction sous forme d'articles et une évaluation encadrée par des rapporteurs, en présence de doctorants. Ce type d'expérience pourrait être mobilisé pour les autres parcours. Les modalités d'enseignement à distance restent très classiques, les enseignements en présentiel étant privilégiés.

Des efforts sont faits pour adapter les contenus à l'ouverture internationale. Ainsi, 50 % des enseignements sont dispensés en anglais, jusqu'à la totalité des enseignements du M1 et du parcours *Electrical energy for sustainable development*. De même, des cours de français langue étrangère permettent aux étudiants internationaux de mieux appréhender les enseignements disciplinaires dans les autres parcours de M2. Les certifications en langues ne sont pas mobilisées. Les mobilités entrantes étant importantes, la formation est naturellement propice à l'interculturalité. Le nombre effectif de stages à l'étranger n'est pas communiqué. Outre un accompagnement administratif par un service dédié, les étudiants du master bénéficient d'aides financières de l'établissement en complément des aides classiques prévues (Erasmus, ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, bourse Eiffel, etc.)

La formation n'est pas ouverte au public de formation continue ou à l'alternance. Seuls les doctorants sont amenés à suivre certaines unités d'enseignement du master, dans le cadre de leur formation. L'équipe pédagogique est consciente de ce point faible et réfléchit à lever les contraintes (notamment d'agenda des candidats) pour proposer une offre par blocs d'unités d'enseignement. La formation à et par la recherche étant l'objectif principal du master, elle n'est pas ouverte en alternance. Aucune validation des acquis de l'expérience ni validation des acquis professionnels n'a été accordée sur la période.

3. L'attractivité, la performance et la pertinence de la formation

La formation peine à recruter en M1 *Factory of the Future*, commun à l'ensemble des masters d'Arts et Métiers Sciences et Technologies, mais les effectifs, variables selon les parcours, sont plutôt élevés en M2. Les parcours en M2 ne présentent pas de difficultés de recrutement, les parcours en partenariat avec d'autres universités ayant pour cette raison des effectifs plus limités (*Electrical energy for sustainable development* ; *Sciences mécaniques et ingénierie*). Pour l'ensemble des parcours en M2, les effectifs ont augmenté, passant de 37 à 55 inscrits en trois ans. Certains parcours accueillent des étudiants en double diplôme : 5 dans le parcours *Ingénierie des machines à conversion d'énergie*, 8 dans le parcours *Mécanique des fluides : fondements et applications* et 12 dans le parcours *Mécanique et énergie en environnement naval* en 2021-2022. La mise en place d'une plateforme de candidatures visant à accroître le nombre d'étudiants internationaux a permis d'augmenter le nombre de candidatures, mais celui-ci reste limité pour le M1 *Factory of the Future* : 19 candidatures pour 7 admis et inscrits en 2021-2022. Les effectifs du M1 ont fortement baissé, passant de 19 à 7 sur la

période. L'équipe pédagogique réfléchit à élargir le nombre de pays d'origine des étudiants, mais elle ne précise pas les modalités envisagées en termes de communication pour mener à bien ce projet.

La formation suit précisément la réussite des étudiants à l'échelle de la mention. Le taux de réussite est très élevé, avec seulement un ou deux échecs par an, ce qui montre la qualité du processus de sélection des candidats. Un jury de mention analyse les raisons des échecs en fonction des recrutements. Il existe des aménagements d'études pour les étudiants en situation de handicap.

La formation analyse l'insertion professionnelle et la poursuite d'études principalement à l'échelle des parcours, et non de la mention. En effet, la diversité des sites et la multiplication des partenaires institutionnels rendent difficile l'homogénéisation des pratiques. Selon les parcours, des enquêtes supplémentaires via les réseaux sociaux professionnels ou par courriel viennent enrichir les données. L'équipe pédagogique a conscience de la nécessité de travailler à l'échelle de la mention. Les résultats de l'enquête, avec un taux de retour de 50 %, montrent que les taux d'insertion et la qualité de cette insertion professionnelle sont excellents : plus de 90 % des diplômés sont en emploi moins de six mois après l'obtention du diplôme. On note également un taux important de poursuite en doctorat, autour de 30 % des diplômés, ce qui vient conforter l'objectif affiché de la formation.

4. Le pilotage et l'amélioration continue de la formation

La formation dispose des moyens nécessaires pour atteindre ses objectifs. Les intervenants permanents représentent deux tiers de l'équipe pédagogique. Leurs activités sont valorisées via un référentiel. Une offre de formation aux nouvelles pédagogies très diversifiée (webinaires, réunions thématiques inter-sites, séminaire pédagogique national) est proposée, sans précision sur le nombre de participants. Même si les mobilités des enseignants relèvent plutôt de leurs activités de recherche, le master en tire un bénéfice à travers les séminaires de professeurs invités dans les laboratoires adossés aux parcours. L'équipe pédagogique a conscience de la nécessité de formaliser ces échanges en lien avec le master. Le pilotage de la formation se fait à travers un dialogue entre le responsable de mention et les responsables de parcours, mais aussi entre le responsable de mention, la Direction générale adjointe en charge des formations et la Direction générale adjointe à la recherche et à l'innovation. La maîtrise de la soutenabilité est assurée via les décisions d'ouverture ou de fermeture de parcours, débattues au niveau du conseil des études et de la vie étudiante.

La démarche d'amélioration continue de la formation est incomplète. En effet, aucun processus formalisé d'évaluation interne des enseignements et de la formation par les étudiants n'est en place. L'équipe pédagogique prévoit de corriger ce point, qu'elle a elle-même identifié. Le conseil de perfectionnement de la mention de master se réunit régulièrement, chaque réunion fait l'objet d'un compte rendu transmis à tous ses membres : des actions en découlent et leur effet est analysé *a posteriori*.

Conclusion

Points forts

- Un fort adossement à la recherche.
- Des liens forts avec le monde socio-économique.
- Une excellente insertion professionnelle des diplômés.
- Un taux de réussite très élevé.
- Une ouverture internationale importante.

Points faibles

- Une absence d'évaluation formalisée de la formation et des enseignements par les étudiants.
- Une mise en place incomplète de l'approche par compétences.
- Une absence d'ouverture à la formation continue.

Recommandations

- Mettre en place une évaluation de la formation et des enseignements par les étudiants afin de mieux s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue.
- Poursuivre la mise en œuvre de l'approche par compétences en ce qui concerne les modalités d'évaluation et le portfolio.
- Saisir l'opportunité de l'approche par compétences pour engager une ouverture à la formation continue, via des blocs ou des certificats de compétences.

MASTER GÉNIE INDUSTRIEL

Établissement

Arts et Métiers Sciences et Technologies

Présentation de la formation

Le master *Génie industriel* a pour objectif de former des ingénieurs chargés d'affaires, des ingénieurs d'études, des directeurs de bureau méthodes ou directeurs de production, ou encore des chefs de projet organisation et logistique dans le contexte de la production manufacturière. Le master propose deux parcours en première année (M1) : *Factory of the Future*, commun à toutes les mentions de l'établissement, et *Management des technologies interactives 3D*. Le M1 *Factory of the Future* permet d'accéder à quatre parcours en deuxième année (M2) : *Cyber-Physical System Engineering*, dispensé en anglais ; *Innovation, conception, ingénierie* ; *Knowledge Integration in Mechanical Production*, dispensé en grande partie en anglais ; *Sciences de la décision et management des risques*. Le parcours M1 *Management des technologies interactives 3D* ouvre l'accès au parcours éponyme en M2. Proposée en formation initiale, et en formation continue pour certains parcours, la formation est dispensée sur plusieurs campus Arts et Métiers : Aix-en-Provence, Angers, Cluny, Lille, Metz et Paris. En 2021-2022, 184 étudiants étaient inscrits dans la formation, dont 158 en M2, avec près de 40 % des inscrits dans le parcours *Knowledge Integration in Mechanical Production*. La moyenne de 645 heures étudiant, variable selon les parcours, est dispensée par 121 enseignants, tous sites confondus.

1. La politique et la caractérisation de la formation

Le master *Génie industriel* occupe une place cohérente dans l'offre de formation de l'établissement et s'inscrit dans ses orientations pédagogiques et ses priorités thématiques, notamment les Industries du Futur et 4.0. La formation propose un enseignement pluridisciplinaire visant à former des ingénieurs dans le vaste champ disciplinaire de la recherche et du développement industriel. Bien que construite pour cibler les étudiants en formation initiale Arts et Métiers à bac+3, l'essentiel du flux est constitué d'étudiants à bac+4 intégrant la formation en deuxième année, dont une partie en double diplôme ingénieur Arts et métiers / master. La formation offre une spécialisation progressive. Le M1 *Factory of the Future* donne accès en deuxième année aux quatre parcours *Cyber-Physical System Engineering* ; *Sciences de la décision et management des risques* ; *Innovation, conception, ingénierie* ; *Knowledge Integration in Mechanical Production*, les deux derniers se déclinant chacun en deux sous-parcours (intitulés « itinéraires » par Arts et Métiers Sciences et Technologies). Le parcours M1 *Management des technologies interactives 3D* permet d'accéder aux deux sous-parcours du parcours M2 du même nom. L'interdisciplinarité est au cœur de la formation, l'approche par projets favorisant une mise en œuvre interdisciplinaire ainsi que le développement de compétences transversales. Les enjeux du développement durable sont partiellement intégrés dans la maquette, avec une sensibilisation variable selon les parcours. À l'issue de la formation, la poursuite en doctorat est courante. La formation bénéficie de moyens obtenus dans le cadre du programme d'investissements d'avenir pour mettre en œuvre des innovations pédagogiques (outils de conception collaborative, mise en place de jumeaux numériques, etc.), mais de manière hétérogène selon les parcours et les sites.

La formation est résolument ouverte à l'international, en cohérence avec les priorités définies par l'établissement. Le master *Génie industriel* a mis en place des parcours entièrement enseignés en anglais afin de favoriser les mobilités entrantes, qui représentent jusqu'à un tiers des inscrits dans la formation : le M1 *Factory of the Future*, les parcours *Cyber-Physical System Engineering* et *Knowledge Integration in Mechanical Production* en M2. En moyenne, près de 44 % des étudiants sont inscrits dans l'offre de formation spécifique à l'international, ce qui est très positif. Le développement de cette offre spécifique à l'international se traduit également par de très nombreux partenariats internationaux, sans que soient précisés les partenariats mobilisés pour ce master, notamment parmi les 82 accords validés (accords bilatéraux, Erasmus, accords-cadres) à l'échelle de l'établissement. Malgré les soutiens financiers accordés par l'établissement, les mobilités sortantes sont limitées : 18 en cumul sur trois ans, dont 9 avant la crise de la COVID-19.

La formation bénéficie d'un solide adossement à la recherche. La formation est construite comme une formation à et par la recherche destinée à former des ingénieurs à travers des travaux bibliographiques, des enseignements méthodologiques, la participation à des séminaires, des projets de recherche et l'accueil d'étudiants dans des laboratoires de recherche ou des pôles recherche et développement dans des organisations. L'environnement scientifique est riche, avec une équipe pédagogique composée pour moitié

d'enseignants-chercheurs et de chercheurs, assurant 80 % des enseignements et issus des quatre laboratoires auxquels sont adossés les parcours. La formation accompagne ses étudiants dans leur recherche de stage dans ses structures ou dans des laboratoires et des services de recherche et développement, en France ou à l'étranger.

La formation entretient des relations étroites avec le monde socio-économique et intègre de nombreux éléments de professionnalisation, mais le volume d'enseignements assurés par des professionnels doit être renforcé. La formation prend en compte et répond aux besoins socio-économiques du territoire dans le domaine du génie industriel. Elle en a une appréciation fine, via d'une part les laboratoires de recherche qui ont tissé des liens étroits avec les mondes de l'industrie et de la culture, et d'autre part grâce à l'implication des partenaires professionnels dans la formation, représentant la moitié des enseignants, contribuant à l'encadrement de stages ou encore participant au conseil de perfectionnement. Cependant, le volume d'enseignements réalisé par ces partenaires reste limité (16 % du volume horaire maquette) et mériterait d'être renforcé, comme le souligne l'équipe enseignante. Une préparation poussée à l'insertion professionnelle est dispensée dans l'ensemble de la formation avec notamment des aides à la conduite d'entretiens et à la recherche de stages, la participation à des forums. La durée cumulée des stages obligatoires de la formation est conséquente : 13 semaines en M1 et 22 semaines en M2.

2. L'organisation pédagogique de la formation

Le programme de la formation est cohérent avec ses objectifs, mais l'équipe pédagogique n'a pas encore complètement finalisé l'approche programme. La formation a mis en correspondance l'architecture classique par unité d'enseignement avec les blocs de compétences définies par la fiche du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). Ces compétences sont explicitées aux étudiants via les *syllabi*. Cependant, l'alignement pédagogique et l'évaluation des compétences restent à finaliser. Aucun élément relatif à un réel déploiement d'une approche programme et par compétences n'est communiqué par la formation. Les étudiants ne disposent pas d'e-portfolio pour valoriser leurs compétences, qu'elles aient été acquises lors de la formation ou en dehors de celle-ci.

La formation met en œuvre des pratiques pédagogiques diversifiées. La formation mobilise différentes pratiques pédagogiques (classes inversées, projets, séminaires). Ces activités sont enrichies par l'innovation technologique, financée par le programme d'investissements d'avenir (réalité virtuelle, jumeau numérique, etc.). L'environnement numérique de l'établissement autorise le suivi à distance d'une partie des enseignements (plus de 170 heures, essentiellement en M2) et la formation cherche à accroître cette part.

Les contenus et les dispositifs de la formation sont adaptés pour permettre son ouverture à l'international. Le M1 *Factory of the Future* et les parcours de M2 *Knowledge Integration in Mechanical Production* et *Cyber-Physical System Engineering* sont entièrement enseignés en anglais, permettant à la formation de recruter à l'international et aux étudiants non anglophones d'acquérir des compétences linguistiques utiles à leur insertion professionnelle ou à leur poursuite d'études. Cependant, aucune certification en langue n'est exigée par la formation. Les étudiants non francophones peuvent suivre des enseignements de français langue étrangère : 102 heures sur l'ensemble du master. Les étudiants peuvent bénéficier d'une ingénierie mise en place par l'établissement et dédiée à l'accompagnement des mobilités, y compris pour obtenir un soutien financier pour des mobilités sortantes. Cependant, celles-ci restent très limitées : 18 en cumul sur trois ans, dont 9 avant la crise de la COVID-19.

La formation ne propose pas de contenus ni de dispositifs spécifiques aux publics de la formation continue, mais certains parcours sont ouverts à l'alternance. Certains parcours en M2 ont adapté leur organisation pédagogique pour accueillir des alternants en contrat de professionnalisation, mais leur nombre est encore limité (en moyenne quatre par an). La formation envisage d'étendre le dispositif à d'autres parcours, ce qui est effectivement souhaitable afin de les ouvrir à la formation continue et d'augmenter les flux. Une autre piste, plus prometteuse au regard des dernières réformes de l'enseignement supérieur, serait l'ouverture à l'apprentissage. L'ensemble des parcours de la formation peuvent faire l'objet de validations des acquis de l'expérience ou de validations des acquis professionnels, mais les demandes sont peu nombreuses et aucune n'a été acceptée.

3. L'attractivité, la performance et la pertinence de la formation

La formation présente une forte attractivité, qu'elle développe et suit auprès de ses différents publics. Le développement de dispositifs d'information en ligne a permis d'accroître la visibilité de la formation, notamment à l'international, ce qui se traduit par une sélection plus forte. Le nombre de candidatures est en augmentation régulière pour un nombre d'inscrits relativement stable : plus de

600 candidatures pour près de 200 admis. L'analyse des types de candidatures n'est pas présentée, mais la formation déplore une sous-représentativité en M2 de son public cible, les étudiants-ingénieurs.

La formation présente un excellent taux de réussite, supérieur à 95 %. Ces résultats illustrent la qualité de la sélection des candidatures et des dispositifs de suivi individualisé mis en place par la formation.

La formation suit l'insertion professionnelle et la poursuite d'études de ses diplômés, qui sont très qualitatives. La formation analyse finement le devenir de ses diplômés à partir des résultats des enquêtes conduites jusqu'en 2022 par la formation. Le taux d'insertion professionnelle à 12 mois est d'environ 95 % hors doctorat, et le taux de poursuite en doctorat de 10 % en moyenne. Près de 23 % des diplômés répondants indiquent avoir essayé de continuer leur parcours en thèse, ce qui montre un potentiel d'augmentation du nombre de poursuites en thèses.

4. Le pilotage et l'amélioration continue de la formation

La formation dispose des moyens nécessaires pour lui permettre d'atteindre ses objectifs. L'établissement tient compte des besoins de la formation en matière de recrutement et d'investissement de ses personnels. L'encadrement de la formation est adapté au nombre d'étudiants, avec une équipe pédagogique de 60 enseignants permanents. Le suivi des coûts de la formation et de sa soutenabilité est assuré par la formation, en lien avec les services centraux de l'établissement.

La formation définit un processus d'évaluation interne lui permettant d'évoluer dans une démarche d'amélioration continue, mais ce processus est hétérogène entre les parcours. Les modalités d'évaluation des enseignements et de la formation sont variables selon les parcours, par exemple la diffusion de questionnaires nationaux, de questionnaires *ad hoc* de façon systématique, ou encore des réunions d'échange à la fin des modules. La formation gagnerait à poursuivre sa réflexion afin de mettre en place une évaluation unique des enseignements pour l'ensemble du master *Génie industriel*. Le master dispose d'un conseil de perfectionnement comprenant notamment des étudiants et des personnalités extérieures. Ce conseil est opérationnel et se réunit une fois par an pour analyser les résultats de la formation et aborder les aspects pédagogiques et stratégiques, mais il manque de données homogènes concernant l'évaluation des enseignements à l'échelle de la mention.

Conclusion

Points forts

- Une formation adaptée aux besoins socio-économiques du territoire.
- Une forte ouverture à l'international.
- Un excellent taux de réussite des étudiants.
- Un excellent taux d'insertion professionnelle.
- Un solide adossement à la recherche.

Points faibles

- Une approche programme et par compétences incomplète.
- Une ouverture à l'alternance encore limitée.

Recommandations

- Poursuivre les réflexions engagées pour finaliser l'approche programme et par compétences.
- Capitaliser sur l'expérience de l'alternance en contrat de professionnalisation pour l'étendre à l'apprentissage afin de renforcer l'attractivité de la formation, voire d'adapter la formation au public de formation continue.

MASTER GÉNIE MÉCANIQUE

Établissement

Arts et Métiers Sciences et Technologies

Présentation de la formation

Le master *Génie mécanique* a pour objectif de former des coordonnateurs de projet méthodes en industrie, des chefs de projet d'études industrielles, des responsables de projet de recherche et/ou de développement pour l'industrie manufacturière et les activités spécialisées, scientifiques et techniques. Le master, proposé en formation initiale, vise à apporter les connaissances et compétences nécessaires à la compréhension et à l'évolution d'environnements industriels de plus en plus complexes, en mettant l'accent sur les procédés de fabrication, la science des matériaux et les approches système. La première année du master (M1), intitulée *Factory of the Future* et composée de 381 heures étudiant, est dispensée en langue anglaise à Arts et Métiers Sciences et Technologies, et elle est commune à trois masters : *Génie industriel* ; *Génie mécanique* ; *Énergie*. Le master 2 (M2) comprend six parcours : *Advanced manufacturing and materials science* dispensé en anglais à Aix-en-Provence ; *Ingénierie mécanique et matériaux*, dispensé à Metz ; *Mécanique et énergétique* se déroulant à Bordeaux et proposant deux sous-parcours (intitulés « itinéraires » par Arts et Métiers Sciences et Technologies) orientés vers l'espace et l'aéronautique ou le développement durable ; *Ingénierie des matériaux et des surfaces* se déroulant sur les sites d'Arts et Métiers Sciences et Technologies de Cluny, Paris et Lille, ainsi qu'à Roubaix et Dijon ; *Mécanique des matériaux pour l'ingénierie et l'intégrité des structures*, dispensé en anglais et en français à Paris en partenariat avec l'École normale supérieure (ENS) Paris Saclay ; *Systèmes avancés et robotique*, se déroulant à Paris en partenariat avec Sorbonne Université et proposé en alternance. 258 heures étudiant sont dispensées en moyenne par parcours en M2. En 2021-2022, le master comprend pour l'ensemble du cycle 96 étudiants d'Arts et Métiers Sciences et Technologies, dont 89 en M2, auxquels viennent s'ajouter 28 étudiants de Sorbonne Université.

1. La politique et la caractérisation de la formation

Le master *Génie mécanique* occupe une place cohérente dans l'offre de formation d'Arts et Métiers Sciences et Technologies, tout particulièrement dans sa filière ingénieur, en adéquation avec l'objectif de l'établissement de former des ingénieurs-docteurs. À Paris, des partenariats existent avec Sorbonne Université et l'ENS Paris Saclay. Sur les autres sites, Arts et Métiers Sciences et Technologies fait appel aux enseignants de l'Université de Bourgogne, de l'École nationale supérieure des arts et industries textiles (ENSAIT) à Roubaix, et aux universités locales. La formation s'inscrit bien dans le continuum licence-master-doctorat. Elle est accessible sur concours aux titulaires de licence, et elle s'articule avec le Programme Grande École (PGE) en proposant des doubles diplômes. Près d'un tiers des diplômés poursuivent en thèse à l'issue du master. La formation s'appuie sur six laboratoires de recherche d'Arts et Métiers Sciences et Technologies, ainsi que sur ceux des autres établissements. Au sein de la mention, les parcours sont complémentaires pour construire l'Industrie du Futur et l'Industrie 4.0, visant à une transformation numérique de l'entreprise grâce notamment à la digitalisation, l'internet des objets (IOT ou objets avec des capteurs intelligents), la réalité augmentée (superposition d'image virtuelle sur la réalité) et les robots collaboratifs. Les aspects environnementaux et le développement durable sont abordés dans tous les parcours, dans le cadre des projets ; ils sont particulièrement au cœur de la formation dans le parcours *Mécanique et énergétique*. Le master *Génie mécanique* est intrinsèquement interdisciplinaire, puisqu'il met l'accent sur le lien avec le numérique, mais l'interdisciplinarité est surtout visible dans le cadre des projets suivis par les étudiants. Même si la formation bénéficie des moyens liés aux programmes d'investissements d'avenir, dont le Campus des métiers et des qualifications et d'autres projets des établissements, l'équipe pédagogique réfléchit à un meilleur accès aux ressources.

Le master développe une offre spécifique ouverte à l'international, majoritairement propice aux mobilités entrantes. Ainsi, le M1 et les parcours *Mécanique des matériaux pour l'ingénierie et l'intégrité des structures* et *Advanced manufacturing and materials science* sont dispensés intégralement en anglais ; environ la moitié des étudiants inscrits sont internationaux, et un tiers s'inscrivent dans le M1 ou ces deux parcours intégralement dispensés en anglais. Trois autres parcours (*Ingénierie mécanique et matériaux* ; *Ingénierie des matériaux et des surfaces* ; *Mécanique et énergétique*) proposent une partie des enseignements en anglais. Le parcours *Advanced manufacturing and materials science* propose une double diplôme avec le *Master of Science* de la *Texas A&M University*. Les mobilités entrantes sont importantes, en moyenne une trentaine par an. Malgré un nombre d'accords de mobilités dépassant la centaine et une communication organisée auprès des étudiants,

les mobilités sortantes sont très peu effectives (quatre en cumul sur trois ans), les étudiants en provenance de l'international préférant effectuer leur stage de recherche au sein de laboratoires français ou en recherche et développement en entreprise. Pourtant, outre un accompagnement administratif par un service dédié, les étudiants du master bénéficient d'aides financières de l'établissement en complément des aides classiques prévues (Erasmus, ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, bourse Eiffel, etc.). L'équipe pédagogique fait le constat de ce faible nombre de mobilités sortantes et met à disposition un outil d'aide à la recherche de stages à l'international, ainsi que des ateliers avec des témoignages d'étudiants ayant eu une expérience à l'étranger dans le cadre de ce master.

Dans l'objectif de former des ingénieurs-docteurs, la formation bénéficie d'un très fort adossement à la recherche. Elle est associée à six laboratoires de recherche d'Arts et Métiers Sciences et Technologies ainsi qu'aux laboratoires d'autres établissements. Outre l'accueil des étudiants en stage, les laboratoires contribuent à la formation par la mise à disposition de plateformes technologiques de pointe et l'implication d'intervenants et d'experts aux profils variés. Les enseignements portent sur les avancées de la recherche dans le domaine. Les étudiants sont également initiés à la recherche, selon les parcours, via une participation à des séminaires au sein des laboratoires, des rédactions d'articles, des stages en laboratoire ou en recherche et développement dans les entreprises. Une formation à l'intégrité scientifique existe, elle concerne essentiellement une sensibilisation au risque de plagiat. Une réflexion est en cours pour l'étendre à des cas concrets en situation professionnelle. Outre ce volume élevé (191 heures) de formation à et par la recherche, les enseignants-chercheurs et chercheurs, représentant plus de 70 % des enseignants, délivrent une part importante (72 %) des enseignements de la maquette. Une initiation à la recherche bibliographique est organisée dans les parcours, une réflexion est en cours pour renforcer la mutualisation de l'intervention du service de documentation, à l'instar de ce qui se pratique dans le parcours *Advanced manufacturing and materials science*, qui interagit déjà avec d'autres mentions de master d'Arts et Métiers Sciences et Technologies.

Les liens de la formation avec le monde socio-économique sont forts. L'expertise des laboratoires de recherche associés à la formation répond aux enjeux économiques des entreprises, ce qui permet de tisser des liens entre la formation et le monde industriel via les pôles de compétitivité et les pôles industriels régionaux. Si l'équipe pédagogique intègre bien des professionnels (près de 30 % des enseignants) issus du monde socio-économique, leur participation aux enseignements ne représente que 27 % du volume horaire total. Les stages de master peuvent aussi se dérouler en entreprise dans le cadre d'activités de recherche et développement, ce qui permet de prendre en compte les besoins économiques du secteur. À l'exception du parcours *Systèmes avancés et robotique* ouvert en alternance aux étudiants de Sorbonne Université, la formation n'est pas ouverte à l'alternance. S'il existe bien dans la formation des unités d'enseignement de préparation à l'insertion professionnelle, aucune information n'est fournie sur la sensibilisation des étudiants à l'entrepreneuriat.

2. L'organisation pédagogique de la formation

La formation s'appuie sur l'expertise d'Arts et Métiers Sciences et Technologies pour mettre en place un programme cohérent adapté aux compétences visées en lien avec la fiche du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) correspondante, mais l'approche par compétences n'est pas finalisée. L'équipe pédagogique est consciente qu'un effort est encore à fournir pour évaluer les compétences acquises. Il n'existe pas non plus de portfolio pour les formaliser, la réflexion est en cours. Aucune précision n'est apportée à propos de la valorisation de compétences acquises hors du cursus de formation.

La diversification des pratiques pédagogiques est encore embryonnaire, mais des actions sont en cours pour les développer. Les modalités d'enseignement restent, à ce jour, majoritairement classiques. Certes, le principe de classe inversée est cité, mais son volume horaire n'est pas précisé. Les modalités d'enseignement à distance restent possibles pour un volume horaire limité (50 heures), mais les enseignements en présentiel sont privilégiés. La formation met surtout l'accent sur l'apprentissage de nouvelles technologies, via l'accès aux plateformes technologiques et à un grand nombre de logiciels propres aux sciences de l'ingénieur. L'évolution des espaces d'enseignement est en cours, la diversification des pratiques est donc appelée à prendre de l'ampleur à travers le concept du jumeau numérique permettant l'accès à distance aux plateformes technologiques.

Des efforts sont faits pour adapter les contenus à l'ouverture internationale, mais des améliorations sont encore possibles. Ainsi le M1 et les parcours *Mécanique des matériaux pour l'ingénierie et l'intégrité des structures* et *Advanced manufacturing and materials science* sont dispensés intégralement en anglais. Trois autres parcours (*Ingénierie mécanique et matériaux* ; *Ingénierie des matériaux et des surfaces* ; *Mécanique et énergétique*) proposent une partie des enseignements en anglais. Des unités d'enseignement d'anglais existent dans les autres parcours, dont une unité d'enseignement dédiée à la communication scientifique en anglais pour le parcours *Systèmes avancés et robotique*, entièrement dispensé en français. Il est cependant dommage qu'au

sein de la mention, l'enseignement de l'anglais ne soit pas homogène ou avec un minimum de cadrage entre les parcours ; l'équipe pédagogique en a pris conscience et une analyse est en cours, devant conduire à des évolutions. En parallèle, une aide à la maîtrise du français est proposée aux étudiants internationaux, afin de mieux appréhender les enseignements disciplinaires dans les autres parcours de M2. Il n'existe pas de certification en langues.

La formation n'est pas ouverte au public de la formation continue. Seuls les doctorants sont amenés à suivre certaines unités d'enseignement du master, dans le cadre de leur formation. L'équipe pédagogique en est consciente mais ne propose pas de solution pour y remédier. La formation n'est pas ouverte à l'alternance, sauf le parcours *Systèmes avancés et robotique* accueillant des étudiants de Sorbonne Université en contrat de professionnalisation. Arts et Métiers Sciences et Technologies n'a aucun étudiant inscrit en alternance ou en formation continue. Sur les trois années étudiées, le master n'a délivré aucune validation des acquis de l'expérience et n'a accordé aucune validation des acquis professionnels.

3. L'attractivité, la performance et la pertinence de la formation

La formation met en place des dispositifs de communication efficaces pour améliorer l'attractivité du master. Une communication auprès des élèves d'Arts et Métiers Sciences et Technologies, encore trop peu nombreux, doit être faite. Même si les effectifs sont globalement nombreux, le recrutement en première année de master reste faible, avec une baisse du nombre d'inscrits et de candidatures. Ce constat interroge alors que le nombre total de candidatures est en forte progression, passant de 261 en 2019 à 372 en 2021, ce qui permet globalement sur la dernière année un fort taux de sélection, avec environ un admis pour trois candidats. L'équipe pédagogique réfléchit à élargir le nombre de pays d'origine des étudiants.

La formation suit la réussite élevée des étudiants. Les résultats sont analysés par les responsables de formation en lien avec l'ensemble de l'équipe pédagogique de chaque parcours. Les taux de réussite sont très élevés, avec seulement 7 % d'échec en M2. Des dispositifs d'aide très individualisés, dont le contenu n'est cependant pas précisé, sont mis en place pour les quelques étudiants présentant des difficultés. Aucune analyse globale n'est réalisée à l'échelle de la mention. Il existe des accompagnements spécifiques dédiés aux étudiants en situation de handicap.

La formation analyse l'excellente insertion professionnelle et la poursuite d'études des étudiants. Depuis un an, des enquêtes nationales remplacent le suivi via les réseaux sociaux professionnels. Le taux de réponse aux questionnaires (26 %) reste faible. Les taux d'insertion et la qualité de cette insertion sont excellents : plus de 80 % des diplômés sont en emploi six mois après l'obtention du diplôme. Le taux de poursuite en doctorat, l'un des principaux objectifs de ce master, est élevé : environ 30 % des étudiants poursuivent en thèse, et 44 % des diplômés indiquent avoir essayé de continuer leur parcours en thèse.

4. Le pilotage et l'amélioration continue de la formation

La formation dispose des moyens nécessaires pour atteindre ses objectifs. Les intervenants permanents représentent deux tiers de l'équipe pédagogique. Leurs activités sont valorisées via un référentiel. Une offre de formation aux nouvelles pédagogies leur est proposée, sans que l'on sache si l'équipe pédagogique du master en bénéficie. Des mobilités sont possibles lors de congés pour recherches ou conversions thématiques. Les étudiants tirent un bénéfice des mobilités lors de séminaires organisés par des professeurs invités. L'équipe pédagogique a conscience de la nécessité de formaliser ces échanges en lien avec le master. Le pilotage de la formation se fait de façon privilégiée au niveau de la mention, en concertation avec les différents responsables de parcours. Il est efficace et a permis de mettre en place des outils d'analyse, à partager avec les autres mentions de l'établissement.

La démarche d'amélioration continue de la formation est mise en place, mais est inégalement appropriée. En effet, le processus d'évaluation interne de la formation par les étudiants est hétérogène entre les parcours, outre le faible nombre de réponses : en moyenne une quinzaine pour près de 90 inscrits. Une réflexion est en cours pour améliorer ce dispositif. La formation dispose d'un conseil de perfectionnement comprenant des étudiants et des personnalités extérieures à la formation. Ce conseil se réunit chaque année pour analyser les résultats de la formation et contribuer à son évaluation interne. Il est toutefois dommage que deux responsables de parcours ne participent pas au conseil de perfectionnement tenu en 2021.

Conclusion

Points forts

- Un fort adossement à la recherche.
- Une ouverture internationale importante.
- Une excellente insertion professionnelle des diplômés.
- Un très fort taux de réussite.

Points faibles

- Une évaluation de la formation et des enseignements par les étudiants hétérogène selon les parcours, et avec un faible taux de retour.
- Un manque de définition des modalités d'évaluation des compétences.
- Une absence d'ouverture à la formation continue.

Recommandations

- Améliorer le dispositif d'amélioration continue, notamment en développant l'évaluation de la formation et des enseignements par les étudiants.
- Poursuivre l'approche par compétences en travaillant sur l'évaluation des compétences acquises.
- Réfléchir à une ouverture à la formation continue en capitalisant sur l'approche par compétences, permettant de proposer des certificats de compétences.

MASTER INGÉNIERIE DE LA SANTÉ

Établissements

Université Paris Cité
Arts et Métiers Sciences et Technologies
Université Paris Sciences et Lettres

Présentation de la formation

Le master *Ingénierie de la santé* d'Université Paris Cité (UPCité), également dénommé master *BioMedical Engineering* (BME) est délivré en co-accréditation avec l'université Paris Sciences et Lettres (PSL) et Arts et Métiers Sciences et Technologies. La formation propose un tronc commun en première année (M1), accessible aux étudiants de licence en Santé et en 2^e année d'école d'ingénieurs, et cinq parcours de deuxième année (M2) : *Bio-engineering and innovation in neuroscience* (BIN) ; *Bio-imaging* (BIM) ; *Molecular and cellular biotherapies* (MCB) ; *Biomaterials and biodevices* (BioMAT) et *Biomechanics engineering subtrack* (BioMECH), accessibles aux étudiants d'autres M1, aux étudiants des filières de Santé et de 3^e année d'école d'ingénieurs. Il est rattaché à l'unité de formation et de recherche (UFR) des Sciences fondamentales et biomédicales d'Université Paris Cité. Les enseignements sont dispensés sur le campus Saint-Germain-des Prés d'UPCité. En 2021-2022, le master comptait 143 étudiants, 34 en M1 et 109 en M2.

1. La politique et la caractérisation de la formation

La formation est en parfaite adéquation avec la stratégie formation développée par UPCité et en lien avec les établissements avec lesquels elle est co-accréditée. Elle propose des enseignements interdisciplinaires renforcés par la co-accréditation avec Arts et Métiers Sciences et Technologies et PSL, avec une double compétence visée en sciences de l'ingénieur et sciences biomédicales. Elle s'intègre dans un axe santé fort d'UPCité, dédié à l'excellence de l'offre de formation et de recherche biomédicale et de l'ingénierie. La formation est en bonne cohérence et en complémentarité avec les autres formations du même cycle. Elle recrute des étudiants issus de diverses licences en lien thématique avec les compétences sus-citées. Elle est en continuum avec la graduate school *Biomedical engineering* d'UPCité, et d'autres formations doctorales au niveau national. Sur le plan académique, la formation a construit un partenariat fort avec Arts et Métiers Sciences et Technologies et PSL, puisque le master est co-accrédité par ces trois établissements.

La formation est ouverte à l'international de diverses manières. D'une part, une délocalisation de la formation est mise en place pour 20 étudiants chinois avec l'université d'Hangzhou Dianzi (HDU, 192 heures par an), ce qui permet d'offrir des places en M2 à des étudiants chinois. Ceci offre également aux étudiants français la possibilité de faire leur stage dans un laboratoire de l'HDU. D'autre part, sur les données 2019-2020, 13 étudiants ont bénéficié d'une mobilité entrante (année complète), et 23 d'une mobilité sortante. Les modalités de soutien financier à ces mobilités ne sont pas précisées (nombre, montants).

La formation bénéficie d'un fort adossement à la recherche. Sur les deux années, les étudiants bénéficient de cours de méthodologie de la recherche, éthique et intégrité scientifique, de nombreux séminaires orientés recherche et/ou ingénierie. Les étudiants participent à des congrès (10 heures par an), et 98 % des étudiants effectuent leur stage en unité de recherche. Enfin, 90 % des enseignements sont assurés par des enseignants-chercheurs et chercheurs. La formation à la recherche documentaire est présente en M1 (12 heures sur une unité d'enseignement consacrée), mais limitée à trois parcours du M2, et donc reste à mettre en place sur les deux parcours restants.

La formation entretient des relations avec le tissu socio-économique avec pour preuve la participation d'acteurs du monde économique au conseil de perfectionnement, incluant des sociétés high-tech, big pharma et l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP). De plus, le master est labellisé par le réseau MEDICEN expert en innovation en santé, regroupant des adhérents du monde de l'entreprise et académique. Par ailleurs, des intervenants industriels participent à certaines unités d'enseignement orientées « business ». Le nombre d'heures n'est toutefois pas précisé, et les responsables de la formation expliquent que ces interventions doivent être augmentées. Enfin, l'expérience professionnelle représente 40 % des crédits ECTS de la formation, avec 25 % dédiés à l'entrepreneuriat, ce qui est satisfaisant en termes d'éléments de professionnalisation, même si la préparation à l'entrepreneuriat est optionnelle pour les étudiants désireux de s'insérer dans le secteur privé.

La formation est ouverte à la formation continue (cinq apprenants en 2019-2020), mais il n'est pas précisé quelle est l'origine professionnelle des apprenants concernés par ce dispositif. En revanche, selon ses responsables, la formation n'est pas compatible avec l'alternance.

2. L'organisation pédagogique de la formation

La formation est en cours de passage d'une approche de type « programme » à une approche par compétences, en accord avec la fiche du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) « Ingénierie de la santé ». Cette maquette n'est pas encore évaluée et tous les étudiants ne bénéficient pas encore d'e-portfolio. La formation ne propose pas de valorisation des compétences complémentaires auxquelles elle prépare comme l'engagement de l'étudiant ou la culture numérique. La culture numérique existe et est orientée métier, mais il n'est pas précisé si elle est valorisée en tant que telle.

La formation propose des pratiques pédagogiques diversifiées (classes inversées, conférences, projets, congrès, stages). L'utilisation de modalités d'enseignement à distance n'est pas précisée, sauf pour l'intervention d'enseignants qui, eux, sont à distance avec les étudiants dans une salle « virtuelle ». L'analyse du dossier suggère que certains enseignements sont enregistrés, mais on ignore s'ils sont mis à disposition sur une plateforme pour les étudiants.

La formation est ouverte à l'international puisque tous les enseignements sont en anglais en M1 et M2. Par ailleurs, des cours en français langue étrangère sont proposés jusqu'à 40 heures pour le M1 et le M2, mais les compétences acquises ne sont pas valorisées par une certification. De même, il n'est pas précisé si l'apprentissage du français langue étrangère est utile à une insertion professionnelle en France. Il n'est pas précisé si la formation inclut des dispositifs de préparation à la mobilité sortante de ses étudiants, la mobilité entrante d'étudiants chinois étant préparée en M1 avec l'université d'Hangzhou Dianzi.

Les modalités d'ouverture de la formation aux étudiants en formation continue sont imprécises. L'offre d'ingénierie de formation adaptée spécifiquement aux étudiants en formation continue n'est pas claire (unités d'enseignement transversales orientées réalité virtuelle). À noter qu'il y a eu deux demandes de validation des acquis de l'expérience en quatre ans, ce qui est peu, d'autant plus qu'elles n'ont pas abouti.

3. L'attractivité, la performance et la pertinence de la formation

Le nombre de néo-candidats est en progression constante entre 2019 et 2022, d'un facteur presque trois pour les demandes d'entrée en M1. Cette progression est moins marquée pour les entrées en M2 en fonction des parcours suivis. La formation jouit d'une bonne notoriété facilitée par la triple accréditation. Un site web dédié à la formation et commun aux trois établissements permet l'information aux candidats.

La formation suit et analyse la réussite de ses étudiants. Même si la formation propose un accompagnement personnalisé des étudiants de M1, elle sélectionne les candidats selon leur fort potentiel de réussite, ce qui limite fortement le nombre d'étudiants en difficulté (dont le nombre n'est pas précisé). Cette sélection est efficace puisque le taux de non-validation des crédits ECTS est quasi nul. Ainsi, il n'est pas fait mention de dispositif d'aide à la réussite et d'aménagement des études, en particulier pour des étudiants salariés par exemple.

La formation analyse le devenir de ses diplômés et montre un très fort taux d'insertion professionnelle dans des emplois en adéquation avec la formation (enquête menée auprès d'*Alumni*). Des enquêtes détaillées ont été réalisées sur les dernières promotions, celle de 2021 montrant 84 % de taux de réponse. Une plateforme dédiée aux *Alumni* va être mise en place. Le taux de recherche d'emploi à 30 mois est extrêmement faible (inférieur ou égal à un étudiant). La formation analyse la qualité de l'insertion professionnelle et la nature des poursuites d'études dans les établissements porteurs de la formation, mais aussi dans les autres établissements, au niveau 3^e cycle comme en niveau équivalent (master) mais dans une autre spécialité (faible taux).

4. Le pilotage et l'amélioration continue de la formation

La formation dispose de moyens humains conséquents partagés entre les trois institutions porteuses de la formation selon des modalités définies par contrat. Ainsi, les ressources humaines allouées sont importantes (plus de 300 intervenants dont 46 % de permanents), ce qui donne un fort ratio enseignant/étudiant pour tous les parcours (six), et une bonne couverture des heures d'enseignement (1 206 heures en M1 et 557 heures en M2). Il y a eu huit mobilités d'enseignants-chercheurs vers l'HDU pour la mise en place du partenariat.

Compte tenu du nombre d'enseignants et de l'historique (supérieur à 10 ans) de la formation, les mobilités sortantes sont rares, de même que la venue d'enseignants invités, dont le nombre n'est pas précisé.

La formation a désigné un comité de direction, un comité de pilotage et un conseil de perfectionnement. Elle organise une évaluation anonyme des enseignements par les étudiants, via une plateforme dématérialisée, pour deux parcours seulement. Pour les autres parcours, l'avis des étudiants est recueilli par les enseignants coordonnateurs. Ces évaluations ne sont toutefois pas utilisées en conseil de perfectionnement qui ne compte pas d'étudiants et n'organise pas de discussion sur les enquêtes d'évaluation des enseignements par les étudiants et les évolutions à apporter pour tenir compte des améliorations proposées. Il n'est pas précisé comment les décisions, outils pédagogiques et évolutions, ou retours des étudiants sont transmis à l'équipe enseignante très nombreuse. Aucun exemple d'efficacité d'évolution pédagogique n'est montré. Cependant, le conseil de perfectionnement établit une réelle discussion et projection sur l'évolution des secteurs professionnels à cibler.

Conclusion

Points forts

- Une forte adéquation entre l'offre de formation et les axes stratégiques d'UPCité.
- Une forte efficacité de la formation à et par recherche avec une forte composante d'ingénierie, conduisant à un taux de poursuite d'étude en 3^e cycle important.
- Un enseignement 100 % en anglais armant les étudiants francophones et allophones avec de fortes compétences linguistiques.
- Une grande qualité de la professionnalisation de la formation se traduisant par une forte insertion professionnelle.
- Un recrutement diversifié et un enseignement pluridisciplinaire.

Points faibles

- Une absence de dispositif d'aide à la réussite et d'aménagement des études pour des étudiants salariés.
- Un conseil de perfectionnement imparfait dans sa composition (pas d'étudiant) et son fonctionnement (pas de discussion sur les enquêtes d'évaluation des enseignements par les étudiants).
- Une formation continue qui concerne un faible nombre d'étudiants sans possibilité de formation en alternance.
- Une absence de valorisation des compétences linguistiques acquises par la formation en anglais et de français langue étrangère.

Recommandations

- Accompagner les étudiants salariés par l'aménagement de leur cursus.
- Mettre le conseil de perfectionnement en conformité et y inclure les enquêtes d'évaluation des enseignements, en précisant les mesures d'amélioration prises.
- Développer l'information et cibler le recrutement des étudiants en formation continue.
- Valoriser l'acquisition de compétences linguistiques dans la formation, y compris la progression en anglais au-delà du niveau C1 requis pour l'entrée en master 1.

Observations de l'établissement

151 Boulevard de l'Hôpital
75013 Paris
Tél. : + 33 (0)1 44 24 62 76
Fax : + 33 (0)1 44 24 63 26

Paris, le 15 février 2024

Arts et Métiers
Direction Générale Adjointe
en charge des Formations

Affaire suivie par :
Nadège TROUSSIER
Nos Références :
LC/NT/CP/2024-01

Tél: 01 44 24 62 01

Adresse électronique :
Nadege.troussier@ensam.eu

Haut Comité d'Evaluation de la
Recherche et de l'Enseignement
Supérieur

Madame Lynne Frangier
Directrice du département d'évaluation
des formations

Chère Madame,

Nous tenons à remercier les comités d'évaluations HCERES pour le travail d'évaluation du bilan de notre offre de formation Master (nos trois mentions accréditées en Génie Mécanique, Energie et Génie Industriel ainsi que la mention Ingénierie de la santé co-accréditée avec l'Université Paris Cité).

Nous sommes en accord avec les analyses émises par les comités.

Elles sont précieuses pour l'amélioration continue de ces quatre mentions et pour alimenter le projet concernant notre offre de formation Master qui sera déposé le 09 mars prochain au plus tard.

Nous n'avons pas d'observations à formuler concernant le rapport reçu.

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

Le Directeur Général

Laurent CHAMPANEY



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

Évaluation des universités et des écoles
Évaluation des unités de recherche
Évaluation des formations
Évaluation des organismes nationaux de recherche
Évaluation et accréditation internationales



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)

