

RAPPORT D'ÉVALUATION

Synthèse d'évaluation des mentions de master

École Centrale Lyon

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020
VAGUE A

Rapport publié le 14/10/2020



Pour le Hcéres¹ :

Nelly Dupin, Président par
intérim, Secrétaire générale

Au nom du comité d'experts² :

Thierry Cachot, Président

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).

ÉVALUATION RÉALISÉE EN 2019-2020 SUR LA BASE DE DOSSIERS DÉPOSÉS LE 20 SEPTEMBRE 2019

Ce rapport contient, dans cet ordre, l'avis sur les mentions de master de l'École centrale de Lyon et les fiches d'évaluation des formations qui le composent.

- Master Acoustique
- Master Aéronautique et espace
- Master Chimie et sciences des matériaux
- Master Économétrie, statistiques
- Master Électronique, énergie électrique, automatique
- Master Génie civil
- Master Génie industriel
- Master Informatique
- Master Ingénierie de la santé
- Master Mathématiques appliquées, statistique
- Master Mécanique
- Master Nanosciences et nanotechnologies
- Master Optique, image, vision, multimédia
- Master Psychologie sociale, du travail et des organisations
- Master Risques et environnement
- Master Santé publique
- Master Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat

PRÉSENTATION

L'École Centrale Lyon (ECL), créée en 1857, est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel, installé à Écully depuis 1967. Cette école forme des ingénieurs généralistes et des docteurs multidisciplinaires.

L'ECL est structurée en six départements d'enseignement et de recherche :

- Communication, langages, entreprise, sport (CLES)
- Mécanique des fluides, acoustique, énergétique (MFAE)
- Mécanique des solides, génie mécanique, génie civil (MSGMGC)
- Mathématiques, informatique (MI)
- Électronique, électrotechnique, automatique (EEA)
- Sciences et techniques des matériaux et des surfaces (STMS)

La politique scientifique s'articule autour de cinq grands axes prioritaires : nanotechnologies et nanomatériaux, transports, énergie, environnement et bio-ingénierie et s'appuie sur les activités de six laboratoires de recherche de renommée internationale.

L'offre de formation quant à elle est multiple, tournée vers la recherche, l'entrepreneuriat ou l'industrie. Volontairement pluridisciplinaire avec une approche des sciences humaines et sociales, les formations répondent aux défis sociétaux. Aux côtés de la formation d'ingénieurs généralistes, on trouve une formation d'ingénieur *Énergie* en alternance, 17 masters et des doctorats (adossés à cinq écoles doctorales).

L'ECL a choisi de répartir son offre de formation dans six champs dont les périmètres rejoignent ceux des départements d'enseignement :

- Acoustique, fluides, vibration, mécanique : masters *Acoustique ; Génie civil ; Mécanique ; Risques et environnement ; Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat ; Aéronautique et espace*
- Électricité, automatique : master *Électronique, énergie électrique, automatique*
- Mathématiques, informatique, modélisation : masters *Économétrie, statistiques ; Génie industriel ; Informatique ; Mathématiques appliquées, statistique ; Santé publique*
- Nanotechnologie et bio-ingénierie : masters *Ingénierie de la santé ; Nanosciences et nanotechnologies ; Santé publique*
- Transculturalité, innovation, usages, perception : masters *Psychologie sociale, du travail et des organisations ; Risques et environnement ; Génie industriel*
- Tribologie, surfaces, matériaux : masters *Chimie et sciences des matériaux ; Optique, image, vision, multimédia ; Mécanique ; Aéronautique et espace*

Tous ces masters (sauf pour la mention *Aéronautique et espace*) font l'objet de co-accréditations avec des établissements de la communauté d'universités et établissements (ComUE) de Lyon comme l'Université Claude Bernard Lyon 1, l'Université Lumière Lyon 2, l'Université Jean Moulin Lyon 3, l'Université Jean Monnet – Saint-Étienne, l'Institut d'optique Graduate School, l'École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne (ENSMSE), l'Institut Mines-Télécom, l'Institut national des sciences appliquées de Lyon (INSA Lyon), l'École normale supérieure de Lyon, l'École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne (ENISE) et l'École nationale des travaux publics de l'État (ENTPE).

AVIS GLOBAL

L'École Centrale Lyon a fait un consciencieux travail de structuration de son offre de formation master en six champs qui ne sont pas sans rappeler l'organisation en départements d'enseignement et de recherche, sauf pour le champ *Transculturalité, innovation, usages, perception* qui trouve son origine dans la volonté d'une coloration « Sciences humaines et sociales » dans des formations résolument tournées vers les sciences fondamentales et les sciences de l'ingénieur. Le nombre de masters par champ varie d'un à six mais le périmètre n'est pas cloisonné, permettant une certaine porosité entre champs au travers de mentions communes et avec la formation d'ingénieur comme dénominateur commun. Ces interactions qui sont à saluer, favorisent les échanges entre équipes pédagogiques, la mutualisation des enseignements et le mélange des populations d'étudiants.

La présence de 17 masters proposés par l'ECL est parfaitement justifiée et la structuration donne une bonne cohérence d'ensemble. Ces formations offrent une spécialisation aux ingénieurs du cursus généraliste, en parallèle de leur troisième année, avec l'aménagement de doubles cursus.

Les 17 masters de l'ECL s'intègrent aussi parfaitement dans le paysage académique et socio-économique régional. L'ensemble constitue une offre riche, en réponse à des besoins sociétaux et industriels.

Les co-accréditations multiples avec les différents établissements de la ComUE illustrent la volonté d'une rationalisation de l'offre de formation et d'une bonne visibilité de ces masters, et contribuent à de réels échanges entre les équipes pédagogiques et étudiants de l'ECL, et des établissements partenaires. L'école est un acteur majeur en apportant un soutien aux formations co-accréditées (moyens humains, plateformes pédagogiques et techniques, flux d'élèves ingénieurs).

Le fort ancrage de ces masters dans le tissu local économique et académique leur permet de bénéficier d'équipes pédagogiques diversifiées et d'être au contact de la recherche et des industries.

Dans un souci d'harmonisation, des conseils de champs de formations sont judicieusement mis en place pour rappeler les objectifs et actions de pilotage aux responsables (coordinateurs et correspondants) de mentions et parcours. Il faut signaler la production d'un document interne « livret des masters » recensant les règles de fonctionnement des différentes mentions composant chaque champ de formations. Des conseils de perfectionnement sont mis en place dans les masters et se réunissent régulièrement, parfois mutualisés avec les conseils de perfectionnement des options et métiers en troisième année du cursus ingénieur.

ANALYSE DÉTAILLÉE

Les masters de l'École Centrale Lyon présentent clairement leurs objectifs et les enseignements dispensés permettent d'acquérir les connaissances et compétences attendues pour les métiers visés. Ces masters permettent une insertion professionnelle aussi bien en recherche académique qu'en industrie, bureaux d'études, associations, etc. Pour certains masters (*Risques et environnement* ; *Économétrie et statistiques* ; *Mathématiques appliquées, statistiques* ; *Santé publique*) l'architecture des différents parcours n'est pas suffisamment détaillée.

Si le positionnement au niveau national des différents masters n'est pas toujours décrit (*Chimie et sciences des matériaux* ; *Nanosciences et nanotechnologies* ; *Risques et environnement*), ces formations sont pour la plupart co-portées par les divers établissements scientifiques de haut niveau de la région (universités et écoles d'ingénieurs) qui associent leurs compétences et spécificités. Ces partenariats favorisent la mise en commun de moyens et d'installations, comme des plateformes de travaux pratiques, et permettent de limiter les doublons dans un espace géographique proche.

Les laboratoires d'adossés des masters sont nombreux et font pour la plupart référence dans leur domaine. Ils sont localisés sur la région lyonnaise mais également stéphanoise. L'implication des chercheurs et enseignants-chercheurs de ces laboratoires dans les enseignements et dans l'accueil de stagiaires garantit la qualité de la formation à et par la recherche. Plusieurs mentions de master bénéficient d'une labellisation « Initiatives d'excellence (IDEX) Lyon » et certaines sont rattachées à des écoles universitaires de recherche (EUR) (masters *Optique, image, vision, multimédia* ; *Risques et environnement*).

Si certains masters impliquent peu les intervenants du monde socio-économique dans les enseignements (*Optique, image, vision, multimédia* ; *Nanosciences et nanotechnologies*), pour d'autres les liens sont renforcés notamment via l'alternance (*Informatique* ; *Économétrie et statistiques*) en plus d'une forte participation des professionnels extérieurs au monde académique dans la formation au travers de conférences et de séminaires (*Ingénierie de la santé* ; *Génie civil* ; *Génie industriel* ; *Mécanique*). Les partenariats avec les acteurs socio-économiques ne font pas toujours l'objet de conventions. Certaines formations entretiennent des liens forts avec des pôles de compétitivité (*Chimie et sciences des matériaux* ; *Génie industriel* ; *Électronique, énergie électrique, automatique* ; *Aéronautique et espace*) ou des groupements d'intérêt économique.

L'ouverture à l'international est variable en fonction des masters. Elle se traduit parfois par des cours d'anglais et par une mobilité étudiante au moment des stages. Certaines mentions proposent quelques unités d'enseignements en anglais, d'autres l'intégralité des enseignements (*Nanosciences et nanotechnologies*).

Des partenariats renforcés sont parfois mis en place (*Santé publique* avec les Universités de Genève et Lausanne) et plusieurs mentions permettent de valider un double diplôme avec une université étrangère (*Optique, image, vision, multimédia ; Informatique ; Électronique, énergie électrique, automatique ; Acoustique*). On note également l'existence de parcours internationaux dans plusieurs masters.

Pour la majorité des formations, les structures sont claires et lisibles sauf pour le master *Risques et environnement* qui présente un parcours de deuxième année (M2) suspendu. On retrouve dans l'ensemble des formations un schéma de tronc commun au premier semestre (S1) puis une spécialisation progressive. Dans le cas du master *Aéronautique et espace*, les enseignements sont mutualisés avec le cycle ingénieur, ce qui facilite l'obtention d'un double diplôme mais empêche la flexibilité de statuts d'enseignement (alternance, formation continue...). Les formations sont majoritairement accessibles sous statut d'étudiant. Quelques formations sont proposées en alternance. En ce qui concerne l'adaptation aux étudiants ayant des contraintes particulières, la plupart proposent des aménagements en cas de besoin lors de double cursus, situation de handicap, femmes enceintes... Certains masters accueillent les personnes en reprise d'études ou en formation tout au long de la vie via la formation continue. Le développement de la validation des acquis de l'expérience (VAE) n'est pas le même dans tous les masters ; il arrive régulièrement que ce dispositif soit en place mais très peu utilisé par les étudiants. Il est souvent indiqué la présence de la plateforme Claroline Connect, qui permet notamment l'apprentissage en ligne mais il n'y a que peu d'informations concernant son utilisation.

La mise en situation professionnelle des étudiants se fait via des stages et des projets. L'entrée dans le monde professionnel se fait aussi via des enseignements spécifiques ainsi que des mises en situation. La mise en place de journée des partenaires ou forum-entreprise permet aux étudiants d'être en contact avec les entreprises partenaires de la formation. Dans plusieurs masters, un module est dédié à la construction du projet professionnel ; dans d'autres, des unités d'enseignements sont elles aussi axées sur la connaissance du monde professionnel. Peu d'informations concernant les certifications professionnelles sont disponibles ; on retrouve des certifications dans le master *Informatique* telles que CISCO, LPI et ITIL. Les organismes tels que les services d'orientation et d'insertion des étudiants sont souvent évoqués dans les dossiers.

Les formations sont enseignées en partie par des enseignants-chercheurs (la proportion variant selon les masters étudiés). Le master *Santé publique* a nommé un référent à l'intégrité scientifique, il n'y a pas ou peu de sensibilisation à l'éthique dans la recherche clinique mais c'est une volonté de développement. Dans plusieurs formations, la recherche fait partie intégrante de l'enseignement via des projets. Il n'existe cependant pas toujours de module explicite d'initiation à la recherche ou du moins pas obligatoire ; en effet dans le master *Électronique, énergie électrique, automatique*, un module optionnel est disponible afin d'initier les étudiants à la recherche. Ils ont cependant la possibilité dans de nombreux masters de réaliser leurs stages de première année (M1) et de seconde année (M2) dans les laboratoires partenaires de la formation. Certains masters sont très orientés recherche comme le master *Nanosciences et nanotechnologies* qui propose deux projets de recherche, un stage ainsi qu'une unité d'enseignement dédiée à la recherche.

L'utilisation du numérique reste traditionnelle dans les masters où le numérique ne constitue pas une discipline d'étude centrale et se limite à la présence d'un espace numérique de travail (ENT). Certaines formations sont avantagées de par leur côté numérique qui pousse beaucoup plus les enseignants à utiliser de nombreux outils et logiciels spécifiques. Il est possible de retrouver dans certains masters une unité d'enseignement dédiée à la culture numérique qui apporte les éléments de base pour l'usage des outils numériques. Les pratiques pédagogiques innovantes ne sont pas très développées mais sont tout de même existantes, axées sur les classes inversées, les jeux sérieux et la pédagogie par projets.

Certains enseignements sont dispensés en anglais et certaines formations proposent des éléments d'enseignement d'au moins une langue étrangère. Il peut être exigé d'obtenir un niveau certifié tel que B1 ou B2 pour suivre et/ou valider une formation. Il est mentionné dans le master *Aéronautique et espace* que les étudiants ont la possibilité d'étudier d'autres langues comme l'allemand et l'espagnol lorsqu'ils sont francophones et le français s'ils n'ont pas un niveau B2+. La mobilité entrante tout comme la mobilité sortante se veulent favorisées via des partenariats internationaux avec d'autres formations ainsi que des possibilités de double diplôme. Selon les formations et les parcours, il est possible voire nécessaire de réaliser une année à l'étranger. Dans certains masters tel que le master *Psychologie sociale, du travail et des organisations*, des visioconférences sont organisées avec des universités étrangères, ce qui permet une réelle ouverture internationale.

Le pilotage des formations est généralement assuré par des équipes qui sont associées à chaque parcours et chaque établissement lorsqu'ils sont nombreux. L'équipe pédagogique est généralement constituée d'enseignants-chercheurs, d'enseignants ainsi que des intervenants professionnels venant des différentes composantes et établissements impliqués dans l'accréditation du master. Cependant il y a un manque d'intervenants professionnels dans certaines formations (*Aéronautique et espace*). Le profil des intervenants du milieu professionnel n'est que très peu détaillé dans certains dossiers, il est donc très difficile de juger de la

pertinence de leur contribution à la formation. La composition des conseils de perfectionnement ne respecte pas toujours les recommandations, on peut notamment déplorer l'absence d'étudiants (*Optique, image, vision, multimédia ; Génie industriel*) et parfois de représentants du monde socio-économique. Par ailleurs, il est récurrent de voir qu'il n'existe pas de compte-rendu et il n'est donc pas possible de juger si le conseil joue pleinement son rôle. Le master *Électronique, énergie électrique, automatique* ne possède pas de conseil de perfectionnement mais il est en cours de création. Les fréquences de réunion des conseils de perfectionnement varient et peuvent être réduites à une réunion tous les trois à cinq ans (*Aéronautique et espace*), ce qui est non réglementaire ; de manière plus générale, ces conseils de perfectionnement se réunissent annuellement.

L'évaluation des enseignements par les étudiants est menée de façon inégale suivant les masters. Certains possèdent un cadre clair, adapté et exposé aux étudiants alors que d'autres ne mettent pas en place le dispositif (*Psychologie sociale, du travail et des organisations ; Aéronautique et espace ; Mécanique ; Informatique ; Génie industriel ; Nanosciences et nanotechnologies*).

Dans de nombreux masters, des dispositifs d'aide à la réussite ne sont pas mis en place. Pour les autres, on trouve des unités d'enseignements ou modules de remise à niveau, des suivis personnels, des tutorats, etc.

Certaines formations présentent une très bonne attractivité, ce qui se traduit par un fort taux de candidature en M1 et dans les parcours de M2 (Masters *Informatique ; Mathématiques appliquées, statistique* qui a l'appui de l>IDEX Lyon et du LABeX MiLyon ; *Nanosciences et nanotechnologies ; Aéronautique et espace*, ces deux derniers ciblant un recrutement étranger). Selon les mentions et les parcours, il existe une grande diversité de recrutement entre le local (masters *Mécanique*, les parcours en alternance du master *Chimie et sciences des matériaux*), le national (master *Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat*) et l'international.

Sur les deux années de formation, les effectifs sont variables, compris entre 30 étudiants (master *Acoustique*) et 700 (master *Informatique*). Ils sont globalement stables sur la période évaluée, sauf pour le master *Psychologie sociale, du travail et des organisations* où le nombre d'étudiants a sensiblement diminué. Les effectifs de certaines mentions cachent cependant des disparités importantes suivant les parcours considérés ; le parcours *Étude et gestion de l'énergie – réseaux interconnectés européens* (EGERIE) de la mention *Électronique, énergie électrique, automatique* n'a pas ouvert depuis 2016 faute de candidat et de contrats d'apprentissage, le parcours franco-norvégien de la mention *Optique, image, vision, multimédia* tourne avec un effectif de 2 à 6 étudiants. Certaines mentions ont fixé leurs capacités d'accueil pour des questions organisationnelles et en accord avec les besoins d'emplois dans le domaine (masters *Acoustique ; Génie industriel ; Nanosciences et nanotechnologies ; Mathématiques appliquées, statistique ; Électronique, énergie électrique, automatique*). Les effectifs de M2 tirent profit d'une part de flux supplémentaires des doubles diplômes issus des établissements partenaires et d'autre part de leur ouverture vers d'autres modes d'apprentissage comme la formation continue ou l'alternance (dont l'apport est essentiel pour les masters *Optique, image, vision, multimédia*, et *Ingénierie de la santé* par exemple). La mention *Optique, image, vision, multimédia* n'a pas encore accueilli d'élèves de l'ECL.

Les taux d'abandon, quand ils sont fournis, sont faibles. Les taux de réussite sont très bons et oscillent entre 80 % et 100 % (avec des taux toujours meilleurs en M2), ce qui atteste de la qualité des recrutements en général. Le master *Psychologie sociale, du travail et des organisations* présente une augmentation du taux de réussite de 73 % en 2016 à 90 % en 2017, sans que l'on ait d'élément d'explication.

Le suivi des diplômés est réalisé par des enquêtes nationales annuelles réalisées par l'observatoire de la vie étudiante (OVE) et mises en place par les établissements co-accrédités ; elles sont complétées par certaines équipes pédagogiques de mention.

La poursuite d'études en doctorat et l'insertion des diplômés sont généralement conformes aux objectifs de la majorité des masters et de leurs parcours. Ainsi la poursuite d'études en doctorat est importante pour certaines mentions plus orientées vers les métiers de la recherche (comme le parcours *Informatique fondamentale* (IF) de la mention *Informatique* et les masters *Mathématiques appliquées, statistique* et *Acoustique*). Elle n'est pas négligeable pour la mention *Optique, image, vision, multimédia* et le parcours *Biostatistique, bioinformatique, biomathématique* (B3S) de la mention *Santé publique*. En revanche elle est marginale voire inexistante pour les mentions *Génie civil ; Économétrie et statistiques ; Ingénierie de la santé*, pour les parcours *Conception et intégration multimédia* (CIM) et *Organisation et protection des systèmes d'information en entreprise* (OPSIE) de la mention *Informatique* et pour le parcours *Sciences de l'environnement industriel et urbain* (SEIU) du master *Risques et environnement*. Aucune information n'est donnée sur le parcours recherche de la mention *Psychologie sociale, du travail et des organisations*. Il est assez inhabituel de constater qu'un nombre non négligeable des étudiants diplômés de ce master poursuivent leurs études dans une autre formation, ce qui doit alerter l'équipe pédagogique.

L'insertion professionnelle à l'issue des masters mentions *Informatique ; Mécanique ; Santé publique ; Risques et environnement ; Économétrie et statistiques ; Génie industriel et Génie civil* est de grande qualité, preuve du bon positionnement scientifique et socio-professionnel de ces formations. Cette insertion semble bonne aussi pour les mentions *Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat ; Mathématiques appliquées, statistique ; Chimie et sciences des matériaux* mais cela est insuffisamment étayé par les données.

On peut regretter toutefois le manque d'informations sur les métiers exercés et les types de contrat obtenus par les diplômés ainsi que les évolutions de carrières. De par la jeunesse du master *Aéronautique et espace*, il n'est pas possible d'évaluer le suivi des étudiants ni l'insertion professionnelle.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Bon adossement recherche pour l'ensemble de l'offre de master.
- Très bon taux d'insertion professionnelle ou de poursuite d'études en doctorat, en général.
- Formations en majorité ouvertes à l'international.
- Effort de structuration de l'offre de master et politique de site bien menée.

Principaux points faibles :

- Absence de données précises sur les métiers exercés et les évolutions de carrières.
- Effectifs réduits de certains parcours.
- Composition et fonctionnement des conseils de perfectionnement perfectible (intégration des étudiants et de représentants du monde socio-économique, augmentation de la fréquence des réunions).

Recommandations :

L'offre de master proposée par l'École Centrale Lyon s'intègre très bien dans le contexte local socio-économique ainsi que dans l'offre de formation de l'établissement. La qualité de ces formations est indéniable et conduit à des taux de réussite très corrects, à une insertion professionnelle en accord avec les objectifs et à une poursuite d'études en doctorat convenable. Le pilotage gagnerait en efficacité si les outils étaient convenablement mis en place, comme un suivi précis et efficace des diplômés, l'évaluation des enseignements par les étudiants ou la composition et la fréquence de la tenue des conseils de perfectionnement.

POINTS D'ATTENTION

Les effectifs du parcours recherche *Sciences de l'environnement industriel et urbain* (SEIU) du master *Risques et environnement* ont diminué de moitié depuis 2016 pour être aujourd'hui inférieurs à 10. La pertinence de ce parcours recherche pose questions car son existence ne semble justifiée que pour l'attribution d'un double diplôme de master à des élèves ingénieurs. Dans les faits les poursuites d'études en doctorat (finalité première de ce parcours recherche) n'ont concerné seulement que trois étudiants depuis 2016 d'après le dossier. Cette très faible poursuite d'études en doctorat avait déjà été pointée par l'AERES en 2010 et l'HCÉRES en 2015, qui avait également souligné que le rattachement de ce parcours dans la mention était assez artificiel.

Dans une optique d'amélioration continue de la mention, il serait plus cohérent de supprimer le parcours SEIU et de n'afficher que les parcours *Environnement et risques industriels et urbains* (ERIU) et *Gouvernance des risques environnementaux* (RISE). Les parcours RISE et SEIU pourraient ainsi être fusionnés en conservant des options du parcours SEIU, d'autant plus que ces deux parcours partagent déjà 18 crédits ECTS sur les 30 du troisième semestre. Les doubles diplômes d'élèves ingénieurs seraient toujours possibles avec le parcours RISE. La mention en ressortirait nettement plus lisible et compréhensible, tout en gardant le côté pluridisciplinaire autour de la thématique des risques environnementaux.

FICHES D'ÉVALUATION DES FORMATIONS

MASTER ACOUSTIQUE

Établissements : École Centrale Lyon ; Institut national des sciences appliquées de Lyon – INSA Lyon ; Université Claude Bernard Lyon 1 ; École nationale des travaux publics de l'État – ENTPE

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Acoustique* est une formation en deux ans proposée conjointement par plusieurs établissements de l'agglomération lyonnaise : l'École Centrale Lyon, l'Institut national des sciences appliquées de Lyon, l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL) et l'École nationale des travaux publics de l'État. Il comprend un seul parcours accessible en formation initiale avec de nombreux cours optionnels en deuxième année permettant de personnaliser les parcours des étudiants. La majorité des enseignements est dispensée en langue anglaise principalement sur deux campus, ceux de Lyon La Doua et de l'École Centrale Lyon.

ANALYSE

| |
|---|
| Finalité |
| <p>La finalité affichée du master <i>Acoustique</i> est de former les futurs chercheurs et cadres de l'industrie dans le domaine de l'acoustique et des vibrations. L'intitulé de la formation est donc cohérent par rapport à ces objectifs qui sont clairement énoncés. Les connaissances et les compétences générales pour y parvenir sont listées, même s'il n'y a pas, pour le moment, de supplément au diplôme qui les précise. Elles sont cohérentes par rapport aux objectifs de la formation et le contenu des enseignements permet de les acquérir. Les débouchés à l'issue du master sont équilibrés entre insertion directe dans le monde industriel et poursuite en doctorat. Une analyse plus fine de l'adéquation des postes avec la formation suivie nécessiterait un suivi plus détaillé du devenir des diplômés, qui devrait être mis en place prochainement.</p> |
| Positionnement dans l'environnement |
| <p>Le positionnement au niveau des institutions d'enseignement supérieur dans les différents espaces local, régional national et international est très clair. Il y a en France deux autres masters spécialisés en acoustique, suffisamment distincts pour être complémentaires et non directement concurrents (Le Mans, Paris Sorbonne).</p> <p>Cette formation rassemble à l'échelle régionale les principaux acteurs du domaine. Elle permet d'offrir une formation cohérente tirant bénéfice des fortes compétences et des particularités de tous les établissements</p> |

partenaires. La formation prévoit dans un futur proche une co-accréditation avec l'Université Jean Monnet de Saint-Étienne. Le master est labellisé IDEX Lyon.

Le recrutement en première année (M1) est pensé pour accueillir des étudiants de licence *Sciences pour l'ingénieur* ou *Mécanique*. La seconde année (M2) a aussi pour objectif d'accueillir les élèves ingénieurs des établissements porteurs de la mention. Sur le plan international, la volonté d'ouverture de la formation est importante comme en témoignent les cours en anglais ou l'accord de double diplôme avec l'Université d'Adelaide (Australie). Cette formation a tous les atouts pour devenir un des centres phares de la formation européenne, voire mondiale, en acoustique et attirer les meilleurs étudiants internationaux. Ce positionnement est possible grâce à l'excellence des laboratoires d'accueil des enseignants-chercheurs intervenants dans la formation (Centre Lyonnais d'Acoustique, laboratoires internationaux associés, etc.). Ces laboratoires font référence dans le domaine. Outre leur qualité individuelle, leur complémentarité est un avantage certain et permet d'assurer une solide formation dans tous les domaines de l'acoustique.

Organisation pédagogique

La mention offre un parcours unique accessible en formation initiale. La structure de la formation est adaptée aux différents parcours étudiants et comprend un ensemble d'unités d'enseignements (UE) cohérent avec les objectifs définis. Elle est ouverte en M2 aux étudiants ingénieurs des différentes écoles du site souhaitant faire un double cursus.

La formation s'articule en quatre semestres aux finalités différentes permettant une spécialisation progressive des étudiants. Notamment, il existe des modules optionnels au troisième semestre permettant aux étudiants d'adapter la formation à leur projet personnel. La formation reconnaît l'engagement étudiant au moyen d'un contrat pédagogique. La modularité revendiquée et le nombre d'options important devraient permettre d'accueillir des personnes en reprise d'études ou en formation tout au long de la vie.

La formation présente des éléments de professionnalisation ou de connaissance de l'environnement professionnel très satisfaisants à travers la participation d'acteurs du monde socio-économique à des conférences et séminaires. La formation comporte également de nombreux éléments dédiés à la connaissance du monde de la recherche et de ses résultats. Les étudiants sont mis en situation professionnelle essentiellement à travers les stages (un stage court en M1, un stage long en M2) et les projets. La formation comporte des éléments d'enseignement d'au moins une langue étrangère en plus des enseignements dispensés en anglais. De plus, la formation favorise la mobilité entrante et sortante des étudiants grâce à ses partenariats internationaux même si cela doit encore plus s'affirmer dans le futur. La présence du numérique est standard avec l'utilisation d'une plateforme de dépôt de cours. L'accompagnement des étudiants dans la recherche de stages se fait à travers le dépôt d'offres sur cette plateforme. Les stages font l'objet d'une convention formalisée et sont évalués à travers un rapport écrit et une soutenance orale. Les éléments de connaissance de l'entreprise sont dispensés en M1 et en M2 avec des modalités adaptées. La formation ne met pas en œuvre de dispositif spécifique d'aide à la réussite, mais fait accompagner chaque étudiant étranger par un tuteur. La mise en place d'un dispositif de validation des acquis de l'expérience (VAE) et des acquis professionnels (VAP) est en cours, suite à des demandes formulées en ce sens par des candidats.

Pilotage

L'équipe pédagogique a une taille importante et rassemble des enseignants-chercheurs bien répartis dans les différents établissements. La formation est pilotée par un comité de direction composé d'un membre de chaque établissement, ce qui assure un bon équilibre et des décisions partagées. Elle dispose de moyens administratifs et pédagogiques suffisants pour lui permettre de remplir sa mission, notamment grâce au financement de la labellisation IDEX du master *Acoustique* : un employé a été recruté en contrat à durée indéterminée pour assurer la gestion et la promotion de la formation. La liste des intervenants ainsi que leur qualité sont connues des étudiants et plus généralement des publics concernés. Le rôle et les responsabilités des membres de l'équipe pédagogique sont clairement définis. La taille importante de l'équipe pédagogique (50 intervenants) rend difficile son rassemblement, celui-ci serait pourtant souhaitable pour échanger et construire des projets pédagogiques rassemblant des personnes d'établissements différents et ainsi assurer une cohérence globale entre les UE. Leur niveau de compétences et de responsabilité est en cohérence avec la formation. Les modalités de réunion des équipes pédagogiques, leur objet et leur périodicité sont bien établis. Il existe un conseil de perfectionnement dont la liste et la qualité des membres sont précisées. L'absence des comptes-rendus empêche de savoir s'il joue pleinement son rôle et si les étudiants et les membres extérieurs y sont actifs. L'évaluation des connaissances est pratiquée selon des modalités précisément établies et connues des étudiants. La constitution, le rôle, et les modalités de réunion des différents jurys sont définis et connus des étudiants. Les modalités de contrôle des connaissances sont explicites et les règles de validation sont clairement établies. Les compétences sont décrites dans la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). Bien que l'évaluation en blocs de

compétences ne soit pas mise en œuvre, l'analyse des compétences associées aux enseignements et aux unités de mise en situation professionnelle est bien avancée. Par ailleurs, on peut regretter qu'il n'y ait pas encore de supplément au diplôme. La formation n'ayant que trois ans d'existence avec un nombre faible d'étudiants lors de ces premières années, elle ne dispose pas encore d'une information complète sur le devenir de ses diplômés au-delà des taux d'insertion professionnelle, notamment sur la nature précise de l'emploi et les conditions d'exercice. Les recrutements sont assurés par un comité de sélection qui examine les candidatures. Concernant les candidatures d'étudiants étrangers, il serait intéressant d'analyser plus finement les provenances pour identifier des pôles de recrutement et les pérenniser.

Les modalités d'évaluation des enseignements par les étudiants, leur analyse ainsi que les actions qui en résultent dans le pilotage de la formation sont explicitées. L'évaluation de la formation par les étudiants et les diplômés est prise en compte dans le dispositif d'autoévaluation.

Résultats constatés

Après trois années de fonctionnement, les effectifs de la formation sont pour le moment modestes : environ 30 étudiants (une dizaine en M1 et une vingtaine en M2) mais en augmentation régulière. L'objectif d'une vingtaine d'étudiants en M1 et d'une trentaine en M2 est raisonnable et correspond aux besoins professionnels dans le domaine. Le nombre d'élèves ingénieurs entrant dans la formation au niveau M2 est de neuf par an environ, ce qui est assez peu compte tenu du nombre de candidats potentiels.

Le taux de réussite en M1 et en M2 sont très bons (supérieurs à 90 %). La poursuite d'études se fait logiquement en doctorat (environ la moitié de la promotion) majoritairement dans les laboratoires des établissements qui co-accréditent le master. Le taux d'insertion professionnelle est excellent puisque 100 % des personnes ayant répondu à l'enquête ont trouvé un emploi avec une durée moyenne de recherche de 2 mois (le taux de réponse est supérieur à 80 % de la promotion). La proportion d'étudiants étrangers en M1 se monte à environ un tiers, proche de l'objectif visé. Le taux de sélection à l'entrée du master est d'un étudiant admis pour deux candidatures environ. La récente signature d'un accord de double diplôme avec l'Université d'Adelaïde devrait bénéficier à deux étudiants par an dans les deux sens.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Programme de formation très complet.
- Consortium cohérent et complémentaire des établissements co-accréditeurs.
- Très bon positionnement international.
- Très bon adossement à la recherche.
- Très bonne insertion professionnelle.

Principaux points faibles :

- Description en termes de blocs de compétences pas assez développée.
- Effectifs étudiants encore fluctuants.
- Attractivité réduite auprès des élèves ingénieurs.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Acoustique* de l'UCBL est une formation inter-établissement récente. Ses objectifs de formation des futurs chercheurs et cadres de l'industrie dans le domaine de l'acoustique sont clairs et répondent à un besoin avéré. La formation est bien structurée et les cours proposés permettent d'acquérir les compétences et connaissances visées. Une description plus fine des compétences serait tout de même souhaitable pour permettre aux étudiants de s'en prévaloir. Cette formation a tous les atouts pour devenir un des centres internationaux de référence dans la formation en acoustique. Pour cela, il faut stabiliser puis augmenter le nombre d'étudiants en M1 en provenance des établissements partenaires ou de l'étranger. La visibilité des laboratoires associés et la qualité des enseignants-chercheurs impliqués peuvent aider à faire connaître cette nouvelle formation à condition de coordonner la communication. Compte tenu du potentiel du site, ces objectifs devraient être atteints rapidement.



MASTER AÉRONAUTIQUE ET ESPACE

Établissement : École Centrale Lyon

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Aéronautique et espace* a pour objectif de former des cadres pour l'industrie aéronautique dans le domaine des structures (allégement, aspects dynamiques, durabilité) et de la propulsion. La formation est très récente (2017) et sa première promotion de diplômés est de 2019. Elle comporte deux parcours (*Aérostructures* et *Propulsion aéronautique*) et elle est dispensée en présentiel en formation initiale sur le site de l'École Centrale Lyon (ECL). Son public privilégié est composé d'étudiants étrangers, les enseignements étant quasi exclusivement en langue anglaise.

ANALYSE

| |
|--|
| Finalité |
| Les objectifs scientifiques et professionnels sont clairement définis. Le master a pour but de former des cadres de l'industrie aéronautique en particulier sur la maîtrise de la conception des matériaux et des structures composites (parcours <i>Aérostructures</i>), du processus de dessin d'un moteur afin de l'optimiser ou de l'adapter (parcours <i>Propulsion aéronautique</i>). Les enseignements dispensés permettent d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour l'industrie aéronautique. Les métiers visés (cadres techniques ou chercheurs) sont cohérents avec les objectifs de la formation. |
| Positionnement dans l'environnement |
| L'analyse du positionnement est pertinente. En effet, le master jouit d'un bon positionnement dans l'offre de formation de l'ECL, il est complémentaire de mentions plus disciplinaires et offre une poursuite d'études pour les étudiants de l' <i>International bachelor in Mechanical, Materials and Aerospace</i> ainsi qu'une possibilité de double diplôme pour les autres formations de niveau engineering de l'Institut national des sciences appliquées de Lyon (INSA Lyon). C'est un des trois masters internationaux de l'établissement. Sur le plan régional et national, la formation est aussi complémentaire d'autres mentions proches. Enfin, les formations du même type à l'international sont vues comme des opportunités de coopération. L'ECL s'appuie sur cette formation pour être partenaire du campus aéronautique d'Ambérieu-en-Bugey. |

Cette formation bénéficie d'un environnement recherche riche avec cinq laboratoires de recherche de premier plan dans des domaines connexes et une école doctorale. Des enseignants-chercheurs de ces laboratoires interviennent dans les enseignements de la formation et proposent des sujets de projets et de stage.

Les partenaires socio-économiques sont également présents autour de cette formation : trois partenariats industriels ont été signés avec de grands groupes (SAFRAN, Dassault Aviation et MBDA) et un autre est en cours avec HEXCEL dans le secteur des matériaux composites. On peut aussi noter la participation de l'ECL à l'Aerospace Cluster AURA ainsi qu'au pôle de compétitivité ASTech Paris Région. La formation bénéficie pleinement de ces partenariats.

De par la jeunesse de ce master, les partenariats internationaux sont seulement à l'étude et sont orientés vers l'échange d'étudiants.

Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique est très lisible. Il y a une spécialisation et une intégration progressive sur les quatre semestres constitutifs de la formation : le premier semestre constitue un tronc commun d'homogénéisation des compétences et des façons de travailler (nécessaire de par les origines culturelles variées des étudiants), les deuxième et troisième semestres sont spécifiques aux parcours, le quatrième semestre est consacré au stage en entreprise. De nombreux enseignements sont mutualisés avec le cycle d'ingénieur, ce qui facilite le double cursus mais limite les modes d'accès au master (alternance, formation tout au long de la vie, etc.) qui échappe à la formation et dépend de la politique de l'établissement.

La formation est dispensée en présentiel et accessible en formation initiale. L'accueil d'étudiants ayant des contraintes particulières est possible conformément à la politique de l'établissement. Les aspects validation des acquis de l'expérience (VAE) sont traités au niveau de l'établissement, il n'est pas fait mention dans le dossier de cas d'aménagement pour les étudiants ayant des contraintes ni de VAE.

La professionnalisation repose sur des enseignements spécifiques (lean, connaissance de l'entreprise, etc.), des mises en situation et un cycle de conférences faites par des professionnels. À cela s'ajoutent quatre projets et le stage de fin d'études (en laboratoire de recherche ou en entreprise). Il est dommage que les professionnels ne soient pas partie prenante des quatre projets. La journée des partenaires est un évènement favorisant la prise de contact avec les entreprises partenaires. Il n'y a pas de certification professionnelle.

Les liens avec la recherche sont bien présents et passent d'abord par la présence d'enseignants-chercheurs dans l'équipe pédagogique. Les sujets des projets peuvent également provenir des laboratoires voisins. Plus spécifiquement en première année (M1) un projet de recherche sous la supervision d'un chercheur est réalisé en petit groupe. En seconde année (M2), une étude bibliographique fait partie du cursus.

La place du numérique est limitée à l'espace numérique de travail (ENT) et à l'utilisation de logiciels professionnels.

Cette formation offre une grande place aux aspects internationaux grâce à l'accueil d'étudiants étrangers (enseignement quasi exclusivement en langue anglaise). L'enseignement des langues vivantes est également important : français langue étrangère (FLE) pour les étudiants n'ayant pas le niveau B2+ en français et possibilité d'étudier l'allemand et l'espagnol pour les francophones. À noter qu'un niveau B2 en anglais est exigé pour suivre la formation.

Pilotage

L'équipe pédagogique spécifique à la mention est constituée de huit enseignants-chercheurs mais on dénombre 23 intervenants au total. Les responsabilités ne sont pas clairement identifiées. L'équipe pédagogique se réunit deux fois par an et le pilotage est assuré dans le cadre du conseil du cursus d'ingénieur généraliste. Il est difficile d'apprécier le pilotage effectif avec les éléments fournis dans le dossier.

Quelques intervenants professionnels sont recensés dans l'équipe pédagogique, pour un volume horaire d'enseignement relativement faible

Le conseil de perfectionnement est constitué de représentants des enseignants, des étudiants et des industriels. Ce conseil ne siège que tous les trois à cinq ans, ce qui est étonnant pour un secteur industriel en constante évolution... et de plus non réglementaire.

L'évaluation des enseignements et les modalités de l'autoévaluation ne sont pas abordées dans le dossier.

Les modalités de contrôle des connaissances sont validées annuellement par le conseil des études de l'établissement et diffusées sous forme numérique aux étudiants mais pas explicitées dans le dossier.

Le suivi des compétences n'est pas explicité.

Le supplément au diplôme n'est pas fourni.

Le recrutement se fait en deux campagnes réparties sur l'année pour s'adapter aux profils des étudiants recherchés (Europe et hors Europe). Ces deux campagnes sont équilibrées.

Résultats constatés

La formation est très attractive avec un taux de pression de 1/10 calculé sur le nombre de dossiers finalisés. Tous les étudiants sont étrangers à part quelques élèves en double diplôme de l'option *Propulsion* et parfois des étudiants français. Cette répartition est cohérente avec la cible du recrutement explicitement anglophone. L'effectif est de l'ordre de 10 à 15 étudiants en première année et autour de 15 à 20 étudiants en deuxième année, ce qui identifie un recrutement possible en deuxième année directement. Il n'y a eu pour l'instant qu'un seul abandon. Tous les autres étudiants ont validé leur année et leur diplôme. Si les effectifs en M2 sont stables, ceux de M1 ont diminué de 30 % (14 en 2017-2018 à 10 en 2018-2019). Ils sont faibles mais cela provient sûrement de la très forte mutualisation avec le cycle d'ingénieur, ce qui permet de diminuer très fortement les coûts (42 enseignements sur 54).

De par la jeunesse de la formation, il n'est pas possible d'évaluer le suivi des étudiants ni l'insertion professionnelle. Il est précisé que ces études seront mutualisées aux niveaux des trois masters internationaux.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Formation attractive tournée vers l'international.
- Très bon positionnement dans l'offre de formation.
- Excellentes relations avec les partenaires socio-économiques (partenariats formalisés).
- Bons lien avec la recherche.

Principaux points faibles :

- Très peu d'intervenants professionnels dans l'équipe pédagogique.
- Fonctionnement du conseil de perfectionnement imprécis et faible représentation des étudiants du master (hors élèves de l'ECL).
- Absence de processus d'évaluation des enseignements.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Une réflexion sur la place des professionnels dans l'équipe pédagogique est à entreprendre pour tirer pleinement partie des relations avec les entreprises partenaires. Une attention particulière doit également être portée à la formalisation du pilotage : la mutualisation très intéressante avec les autres masters ne doit pas empêcher une identification des responsabilités. Il serait aussi important de repenser la constitution et le fonctionnement du conseil de perfectionnement en le dissociant du conseil de l'option du cycle d'ingénieur pour identifier les missions spécifiques et ouvrir la représentativité étudiante. L'évaluation des enseignements du master est à mettre en place le plus rapidement possible ainsi que le suivi de l'insertion professionnelle et de poursuite d'études.



FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER CHIMIE ET SCIENCES DES MATÉRIAUX

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; Université Jean Monnet – Saint-Étienne ; École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne – ENSMSE ; École Centrale Lyon ; Institut Mines-Télécom

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Chimie et sciences des matériaux* propose au sein de l'Université de Lyon (ComUE Lyon) une offre en matériaux comportant six parcours. Elle implique divers établissements : l'Université Claude Bernard Lyon1 (UCBL) ; l'Université Jean Monnet de Saint-Étienne ; l'École Centrale Lyon (ECL) ; l'École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne(ENSMSE) ; l'Institut national des sciences appliquées de Lyon (INSA Lyon) ; École supérieure de chimie, physique, électronique de Lyon (CPE Lyon), l'ITECH Lyon, Polytech Lyon.

Les enseignements sont multi-sites et dispensés sur les lieux suivants : Campus de La Doua, ECL, Université Jean Monnet et École des Mines de Saint-Étienne.

La première année (M1) a pour objectif d'apporter aux étudiants le socle de connaissances nécessaires en matériaux organiques, inorganiques et composites pour envisager une poursuite dans l'un des six parcours de deuxième année (M2). Ce M1 propose un tronc commun scientifique mutualisé avec l'Université Jean Monnet – Saint-Étienne et une spécialisation au choix : « Multi-matériaux » à l'UCBL ou « Polymères et applications » à l'Université de Saint-Étienne. Par ailleurs, l'accent est mis sur les compétences transversales et linguistiques.

La deuxième année de master est scindée en six parcours : cinq d'entre eux sont focalisés sur la chimie et les sciences des matériaux (*Conception et cycle de vie des matériaux (C2VM)* ; *Matériaux avancés et procédés 3D/2D (MAP 3D/2D)* ; *Plasturgie* ; *Matériaux innovants pour la santé, le transport et l'énergie (MISTE)*, *Material Science and Engineering (MSE)*) et le sixième est transverse (ITC) et vise la formation d'ingénieurs technico-commerciaux.

ANALYSE

Finalité

Les objectifs tant scientifiques que professionnels sont clairement exposés et correctement détaillés pour les divers parcours. Les profils et les débouchés visés varient et sont complémentaires. La finalité commune de cette mention est de former des cadres experts dans le domaine des matériaux pour l'industrie et la recherche académique avec des spécialisations dans la conception, la sélection des matériaux et leurs procédés d'élaboration en fonction de contraintes scientifiques, technologiques, économiques et environnementales, leurs caractérisations chimiques, physico-chimiques, physiques et mécaniques.

Sur ces six parcours, les quatre proposés en alternance sont les suivants: le parcours C2VM forme des spécialistes dans la conception et l'élaboration des matériaux organiques et inorganiques dans un contexte de développement durable ; le parcours MAP 3D/2D a pour vocation de maîtriser la chaîne

procédés/matériaux/fonctions avec un focus particulier sur l'adaptation des matériaux aux fonctions et aux procédés, dont les procédés émergents (impression 3D...); le parcours *Plasturgie* est dédié au domaine de l'élaboration de matériaux plastiques, de la rhéologie et de la plasturgie; le parcours ITC est un parcours transversal multi-mentions ouvert dans 12 mentions de l'Université Lyon 1 et proposé exclusivement en alternance. Il a vocation à délivrer des compétences commerce et marketing à des étudiants scientifiques.

Les deux autres parcours ne sont pas ouverts à l'alternance et regroupent les thématiques suivantes : le parcours MISTE est dédié à la formation de chercheurs de haut niveau dans le domaine des matériaux de nouvelle génération; le parcours anglophone MSE, à visée également « recherche » forme des cadres sur les outils de compréhension, optimisation et modélisation des propriétés mécaniques des matériaux cristallins.

Selon le parcours choisi, les compétences se déclinent différemment : élaboration des matériaux, morphologie et structure chimique et moléculaire des matériaux, caractérisation des propriétés en volume et en surface des matériaux, corrélations structure/propriétés des matériaux, mise en œuvre des polymères, analyse du cycle de vie, écoconception des matériaux polymères et valorisation.

Il est à noter un parcours supplémentaire en cours d'accréditation : *Thermodynamique des matériaux haute température* (TMHT) qui abordera les procédés d'élaboration et les relations microstructures-propriétés à travers les outils de la thermodynamique. Ce parcours sera proposé à distance et en alternance.

En résumé, ces parcours ont pour objectif de former des chercheurs pour la recherche & développement industrielle et le monde académique dans le domaine des matériaux fonctionnels avancés et les cursus proposés sont cohérents et complémentaires.

Positionnement dans l'environnement

Le master *Chimie et sciences des matériaux*, bénéficie d'un environnement scientifique particulièrement riche entre les sites lyonnais et stéphanois. La mention se veut complémentaire des cursus ingénieurs existants, et s'appuie fortement sur les potentiels des équipes pédagogiques et de recherche locales. Elle est adossée à huit unités mixtes de recherche (UMR) et est rattachée à l'école doctorale *Matériaux*. Le positionnement de cette mention dans l'offre locale est bien précisé sur les divers établissements partenaires. En revanche, au niveau national, il n'est fait que peu état de formations universitaires similaires bien que plusieurs existent. Cette formation a en effet des équivalents dans plusieurs autres régions françaises y compris sur la spécificité « multi-matériaux » (polymères, métaux, céramiques, composites) revendiquée.

L'offre de formation proposée est riche avec des besoins industriels bien identifiés et elle s'appuie sur un réseau étoffé de partenaires universitaires nationaux et internationaux.

En parallèle, le master entretient des relations non formalisées avec différents pôles de compétitivité, notamment AXELERA (pôle de compétitivité à vocation mondiale chimie-environnement Lyon & Rhône-Alpes), mais aussi TECHTERA (pôle de compétitivité des textiles et matériaux souples en Rhône-Alpes) et PLASTIPOLIS (pôle de compétitivité plasturgie). De plus, le tissu industriel lyonnais est particulièrement riche dans le domaine des matériaux, que ce soit pour l'élaboration des matériaux (chimie, transformation des ressources primaires, production) ou pour leur mise en œuvre.

Organisation pédagogique

Le master *Chimie et sciences des matériaux* est adossé à un nombre important d'établissements de recherche et de partenaires industriels. Il y a donc une articulation formation-recherche-industrie réelle mais assez spécifique à chaque parcours ce qui perturbe un peu la lisibilité globale de la mention. Néanmoins, chaque parcours comprend un ensemble d'unités d'enseignements cohérent conduisant à une spécialisation progressive avec des objectifs clairement définis.

Les parcours présentent classiquement des éléments de professionnalisation ou de connaissance de l'environnement professionnel (stage, projets) mais également des éléments dédiés à la connaissance du monde de la recherche et de ses exigences. Il faut souligner dès le M1 un stage en entreprise de 3 mois minimum comptant pour 9 crédits ECTS.

Concernant l'utilisation d'outils numériques, il est à noter dans les divers parcours l'utilisation de nombreux logiciels, qui sont pour une bonne partie propre au domaine des matériaux (Cambridge Engineering Selector, SimaPro, ThermoCalc...). Par ailleurs plusieurs pratiques pédagogiques innovantes sont mises en place telles que des classes inversées, des *serious games*, des amphithéâtres actifs, etc.

Les règles d'attribution des crédits ECTS respectent les réglementations ou directives nationales et européennes. Les règles de progression et les modalités de contrôle des connaissances sont en accord avec les attendus de la formation et sont communiquées aux étudiants via les sites des établissements. L'internationalisation de la

formation semble se limiter à l'enseignement de l'anglais et l'accueil d'étudiants étrangers en grande partie dans le parcours MSE. Le dossier mentionne quelques mobilités entrantes mais pas de mobilité sortante d'étudiants .

Les interactions entre les divers établissements sont peu explicitées et le dossier ne précise pas comment les fonctionnements différenciés par établissement s'articulent. Cette question se pose en particulier dans l'harmonisation des enseignements et pratiques pédagogiques, la réflexion sur les blocs de compétences...

Pilotage

Le pilotage de la mention est assuré par un professeur de l'UCBL. Il s'appuie sur les responsables du M1 et des divers parcours M2. Ces responsables de parcours sont en contact avec l'ensemble des équipes pédagogiques impliquées. Chaque parcours possède son propre jury de parcours et organise ses propres réunions d'équipes pédagogiques. Au niveau de la mention, un jury de mention assure la cohésion des décisions prises dans chaque parcours. Un conseil de perfectionnement unique pour tous les parcours se réunit une fois par an en présence des représentants étudiants, des partenaires socio-économiques et de la formation professionnelle en lien avec la formation.

Les équipes pédagogiques sont de constitution très variable en fonction du parcours allant de 100 % d'enseignants-chercheurs pour le M1, le M2 *Plasturgie* (à l'exception de 12 heures de séminaires) et le M2 MAP 3D/2D (en évolution car première année de fonctionnement) ; 88 % pour le M2 MISTE et 70 % pour le M2 C2VM. Les extérieurs intervenant en complément des enseignants-chercheurs sont listés dans un tableau de synthèse très complet. La participation des représentants du monde socio-économique est à renforcer dans certains parcours, en particulier dans le parcours *Plasturgie*.

Il n'est pas indiqué d'enquêtes réalisées auprès des étudiants pour l'évaluation des enseignements.

Concernant les dispositifs d'aide à la réussite, deux particularités sont à noter : i) deux entretiens individuels sur l'année du M1 avec le responsable ; ii) un module de remise à niveau pour les étudiants néo-arrivants en M2 MSE.

La mention se positionne dans l'univers de la certification professionnelle, cependant les fiches du répertoire national des certifications professionnelles ne sont pas fournies dans le dossier.

Les suppléments au diplôme sont fournis pour les parcours MISTE et C2VM mais aussi pour un parcours *Compétences complémentaires en informatique*.

Résultats constatés

Au niveau du recrutement, il existe une grande diversité selon les parcours.

Les parcours en alternance C2VM et MAP 3D/2D recrutent majoritairement à partir du M1 de l'UCBL. Par contre le parcours *Plasturgie* a une forte proportion de recrutement externe, tout comme le parcours MISTE co-accrédité avec l'ECL. Le parcours MSE recrute uniquement à l'international.

Au niveau de la mention, les effectifs étudiants sont relativement stables : 62 étudiants en 2014-2015, 66 en 2015-2016, 75 en 2016-2017 et 55 en 2017-2018. Ces effectifs restent malgré tout relativement modestes compte tenu du nombre de parcours proposés et de la richesse du vivier lyonnais en termes de bassin d'emplois et de recherche sur les thématiques de cœur de cette mention. La diminution entre 2016-2017 et 2017-2018 sera à surveiller si elle devait se poursuivre.

Les taux de réussite global sur la mention en fin de M2 sont excellents (entre 95 et 100 %).

Il est à noter que la répartition des effectifs entre les parcours n'est pas très équilibrée, certains ne bénéficiant que d'un nombre moyen très restreint d'étudiants. On retrouve les valeurs moyennes suivantes : C2VM (environ 20 dont la quasi-totalité en apprentissage ou contrat de professionnalisation), MISTE (environ 40 dont une grosse moitié en double diplôme à l'ECL), *Plasturgie* (environ 5), ITC (1) et MSE (environ 6), le dernier parcours MAP 3D/2D étant trop récent ne figure pas dans les statistiques.

En termes d'insertion professionnelle, le suivi des étudiants est assuré par l'observatoire de la vie étudiante.

Un tableau global mentionne les résultats pour les parcours C2VM et MISTE (jusqu'en 2017). Il est indiqué une insertion professionnelle satisfaisante entre 60 et 75 % selon les années pour le parcours C2VM (en insertion directe 12 mois après la diplomation) comme un taux de poursuite d'études entre 20 et 40 % pour le parcours MISTE. La durée moyenne de recherche d'emploi reste inférieure à 6 mois dans les deux cas. Aucune information n'est cependant fournie sur le type d'emploi occupé ou de poursuite d'études choisie. Les données sont absentes du dossier pour les autres parcours.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Offre de formation très riche et multi-sites en sciences des matériaux.
- Programme des parcours en bonne adéquation avec les besoins sociétaux et industriels.
- Adossement à des équipes pédagogiques pluridisciplinaires.
- Adossement à des organismes de recherche connus et reconnus.
- Bon taux de réussite au master et de poursuite d'études en thèse.
- Formation en alternance développée et pérenne.

Principaux points faibles :

- Effectifs très inégaux entre les nombreux parcours et en baisse depuis 2016.
- Absence de suivi des diplômés pour certains parcours.
- Absence d'actions pour la mobilité sortante des étudiants.
- Absence d'évaluation de la formation par les étudiants.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Chimie et sciences des matériaux* possède un positionnement bien identifié sur plusieurs secteurs socio-professionnels et divers atouts, dont l'adossement à des établissements supérieurs de premier rang ainsi que l'implication des divers responsables de formation.

Des actions sont à mener sur le suivi des diplômés et leur insertion professionnelle. La création d'un réseau ou d'un annuaire des anciens pourrait de même être envisagée. Toutes ces évolutions peuvent être étudiées en conseil de perfectionnement, ce qui permettrait de garantir la cohésion de cette mention très vaste thématiquement et multi-sites (discussions à partager sur les pratiques pédagogiques, l'harmonisation des enseignements, la réflexion sur les blocs de compétences, etc.). Une réflexion et des actions pourraient également être initiées pour inciter les mobilités sortantes inexistantes à ce jour.

Il est à noter que le dossier mentionne la création prochaine d'un parcours complémentaire *Thermodynamique des matériaux haute température* qui serait une formation à distance et en alternance. Cela peut augmenter l'attractivité de la mention et enrichir encore l'offre mais il conviendra de s'assurer que ce parcours attirera suffisamment d'étudiants pour ne pas disperser davantage les étudiants des autres parcours.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER ÉCONOMÉTRIE, STATISTIQUES

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; École Centrale Lyon

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Économétrie, statistiques* est une formation en deux ans qui vise à former des cadres spécialistes de l'aide à la décision en environnement risqué. La formation est pluridisciplinaire et à fort contenu quantitatif. Elle s'organise en un tronc commun en première année (M1) et cinq parcours différenciés en deuxième année (M2) : *Gestion des risques en assurance et en finance* (GRAF), *Decision risk management* (DRM), *Économie quantitative pour la décision* (EQUADE), *Ingénierie des risques financiers* (IRF) et *Sécurité et risque informatique* (SRI). La formation est accessible en formation initiale et les quatre derniers parcours cités sont ouverts aussi à l'alternance. Les enseignements ont lieu sur le site de Gerland à Lyon dans les locaux de l'Institut de science financière et d'assurance (ISFA).

ANALYSE

| |
|--|
| Finalité |
| <p>Les objectifs du master <i>Économétrie, statistiques</i> sont clairement exposés et se déclinent de manière pertinente en compétences à acquérir et en enseignements dispensés. On apprécie particulièrement la pluridisciplinarité de la formation, qui est indispensable eu égard aux métiers visés et qui est effectivement mise en place. L'adéquation entre les enseignements et compétences, et les métiers visés est donc de qualité. Par ailleurs, les métiers visés correspondent clairement à un niveau d'expertise élevé de niveau master. En revanche, on peut se questionner sur le positionnement de certains parcours (GRAF et IRF) qui mènent aux mêmes métiers liés au management des risques, notamment financiers.</p> |
| Positionnement dans l'environnement |
| <p>Le master <i>Économétrie, statistiques</i> ne souffre pas de concurrence marquée au niveau local et régional. Il se distingue des autres formations quantitatives au niveau national par sa dimension « gestion des risques ». De plus, l'attractivité du master est renforcée par des partenariats avec des organismes de formation réputés. Ainsi, deux parcours bénéficient de conventions de collaboration avec des écoles (le parcours EQUADE avec l'École nationale des travaux publics de l'État – ENTPE et le parcours GRAF avec ENSIMAG (École nationale supérieure d'informatique et de mathématiques appliquées de Grenoble) et Audencia. Par ailleurs, le parcours GRAF est co-accrédité avec l'École Centrale Lyon.</p> <p>La formation bénéficie d'un adossement à la recherche de qualité et cohérent avec les objectifs du master. La formation est ainsi portée par le laboratoire pluridisciplinaire (informatique, mathématiques, économie) de science actuarielle et financière (LSAF).</p> |

La formation peut compter sur des liens forts noués entre l'ISFA et le monde socio-économique. Ces liens se concrétisent par la co-organisation avec les entreprises d'un forum des emplois, des contrats d'alternance et la participation en tant que membre fondateur du cluster assurance de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

L'anglais est présent dans la formation avec un volume horaire conséquent et trois unités d'enseignements (UE) disciplinaires sont dispensées en anglais dans le parcours GRAF. Il est à noter que la validation du master est subordonnée à l'obtention du niveau B1.

Le master *Économétrie, statistiques* est peu ouvert à l'international. Très peu de mobilités entrantes et sortantes sont enregistrées même si cela semble s'améliorer en 2018-2019 (six mobilités contre aucune lors des deux années précédentes).

Organisation pédagogique

La formation est bien organisée avec une spécialisation progressive et parfaitement lisible. La première année est un tronc commun avec un jeu d'options au deuxième semestre qui permet de teinter le parcours en vue de la spécialisation de deuxième année. Une partie du tronc commun de M1 est partagée avec le master *Actuariat* de l'ISFA, ce qui est cohérent compte tenu de la similarité des compétences de base entre les deux masters. La deuxième année est clairement spécialisée avec un choix entre cinq parcours. Des mutualisations d'enseignement existent en M2, notamment pour les enseignements de compétences transversales et professionnelles.

Les enseignements se déroulent en présentiel. Quatre des cinq parcours sont ouverts à l'alternance, en M2 (en contrat de professionnalisation), avec une montée en puissance au fil des années (un tiers des étudiants du master sont concernés par l'alternance en 2018-2019). Des modalités d'accueil des publics à besoins spécifiques existent au niveau de l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL). On regrette en revanche que la formation ne soit pas ouverte à l'alternance par contrat d'apprentissage qui pourrait être un axe de développement.

La professionnalisation de la formation est de qualité. Elle se traduit par l'intervention de professionnels, qui pourraient toutefois être plus nombreux, deux stages (un en M1 et un en M2) et un module d'accompagnement des étudiants dans la construction de leur projet professionnel. La formation ne prévoit pas de certifications professionnelles.

De nombreux enseignants-chercheurs sont investis dans la formation, tant dans les enseignements que les projets et suivis de stages. La formation inclut par exemple un travail d'étude et de recherche, tutoré par un enseignant-chercheur, mais il n'existe pas de module explicite d'initiation à la recherche.

Étant donné la nature des débouchés visés, le master *Économétrie, statistiques* forme à de nombreux outils basés sur le numérique, notamment en logiciels de traitement statistique et de programmation. Le dossier ne recense pas d'innovations pédagogiques autre que les projets proposés aux étudiants.

L'international n'a que peu de place dans la formation, qui enregistre peu de mobilités. Un enseignement d'anglais est dispensé chaque semestre et trois cours sont réalisés en anglais, mais cela concerne surtout le parcours GRAF.

Pilotage

L'équipe pédagogique est composée de 58 % d'enseignants-chercheurs et chercheurs et de 9 % d'intervenants issus du monde socio-économique assurant respectivement 72 % et 9 % du volume horaire de la maquette. Mais le dossier ne précise pas le profil des intervenants du milieu professionnel, ni les cours dont ils sont responsables, si bien qu'il est difficile de juger de la qualité de leur contribution à la formation. Le fichier Excel de l'équipe pédagogique n'est pas joint au dossier.

Le pilotage de la formation est clairement exposé, notamment le rôle respectif de la direction de la mention et des responsables d'année. L'équipe pédagogique se réunit de manière régulière. Le dossier ne détaille pas les modalités de l'autoévaluation de la formation. Un conseil de perfectionnement est en place et se réunit de manière annuelle. Ce conseil inclut enseignants-chercheurs, professionnels et étudiants mais l'absence de compte-rendu ne permet pas de savoir s'il joue pleinement son rôle.

Les étudiants participent à l'évolution de la formation depuis 2018. L'évaluation des enseignements suit un cadre clair, adapté et exposé aux étudiants. Les jurys d'examen fonctionnent selon le règlement des études de l'UCBL. Les compétences que permet d'acquérir la formation sont bien définies, mais il n'existe pas encore de portefeuille de compétences.

Le recrutement des étudiants se fait depuis trois ans sur la base d'un concours d'entrée en M1 (écrit puis oral). Bien que ce dernier a engendré une forte attractivité, comme le montre l'augmentation du nombre de dossiers

de candidature, on constate que ceci n'a pas eu l'effet escompté sur le nombre d'inscrits en M1, qui reste stable. Cet effectif du M1 ne permet toujours pas d'alimenter les différents parcours du M2. On s'interroge sur les critères de sélection. Il n'existe pas de dispositifs de mise à niveau, le concours permettant très certainement de contrôler les prérequis.

Résultats constatés

Les effectifs de la formation sont de 125 étudiants, et ce de manière stable dans le temps. Les effectifs théoriques moyens que l'on peut attendre par parcours et par année sont donc assez faibles (juste supérieurs à 10), ce qui questionne sur le nombre de parcours de la mention, d'autant qu'au moins deux d'entre eux sont assez proches en termes de positionnement (GRAF et IRF).

On remarque également que si les effectifs de première année sont d'environ 45, les effectifs de deuxième année sont de 80 étudiants environ. Une explication à cette différence marquée d'effectifs entre les deux années semble être l'apport d'étudiants étrangers, recrutés via Campus France. Pour autant, cela questionne sur l'attractivité de la première année et/ou le mode de sélection. L'introduction d'un concours d'entrée depuis trois ans ainsi que la promotion de ce concours semblent d'ailleurs attirer davantage de candidats, ce qui améliore la sélectivité (très faible sans le concours et de l'ordre de 50 % depuis l'instauration de ce dernier).

Les taux de réussite sont élevés, de l'ordre de 90 % pour chacune des deux années.

L'observatoire de la vie étudiante réalise deux enquêtes d'insertion après l'obtention du diplôme de master, une à 12 mois et l'autre à 30 mois avec des taux de réponse moyens respectifs de 80 % et de 70 %, mais ce taux est variable d'une formation à l'autre.

Les taux d'insertion professionnelle sont de 100 %. On regrette que le dossier ne détaille pas les éléments plus qualitatifs des données d'insertion (durée d'insertion, salaire, type d'emploi occupé).

Quelques étudiants poursuivent en thèse (de l'ordre de 2 % par année), ce qui est cohérent avec les objectifs professionnels de la formation.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Excellente insertion professionnelle.
- Originalité du positionnement autour de la gestion des risques.
- Développement de l'alternance.
- Formation pluridisciplinaire de qualité.

Principaux points faibles :

- Beaucoup de parcours au regard des effectifs.
- Faible internationalisation.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Économétrie, statistiques* de l'Université de Lyon (ComUE Lyon) est une formation pluridisciplinaire, fortement professionnalisante et qui se distingue par son positionnement autour du management des risques.

Sa structuration en cinq parcours semble pour l'instant surdimensionnée par rapport aux effectifs. Plusieurs pistes pourraient être suivies pour gommer cette faiblesse. Premièrement, les deux parcours qui semblent les plus proches (GRAF et IRF) pourraient être plus largement mutualisés. Deuxièmement, le développement des échanges internationaux pourrait attirer de nouveaux publics en s'appuyant sur l>IDEX Lyon. Enfin, un effort particulier pourrait être produit afin d'améliorer l'attractivité en première année et ainsi assurer des flux plus importants vers le M2, en adaptant par exemple les cours à la tendance actuelle en *data science*.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER ÉLECTRONIQUE, ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, AUTOMATIQUE

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; Université Jean Monnet – Saint-Étienne ; École Centrale Lyon

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Électronique, énergie électrique, automatique* (EEEE) a pour objectif de former des cadres scientifiques et techniques dans le domaine de l'électronique, électrotechnique et automatique pour s'insérer dans les secteurs industriels concernés, voire à poursuivre en doctorat. La formation propose huit parcours : *Électronique et systèmes embarqués* (ESE) ; *Électronique, informatique et instrumentation embarquées* (E12) ; *Étude et gestion de l'énergie – réseaux interconnectés européens* (EGERIE) ; *Génie des systèmes automatisés* (GSA) ; *Génie électrique* (GE) ; *Ingénierie technico-commerciale* (ITC) ; *Traitement de l'information et instrumentation pour l'ingénieur* (T3I) ; *Composants passifs intégrés* (CPI), couvrant les spécialités du génie électrique et celle de technico-commercial. Le master peut être suivi en formation initiale sous statut étudiant, de trois semestres avec un quatrième semestre de stage en entreprise ou en laboratoire, mais aussi en alternance sous contrat d'apprentissage ou contrat de professionnalisation, pour les parcours ITC, T3I, E12 et EGERIE.

La formation est co-accréditée dans le cadre de la *ComUE Lyon* entre trois établissements : l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL), l'École Centrale Lyon (ECL) et l'Université Jean Monnet (UJM) – Saint-Étienne. Les enseignements sont réalisés au sein du département de génie électrique et de procédés (GEP) de l'UCBL sur le site de Villeurbanne, sur les campus de l'ECL, dans les locaux de l'INSTA à N'Djamena au Tchad et au Centre universitaire de Roanne. L'École d'ingénieurs Télécom de Saint-Étienne et l'École supérieure de chimie physique électronique de Lyon sont partenaires du master. Ce master est issu d'une réorganisation et une transformation en 2016 du master *Électronique électrotechnique automatique et productique* (EEAP) qui était déjà co-accrédité par les trois universités. La formation est délocalisée au Tchad à l'Institut des sciences et techniques d'Abéché, pour le parcours CPI.

ANALYSE

Finalité

Le master *Électronique, énergie électrique, automatique* vise à former des cadres techniques et ingénieurs, destinés à s'insérer professionnellement dans les entreprises du domaine du génie électrique et des automatismes, mais aussi dans les secteurs de la recherche privée et publique. La formation offre la possibilité de poursuite d'études en doctorat pour s'insérer dans la recherche académique universitaire. Les métiers visés sont clairement identifiés et cohérents avec la formation : ingénieur automaticien, ingénieur systèmes embarqués, ingénieur technico-commercial dans les secteurs automobile, aéronautique, énergie, santé. Les enseignements dispensés sont en cohérence avec les objectifs de la formation qui sont clairement présentés. La décentralisation de la formation au Tchad via l'école centrale et l'université de Saint-Etienne (UJM), ouvre des perspectives d'insertion professionnelle dans le secteur pétrolier implanté en Afrique. La formation offre quatre parcours en alternance sous contrat d'apprentissage ou de professionnalisation.

Positionnement dans l'environnement

Le master EEEA se positionne clairement parmi les 30 masters de la spécialité ouverts en France, avec son offre riche et diversifiée de huit parcours, qui lui confère une place reconnue. La co-accréditation participe aussi positivement à cette identification régionale et nationale. Toutefois, il aurait été pertinent que les responsables des parcours du master procèdent à une analyse comparative plus avancée des orientations des autres masters nationaux dans une stratégie de positionnement à moyen terme. Le master est bien ancré dans les paysages industriels et de recherche locaux en étant soutenu par l'Institut Carnot, par les structures de recherche industrielles Ingénierie@Lyon et Plastipolis, et impliqué dans le pôle de compétitivité Minalogic. Cela contribue largement aux liens entre académiques et industriels dans la pédagogie et les projets de recherche. D'autre part, le master est très bien adossé à la recherche par les laboratoires d'accueil des équipes pédagogiques, majoritairement unités mixtes de recherche (UMR) du CNRS (Centre national de la recherche scientifique) : AMPERE, CREATIS (Centre de recherche en acquisition et traitement de l'image pour la santé), INL (Institut des nanotechnologies de Lyon), LAGEPP (laboratoire d'automatique, de génie des procédés et de génie pharmaceutique), Hubert Curien et LASPI (laboratoire d'analyse des signaux et des processus industriels de l'Université Jean Monnet). Le master est rattaché de façon cohérente à l'école doctorale ED160 *Électronique, électrotechnique, automatique* de Lyon. Les relations de la formation avec le monde socio-économique sont bien développées avec des partenariats avec de grandes entreprises nationales et internationales telles que EDF-GDF, CEA, Alstom transport, STMicroelectronics, Veolia, ... Mais il n'est pas fait état de conventions établies avec ces entreprises permettant des coopérations allant au-delà d'un simple accueil de stagiaires ou d'apprentis. Un partenariat conventionné existe avec National Instrument permettant d'amener les étudiants à la certification NI, mis en place uniquement pour le parcours *Électronique, informatique et instrumentation embarquées*. D'autre part, il est mentionné qu'un partenariat avec Manpower est en cours de réflexion, on peut être en attente de plus d'initiatives dans ce sens avec d'autres entreprises.

Le master constitue la voie naturelle de la licence EEEA de l'université et de double cursus de l'ECL et avec l'Institut des sciences et techniques d'Abéché, au Tchad. La formation est bien positionnée dans les échanges internationaux au travers de sa participation à des programmes de mobilité étudiante internationale (Erasmus+, MIRA région Auvergne-Rhône-Alpes, Campus France), et à un réseau de partenariats universitaires avec la Pologne, l'Allemagne, le Canada, le Brésil, la Tunisie. De plus, la formation dispose de conventions de double diplomation avec l'Institut des sciences et techniques d'Abéché, au Tchad et la South China University of Technology. Toutefois, les mobilités sont plus utilisées au niveau des enseignants et la mobilité étudiante mériterait d'être renforcée.

Organisation pédagogique

La formation est clairement exposée et adopte une montée en compétences progressive vers une spécialisation avec un choix possible de réorientation après la sélection en première année (M1). Le recrutement en M1 s'appuie principalement sur la licence EEEA de l'UCBL, et des étudiants d'autres universités via les procédures classiques e-candidat ou Campus France. Le M1 est constitué d'un premier semestre (S7) de tronc commun qui permet aux étudiants d'acquérir un socle de connaissances générales, avec des unités d'enseignements (UE) d'ouverture aux domaines spécialisés électronique, énergie électrique et automatique, et d'un second semestre (S8) différencié de spécialisation vers l'un de ces trois domaines, en vue d'intégrer un des huit parcours ouverts en seconde année (M2), selon le projet professionnel de l'étudiant. Le choix initial de parcours réalisé lors du recrutement en M1 peut être modifié au début du S7.

La maquette pédagogique est décrite par site et met en évidence de nombreuses UE axées sur la connaissance du monde professionnel. De nombreux dispositifs d'aide et d'accompagnement des étudiants sont décrits au sein des maquettes mais aussi dans l'offre d'actions proposées par le service d'orientation et d'insertion des étudiants (SOIE). Il est à noter que la maquette n'est pas encore décrite en blocs de compétences.

Quatre des huit parcours du master sont ouverts en alternance sous contrat d'apprentissage ou de professionnalisation, ce qui crée un lien important avec les entreprises de la région. Toutefois, il est nécessaire de travailler sur l'orientation du parcours *Étude et gestion de l'énergie - réseaux interconnectés européens* qui n'a pas pu ouvrir depuis sa création. Des dispositifs sont présentés pour l'accueil et l'accompagnement des étudiants avec des contraintes particulières. Le dispositif de validation des acquis de l'expérience (VAE) est organisé au sein de l'université mais le nombre d'étudiants qui réalisent le master par ce dispositif est très faible. Il serait important de développer ce dispositif qui pourrait créer un lien plus important avec les entreprises.

La professionnalisation est importante au sein du master. Des enseignements visant la connaissance de l'entreprise et l'initiation à l'entrepreneuriat sont dispensés en M1 au travers d'UE transversales d'insertion

professionnelle. Une UE Projet professionnel obligatoire est suivie en M1, et une UE optionnelle d'initiation à la recherche permettent aux étudiants d'affiner leur projet professionnel. Celui-ci se caractérise par le stage de 4 à 6 mois en M2 qui peut être réalisé en entreprise ou en structure de recherche. Le contrôle de connaissances est décrit, il s'organise en examens semestriels pour le M1 et en contrôle continu pour le M2. Le suivi de l'étudiant en stage est bien décrit et pertinent ainsi que le dispositif d'évaluation qui s'appuie sur un rapport, une soutenance et l'évaluation des tuteurs durant le stage. Les moyens numériques existant à l'université sont décrits ainsi que leur utilisation au sein du master. Les étudiants disposent d'un bureau virtuel sur le web permettant l'accès aux services classiques (messagerie, partage de fichiers, etc.) et de plusieurs plateformes pédagogiques permettant de diffuser les emplois du temps, supports pédagogiques, questionnaires à choix multiples (QCM), logiciels et offres d'emplois et stages. Une UE Culture numérique apporte les bases pour l'usage de ces outils. La place du numérique dans la pédagogie est assez peu développée et très dépendante du parcours, hormis l'usage de matériels informatiques nécessaires aux travaux pratiques. Un parcours a mis en place les comptes-rendus de TP numériques et des rendus vidéo sont demandés dans un autre parcours. Il pourrait être intéressant d'étendre ces pratiques à tous les parcours.

Le master EEEA montre une bonne ouverture à l'international, en étant impliqué dans plusieurs programmes d'échanges internationaux et particulièrement une convention de double diplomation avec l'Institut des sciences et techniques d'Abéché, au Tchad. Le parcours CPI en M2 est totalement réalisé au Tchad. La maîtrise d'une langue étrangère est préparée avec des enseignements d'anglais sur les deux années. Ainsi, pour les étudiants étrangers, la certification B1 en français est exigée, et pour les étudiants français, un score minimum au *Test of English for International Communication* (TOEIC) est exigé, mais sa valeur n'est pas indiquée. Il n'y a que trois UE qui sont enseignées en anglais.

Sur le plan de la mobilité étudiante Erasmus+, on observe un fort déséquilibre sur les mobilités sortantes (15) et entrantes (1) depuis 2015. Par contre les mobilités enseignantes sont régulières avec en moyenne sept sortantes et deux entrantes. D'autre part, dans le cadre de conventions de double diplomation avec l'Institut des sciences et techniques d'Abéché, au Tchad et la South China University of Technology, 23 étudiants ont bénéficié de cette double diplomation depuis 2015. Ainsi l'activité internationale est de bon niveau.

En termes de recherche, le master est adossé à des laboratoires majoritairement UMR CNRS dont les enseignants-chercheurs apportent une forte imprégnation des problématiques, méthodologies et outils de la recherche dans les enseignements. La formation délivre un supplément au diplôme Europass pour chaque parcours.

Pilotage

Le pilotage du master EEEA est assuré par des équipes pédagogiques associées à chaque parcours au sein de l'université porteuse du parcours. Il est fait mention de trois équipes pédagogiques disciplinaires en énergie électrique, automatique, électronique et instrumentation, correspondant aux trois piliers pédagogiques mais les responsabilités globales sur le master ne sont pas explicitées. Les compositions des équipes pédagogiques sont données, elles sont diversifiées et impliquent des enseignants de chacun des établissements. Il n'est pas précisé ni le nombre, ni les spécialités des intervenants industriels. Les modalités de réunions sont très différentes selon les parcours et les établissements d'accueil. Les jurys de semestres et les jurys d'UE se tiennent indépendamment dans chaque établissement partenaire. Les responsables de parcours se réunissent trimestriellement à l'aide des moyens de communication moderne et ils partagent les documents sur l'espace numérique (Claroline Connect). Un groupe de travail (GT Formation) a été constitué en 2018, c'est un organe préparatoire au conseil du département GEP sur les aspects pédagogiques. Il est composé des responsables de mentions de master, de parcours et de seulement deux représentants étudiants. Ce groupe ne semble pas être dimensionné pour prendre en charge la coordination du master EEEA et l'interactivité avec les partenaires. Une commission ad hoc traite les cas de redoublement ou triplement des étudiants du master, un élu étudiant au conseil de département est membre de cette commission. Toutefois, la place des étudiants dans les instances décisionnelles et leur représentativité est faible. À ce jour, il n'y a pas de conseil de perfectionnement au niveau du master, seul existe un conseil de perfectionnement de parcours *Ingénierie technico-commerciale* ou *Traitement de l'information et instrumentation pour l'ingénieur* (le dossier n'est pas explicite). Un conseil de perfectionnement est en cours de validation par les instances de l'université selon le cadrage défini. La composition envisagée offre une belle représentation aux représentants du monde socio-économique (25 %) mais délaisse la représentation étudiante avec seulement un siège. Cela apparaît peu adapté à l'écoute attentive des usagers, surtout pour huit parcours et trois institutions de formations. La participation d'enseignant issu du monde de l'entreprise est caractérisée par un poste d'enseignant associé PAST intervenant en M1 sur les parties connaissances de l'entreprise, administration-ressources humaines et entrepreneuriat. La participation d'intervenants issus du monde industriel ou socio-économique est très variable selon le parcours mais faible (200 heures en parcours ITC, 55 heures en parcours EI2, 24 heures en ESE, 10 heures en GSA et 0 en CPI au Tchad).

Hormis pour le parcours ITC, l'apport de compétences du monde socio-économique est assez peu marqué.

Le devenir des étudiants est suivi par l'observatoire de la vie étudiante (OVE). Deux enquêtes sont réalisées sur l'insertion professionnelle et les emplois occupés à 12 et 30 mois. Les résultats sont accessibles aux étudiants et futurs étudiants. Les résultats de ces évaluations sont clairement analysés. L'évaluation de la formation est assurée au niveau de chaque UE et au niveau des parcours par des enquêtes anonymes. Les modalités de ces évaluations ne sont pas présentées. Les résultats sont analysés et pris en compte par les responsables de parcours pour adaptations éventuelles de la formation. Les étudiants ne sont pas partie prenante du processus d'analyse et d'évolution. Il est regrettable que cette analyse ne soit pas faite en conseil de perfectionnement du master. En M1, le recrutement s'appuie principalement sur la filière EEEA de l'UCBL représentant à peu près 50 % des candidats ; les autres proviennent de 29 établissements différents. La formation a une forte attractivité internationale (478 candidats provenant de 38 pays pour environ 90 places). Toutefois, en deuxième année, la formation a une attractivité principalement sur le continent africain ; il est envisagé de proposer des enseignements en langue anglaise pour diversifier la provenance des étudiants. Sur l'ensemble de l'effectif du master, 60 % des inscrits sont de nationalité étrangère.

Résultats constatés

Les effectifs de la formation sont assez stables depuis 2015 avec en moyenne 80 étudiants en M1, hormis une légère baisse à 60 en 2016. En deuxième année, le parcours EGERIE n'a pas ouvert depuis 2016 faute de candidats et de contrats d'apprentissage. Les sept autres parcours montrent des effectifs en fluctuation avec une moyenne à 30 étudiants pour une capacité maximale de 36, hormis les parcours ESE en baisse d'effectifs jusqu'à huit étudiants en 2018 et le parcours CPI réalisé au Tchad en légère augmentation avec 11 étudiants. Le master a une forte attractivité internationale (candidatures provenant de 38 pays) même si une majorité vient d'Afrique du Nord. Les étrangers inscrits représentent 68 % des étudiants en M1 et de 50 % à 67 % pour les quatre parcours de M2 explicités dans le dossier. Il est regrettable que tous les parcours n'aient pas le même niveau de renseignement. Les critères de sélection ne sont pas explicités. Le taux de réussite global au niveau de la mention est bon (91 % en 2018) et assez homogène par parcours. Le taux de poursuite d'études est en baisse à 12 % mais aucune information sur le type de poursuite n'est précisée.

Le devenir des étudiants est suivi au travers d'enquête à 12 et 30 mois par l'OVE. Le taux de réponse est fort à près de 80 %. La dernière enquête en date concerne les diplômés en 2017, et montre un taux d'insertion professionnelle à 30 mois très satisfaisant avec 93 % de diplômés en emploi, pour une durée moyenne de recherche d'emploi de 3 mois voire 2 mois. Le taux d'insertion professionnelle à 12 mois est de 92 % sur des emplois de cadres. Les diplômés s'insèrent majoritairement dans la région Auvergne-Rhône-Alpes (50 %) et à l'étranger pour 30 % d'entre eux. Le dossier ne donne aucune autre information ni analyse sur les postes occupés, les salaires, les poursuites d'études. En termes de communication, le master ne possède pas de lien internet regroupant les informations sur l'ensemble des huit parcours, mais seulement des liens spécifiques à chaque parcours (parcours ITC principalement). Cela est dommageable à la visibilité et à une communication cohérente sur l'ensemble du master tant vers les étudiants que vers le monde socio-économique.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Très bonne insertion professionnelle.
- Un parcours délocalisé au Tchad.
- Double cursus avec des écoles d'ingénieurs.
- Certification NI Labview pour le parcours EI2.
- Ouverture internationale.

Principaux points faibles :

- Faible représentation des étudiants dans les instances de pilotage du master.
- Mise en place tardive du conseil de perfectionnement et non définition de ses missions.
- Peu de partenariats conventionnés avec des entreprises et d'intervenants du monde socio-économique.
- Pas d'enseignement disciplinaire dispensé en langue anglaise.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le dossier est dense et extensif. Il manque de structuration globale et s'apparente à une juxtaposition des modalités de fonctionnement de chaque parcours de la mention. La part contributive de chaque partenaire universitaire est trop peu explicitée. La représentation globale du master sur un pilotage et un suivi coordonnés et concertés avec des instances collectives n'apparaît pas suffisamment. La structure actuelle du master EEEA date de 2016 et vient seulement d'atteindre le régime de croisière. Il va être amené à évoluer dans une offre de formation « renouvelée/retravaillée » dans une perspective de restructuration de l'université dès 2020. La recherche d'une cohésion et d'un pilotage global du master devra être un élément fort de la réorganisation. La mise en place du conseil de perfectionnement sera un instrument utile à cet effet. Il devrait permettre de mettre en place une évaluation des enseignements par les étudiants et des enquêtes d'insertion professionnelle homogènes pour l'ensemble des parcours de la mention. La formation gagnerait en visibilité et en potentiel de développement, notamment sur la formation continue et l'alternance, en conventionnant ses relations avec les partenaires socio-économique et les entreprises industrielles.



MASTER GÉNIE CIVIL

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne – ENISE ; École nationale des travaux publics de l'État – ENTPE ; École Centrale Lyon

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Génie civil* de l'Université Claude Bernard de Lyon (UCBL) est une formation professionnalisante dans la continuité de la licence *Génie civil*. Il regroupe cinq parcours : *Bâtiment à haute efficacité énergétique* (BH2E), *Matériaux et structures pour une construction durable* (MSCD), *Économie de la construction et management de projet* (EC), *Sol et infrastructure* (Sol-Infra), *Mobilité dans méga-cités* (M2C). L'ensemble des parcours est proposé en formation initiale sous statut étudiant, trois parcours (BH2E, MSCD, EC) sont aussi dispensés en formation par alternance. Ils permettent d'accéder à des emplois de cadres dans le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP) ou à un doctorat. La mention est rattachée à la faculté des sciences et technologies (UFR FST) de l'UCBL. Elle est co-accréditée entre l'UCBL, l'ENTPE, l'ECL et l'ENISE et offre un double cursus aux étudiants des écoles co-accréditées. Les enseignements sont dispensés uniquement en présentiel au sein de l'institut universitaire de technologie (IUT) de Lyon 1 et des écoles d'ingénieurs. La formation se termine avec un stage de 16 semaines en M2 sauf pour les étudiants en contrat d'apprentissage ou de professionnalisation qui sont en entreprise tout au long de l'année.

ANALYSE

Finalité

Les objectifs du master au travers des cinq parcours : BH2E, MSCD, EC, Sol-Infra, M2C, sont bien définis. Ils sont cohérents avec les grandes orientations actuelles du secteur du BTP, c'est-à-dire la prise en compte, dès la conception de l'ouvrage, du développement durable mais aussi lors de la réhabilitation d'ouvrages anciens à la fois sur des aspects matériaux, structures et énergie et en lien direct avec les dernières évolutions dans les laboratoires de recherche. Les métiers visés sont définis et cohérents avec la formation. En effet, les diplômés s'insèrent comme cadres techniques au sein de bureaux d'études, de services techniques des collectivités territoriales ou dans les services dédiés des grandes entreprises dans des métiers d'ingénierie, d'expertise et d'innovation. Une faible part poursuit dans le domaine de la recherche en optant pour un doctorat mais, la pression en termes d'emploi étant très forte dans ces domaines à l'heure actuelle, cette voie n'attire que peu d'étudiants.

Une initiation à la recherche est développée à travers des sujets de projets en lien avec des thématiques de recherche, la recherche bibliographique et la rédaction d'un article scientifique en anglais.

Positionnement dans l'environnement

Ce master a un bon positionnement autant local que régional. En effet, il regroupe l'ensemble des formations de niveau master en génie civil proposées sur le site lyonnais grâce à la co-accréditation existante entre les quatre établissements (UCBL, ENTPE, ECL, ENISE). Cette collaboration se traduit concrètement par la mise en commun des moyens (installations et plateformes de travaux pratiques) et permet d'assurer la cohérence et la lisibilité de toutes les formations du secteur BTP au sein du site. Les différents parcours relèvent ainsi de plusieurs établissements : le parcours EC ne dépend que de l'UCBL, le parcours BH2E dépend de l'UCBL, de l'ENTPE et de l'Institut national des sciences appliquées (INSA), le parcours Sol-Infra dépend de l'ENISE, de l'ECL et de l'ENTPE, le parcours MSCD dépend de l'UCBL et de l'ENISE, le parcours M2C dépend de l'ENTPE. Au niveau régional, l'offre de formation complète celles des sites de Grenoble, Chambéry et Clermont-Ferrand. Même si certains parcours sont assez proches, l'attractivité de ce domaine permet à chaque parcours d'avoir des effectifs étudiants suffisants. Des flux entrants et sortants existent entre les différents masters de la région voire nationaux (Cergy, Lille et Toulouse).

L'articulation avec la recherche s'appuie sur un environnement très porteur constitué par cinq unités de recherche comprenant 12 professeurs des universités, 30 maîtres de conférences et 3 professeurs agrégés directement impliqués dans la mention.

L'implication des professionnels est forte et solidement ancrée puisqu'elle repose sur les partenariats de l'ensemble des établissements impliqués dans la formation, mais ces relations ne sont pas formalisées par des conventions ou des accords. Ils assurent 34 % des enseignements et sont issus de grands groupes du BTP et du secteur des matériaux.

Des accords de coopérations et de partenariats avec des établissements étrangers existent au niveau de l'université mais aucune information n'est précisée pour le master. De plus, la mobilité est quasiment nulle.

Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique est lisible avec une spécialisation progressive au travers d'une première année (M1) commune puis cinq parcours identifiés en deuxième année (M2). Ainsi, en M1, le volume horaire est de 573 heures étudiant. 50 % de ce volume est mutualisé avec la mention *Mécanique* (les cours de trois unités d'enseignements (UE)), les travaux dirigés sont réalisés par mention. La répartition des heures en M2 varie par parcours entre 256 et 553 heures. Le parcours M2C fait apparaître un nombre d'heures très faible sans aucune explication dans le dossier. Les modalités d'enseignements sont présentées, ainsi l'ensemble des parcours sont proposés en formation initiale sous statut étudiant et trois d'entre eux aussi en formation par alternance. Des adaptations pour des étudiants ayant des contraintes particulières sont décrites mais aucune information n'est précisée spécifiquement pour les étudiants du master (aucun étudiant ne semble être concerné). Le processus de validation des acquis de l'expérience (VAE) n'est pas décrit et la formation est très peu suivie par ce dispositif (1 candidat par an). La formation semble être structurée en blocs de compétences, mais il n'y a pas de précision sur cette description.

La professionnalisation est bien présente et prépare efficacement à l'insertion professionnelle. Elle se traduit par une part significative d'intervenants professionnels et par la proposition de projets issus de cas réels proposés par des entreprises et encadrés par des professionnels. La stratégie de formation repose sur l'utilisation de grands codes numériques ou logiciels d'aide à la conception d'ouvrages et la proposition de projets de « recherche – développement », s'appuyant sur les laboratoires de recherche environnants et des séminaires en langue française ou anglaise (workshop) ciblés sur des sujets de recherche et développement. Ces séminaires sont ouverts aux professionnels dans le cadre d'actions de formation continue. Les projets et stages sont principalement réalisés avec le tissu économique local de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

La place du numérique est importante et portée par l'équipe pédagogique du fait de la spécialisation en modélisation et simulation numérique dans le domaine de la construction en physique du bâtiment et en structures : elle se traduit pour l'instant par l'utilisation de logiciels métiers. L'objectif du prochain quinquennal est de développer la formation en incluant de plus en plus l'approche BIM (*Building Information Modeling*).

La plateforme numérique Claroline Connect de l'UCBL permet l'apprentissage en ligne et elle est à la disposition des enseignants et des étudiants mais aucune information sur son utilisation au niveau du master n'est précisée. Son utilisation plus large fait partie des projets de l'équipe pédagogique. Dans le cadre de l'UE composite du parcours IMS2D (*Ingénierie des matériaux et des structures pour un développement durable*), une chaîne Youtube a été créée afin de présenter les cours de plusieurs universités sur le thème de l'utilisation des composites dans la construction.

La proposition d'enseignements dispensés en anglais fait aussi partie des évolutions futures. Pour l'instant seules quelques heures de cours sont dispensées en anglais mais une préparation au *Test of English for International Communication* (TOEIC) est réalisée et la certification B2 obligatoire pour le master.

Chaque parcours propose des UE à choix pour permettre la construction de parcours personnels et professionnels variés mais les différents choix ne sont pas présentés. Il est donc difficile de se faire une idée de la variété offerte.

Pilotage

L'équipe pédagogique est diversifiée. Elle est constituée de 48 enseignants et enseignants-chercheurs complétée par 75 professionnels issus de l'industrie du BTP qui interviennent sur les enseignements du cœur de métier. La répartition horaire entre les enseignants et enseignants-chercheurs de l'UCBL, les autres établissements et les professionnels est équilibrée. Le responsable de formation s'appuie sur plusieurs collègues pour la répartition des tâches de responsabilité. Les réunions de l'équipe pédagogique sont assez fréquentes (au minimum quatre fois par an). L'équipe pédagogique est connue des étudiants et des réunions mensuelles sont organisées avec les étudiants.

Le master bénéficie d'un bon soutien administratif, mutualisé et centralisé par le département de mécanique. Ce service comprend trois secrétaires qui se chargent des inscriptions des étudiants, de la gestion des vacataires, des conventions de stage, des missions dans le cadre de la formation... Chaque établissement co-accrédité assure la gestion administrative de ses étudiants inscrits dans le master. Les enseignements sont hébergés sur trois sites (UCBL-ENTPE-ECL). Le département de génie civil construction durable de l'IUT Lyon 1 permet d'assurer un support de salles servant aux cours, travaux dirigés et travaux pratiques pour gérer deux promotions de M1 et de M2 à l'UCBL.

Un conseil de perfectionnement conjoint avec la mention *Mécanique* a été mis en place. Il est constitué de membres des équipes pédagogiques, de professionnels et de représentants étudiants (M1 et M2). Cette composition semble être pertinente, mais il manque la répartition des membres de chaque collège et la répartition des rôles (présidence). Son fonctionnement est décrit. Il se réunit deux fois par an (à la fin de chaque semestre) et permet à partir du bilan de décider des évolutions qui seront mises en place et examinées lors de la réunion suivante. Aucune information n'est donnée dans le dossier sur l'évaluation des enseignements par les étudiants ainsi que l'éventuelle analyse alors réalisée. Les modalités d'évaluation sont décrites ainsi que la composition du jury et les règles d'attribution des crédits ECTS et du diplôme. Les compétences à acquérir par l'étudiant sont précisées et sont explicitées dans le supplément au diplôme. Mais aucun processus de suivi d'acquisition de ces compétences n'est décrit dans le dossier. Un travail sur l'approche par compétences est en projet avec un objectif d'harmonisation des pratiques entre enseignements.

La décision de réduire les effectifs du master mériterait d'être précisée, autant sur les causes ayant conduit à cette solution que sur le résultat espéré.

Résultats constatés

L'analyse de cet item est assez parcellaire dans le dossier. L'effectif en M1 est assez stable, aux alentours de 60 étudiants. En M2, l'effectif a augmenté et semble se stabiliser à environ 110 étudiants répartis de façon assez homogène entre les cinq parcours sauf pour le parcours M2C qui ne comporte que dix étudiants. Cette différence n'est pas expliquée dans le dossier. L'effectif des alternants (contrat de professionnalisation) reste encore très faible, de l'ordre de 10 %. L'attractivité du master semble correcte, mais aucune information n'est donnée sur le taux de pression à l'entrée. Les taux de réussite sont très bons en M2 mais ils ne sont pas explicités en M1, ce qui pourrait souligner des incohérences dans les tableaux faute d'explication. Le taux de réussite pour les alternants n'est pas donné.

Le devenir des diplômés est réalisé par l'observatoire de la vie étudiante (OVE) de l'université avec un taux de retour significatif (entre 80 et 70 % de réponses aux enquêtes). L'insertion professionnelle est très bonne (environ 97 %), très rapide (moins d'un mois dans la majorité des cas) et cohérente avec la formation (83 % postes de cadre). Aucune information n'est donnée sur le type de poursuite d'études des diplômés qui est faible mais en augmentation.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Master impliquant l'ensemble des établissements et des unités de recherche en génie civil du site.
- Très bonne insertion professionnelle et bon taux de réussite.
- Forte implication des professionnels.
- Bon adossement avec les laboratoires de recherche du domaine.

Principaux points faibles :

- Internationalisation peu marquée : pas ou peu de cours dispensés en anglais.
- Mobilité étudiante trop faible.
- Dispositif de suivi de l'acquisition des compétences inexistant.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Génie civil* est une formation très professionnalisante avec un ancrage régional très fort, autant avec les écoles partenaires et les laboratoires de recherche qu'avec les entreprises. Il paraît intéressant de continuer le développement de l'alternance et aussi de formaliser les liens importants existants avec les entreprises par l'établissement de conventions. Une étude doit aussi être menée par rapport au faible effectif du parcours M2C. La spécificité du master lui donne la possibilité de développer son attractivité internationale ; le projet d'augmenter le nombre de cours dispensés en langue anglaise peut-être un axe d'étude, complété par la mise en place de partenariat ciblé entre établissements. Un travail doit aussi être mené pour développer la mobilité étudiante. Le conseil de perfectionnement doit aussi prendre des responsabilités sur l'évolution de la formation et un des moyens est d'étudier l'évaluation des enseignements par les étudiants. Le travail sur l'approche par compétences qui est souhaité par les responsables sera un moyen pour développer le processus d'évaluation et de suivi d'acquisition des compétences.



MASTER GÉNIE INDUSTRIEL

Établissements : Université Jean Monnet – Saint-Étienne ; Université Clermont-Auvergne, École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne – ENSMSE ; École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne – ENISE, École Centrale Lyon ; SIGMA Clermont

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Génie industriel* est une formation qui couvre le vaste champ de l'industrie 4.0 (objets connectés, systèmes de production intelligents et autonomes, virtualisation des processus industriels, etc.) mais aussi un nouveau secteur qui concerne la production de soins. La mention est co-accréditée par deux universités et quatre écoles d'ingénieurs. Deux parcours sont proposés à la suite d'une première année (M1) commune : le parcours *Gestion et ingénierie des systèmes industriels et hospitaliers* (GISIH) accessible en formation initiale et en alternance, et le parcours *Méthodes avancées de génie industriel* (MAGI) proposé en formation initiale et en double diplôme pour les élèves des écoles. Les enseignements sont dispensés dans chacun des six établissements.

ANALYSE

| |
|--|
| Finalité |
| Les objectifs de la formation sont clairement explicités dans le dossier. La mention enseigne les fondamentaux du génie industriel et des compétences spécifiques qui lui permettent de couvrir le vaste champ de l'industrie 4.0 (objets connectés, systèmes de production intelligents et autonomes, virtualisation des processus industriels, etc.) mais aussi un nouveau secteur qui concerne la production de soins. Les deux parcours ont des objectifs spécifiques : ceux du parcours MAGI sont orientés vers la recherche (innovation, modélisation, processus de recherche, etc.) alors que ceux du parcours GISIH sont plus opérationnels. Les métiers et les poursuites d'études sont présentés et sont en parfaite cohérence avec les objectifs de la formation. Les enseignements dispensés sont pertinents par rapport aux compétences nécessaires aux métiers décrits qui correspondent bien à une formation de master. |
| Positionnement dans l'environnement |
| La position du master dans l'offre de formation de la région Auvergne-Rhône-Alpes est claire et montre bien les liens avec les formations de licence, en particulier la troisième année de la licence (L3) <i>Sciences pour l'ingénieur</i> (SPI) mais aussi avec les cursus ingénieurs des écoles. Le positionnement de la formation au niveau national est bien présenté et les formations concurrentes sont bien identifiées telles que la filière génie industriel de Grenoble ou Paris. Il semble néanmoins que les orientations du master soient bien distinctes de celles proposées ailleurs. |

C'est assez évident pour le parcours GISIH, un peu moins pour le parcours MAGI.

Le master est adossé à cinq laboratoires de recherche : LIMOS (laboratoire d'informatique, de modélisation et d'optimisation des systèmes), LASPI (laboratoire d'analyse des signaux et des processus industriels), LIRIS (laboratoire d'informatique en image et systèmes d'information), LTDS (laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes) et plus récemment l'Institut Pascal, autant par les activités de recherche que l'implication des enseignants-chercheurs dans les enseignements. De plus, il bénéficie de décisions politiques de développement d'activités dans le domaine de la santé et de l'industrie microélectronique avec un recrutement de sept enseignants-chercheurs au cours des cinq dernières années. Le master est aussi en lien avec deux pôles de compétitivité (VIAMECA et CARA) et le LABeX IMOBSS3 (Innovative Mobility : Smart and Sustainable Solutions).

L'alternance dans le parcours GISIH, le positionnement du master en SPI et l'implication des écoles d'ingénieurs rendent les liens avec les industriels aisés et naturels. La formation peut donc s'appuyer sur un réseau de professionnels important, ce qui est un atout indéniable. Ces liens se traduisent par de nombreux contrats de professionnalisation mais aussi de thèses sous contrat CIFRE (convention industrielle de formation par la recherche). Une trentaine d'industriels interviennent dans la formation ainsi que dans les instances. Au niveau international les acteurs concurrents ne sont pas présentés mais l'on constate une volonté intéressante d'ouverture à l'international. Les tentatives dans ce domaine (externalisation en Tunisie) ne sont pas concluantes mais on peut noter l'accueil d'étudiants dans le cadre de partenariats avec diverses universités étrangères ; toutefois cette activité n'est pas quantifiée. Quelques unités d'enseignements (UE) sont enseignées en anglais, ce qui augmente l'attractivité au niveau international. De plus, le diplôme de « master of science » permet aux étudiants ingénieurs d'avoir une visibilité à l'international plus importante.

Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique de la formation est bien décrite. La première année de master est commune aux deux parcours. Elle est proposée en formation initiale sous statut étudiant et en formation par alternance sous des contrats de professionnalisation suite aux demandes spécifiques des industriels. Le parcours MAGI s'appuie sur le principe des UE majeures et mineures des écoles d'ingénieurs, il n'est proposé qu'en formation initiale sous statut étudiant. Le parcours GISIH est proposé en formation initiale sous statut étudiant et en formation par alternance sous contrat de professionnalisation. L'organisation pédagogique est présentée. Aucune information n'est donnée sur les adaptations proposées pour les étudiants ayant des contraintes particulières. Le dispositif de validation des acquis de l'expérience (VAE) est défini au niveau général de l'université mais il n'a pas été utilisé dans le cadre du master. Divers dispositifs d'aides pour la définition du projet professionnel de l'étudiant sont mis en place, en particulier par la direction de la formation et de l'insertion professionnelle en plus de quelques UE axées sur l'insertion professionnelle. Les modalités d'un projet en première année puis du stage en entreprise ou en laboratoire en deuxième année sont décrites.

Le lien entre la formation et l'activité de recherche des laboratoires est fort au travers de la participation des enseignants-chercheurs aux enseignements (22) mais aussi au travers des stages puis à la réalisation de thèses sous contrat CIFRE.

Le master s'appuie sur de nombreux logiciels spécifiques mais aussi sur deux plateformes : IT'M Factory sur l'industrie du futur et un atelier de *lean manufacturing*. Les enseignements sont réalisés en mode présentiel mais différents enseignements sont aussi proposés à distance, en particulier pour la formation en alternance, ce qui est très intéressant dans le cadre des contrats de professionnalisation. La formation accueille près de 50 % d'étudiants étrangers. Des UE sont enseignées en langue anglaise et le parcours MAGI peut être suivi entièrement en anglais si l'étudiant le souhaite. Malheureusement, nous n'avons aucune information quantitative des échanges internationaux.

Pilotage

L'équipe enseignante est plurielle, regroupant des enseignants, enseignants-chercheurs et professionnels intervenants lors de conférences et d'UE spécifiques aux domaines professionnels visés. Le pilotage de la formation est excellent s'appuyant sur trois instances parfaitement définies en termes d'objectifs et de constitution : le comité de pilotage, le conseil de perfectionnement et le jury de diplomation. Le comité de pilotage définit la stratégie du master et en assure le suivi opérationnel. Au sein de ce comité, chacun des établissements est représenté, mais pas les étudiants. Dans le conseil de perfectionnement la représentation des industriels et des étudiants est faible. En effet, vu les volumes étudiants (162 étudiants en 2018-2019 dont 69 alternants) et la diversité des secteurs touchés par la formation (industrie, santé, etc.) seulement deux représentants pour chacun (industriels, étudiants) semble vraiment trop peu. Ses missions ne sont pas développées, en particulier nous ne savons pas s'il analyse les évaluations des enseignements par les étudiants

dont aucune information n'est donnée. Le jury diplômant est commun à tous les parcours et les établissements co-accrédités. Son fonctionnement n'est pas précisé. Aucune information sur les modalités de recrutement n'est présente dans le dossier.

L'Université Jean Monnet – Saint-Étienne est déjà engagée dans la démarche compétences depuis plusieurs années. Un projet est en cours pour la définition de la formation en blocs de compétences. Le travail sur l'évaluation de l'acquisition des compétences est à continuer. Le supplément au diplôme fourni est classique sur le modèle Europass.

Résultats constatés

Les effectifs sont très importants (94 en M1 et 162 en M2) et en augmentation jusqu'en 2019 à partir de quand l'équipe pédagogique a décidé de diminuer la capacité en première année du fait des moyens humains. Ces effectifs traduisent une bonne attractivité de la formation, mais aucune information sur le nombre de candidatures n'est fournie ni en M1, ni en M2. Les taux de réussite sont bons (78 % en M1 et 82 % en M2). Les moyens pédagogiques déployés semblent parfaitement adaptés et le positionnement original du parcours GISIH participe à cette réussite. L'insertion professionnelle est bonne (supérieure à 80 %), très rapide (moins de 3 mois), avec des métiers cohérents avec les objectifs de la formation (salaire moyen de 31 K€ brut annuel). La poursuite d'études en thèse est bonne – de l'ordre de 10 % (avec des contrats d'établissement ou des bourses CIFRE) mais ne concerne que des étudiants du parcours MAGI et presque qu'un seul laboratoire le LAMOS (70 % des thèses). Il est dommage que les enquêtes d'insertion soient réalisées séparément par établissements.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Positionnement des deux parcours très pertinent et complémentaire.
- Bon taux d'insertion professionnelle.
- Pilotage de la formation bien adapté à la structure du master.
- Lien fort avec la recherche (surtout pour le parcours MAGI).
- Formation clairement orientée vers la professionnalisation.
- Bonne utilisation des outils numériques.

Principaux points faibles :

- Représentation des industriels et des étudiants faibles dans le conseil de perfectionnement.
- Manque d'analyse de l'évaluation des enseignements par les étudiants.
- Manque d'homogénéité entre les enquêtes d'insertion réalisées par chaque établissement.
- Manque de poursuite d'études en thèse des étudiants du parcours GISIH malgré l'appui du laboratoire LASPI.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Les perspectives pour ce master sont excellentes et la qualité du dossier s'en ressent. On constate que l'ensemble des innovations pédagogiques sont en cours (enseignement en anglais, apprentissage par projet, assurance qualité, alternance, etc.). C'est donc un constat plus que positif qui se dégage. Toutefois, il est recommandé de continuer la maîtrise des flux d'entrée. Une réorganisation de la structure du M2 MAGI permettrait de proposer une maquette plus cohérente. L'ouverture de ce même parcours à l'alternance pourrait permettre d'augmenter les liens avec les services de recherche & développement des industries et de rapprocher les deux parcours. Pour l'amélioration continue de la formation et son autoévaluation, le conseil de perfectionnement devrait augmenter la représentativité des étudiants et des industriels ainsi que réaliser une analyse des évaluations des enseignements. Une harmonisation des enquêtes d'insertion réalisées par chacun des établissements permettrait d'accentuer la cohérence du master. Un appui particulier pourrait être mis en place pour que des étudiants du parcours GISIH puissent continuer en thèse.



FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER INFORMATIQUE

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; École Centrale Lyon ; École normale supérieure de Lyon – ENS de Lyon ; Université Lumière Lyon 2 ; Université Jean Monnet – Saint-Étienne ; École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne (ENSMSE) ; Institut Mines-Télécom

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Informatique* est une formation avancée dans le secteur des sciences informatiques. La formation est organisée sur deux ans et composée de 15 parcours différents, mutualisés en partie selon les semestres et les parcours, et dispensés sur les six sites des établissements co-accrediteurs. Les 15 parcours sont intitulés : *Intelligence artificielle (IA)*, *Image développement et technologies 3D (ID3D)*, *Data science (DS)*, *Technologies de l'information et du Web (TIW)*, *Systèmes réseaux et infrastructures virtuelles (SRIV)*, *Informatique fondamentale (IF)*, *Statistique et informatique (avec deux sous-parcours Statistique et informatique pour la science des données (SISE) et Informatique et data science pour le management (IDSM))*, *Data mining, Programmation et développement de jeux vidéos (Prog&Dev)*, *Conception et intégration multimédia (CIM/VCIEL)*, *Organisation et protection des systèmes d'information en entreprise (OPSIE)*, *Business intelligence & big data (BI&BD)*, *Données et systèmes connectés (DSC)*, *Machine learning and data mining (MLDM)*, et *Cyber physical and social systems (CPS2)*. Ce master vise à une insertion professionnelle et une poursuite en thèse dans le domaine de l'informatique. Cette formation est disponible en formation initiale et, pour trois parcours (TIW, SRIV, DSC), en alternance.

ANALYSE

Finalité

Les objectifs généraux de la formation et les connaissances et compétences attendues sont clairement énoncés et les enseignements, sont, pour l'ensemble des 15 parcours, en adéquation avec les objectifs d'insertion professionnelle ou de poursuite en thèse de la formation dans les différentes thématiques.

Les métiers visés sont cohérents, concernant le niveau d'emploi et les domaines visés, avec les compétences acquises dans le cadre de la formation. La poursuite en thèse de doctorat est également possible et des compétences spécifiques liées à la recherche sont délivrées dans la formation en fonction des parcours.

Positionnement dans l'environnement

La formation est dispensée sur six sites (quatre à Lyon et deux à Saint-Étienne). Les parcours de ce master sont parfois proches et les différences entre ceux-ci sont explicitées pour la plupart des parcours. Un positionnement par rapport aux autres formations de la région, voire au niveau national, est fourni pour certains parcours uniquement.

La formation est déployée sur un des centres les plus importants au niveau national et se distingue par les parcours spécifiques qui la composent dont certains font parties du label IDEX Lyon. On peut noter l'existence d'une convention de « co-accreditation et convention d'application » entre les six établissements (mais celle-ci n'est pas jointe au dossier)

La présence de chercheurs et d'enseignants-chercheurs de plusieurs laboratoires de recherche assure une articulation pertinente entre la formation et la recherche dans le cadre d'un master scientifique. Ceci se traduit en particulier par la présence d'ateliers et de travaux de recherche plus ou moins spécifiques selon les parcours. Le parcours IF de l'ENS de Lyon est particulier à ce titre puisqu'il a vocation à former des chercheurs et enseignants-chercheurs en informatique et il comprend donc une initiation à la recherche et un stage recherche.

Les relations avec les autres acteurs socio-économiques, principalement les entreprises du domaine, se focalisent, pour la plupart des parcours, via les interventions de vacataires industriels, la participation à des événements d'insertion professionnelle, ou via la formation en alternance dispensée dans trois parcours uniquement (TIW, SRIV, DSC).

Les partenariats internationaux concernent certains parcours et non la mention entière. Des accords de double diplôme existent uniquement pour les parcours SRIV et TIW (Vietnam et Maroc) et IDSM (Ukraine). Il existe de nombreux autres accords de coopération et de partenariats avec des établissements étrangers, notamment pour les parcours internationaux CPS2 et MLDM et certains parcours ou enseignements sont dispensés en anglais. Un certain nombre de mobilités entrantes (de 2 à 19) et sortantes (de 1 à 3) ont lieu chaque année suite à ces accords.

Organisation pédagogique

Il existe un socle commun de 15 crédits ECTS en première année (M1) préparant les étudiants aux différentes orientations thématiques des parcours proposés en deuxième année (M2). La lisibilité de l'offre de formation est correcte mais certains recouvrements existent, notamment sur des sites différents et cela peut induire une certaine confusion.

Le processus de validations des acquis de l'expérience (VAE) n'a concerné que quelques étudiants lors des dernières années. La formation est accessible très majoritairement en formation initiale sous statut d'étudiant mais trois parcours, TIW, SRIV et DSC, s'effectuent également en alternance en contrat de professionnalisation.

On peut noter également que certains enseignements peuvent être suivis à distance (parcours CIM/VCIEL).

La pédagogie par projets et les classes inversées sont utilisées dans certains parcours. Un stage obligatoire de 4 à 6 mois en fonction des parcours (10 à 30 crédits ECTS associés) est présent dans chaque parcours de M2 et il existe également des stages de 2 à 6 mois en M1 dans certains parcours. Les modalités, organisations et évaluations s'effectuent de manière classique pour des stages de master.

La fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est présente, les compétences et métiers visés sont correctement décrits.

La présence d'enseignements spécifiques et liés à la recherche (travaux d'études et de recherche, projets de recherche, séminaires de recherche, etc.) pour certains parcours constitue un adossement à la recherche pertinent. Il existe quelques enseignements de remise à niveau dispensés dans uniquement trois parcours (SISE, OPSIE, BI&BD).

La place du numérique est centrale dans le cadre d'un master informatique et de nombreux outils numériques (non uniformes selon les établissements) sont donc étudiés et utilisés dans le cadre de la formation.

Des certifications (CISCO, LPI, ITIL) sont proposées dans quelques parcours. L'approche par compétences n'a pas encore été initiée au niveau de la mention ni aux niveaux des différents parcours.

Plusieurs étudiants et personnels bénéficient chaque année de mobilités internationales.

Pilotage

L'équipe pédagogique est diversifiée, avec la présence de plus d'une cinquantaine de membres. Elle est composée d'enseignants-chercheurs, de chercheurs, de doctorants et post-doctorants et de vacataires extérieurs. Pour ces derniers, leur proportion globale est de 23 % et varie en fonction des parcours. Le pilotage du master est assuré par une responsable, par un comité réunissant l'ensemble des responsables de M1 et de parcours et par un bureau exécutif regroupant un représentant par établissement, ce bureau ne semble se réunir qu'une fois par an. À cause des évolutions des métiers dans le domaine, l'équipe pédagogique assurent une veille pour enrichir le contenu de la formation et maintenir un niveau qualitatif et d'employabilité.

Un conseil de perfectionnement existe mais morcelé en plusieurs sous-groupes spécifiques à chaque établissement, la synthèse et la réflexion au niveau de la mention ne sont pas claires. L'absence de compte-rendu ne permet pas de vérifier sa composition ni de savoir s'il joue pleinement son rôle.

L'évaluation des enseignements n'est effectuée que dans certains parcours (IDSM, et ceux portés par UJM et EMSE). L'évaluation de la formation et des parcours est pratiquée. Le fonctionnement et la composition des jurys sont bien présentés et on peut noter l'existence d'un jury au niveau de la mention.

Le supplément au diplôme n'est pas standardisé pour l'ensemble du master mais un exemple est fourni dans le dossier pour chaque parcours.

Aucune validation de compétences ou existence d'un portefeuille de compétences n'est indiquée dans le dossier.

Le suivi des diplômés est assuré par l'observatoire de la vie étudiante, et fournit des données globales pour le master.

Résultats constatés

Les effectifs varient globalement entre 600 et 700 étudiants par an avec des différences selon les parcours et les établissements. Concernant le recrutement des étudiants et le taux de pression, il est juste indiqué que 200 à 300 étudiants hors établissement candidatent chaque année dans chaque parcours.

On peut noter que plus du tiers des étudiants sont d'origine étrangère, ce qui démontre une bonne attractivité internationale de la formation.

Le taux de réussite global est d'environ 80 % en M1 (les autres redoublent ou abandonnent) et d'environ 90 % en M2, avec quelques différences selon les parcours.

Les enquêtes d'insertion à 6 mois et à 1 an, montrent qu'environ 70 à 75 % des diplômés sont en activité à un mois de la sortie de la formation et à 97 % à 6 mois et ce taux atteint 100 % après 12 mois, ce qui démontre une très bonne insertion. On peut regretter toutefois le manque d'information sur les métiers exercés et les types de contrat (contrat à durée déterminée, contrat à durée indéterminée, etc.) obtenus par les diplômés pour vérifier l'adéquation avec la formation suivie. Les poursuites en thèse sont variables en fonction des parcours (entre 0 % (parcours CIM et OPSIE par exemple) et 85 % (parcours IF)) et concernent globalement environ 20 % des étudiants.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Très bonne insertion professionnelle des diplômés.
- Très bons taux de réussite.
- Bon taux d'encadrement par une équipe aux compétences adaptées aux objectifs de la formation.
- Adossement scientifique de qualité.
- Internationalisation bien développée.

Principaux points faibles :

- Manque de cohérence globale de la formation.
- Faible pratique de l'évaluation des enseignements.
- Approche par compétences non développée.
- Fonctionnement, composition et rôle du conseil de perfectionnement flous.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Informatique* de l'Université de Lyon (*ComUE Lyon*) offre une formation diversifiée avec une bonne insertion professionnelle et des poursuites en thèse. L'analyse SWOT est très pertinente et les perspectives d'évolution annoncées vont dans le bon sens. En effet, on ne peut qu'encourager la volonté de l'équipe pédagogique de développer la pédagogie par compétences, d'inclure des certifications sur des compétences ciblées ou de sensibiliser les étudiants à la recherche. L'offre de formation gagnerait à être harmonisée globalement en s'appuyant sur l'approche par compétences, afin d'améliorer la visibilité de certaines thématiques, comme l'IA et le data mining notamment. Le conseil de perfectionnement ne joue actuellement pas complètement son rôle et un conseil au niveau de la mention devrait être créé. L'évaluation des enseignements doit être systématisée. De nouveaux partenariats internationaux pourraient être mis en place dans certains parcours et on ne peut qu'encourager le développement des formations en alternance par apprentissage envisagé dans le dossier.



MASTER INGÉNIERIE DE LA SANTÉ

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; Université Jean Monnet – Saint-Étienne ; École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne – ENSMSE ; École Centrale Lyon ; Institut Mines-Télécom

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Ingénierie de la santé* comprend 12 parcours accrédités depuis 2016. L'objectif est de proposer un ensemble coordonné de formations de cadres dans le domaine des technologies appliquées aux produits de santé. Onze parcours, correspondent à des métiers ciblés dans les domaines de l'ingénierie et des technologies de la santé et le douzième parcours *Ingénierie technico-commerciale* (ITC) est transversal à plusieurs mentions. La formation s'effectue principalement sur les sites de l'Université de Lyon (*ComUE Lyon*), est accessible en alternance pour sept des douze parcours ou en formation continue, et comprend 60 crédits ECTS en première année (M1) (avec 12 unités d'enseignements (UE)) et en seconde année (M2) (avec 6 à 9 UE selon les parcours) répartis sur quatre semestres.

ANALYSE

| |
|--|
| Finalité |
| La formation a une finalité scientifique en tenant compte, de façon innovante, des aspects juridiques et réglementaires. Les compétences acquises sont clairement exposées. Elles correspondent aux attendus liés aux fonctions visées de niveau cadre dans chacun des domaines spécifiques des 12 parcours. Les métiers ciblés par les différents parcours sont bien renseignés et correspondent aux formations. Les programmes sont construits de façon à former des cadres directement opérationnels destinés aux industries de santé et aux secteurs publics. Certains étudiants sont en double cursus (pharmacie, médecine, ingénieurs, etc.). |
| Positionnement dans l'environnement |
| La mention s'inscrit dans l'offre de formation de l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL) avec comme composante de rattachement l'Institut des sciences pharmaceutiques et biologiques et Polytech, de l'Université Jean Monnet Saint-Etienne avec comme composante de rattachement la Faculté de Médecine, et de l'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne. Elle se positionne dans l'univers de la certification professionnelle et est enregistrée au répertoire national des certifications professionnelles. La mention <i>Ingénierie de la santé</i> est l'une des 15 dispensées nationalement. Il existe régionalement des formations d'intitulés proches mais néanmoins distinctes par leurs objectifs. La mention se distingue ici par sa volonté de professionnalisation visant à former des cadres opérationnels grâce à des liens très forts avec le tissu économique régional des industries des produits de santé. Une part importante de l'enseignement est délivrée |

par des acteurs industriels ou de structures publiques du domaine, ce qui renforce la professionnalisation.

Deux parcours (*Évaluation clinique* et *Medical Imaging, signals and systems*) présentent des partenariats internationaux (Université de Malte, Université de Lisbonne).

Le parcours transversal ITC est co-accrédité avec la mention comme avec 11 autres mentions de master. Le parcours *Management des biobanques* est en partie réalisé dans une composante de l'Université Catholique de Lyon.

Des conventions sont signées avec des partenaires industriels pour pérenniser et développer les offres de stage.

La formation, en alternance (possible dans 7 parcours sur 12), a des liens affirmés avec le monde socio-économique et professionnel du secteur d'activité concerné. L'ensemble de la mention a des partenariats avec les branches professionnelles, le LEEM (Les Entreprises du médicament) et le SNITEM (Syndicat national des industries des technologies et équipements médicaux).

Quatre parcours sont plus adossés à la recherche et prennent appui sur une approche translationnelle de cette recherche. Environ 15 à 20 % des étudiants sont accueillis dans une structure de recherche et environ 5 % poursuivent leurs études après le M2 (doctorat ou poursuite d'études longues de nature non spécifiée).

Des bourses (de 2 à 5) BRIM et Erasmus+ sont mises en œuvre dans le parcours *Management des biobanques*.

Le ratio enseignant-chercheur/chercheur n'est pas calculé et les intervenants industriels ne travaillent pas dans la recherche industrielle.

Il existe des conventions avec des industriels et avec des établissements d'enseignement supérieur étrangers.

Organisation pédagogique

La mention comprend un M1 *Ingénierie de la santé* et un M1 *Biobanques* (12 crédits ECTS communs avec le précédent). Les M2 sont décrits et détaillés dans Apogée mais certains manquent dans le diagramme récapitulatif en annexe (*Environnement Juridique et Santé, Ingénierie de la neuromotricité, Ingénierie cellulaire et tissulaire, ITC*).

Des professionnels des secteurs concernés participent à la formation à hauteur de 50 % dans certains parcours. Malgré une forte orientation professionnalisante, il n'y a pas d'approche par compétences. Il n'y a pas de modules accessibles en formation à distance. Des aménagements peuvent être mis en place, au cas par cas, pour l'accueil d'étudiants ayant des contraintes particulières. L'UCBL a mis en place un contrat pédagogique permettant de reconnaître l'engagement des étudiants mais aucun étudiant ne s'y est inscrit. La formation est accessible par la validation des acquis de l'expérience.

Les objectifs et modalités d'évaluation des connaissances des étudiants sont explicités.

Les étudiants de M1 rencontrent des professionnels dans le cadre de l'UE Insertion professionnelle ; 10 % des crédits ECTS en M1 (hors stage) sont consacrés à la mise en situation professionnelle (gestion de projet, insertion professionnelle, préparation aux fonctions de...) et une UE Bases scientifiques permet une remise à niveau. Deux UE permettent d'appréhender la recherche documentaire, l'économétrie et l'analyse de données. Cinq parcours ont des UE dédiées à la connaissance du monde de la recherche. Les personnels et étudiants sont sensibilisés à l'intégrité scientifique. Certaines UE traitent de l'éthique, de l'interculturalité, de bioéthique. Des enseignants sont impliqués dans un dispositif de tutorat (165 heures environ/an).

L'enseignement de l'anglais est présent en M1 et M2 et certains enseignements sont en anglais mais très majoritairement dans un seul parcours, le parcours *Évaluation clinique*.

Des offres de stage et les terrains de stage des années précédentes sont mis à disposition des étudiants. Des modules d'insertion professionnelle et d'aide à la recherche de stage, des aides individualisées sont mis en œuvre par des enseignants référents pour certains parcours. Un service d'orientation et d'insertion professionnelle et la direction de la formation et l'insertion professionnelle facilitent et accompagnent la recherche de stage. Certains stages sont disponibles à l'étranger.

Les étudiants disposent d'un bureau virtuel et des mêmes services numériques que les personnels. La place d'une stratégie de pédagogie numérique dans l'enseignement est réduite en dehors du dépôt de documents en ligne.

Pilotage

L'équipe de pilotage est composée des responsables et co-responsables de parcours et d'UE. Plus de 75 intervenants proviennent de l'enseignement supérieur lyonnais, environ 60 de l'Université Jean Monnet de Saint-

Étienne, environ 100 vacataires renforcent cette équipe pédagogique.

La mention dispose de personnels de secrétariat (4) mis à disposition par les composantes et un poste à 80 % est pris sur des ressources propres.

Le conseil de perfectionnement se réunit une à deux fois par an. Il se confond avec le comité de pilotage et ne comporte que des responsables de parcours ou de mention. L'équipe pédagogique se réunit deux fois par an. À l'Université Jean Monnet – Saint-Étienne, les trois responsables des parcours stéphanois se réunissent 5-6 fois par an.

Pour l'apprentissage, le centre de formation des apprentis FormaSup organise un comité de pilotage biannuel.

Les modalités de contrôle des connaissances, diffusées aux étudiants, peuvent évoluer chaque année suite à l'évaluation de la formation par les étudiants. Les jurys se réunissent sur une base semestrielle diffusée.

Le devenir des étudiants est suivi par l'observatoire de la vie étudiante (OVE) (lors des soutenances, +1, +3, + 6 mois, tous les ans pendant cinq ans après la diplomation).

La direction du pilotage, audit interne et qualité de l'établissement, structure et développe une démarche qualité des formations sans précisions données pour la mention *Ingénierie de la santé*.

Résultats constatés

La mention regroupe en moyenne environ 312 étudiants par an dont seulement 83 en M1 (un quart du flux d'étudiants entrants) ; 25 % sont en double cursus (médecine, pharmacie, ingénieurs) expliquant en partie cela. Environ 30 % des étudiants sont en apprentissage. La formation continue est en progression avec des professionnels des laboratoires et du secteur médical. 10 % des étudiants de M1 sont étrangers et environ 20 % des étudiants de M2.

Le pourcentage de diplômés est très élevé, proche de 100 % en M1 et M2. Le pourcentage d'insertion professionnelle à 12 mois (inversement proportionnel à celui des poursuites d'études) est de 100 % pour quatre parcours, inférieur à 85 % pour quatre parcours, inférieur à 65 % pour trois parcours ; seul un parcours a un taux de 45 % avec 55 % de poursuite d'études, principalement vers un doctorat. Un parcours se démarque cependant (*Conception et optimisation des produits de santé*) avec 90 % de diplômés mais seulement 67 % des étudiants insérés à 12 mois pour environ 5 % en poursuite d'études. La nature des emplois obtenus n'est pas précisée.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Collaboration très forte avec les milieux socio-professionnels.
- Très bons taux de réussite.
- Remise à niveau proposée en M1.
- Taux d'insertion professionnelle élevé dans beaucoup de parcours.

Principaux points faibles :

- Composition incomplète du conseil de perfectionnement (absence de professionnels).
- Pas de structuration autour de blocs de compétences.
- Pas de développement de modules accessibles en formation à distance.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Ingénierie de la santé* est composé de parcours divers visant à former les cadres des organismes et industries de santé. Il doit donc continuer à développer des liens forts avec les partenaires économiques régionaux. La structuration en blocs de compétences devrait être mise en place. Une meilleure explicitation des UE de spécialisation des parcours professionnalisants aiderait les industriels à appréhender la formation. De par la diversité des thématiques au sein du master et le nombre de parcours, il pourrait être envisagé la création de deux masters, ce qui pourrait rendre plus souple le pilotage. L'aide à la recherche de stage et à l'insertion professionnelle ainsi que la part d'enseignement en langue anglaise en M2 pourrait être systématisée à l'ensemble

des parcours. Les initiatives de jeux sérieux, de classes inversées, de pédagogie numérique pourraient être encouragées.



MASTER MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES, STATISTIQUE

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; École Centrale Lyon ; École normale supérieure de Lyon – ENS de Lyon ; Université Jean Monnet – Saint-Étienne ; École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne - ENSMSE ; Institut Mines-Télécom

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Mathématiques appliquées, statistique* (MAS) délivre une formation avancée dans le domaine des mathématiques appliquées et informatique. L'objectif est à la fois, de former des cadres et ingénieurs experts en modélisation et analyse des données dans un éventail large de secteurs d'emploi et aussi de préparer à la poursuite d'études doctorales dans un des domaines des mathématiques appliquées en lien avec l'unité de recherche Institut Camille Jordan. Le master est organisé en trois parcours : le parcours *Data science*, le parcours *Statistique, informatique, techniques numériques* (SITN) et le parcours *Maths en action*. Après une première année (M1) commune, les parcours se distinguent en seconde année (M2) en ayant chacun des finalités professionnelles distinctes. La formation est accessible en formation initiale classique et le parcours SITN est ouvert à l'alternance. Les enseignements sont dispensés sur les différents sites des établissements co-accréditeurs.

ANALYSE

| Finalité |
|---|
| <p>Le master MAS dispense une formation très qualifiée en mathématiques appliquées avec une forte composante en statistique et en informatique. Cette formation est cohérente avec les objectifs de chacun des parcours proposés en M2. Le parcours <i>Data science</i> commun avec la mention <i>Informatique</i> a pour finalité de former des cadres et ingénieurs de haut niveau en modélisation et simulation des données complexes avec un profil d'expert en big data (data scientist). Le parcours SITN a pour vocation de former des experts statisticiens (data analyst) avec un profil plus généraliste qui pourront répondre aux besoins de compétences diverses en analyse des données dans les entreprises, les structures et industries de santé et les bureaux d'études. Le positionnement entre les deux parcours relativement proches aurait cependant mérité d'être davantage analysé dans le dossier. Ces deux parcours sont très orientés insertion professionnelle directe avec des stages et projets tout au long du cursus. Le parcours <i>Maths en action</i> est quant à lui orienté vers les métiers de la recherche et donc prépare à la poursuite en thèse avec trois domaines privilégiés : modèles pour l'environnement et la biologie, vision/image et simulation numérique. La formation à la recherche est très présente dans ce parcours. Ce parcours est par ailleurs ouvert à l'international et propose dans ce sens de nombreuses unités d'enseignements (UE) dispensées en anglais.</p> |

Positionnement dans l'environnement

La formation est particulièrement bien positionnée dans son environnement socio-professionnel. La double compétence en statistique appliquée et informatique est très sollicitée dans de très nombreux secteurs : banques, assurances, sociétés de service, structures et maisons médicales, industrie. Les deux parcours *Data science* et SITN sont donc bien ancrés dans leur environnement local et tirent profit du soutien de nombreuses entreprises dans le secteur des services et de l'industrie. La coaccréditation du master MAS enrichit par ailleurs le cursus et consolide son ancrage. La formation possède aussi des interactions avec Polytech Lyon et l'Institut national des sciences appliquées (INSA) de Lyon.

Le master MAS bénéficie par ailleurs d'un excellent adossement scientifique avec des unités de recherches reconnues en mathématiques appliquées parmi les établissements co-accréditant la formation. Il bénéficie aussi du label de l'IDEX Lyon et celui du LABeX MiLyon qui contribuent à l'équipement, au financement des heures d'enseignements et à l'attribution de bourses aux étudiants étrangers, en particulier ceux engagés dans le parcours *Maths en action*.

Organisation pédagogique

L'architecture de la formation est bien pensée avec un M1 commun qui dispense des UE de bases communes aux parcours de M2 et permettant une spécialisation progressive et une maturation lente du projet professionnel de l'étudiant. La mutualisation conséquente des enseignements au niveau des parcours de seconde année (M2) (en particulier entre les deux parcours *Data science* et SITN) montre un effort de rationalisation des cursus contribuant à la lisibilité de la formation. L'alternance dans le parcours SITN renforce son ouverture professionnelle. Cette ouverture attire autour de sept étudiants qui bénéficient d'un aménagement et d'un dispositif adapté. La mise en place des doubles diplômes entre établissements partenaires permet aussi d'enrichir la diversité des effectifs et des cursus.

La professionnalisation est très présente dans la formation avec une place importante faite aux projets et aux stages (dès le M1) et à leurs évaluations pour les parcours orientés insertion professionnelle directe. Notons aussi la participation à des forums d'entreprise, prise en charge par la formation, les nombreuses UE professionnalisantes et les ateliers organisés par le service d'orientation et d'insertion professionnelle des étudiants (SOIE) qui contribuent à l'orientation professionnelle de l'étudiant.

L'équipe pédagogique issue de l'Institut Camille Jordan est très impliquée dans l'animation recherche du parcours *Maths en action* qui compte un stage d'initiation à la recherche obligatoire de 21 crédits ECTS.

On compte quelques dispositifs d'innovations pédagogiques originaux (classe inversée, pédagogie par projet renforcée) et un usage des logiciels numériques très développé dans la formation.

La formation dans le parcours *Maths en action* est très impliquée dans les actions d'attractivité internationale (enseignements en anglais, stages recherche à l'étranger, bourses d'excellence pour attirer les bons étudiants étrangers). L'enseignement de l'anglais est par ailleurs solide dans l'ensemble des cursus et la validation du diplôme nécessite l'obtention de la certification *Test of English for International Communication* (TOEIC).

Pilotage

Le pilotage de la mention n'est pas clairement précisé dans le document. Il semble que ce pilotage est effectué par parcours. Les réunions fréquentes de l'équipe pédagogique essentiellement constituée d'enseignants-chercheurs et chercheurs des unités d'adossement montrent cependant qu'elle est très impliquée. La formation multi-sites dans le parcours *Maths en action* complexifie l'organisation pédagogique et logistique.

Un conseil de perfectionnement a été constitué mais ses prérogatives ne sont pas indiquées avec précision et sa constitution mériterait d'être davantage ouverte aux intervenants académiques extérieurs à l'équipe pédagogique et aux partenaires industriels. Aucun bilan d'activité du conseil n'est présent dans le dossier. Les UE sont évaluées par les étudiants sous forme d'un questionnaire papier anonyme et l'évaluation est utilisée par l'équipe pédagogique pour améliorer la formation.

Les modalités de contrôle des connaissances sont clairement exposées et les suppléments au diplôme dans les trois parcours sont bien détaillés. La présentation des parcours par blocs de compétences permet de bien appréhender l'identité des parcours.

Quelques dispositifs de remise à niveau disciplinaire ciblés ont été mis en place dans l'ensemble des parcours en réponse à l'hétérogénéité des effectifs.

Résultats constatés

L'attractivité de la formation est très bonne comme le montre la forte augmentation du nombre de candidatures en M1 et dans les deux parcours de M2 *Data science* et SITN. Ces candidatures sont autour de 350 dossiers pour le M1, 180 pour le parcours *Data science* et 105 pour SITN. Les capacités d'accueil sont par ailleurs contraintes : en M1 elles sont autour de 35 et pour les deux parcours SITN et *Data science*, qui affichent complets chaque année, autour de 30 pour SITN (dont 15 dans la mention *Informatique*) et 20 pour *Data science*.

Bien qu'il bénéficie des doubles diplômes entre établissements partenaires et d'un appui de l'IDEX Lyon et LABeX MiLyon, il est difficile d'apprécier l'attractivité du parcours *Maths en action*. Ce parcours affiche un effectif moyen de 24 étudiants sur la période 2016-2019. Le dossier indique des capacités d'accueil réduites pour ce parcours qui contrastent avec le nombre de sous-parcours thématiques, la diversité des sites d'enseignement et la volonté de renforcer les échanges internationaux.

L'effectif global de la mention est autour de 90, ce qui est très conséquent et montre sur les dernières années une bonne dynamique. La formation profite à cet égard de ses multiples accréditations.

Les taux de réussite sont très bons globalement à plus de 80 % en M1 et M2.

Le devenir des diplômés n'est pas suffisamment renseigné. Si on peut constater un bon nombre de poursuites en thèse chaque année (supérieur à 10), l'insertion professionnelle directe n'est pas déclinée en termes de métiers. Le dossier affiche simplement un taux d'insertion à 100 % pour les diplômés des parcours SITN et *Data science*.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Formation attractive et bien ancrée dans son environnement.
- Adossement scientifique solide et partenariat académique réussi avec les établissements du site.
- Nombre élevé de poursuite d'études en thèse pour les diplômés du parcours *Maths en action*.
- Effectif diversifié et très conséquent dans sa globalité.

Principaux points faibles :

- Insertion professionnelle directe imprécise.
- Constitution du conseil de perfectionnement peu ouverte au milieu socio-économique.
- Pilotage de la formation peu clair.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Mathématiques appliquées, statistique* de l'Université de Lyon (*ComUE Lyon*) est une formation de qualité, attractive et bien ancrée dans son environnement. Elle bénéficie d'un partenariat entre établissements régionaux qui lui permet de diversifier ses effectifs déjà solides, d'élargir son offre de cursus et lui apporte une bonne visibilité. La poursuite en études doctorales est très conséquente et due notamment à l'implication de l'équipe pédagogique. En revanche le pilotage de la mention mériterait d'être clarifié. Le rôle du conseil de perfectionnement doit être davantage central dans la démarche qualité de la formation, ce qui permettrait d'obtenir une analyse plus fine de l'insertion professionnelle, nécessaire pour envisager les évolutions futures de la mention.

MASTER MÉCANIQUE

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; École Centrale Lyon ; Institut Mines-Télécom ; École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne – ENISE ; École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne – ENSMSE

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Mécanique* de l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL) a pour objectif de former des futurs cadres techniques et des chercheurs dans les domaines de la mécanique, l'énergétique et la biomécanique. Il propose une première année (M1) commune puis six parcours en deuxième année (M2) : *Modélisation et applications en mécanique* (MAM), *Mécanique des fluides et énergétique* (MFE), *Biomécanique* (BM), *Mécanique des matériaux et des procédés* (MMP), *Tribologie et ingénierie des surfaces* (TIS), *Dynamique des structures et des systèmes* (D2S). La mention est rattachée à la faculté des sciences et technologies (UFR FST) et est co-accréditée entre l'UCBL et les quatre écoles ECL, ENSMSE, ENISE et l'IMT. Les enseignements sont dispensés en présentiel au département de mécanique. La formation est accessible en formation initiale sous statut étudiant et aussi par la validation des acquis de l'expérience (VAE) ; le parcours MAM est également ouvert à l'alternance.

ANALYSE

| |
|---|
| Finalité |
| <p>Les objectifs de la formation et les compétences visées sont clairement définis. Les enseignements décrits permettent d'acquérir les connaissances et les compétences cohérentes avec les métiers visés. Ainsi, les étudiants peuvent s'orienter vers une voie professionnelle répondant aux besoins du monde industriel en mécanique ou vers une formation à la recherche (mécanique des fluides, biomécanique, matériaux, tribologie, mécanique vibratoire) correspondant aux spécialités des laboratoires du site. Ainsi, chaque parcours est cohérent avec les objectifs définis comme le justifient les bons taux d'insertion ou de poursuite d'études en thèse. Les emplois occupés par les jeunes diplômés du master sont en parfaite adéquation avec les compétences visées par la formation. Toutefois, la cohérence du programme de tronc commun de première année avec celui des formations d'ingénieurs, pour lesquelles les étudiants en double diplôme ne suivent qu'une seule année (M2), n'est pas renseignée.</p> |
| Positionnement dans l'environnement |
| <p>L'environnement régional est très concurrentiel pour les formations de mécanique. L'écosystème des agglomérations lyonnaise et stéphanoise s'est organisé avec intelligence en distribuant des parcours de</p> |

formation dans les différents établissements. Au niveau national et international, il existe de nombreuses formations ayant des objectifs proches. Le master repose sur l'ensemble du potentiel de recherche dans le domaine de la mécanique de la région lyonnaise et stéphanoise (14 laboratoires). Ce nombre important de laboratoires de premier rang au niveau international justifie l'existence de tous les parcours de cette mention. De plus, l'interaction est assurée par l'intervention des enseignants-chercheurs et des chercheurs de ces laboratoires dans les enseignements ainsi que l'accueil d'étudiants en stage. L'environnement socio-économique est très important. Le parcours MAM est proposé en alternance ce qui permet d'avoir une collaboration très forte. L'interaction avec le monde socio-économique est très importante par l'intervention d'industriels dans les enseignements ainsi que l'accueil en stage des étudiants. Il pourrait être encore renforcé pour le parcours MAM en particulier par la signature de partenariats officiels. Le parcours BM participe au cluster I-Care regroupant les industries des technologies de la santé. Des accords de coopération et de partenariats existent au niveau de l'université. Mais au niveau de la mention, ces relations restent faibles. Toutefois, le parcours MMP a un accord de double diplôme entre l'ENSMSE et deux écoles d'ingénieurs tunisiennes : ENIT (École nationale d'ingénieurs de Tunis) et ENIM (École nationale d'ingénieurs de Monastir) ce qui permet à trois ou quatre étudiants par an de suivre le cursus dans le cadre d'Erasmus+. Mais, la mobilité entrante et sortante étudiante comme enseignante reste très faible et la nécessité de la développer est soulignée dans le dossier.

Organisation pédagogique

Le master *Mécanique* est un « méga » master. Son organisation pédagogique est complexe puisqu'il existe six parcours de formation, un septième allant probablement voir le jour en robotique. La première année est commune et chacun des parcours sont identifiés en deuxième année tout en gardant la même structuration d'unités d'enseignements (UE). Par ailleurs, historiquement, ce master est né de la séparation avec d'autres spécialités, dont le génie civil. Ces masters sont dorénavant hébergés sous des mentions différentes mais il reste des mutualisations d'UE (50 % au niveau du M1). Malgré cette complexité, les trajectoires possibles à l'intérieur des parcours et des enseignements optionnels restent très lisibles. Pour le parcours MAM, la possibilité de l'alternance a nécessité une organisation adaptée en termes de calendrier. Outre la possibilité de l'alternance, des séminaires réalisés par des intervenants industriels permettent aux étudiants d'être au fait des pratiques et des opportunités professionnelles. Plus généralement, la construction du projet professionnel est bien aidée par le fait qu'il s'agisse d'une compétence explicitement visée par la formation et par le service d'orientation et d'insertion des étudiants (SOIE). Plusieurs projets et stages permettent de mettre en situation les apprentissages et de réaliser une première expérience professionnelle. Dans tous les parcours, l'intervention des enseignants-chercheurs représente 70 à 90 % du volume horaire complété par l'intervention d'enseignants et d'intervenants industriels. De plus, nous identifions des UE axées sur la formation par la recherche et d'autres sur la connaissance du monde industriel. Les modalités d'enseignements sont présentées. Des adaptations pour des étudiants ayant des contraintes particulières sont décrites mais aucune information n'est précisée spécifiquement pour les étudiants du master. Le processus de VAE n'est pas décrit et la formation est très peu suivie par ce dispositif (1 candidat en 2018). Le département de mécanique dispose de son espace numérique de partage des ressources pédagogiques, de réalisation d'évaluation, etc. Ce service bénéficie de l'appui de l'université. L'équipe s'est appropriée un outil original, l'application « Jupyter », pour l'enseignement des méthodes numériques et leur évaluation. Le dossier souligne que l'internationalisation n'est pas le point fort de la formation. Ceci peut être modéré puisqu'il existe un flux d'étudiants entrants au sein du parcours TIS enseigné en totalité en anglais. Une UE de la première année du master est enseignée en anglais.

Pilotage

L'équipe pédagogique est constituée d'enseignants, enseignants-chercheurs et de chercheurs de divers établissements de la région. Sur certains parcours, comme MAM, les porteurs cherchent à compléter l'effectif d'intervenants extérieurs. Du fait de la structure du master, les responsabilités pédagogiques sont associées au portage des parcours et à la première année, ce qui est un bon choix. Il y a peu d'intervenants professionnels (de l'ordre de cinq personnes). Ce n'est pas choquant dans les parcours d'initiation à la recherche. C'est plus ennuyeux en M1 et dans le parcours MAM. Le plan d'action qui consiste à organiser des séminaires semble être une bonne piste. Il existe un conseil de perfectionnement. Un compte-rendu est annexé au dossier. Il semble que sa constitution s'appuie principalement sur les enseignants des différents parcours. Elle devrait être élargie à des professionnels et à des représentants étudiants. Il faut peut-être profiter des soutenances de stages pour tirer profit de leur présence. Il manque la répartition des membres de chaque collège et la répartition des rôles (présidence) pour affiner cette analyse. Il manque une évaluation des enseignements et de l'organisation de la mention par les étudiants ainsi que son analyse par le conseil de perfectionnement. Toutefois, des rencontres semestrielles avec les étudiants permettent de pallier en partie ce problème. Les modalités de contrôle des connaissances sont clairement énoncées pour l'ensemble de la formation et pour les stages mais il faudrait

rentrer dans le détail des évaluations pour chaque UE ainsi que sur les modalités d'évaluation des compétences qui sont visées par la formation. Enfin, il existe un document de forme générique de supplément au diplôme qui détaille les compétences visées et les missions que le diplômé peut exercer. À moyen terme, ce supplément au diplôme devrait être plus centré sur le profil spécifique de chaque étudiant. Pour l'admission et la validation, il existe des jurys par parcours et un jury pour la mention. Étant donné le nombre de parcours, cette organisation semble être pertinente.

Résultats constatés

Ce master n'a pas de problème de recrutement. Les effectifs sont assez stables et de l'ordre de 185 étudiants en global sur la mention. La capacité d'accueil est de l'ordre de 60 étudiants pour la première année du master pour un ordre de grandeur de 400 dossiers de candidature. La formation est très attractive. La majeure partie des recrutements en M1 sont originaires de l'UCBL. L'autre partie est exogène. Le taux de réussite globale sur la deuxième année avoisine les 80 % sur l'ensemble des parcours (entre 64 % et 93 % suivant les parcours), ce qui atteste de la qualité des recrutements. L'observatoire de la vie étudiante réalise des enquêtes régulières sur le devenir des diplômés du master. Le taux de réponse est élevé (95 % à 100 % pour le parcours BM et de 33 à 84 % pour le parcours MAM). Ce taux est stable pour BM mais en baisse sur les trois dernières années pour MAM. Les chiffres d'insertions sont bons (de 55 à 92 % pour les parcours plus professionnels et 37 % pour le parcours d'orientation recherche – MFE). Le taux de poursuite d'études est complémentaire (8 à 38 % pour les parcours plus professionnels et 58 % pour MFE). La qualité des emplois occupés ainsi que le niveau des salaires sont en très bonne adéquation avec les objectifs du master.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Bonne attractivité de la mention et effectifs étudiants stables.
- Très bonne insertion professionnelle.
- Enseignements de haut niveau.
- Adossement à des laboratoires de recherche de très haut niveau.

Principaux points faibles :

- Faible ouverture internationale.
- Composition incomplète du conseil de perfectionnement (absence d'étudiants et de professionnels).
- Absence d'évaluation des enseignements par les étudiants.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Ce master est très bien organisé et les contenus sont en adéquation avec la demande des employeurs industriels et des sujets de recherche des laboratoires de l'écosystème régional. Il permet aux étudiants d'obtenir une insertion professionnelle ou une poursuite d'études cohérente avec les objectifs de la formation. Le conseil de perfectionnement devrait mener la totalité de ses missions et en particulier analyser les évaluations des enseignements par les étudiants. Un effort de développement doit être réalisé sur la mobilité étudiante. Il est important que les partenariats existants soient conventionnés pour en assurer une visibilité et une pérennité. L'équipe pédagogique doit se lancer dans l'approche par compétences et en particulier la mise en place du suivi de l'acquisition et de l'évaluation des compétences. Les porteurs de cette formation doivent maintenant s'engager en profondeur dans la démarche d'assurance qualité souhaitée par les réformes de l'enseignement supérieur. Pour cela, les porteurs devront être aidés par les établissements en renforçant l'équipe pédagogique.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES

Établissements : École Centrale Lyon ; Institut national des sciences appliquées de Lyon
– INSA Lyon ; Université Claude Bernard Lyon 1

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Nanosciences et nanotechnologies* de l'Université de Lyon (ComUE Lyon) est une formation co-accréditée entre l'École Centrale Lyon (ECL), l'Institut national des sciences appliquées de Lyon (INSA Lyon) et l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL). La formation s'articule autour d'enseignements obligatoires auxquels s'ajoutent des enseignements structurés en majeure/mineure permettant aux étudiants de donner une coloration scientifique à leurs parcours. Les enseignements sont dispensés sur les sites des trois établissements co-accrédités. L'intégralité des enseignements est dispensée en anglais. La formation est accessible en formation initiale et en formation continue.

ANALYSE

| |
|--|
| Finalité |
| L'objectif majeur de cette formation multidisciplinaire de haut niveau est de former des chercheurs et ingénieurs capables d'appliquer les concepts et outils des nanosciences dans des secteurs d'activité variés en lien avec l'élaboration et l'utilisation des objets à l'échelle nanométrique. Le spectre des domaines visés est très large, recouvrant les biotechnologies et la santé, les sciences et technologies de l'information ou l'énergie. La diversité thématique des domaines de recrutement est assurée par la mise en place d'enseignement majeure/mineure dès la première année (M1). Les enseignements, couplant bases théoriques et domaines d'applications, sont en adéquation avec l'objectif de former des diplômés capables d'exercer une activité de recherche dans le monde académique ou privé. |
| Positionnement dans l'environnement |
| Le positionnement de la formation est excellent au niveau de la recherche et à l'international. Le lien avec le monde socio-économique doit être renforcé et le positionnement de la formation au niveau national clarifié. La pertinente co-accréditation entre trois composantes de Lyon (ECL, INSA Lyon et UCBL) permet d'éviter des formations « doublons » et de bénéficier de leur complémentarité. Le positionnement par rapport aux autres masters <i>Nanosciences et nanotechnologies</i> en France est très peu décrit, ce qui est surprenant compte tenu du recrutement important hors de l'Université de Lyon. La spécificité de ce master par rapport au master de |

l'Université de Grenoble, géographiquement proche, n'est notamment pas analysée.

Le lien fort avec la recherche est assuré par la présence de cinq laboratoires sur l'aire lyonnaise (Institut des nanotechnologies de Lyon INL unité mixte de recherche UMR5270, Institut Lumière Matière ILM UMR5306, Matériaux ingénierie et sciences MATEIS UMR5510, Laboratoire des multimatériaux et interfaces LMI UMR5615 et Institut des sciences analytiques ISA UMR5280) dont les tutelles recouvrent les trois établissements partenaires et dont les activités de recherche sont en lien avec les nanosciences et nanotechnologies. Ce lien se traduit par l'intervention des enseignants-chercheurs dans la formation et l'accès à ces laboratoires dans le cadre d'enseignements, de projets ou de stages.

Le lien avec le monde socio-économique est beaucoup moins développé (sont essentiellement mentionnés le Commissariat à l'énergie atomique-CEA et la société STMicroelectronics). La participation de professionnels aux enseignements de la formation est limitée, ainsi que l'interaction avec le tissu socio-économique local ou régional. La dimension culturelle est développée à travers une UE originale « Projets interculturels », obligatoire au premier semestre et motivée par le recrutement international du master, qui se monte à 70 % des effectifs en M1.

L'ouverture à l'international est particulièrement marquée, favorisée par un enseignement effectué intégralement en anglais. Le master est parfaitement intégré dans les programmes Erasmus des établissements co-accrédités. Cette coopération à l'international est complétée par des actions ponctuelles comme l'organisation d'une école internationale au Japon où des étudiants du master pourront participer via un financement de l'IDEX Lyon.

Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique est de qualité avec une structure et une progression claires et bien définies.

La formation du master s'appuie sur un socle d'enseignements fondamentaux en physique et chimie appliquées aux nanosciences dispensés en M1 sous forme d'unités d'enseignements (UE) obligatoires, complété par un choix varié d'enseignements connectés avec les nanosciences et les nanotechnologies sous forme d'UE majeure/mineure, et ce dès le M1. L'architecture globale du master est donc très ouverte et laisse une large autonomie à l'étudiant pour personnaliser thématiquement son cursus. La présence de prérequis pour plus de la moitié des majeurs/mineurs du M2 implique cependant que les étudiants aient un projet professionnel avancé dès le M1. Les enseignements, hors projets et stages, sont structurés en cours/travaux dirigés/travaux pratiques avec une part conséquente du volume horaire dédiée aux enseignements autres que les cours magistraux, évitant ainsi l'écueil d'une formation trop théorique.

L'accès au master uniquement en formation initiale ainsi que l'absence de formation par alternance est cohérent avec l'affichage d'une formation davantage orientée vers la recherche. Un dispositif de validation des acquis de l'expérience est mis en place, mais n'a pas été mis à contribution. La formation accueille des étudiants salariés et en reprise d'études.

La professionnalisation, principalement axée vers le monde de la recherche, occupe une place importante dans le master, avec deux projets de recherche conséquents en M1 (18 crédits ECTS au total) et un stage de six mois au M2 (30 crédits ECTS) réalisé dans un organisme de recherche académique ou privé, évalués de manière classique par un document écrit et une soutenance orale. Une UE obligatoire portant sur la propriété intellectuelle, l'innovation et l'éthique ainsi qu'une UE optionnelle Management d'entreprises et entrepreneuriat complètent de manière pertinente la professionnalisation du master. La fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est nationale et correspond à un document complet sur les compétences acquises pendant la formation. Par contre l'évaluation en blocs de compétences n'est pas mise en place.

La place du numérique dans la formation est très classique avec l'espace numérique de travail mis en place par les établissements co-accrédités et les plateformes pédagogiques numériques. Côté enseignement, le numérique est bien présent dans des UE optionnelles dédiées.

L'ouverture à l'international est majeure avec un très fort recrutement à l'international et l'accueil d'étudiants en mobilité entrante (Kiev) ou sortante (Karlsruhe, Danemark) dans le cadre d'un double diplôme (Karlsruhe) ou d'un échange Erasmus+. L'accueil des étudiants étrangers est assuré par les services des relations internationales des établissements co-accrédités et par un personnel administratif associé au master. L'enseignement des langues, français ou anglais, occupe une faible place avec seulement une UE de 3 crédits ECTS, ce qui est étonnant compte tenu des exigences de cette formation enseignée en anglais et la diversité du public intégrant le master.

Pilotage

Le pilotage de la formation est globalement satisfaisant même si des points restent à améliorer, notamment concernant l'évaluation des enseignements et le suivi des diplômés. L'équipe pédagogique est harmonieusement constituée d'enseignants-chercheurs issus des trois établissements co-accrédités et appartenant aux sections CNU (Conseil national des universités) en parfaite adéquation avec les thématiques majeures développées dans le master (physique, chimie, biochimie, électronique). Cet équilibre se retrouve dans la composition de l'équipe de pilotage avec trois enseignants-chercheurs issus des trois établissements co-accrédités. Très peu de professionnels du monde socio-économique interviennent dans la formation. L'équipe pédagogique réalise une enquête annuelle portant sur le devenir des diplômés au cours du mois suivant la délivrance du master.

Le souci de l'autoévaluation de la formation s'est traduit par une identification détaillée des « forces, faiblesses, opportunités, menaces » réalisée en 2019 par l'équipe pédagogique. Renforcer la cohérence entre les différents enseignements du master, qui est apparu comme une faiblesse, est une préoccupation majeure de l'équipe de pilotage, avec l'organisation de réunions ponctuelles ou hebdomadaires. L'évaluation de la formation par les étudiants est insuffisamment développée et ne semble pas s'appuyer sur un dispositif mis en place au niveau des établissements partenaires. Le conseil de perfectionnement, qui fait intervenir de manière pertinente des membres du monde socio-économique local et régional, a été mis en place, mais ne s'est pas encore réuni.

Les modalités de contrôle des connaissances sont communes aux trois établissements co-accrédités et votées annuellement. Ces modalités, qui sont peu décrites dans le document, tout comme les informations relatives aux jurys, sont accessibles aux étudiants. La compensation entre UE est soumise à des règles strictes, ce qui est en accord avec la structuration en UE disciplinaires obligatoires/majeurs/mineurs du master. Le supplément au diplôme, disponible en anglais et français, donne les éléments essentiels de la formation et constitue un complément pertinent au relevé de notes des étudiants.

Peu de dispositifs spécifiques d'aide à la réussite sont mis en place, hormis une remise à niveau (Basics of Science, 3 crédits ECTS) centrée sur la physique pour les étudiants issus des filières biotechnologie et électronique et le parrainage des primo-entrants par des étudiants du master, initiative pertinente compte tenu du fort recrutement à l'international. Les dispositifs d'aide à l'élaboration du projet professionnel, dans ce master très ouvert, ne sont pas décrits.

Résultats constatés

L'attractivité du master se mesure au nombre de dossiers de candidature en M1, l'accueil d'étudiants Erasmus et l'admission d'étudiants extérieurs au master en M2. Sa visibilité à l'international se traduit par un fort recrutement d'étudiants étrangers primo-arrivants et très varié en termes de nationalités. Les effectifs d'une vingtaine d'étudiants en M1 et d'une trentaine en M2 sont cohérents avec une formation axée sur la recherche. La capacité d'accueil en M1 est fixée à 21 par choix, ce qui entraîne une forte sélectivité du recrutement à l'international (de l'ordre de 10 % de candidatures retenues). Les taux de réussite en M1 et M2 sont excellents, proches de 100 % avec un faible taux d'abandon à l'issue du M1. Aucune réflexion n'est cependant menée sur le faible recrutement d'étudiants venant de formations lyonnaises, malgré les actions d'informations menées vers les étudiants de licence. Des étudiants ingénieurs des deux écoles impliquées dans cette formation valident le master en y accédant au niveau M2.

Le suivi du devenir des diplômés est réalisé par l'équipe pédagogique compte tenu de la disparité des observatoires mis en place par les établissements co-accrédités. Même si aucun dispositif de suivi des diplômés sur le long terme n'est mentionné, le devenir des diplômés au sortir immédiat du master est en parfaite adéquation avec les objectifs affichés de la formation. Le taux de poursuite en doctorat varie entre 45 et 60 %, en France et à l'étranger. L'objectif du nombre de thèses réalisées dans les laboratoires lyonnais est atteint. La majorité des étudiants ne poursuivant pas en doctorat trouvent un emploi au niveau ingénieur en recherche et développement dans des organismes publics ou privés. Il est dommage que le détail des organismes recruteurs ne soit pas donné, ce qui aurait permis d'évaluer le positionnement du master dans le monde socio-économique. Le pourcentage de diplômés en recherche d'emploi au sortir du master est faible.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Co-accréditation entre trois établissements de l'Université de Lyon qui permet de bénéficier de leur complémentarité disciplinaire.
- Large choix thématique d'enseignements en lien avec les nanosciences et les nanotechnologies.
- Attractivité et visibilité à l'international.
- Soutien politique et financier de l'IDEX Lyon.

Principaux points faibles :

- Absence de dispositif homogène de suivi des diplômés de la part des trois établissements partenaires.
- Évaluation perfectible des enseignements par les étudiants.
- Interaction avec le tissu socio-économique local et régional peu explicite.
- Enseignement des langues minimal.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

L'organisation globale du master est en adéquation avec l'objectif majeur de former des diplômés pour le monde de la recherche, académique ou privé. Le suivi de cohorte montre que les diplômés du master poursuivent majoritairement en thèse de doctorat dans des laboratoires publics. Le dialogue initié avec les industriels des secteurs des bio- et nanotechnologies doit être poursuivi et étendu à d'autres domaines, en s'appuyant par exemple sur le conseil de perfectionnement nouvellement mis en place. Cela permettrait d'une part aux étudiants de diversifier leur projet professionnel et d'autre part aux entreprises locales et régionales de mieux bénéficier de cette formation de pointe. La formation a su s'appuyer sur la complémentarité des trois établissements partenaires et ce master semble dans les faits être harmonieusement réparti sur ces trois établissements. Cependant, l'effort consenti pour améliorer la cohérence des enseignements doit être poursuivi. De plus, une réflexion devra être menée pour analyser les causes de la faible attractivité du master auprès des licences locales. Enfin, l'utilisation d'outils communs aux établissements co-accrédités concernant l'évaluation des enseignements et le suivi des diplômés permettrait une gestion efficace et moins chronophage pour l'équipe pédagogique.



MASTER OPTIQUE, IMAGE, VISION, MULTIMÉDIA

Établissements : Université Jean Monnet – Saint-Étienne ; École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne – ENSMSE ; Institut d'optique Graduate School ; École Centrale Lyon ; Institut Mines-Télécom

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Optique, image, vision, multimédia* (OIVM) propose une formation portée par l'Université Jean Monnet – Saint-Étienne et co-accréditée avec trois écoles d'ingénieurs : l'École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne (ENSMSE), l'Institut d'optique Graduate School (IOGS site de Saint-Étienne) et l'École Centrale Lyon (ECL). Le master propose quatre parcours dispensés intégralement en anglais. Pour deux d'entre eux (*Surface and interface science and engineering* (SISE) et *Advanced imaging and material appearance* (AIMA)), les cours sont localisés à Saint-Étienne et pour les deux autres (*Color in science and industry* (COSI) et *3D multimedia technology* (3DMT)), une partie des enseignements a lieu à l'étranger (Espagne, Norvège, Finlande). Ce master est positionné à l'interface entre l'optique et la vision par ordinateur et s'appuie sur un spectre de connaissances allant de la physique à l'informatique. Seul le parcours AIMA est accessible en alternance. L'enseignement de la première année (M1) SISE peut être suivi à distance. Un cinquième parcours *Colors in informatics and media technology* (CIMET) dont le contenu pédagogique était proche de COSI, a accueilli des étudiants jusqu'en 2017 et un sixième parcours binational franco-espagnol (ImOptics) n'a ouvert qu'une année (2014-2015).

ANALYSE

Finalité

La finalité du master OIVM est de former des cadres supérieurs, des ingénieurs, des chercheurs ou des enseignants-chercheurs dans les domaines des sciences et de l'ingénierie des surfaces et interfaces (parcours SISE), des interactions entre optique, imagerie et évaluation de la qualité visuelle pour la fabrication (parcours AIMA), de l'ingénierie de la couleur (parcours COSI) et des technologies multimédias 3D (parcours 3DMT). Les enseignements dispensés sont en accord avec les objectifs scientifiques et professionnels de la mention.

Concernant l'insertion professionnelle, on observe un équilibre entre poursuite en doctorat et insertion en milieu socio-économique, ce qui est conforme aux objectifs et contenus disciplinaires du master.

Positionnement dans l'environnement

Le positionnement de la formation est finement analysé : deux masters en France partagent le même intitulé de mention, et un certain nombre d'autres parcours de master ont un recouvrement thématique. Même si on observe quelques similarités, ce master présente une spécificité importante dans le traitement de la couleur, les technologies multimédias 3D et dans l'optique pour l'ingénierie des surfaces. La formation internationale COSI est spécifique à l'échelle européenne.

Le master est bien positionné par rapport aux cursus d'ingénieurs: le parcours AIMA constitue le socle de l'enseignement de l'IOGS Saint-Étienne (deuxième et troisième année d'ingénieur) et les deuxièmes années de master (M2) sont accessibles aux élèves ingénieurs des deux autres écoles partenaires (ENSMSE, ECL). Le master recrute localement des étudiants de licence *Sciences pour l'ingénieur* et licence *Informatique*. Le master recrute à l'international (parcours COSI et 3DMT) mais le dossier ne précise ni le nombre ni la répartition de ces étudiants étrangers.

L'adossement à la recherche est significatif, avec sept laboratoires d'appui qui sont tous des unités mixtes de recherche (UMR) CNRS (Centre national de la recherche scientifique) sur les sites de Saint-Étienne et Lyon mais aussi Paris-Saclay. L'équipe pédagogique est constituée presque exclusivement d'enseignants-chercheurs, il y a assez peu d'intervenants venant du monde socio-économique.

Le master OIVM fait partie des formations sur lesquelles se base la récente école universitaire de recherche (EUR) MANUTECH-SLEIGHT. Le dossier mentionne également de nombreux partenaires économiques et industriels, fédérés au sein d'un groupement d'intérêt économique (GIE MANUTECH) et d'un pôle de compétitivité centré sur Saint-Étienne (MINALOGIC). La région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA) est particulièrement dynamique en recherche & développement (R&D) portant sur les spécialités enseignées dans ce master.

Des établissements partenaires internationaux sont très clairement identifiés (double diplôme Norvège ou Erasmus Espagne, Norvège, Finlande) et d'autres partenariats sont actuellement envisagés.

Organisation pédagogique

La formation ne possède pas de tronc commun, la spécialisation est progressive du premier (S1) au troisième semestre (S3). Le parcours est choisi dès le S1 et dépend généralement de la formation antérieure des étudiants. Des passerelles sont toutefois possibles jusqu'au S3. Le contenu disciplinaire se présente sous la forme d'un catalogue de cours à choisir en fonction du parcours et des prérequis. Il porte majoritairement sur la physique appliquée et l'optique, ainsi que sur la chaîne de traitement digital des images et représentations virtuelles, en cohérence avec l'objectif du master. Le parcours AIMA est commun dans son intégralité avec le cycle ingénieur deuxième et troisième année de l'IOGS.

Le master est très ouvert à l'international et tous les enseignements disciplinaires sont dispensés en anglais. Par ailleurs, deux parcours exigent de suivre un ou deux semestres à l'étranger (le parcours COSI labellisé Erasmus Mundus, et le parcours franco-norvégien 3DMT).

Les étudiants peuvent effectuer un stage obligatoire (5 mois au quatrième semestre), ainsi qu'un second stage pour les parcours nationaux (3 mois au deuxième semestre), ce qui leur donne la possibilité de découvrir l'activité de recherche en milieu académique ou industriel. Des travaux pratiques-projets en M1 et M2 sont aussi réalisés en laboratoire.

Des compétences additionnelles de préparation à la vie professionnelle sont offertes, en français, mutualisées avec les autres masters de l'université. Ce dispositif ne concerne pas les élèves des écoles suivant le M2 en complément de leur formation d'ingénieur.

La place du numérique est significative, de par la nature même de la formation dispensée. Les étudiants ont accès à un espace numérique de travail, et la formation contient des cours et séminaires enseignés à distance (cursus internationaux). Le M1 SISE peut être suivi à distance par des étudiants au CERN (Centre européen de recherche nucléaire) sans qu'il soit précisé si cela est possible de façon plus large.

Les dispositifs d'aides à la réussite ne sont pas particulièrement détaillés. Les étudiants peuvent se porter candidats à des bourses d'excellence ou de mobilité : IDEX Lyon, fondation de l'Université Jean-Monnet, EUR MANUTECH-SLEIGHT, Erasmus, région AURA.

La formation prépare ses étudiants à l'international par le biais d'un enseignement intensif en anglais (disciplinaire et non disciplinaire) et une certification *Test of English for International Communication* (TOEIC). La mobilité internationale est possible en M1 (échange), en stage, et obligatoire dans les parcours 3DMT et COSI.

La validation des acquis de l'expérience est possible mais n'a pas fait l'objet de demande.

Pilotage

Le pilotage du master est mené par un responsable de mention, deux responsables de M1 (un pour les parcours locaux et un pour les parcours internationaux), trois responsables de M2 (un par parcours local et un gérant les deux parcours internationaux). Le comité de pilotage est constitué des responsables de mention et de parcours. Un conseil de perfectionnement incluant le comité de pilotage, des responsables étudiants et des représentants du monde socio-économique se réunit annuellement. Le parcours COSI Erasmus Mundus est doté d'un conseil de perfectionnement propre associant les partenaires internationaux, et soumis à une démarche de qualité imposée par le label. Le pilotage de l'ensemble du master tend progressivement à s'aligner sur cette norme européenne. Il est à noter que seuls deux étudiants sont conviés au conseil de perfectionnement alors qu'un représentant par parcours de M1 et de M2 serait plus représentatif.

Une épreuve de rattrapage est systématiquement proposée pour chaque UE. Les UE sont compensables, y compris pour les parcours internationaux.

L'évaluation des enseignements par les étudiants est généralisée sous forme de questionnaires anonymes. Les modalités de contrôle des connaissances sont connues des étudiants, et font l'objet d'un effort permanent de concertation avec les partenaires internationaux, dont les cultures concernant l'évaluation sont très différentes.

L'approche par compétences est en cours de déploiement à l'Université Jean-Monnet, et la définition des blocs de compétences est en cours pour le master.

Les effectifs de la formation sont clairement identifiés. Le devenir des étudiants est suivi par l'observatoire de la vie étudiante, avec des difficultés concernant le suivi des étudiants étrangers. Les responsables du master procèdent donc à une enquête à laquelle répondent environ 60 à 70 % des diplômés.

Résultats constatés

Les effectifs globaux du master se maintiennent autour d'une cinquantaine d'étudiants par promotion depuis quelques années. Ce nombre cache cependant des disparités importantes suivant les parcours considérés.

Le parcours AIMA, adossé à l'IOGS possède les effectifs les plus stables (autour de 15, mais en augmentation) ainsi que le meilleur taux de réussite. Ce parcours peut être suivi en alternance, ce qui est mis à profit par quatre étudiants chaque année en moyenne. Le parcours SISE a des effectifs bien plus fluctuants (de 5 à 14 en M1, de 2 à 12 en M2) et un taux de réussite plus bas (suivant les années 2/5, 7/13, 4/14...). Ce taux de réussite peu élevé n'est pas vraiment analysé, ni le devenir des étudiants en échec. L'apport des élèves ingénieurs en M2 semble donc essentiel pour maintenir les effectifs.

Le parcours Erasmus Mundus COSI a eu des effectifs stables (entre 14 et 18) mais récemment en baisse. Son taux de réussite est plus élevé. L'attractivité de ce parcours semble directement liée à l'existence de bourses de mobilité, ce qui fait peser une incertitude concernant la pérennité du parcours. Le parcours franco-norvégien 3DMT possède les plus faibles effectifs (entre 4 et 8 en M1, 2 à 6 en M2) et un taux de réussite moyen (3/4, 4/7, 3/8).

Le master attire en M2 quelques étudiants des Mines (1 à 2 par an) et de Télécom (5 à 6 par an) Saint-Étienne. Le master ne parvient pas à attirer d'élèves de l'ECL en dépit de son statut d'établissement co-accréditéur, ce que les responsables attribuent à une offre très abondante de M2 complémentaires sur le site lyonnais.

L'analyse de l'évolution des effectifs est rendue délicate par la fermeture du parcours CIMET en 2017. Le document mentionne l'opportunité de modifier ou ouvrir de nouveaux parcours, sans que la viabilité en termes d'effectifs ne soit réellement discutée.

L'insertion des diplômés est conforme aux objectifs du master. Une moitié environ des diplômés poursuit en doctorat, tandis que l'autre moitié occupe une fonction de niveau ingénieur dans un grand nombre d'entreprises possédant des départements R&D. Le niveau des emplois occupés semble satisfaisant (100 % d'emploi en contrat à durée indéterminée, durée de recherche d'emploi inférieure à 3 mois).

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Formation interdisciplinaire et qui présente un positionnement spécifique.
- Synergie avec les laboratoires locaux et les écoles d'ingénieurs.
- Adéquation avec le fort potentiel R&D du tissu économique régional.
- Ouverture et mobilité internationales des étudiants.

Principaux points faibles :

- Effectifs faibles et irréguliers des parcours SISE et 3DMT.
- Taux de réussite faibles des parcours SISE et 3DMT.
- Très faible attractivité du master vis-à-vis des étudiants de l'ECL.
- Sous-représentation étudiante au conseil de perfectionnement.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Les perspectives ciblent à juste titre les actions sur les parcours présentant des faiblesses en termes d'effectifs. Même si l'ouverture de nouveaux parcours dans les domaines émergents comme l'« Extended Reality with Imaging Technologies » est sans doute une perspective intéressante, il faut veiller à ne pas multiplier à l'excès les parcours, au risque d'atomiser la formation. L'avis des partenaires socio-économiques, qui paraissent apprécier cette formation, devra être bien pris en compte.

Les efforts doivent être poursuivis pour améliorer l'attractivité et le taux de réussite des parcours SISE et 3DMT (à travers notamment la qualité du recrutement). La piste de l'enseignement à distance, déjà mise en œuvre en M1 SISE, mériterait d'être explorée plus avant.



MASTER PSYCHOLOGIE SOCIALE, DU TRAVAIL ET DES ORGANISATIONS

Établissement(s) : Université Lyon 2 ; École centrale Lyon

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master de *Psychologie sociale, du travail et des organisations (PSTO)* de l'Université Lyon 2 offre quatre parcours disciplinaires dès la première année (M1). Trois d'entre eux sont clairement à visée professionnelle, l'un est clairement à visée recherche. Ces parcours constituent une offre de formation consistante. Le parcours de *Psychologie du travail et des organisations* est très classique. Le parcours de *Psychologie de la santé*, intitulé *Promotion et éducation pour la santé (PES)*, est intégré à cette mention parce qu'il est très centré sur la psychologie sociale, en particulier le champ des représentations sociales. Le parcours de *Psychologie sociale appliquée (PSA)* vise à offrir une formation centrée sur le changement. Enfin, le parcours *Psychologie des activités et des représentations collectives (PARC)* vise à former des chercheurs et enseignants-chercheurs, en particulier dans une démarche de recherche de terrain. Ce parcours est co-organisé avec l'École centrale de Lyon ; la mention est donc co-accréditée avec elle. Il est organisé sous la forme de deux options, Représentations et transmissions sociales (RTS) pilotée par l'Institut de psychologie intégré au sein de l'Université Lyon 2, et travail coopératif, travail en réseaux (TCTR), piloté par l'École centrale. Les enseignements des parcours PSA, PTO et de l'option RTS et les cours mutualisés avec d'autres parcours ont lieu sur le campus de Bron et ceux de TCTR sur le campus de l'École Centrale de Lyon. Les enseignements du parcours PES ont également lieu sur le campus des quais du Rhône

ANALYSE

| |
|--|
| Finalité |
| Le master de <i>Psychologie sociale, du travail et des organisations</i> de l'Université Lyon 2 a pour finalité principale de former, suite à la licence de <i>Psychologie</i> , des psychologues sociaux et/ou du travail qui doivent obtenir, pour bénéficier du titre protégé officiel de psychologue, une licence et un master de <i>Psychologie</i> , et avoir réalisé un stage professionnalisant de 500 heures au cours du master. Avec le parcours <i>Psychologie des activités et des représentations collectives (PARC)</i> , le master forme également des chercheurs et des enseignants-chercheurs. Tous les parcours, y compris le parcours PARC à visée recherche, permettent d'obtenir le titre de psychologue dès lors que la formation initiale et le stage professionnel de longue durée sont conformes à l'arrêté du 19 mai 2006 relatif aux modalités d'organisation et de validation du stage professionnel de psychologue. |
| Positionnement dans l'environnement |
| Le master de <i>Psychologie sociale, du travail et des organisations</i> de l'Université Lyon 2 fait partie des 25 mentions qui portent cet intitulé sur le plan national. Sur le plan régional, il existe un master de <i>Psychologie du travail et ergonomie</i> (sous une mention <i>Psychologie</i>) à Grenoble, et un master de <i>Psychologie sociale</i> centrée sur |

l'ingénierie de la formation, orientation et insertion, à Clermont-Ferrand. Les bassins d'emplois sont relativement étanches au sein d'une région étendue et dynamique sur le plan de l'économie.

Le parcours *Psychologie du travail et des organisations* (PTO) du master PSTO de Lyon est très proche du parcours de *Psychologie du travail et ergonomie* de Grenoble. Il s'agit de former des professionnels des grandes fonctions RH (ressources humaines) : recrutement, formation, intervention psychosociale. Le master de Lyon est, néanmoins, plus axé sur la sociologie du travail et celui de Grenoble sur une approche quantitative et expérimentale.

Le parcours *Promotion et éducation pour la santé* représente un parcours original au regard de l'offre nationale de masters en *Psychologie*. On ne retrouve l'équivalent qu'à l'Université Aix-Marseille.

Le parcours de *Psychologie sociale appliquée* apparaît difficile à cerner. Son positionnement dans l'environnement apparaît très proche de celui du parcours PTO. Il vise à former des psychologues sociaux du changement. Le changement et son accompagnement, constituent la problématique fondamentale de la psychologie sociale appliquée, mais la psychologie du travail est aussi une psychologie sociale appliquée ; elle est donc tout aussi concernée par la problématique du changement.

Le parcours *Psychologie des activités et des représentations collectives* constitue un master orienté vers la recherche sans équivalent (qui n'a pas d'équivalent régional en raison de l'approche théorique qui le caractérise, bien distincte de ce qui existe à Grenoble ou à Clermont-Ferrand. On trouve à Aix-Marseille une approche équivalente.

L'ensemble du master est adossé au laboratoire universitaire de recherche en psychologie sociale (Greps), importante unité de recherche permettant de déployer un grand nombre de thématiques et soutenant très clairement la formation. Le nombre de stages est également volumineux et en adéquation avec le nombre d'étudiants, témoignant de la grande qualité du réseau professionnel existant en lien avec la formation. La mobilité étudiante est bien présente au plan international, ainsi qu'un intéressant dispositif de visioconférences avec un grand nombre d'Universités francophones pour le parcours activités et des représentations collectives (PARC).

Organisation pédagogique

L'organisation générale de la mention est bien explicitée. Chaque parcours repose sur un équilibre entre des apports théoriques et une formation méthodologique.

La première année (M1) est commune aux quatre parcours de la mention PSTO. Le M1 est organisé sous la forme d'un premier semestre qui propose à la fois des enseignements théoriques (sur les représentations sociales, la psychologie sociale de la santé et la psychologie du travail) et des apports méthodologiques qui complètent les acquisitions de licence en la matière (entretiens collectifs, analyse de l'activité et des usages, enquêtes et expérimentations, analyse du discours et des données, psychométrie et psychologie de l'accompagnement professionnel, analyse des données quantitatives en psychologie sociale). Enfin, une unité d'Enseignement (UE) d'ouverture disciplinaire permet aux étudiants de choisir entre un enseignement sur les pratiques et interventions de terrain et un enseignement sur la psychologie de la communication. Le second semestre est consacré au mémoire de recherche et à un stage de 200 heures avec un enseignement spécifique sur la formation à la recherche et la déontologie, ainsi qu'un enseignement de l'anglais et un complément méthodologique.

La seconde année (M2) est structurée de manière équivalente pour les quatre parcours, mais les contenus sont spécifiques à chacun. Au premier semestre, trois UE concernent : 1) des apports théoriques spécifiques ; 2.) des méthodes et pratiques ; 3) les contextes et enjeux professionnels. Le second semestre est consacré au mémoire et au stage de 500 heures qui permet d'obtenir le titre de psychologue . Pour le parcours PARC option TCTR, les élèves-ingénieur.e.s ont une obligation de 735 h de stage minimum pour leur Travail de Fin d'Études dans lequel s'inscrit le stage de master mais ne sont pas concernés par l'obtention du titre.

Pour le parcours PARC option RTS, le stage comprend 350 h au minimum s'il ne s'agit pas du stage pour l'obtention du titre de psychologue.

Pour les deux options, les étudiant.e.s psychologues satisfaisant les conditions et qui le souhaitent peuvent effectuer le stage de 500 h minimum nécessaire à l'obtention du titre de psychologue en parallèle de leur mémoire de recherche ou l'année suivant l'obtention du master, conformément à la loi.

La mobilité internationale sortante est faible – comme dans la plupart des masters de psychologie. En revanche, il existe une réelle ouverture internationale grâce à un cycle de visio-conférences (une dizaine par an) sur les représentations sociales organisées par des Universités de Suisse, Italie, Brésil, Canada, États-Unis, Royaume-Uni, Maroc). L'ouverture internationale concerne également un accès encouragé au programme doctoral international sur les représentations sociales : « *European PhD on Social Representations and Communication* »

(diplôme conjoint). Ces programmes concernent surtout le parcours recherche, mais l'anglais est enseigné dans tous les parcours en M1 comme en M2.

Le parcours PTO permet aux étudiants d'obtenir l'habilitation pour trois tests, grâce à un partenariat avec des éditeurs de tests (test SOSIE et test PfiPi aux Editions ECPA, et test 16PF5 aux Editions OPP), ce qui constitue un atout pour valoriser leurs dossiers de compétences. Outre ces éléments, le numérique est utilisé de manière traditionnelle, par le biais des outils offerts par l'Université de Lyon. La formation est, bien sûr, ouverte à l'accueil des étudiants en situation de handicap.

Le lien avec la recherche est évident pour le parcours recherche. Pour les autres parcours, le M1 commun comprend un mémoire de recherche. Tous les parcours M2 demandent également la réalisation d'un mémoire de recherche.

Pilotage

Le pilotage des parcours est bien structuré et assuré pour chacun par un professeur des universités et/ou HDR qui intervient de manière significative dans l'enseignement, et l'un d'eux est également responsable de la mention PSTO. Au total, six professeurs, 15 maîtres de conférences, deux maîtres de conférences professionnels associés à temps partiel (PAST) et deux enseignants agrégés de l'enseignement secondaire (PRAG), ainsi qu'une trentaine de professionnels (psychologues pour les deux tiers d'entre eux) interviennent dans la formation (en moyenne, à raison d'une dizaine d'heures pour chaque professionnel). En appui, deux secrétaires à l'Institut de Psychologie, une à l'ISPEF et une à l'ECL assument la scolarité et l'administration pédagogique.

Il existe un conseil de perfectionnement au niveau de la mention composée en conformité avec les textes en vigueur et représentant les quatre parcours ; il se réunit une fois par an. L'équipe pédagogique de la mention se réunit également régulièrement. Il n'est pas fait mention d'une évaluation des enseignements, permettant d'aller plus loin que l'évaluation des conditions d'études.

Les unités d'enseignements sont compensables entre elles, mais uniquement à l'intérieur d'un semestre. La tenue des jurys, le supplément au diplôme ainsi que le dispositif d'aide à la réussite sont classiques pour une formation de niveau master. Certains parcours précisent vraiment les compétences attendues tandis que d'autres ne font que lister les intitulés des cours, et il n'est pas fait mention d'une approche par compétence.

Résultats constatés

Premier niveau d'analyse des résultats : le recrutement. Il apparaît que le volume d'étudiants recrutés et inscrits a diminué sensiblement au fil des années, passant, pour les trois dernières années, de 160 à 77 au niveau du M1, et de 63 à 58 au niveau du M2, ce qui représente une quinzaine d'étudiants par parcours en M2, soit un peu moins que les attendus (66 pour le M2), sans que l'on ait de détails au niveau des parcours.

Deuxième niveau d'analyse des résultats : la réussite au diplôme. Les chiffres dont on dispose concernent les promotions 2016 et 2017, au niveau de la mention (sans détails concernant les parcours). Pour le M1, le taux de réussite est de 46% en 2016 et 74% en 2017. Pour le M2, le taux de réussite est de 73% en 2016 et 90% en 2017, sans que l'on ait d'élément de compréhension de cette évolution.

Troisième niveau d'analyse des résultats : l'insertion. Les données fournies en annexe par les services de Lyon 2 et de l'Ecole Centrale de Lyon correspondent à des « spécialités » antérieures, qui n'ont rien à voir avec la mention (changement de nomenclature des Masters). Le fichier sur la spécialité « psychologie de la santé » ne concerne donc pas la mention PSTO et n'a rien à voir avec le parcours PES, ce qui ne permet pas d'analyse satisfaisante à ce stade. Il est fâcheux de ne disposer d'aucun élément d'appréciation des résultats pour le parcours de *Psychologie sociale appliquée* et pour le parcours *Recherche*.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Originalité du parcours PES, au niveau régional et national.
- Bon équilibre entre les apports théoriques et méthodologiques.
- Dimension internationale du parcours recherche.

Principaux points faibles :

- Redondance entre le parcours PSA et le parcours PTO.
- Fragilité du parcours Promotion et éducation pour la santé en termes d'insertion, de taux élevé de poursuites d'études autres que doctorat, et de faible satisfaction des diplômés au regard de la formation.
- Absence de données chiffrées concernant les indicateurs de réussite des étudiants pour le parcours PSA et PARC.
- Absence d'évaluation des enseignements.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

L'offre de formation en master de *Psychologie sociale, du travail et des organisations* (PTO) à l'Université de Lyon est plus étendue que dans la plupart des Universités puisqu'elle consiste en quatre parcours quand les Universités comparables n'en offrent qu'un ou deux. Avec une soixantaine d'inscrits en deuxième année de master, on comptabilise donc une quinzaine d'étudiants par mention (mais le dossier ne fournit aucun détail permettant d'apprécier la répartition des inscrits au sein de la mention).

Compte tenu du dynamisme économique de la région lyonnaise, le parcours *Psychologie du travail et des organisations* (PTO) peut envisager des promotions importantes d'étudiants. Ce parcours présente toutes les garanties pour cela en termes de réussite au diplôme, et surtout d'insertions constatées et de convictions des diplômés d'avoir choisi le master adéquat par rapport à leur début de parcours professionnel. C'est moins clair pour les autres parcours, et il n'est pas évident de comprendre la distinction entre le parcours PSA et le parcours PTO. Pour celui dont on dispose d'éléments, le parcours de psychologie sociale de la santé, l'insertion apparaît plus difficile et le niveau de satisfaction des jeunes diplômés laisse à désirer. Pour les deux autres parcours (*Psychologie sociale appliquée et parcours recherche*), l'absence d'éléments dans le dossier invite à formuler une réserve. L'équipe pédagogique du parcours de *Psychologie sociale appliquée* doit démontrer la plus-value de cette offre de formation par rapport au traditionnel master de *Psychologie du travail* en termes de spécificités des contenus et des postes à pourvoir. L'équipe pédagogique du parcours recherche – parcours qui présente une réelle ouverture internationale – doit convaincre que le taux de diplômés à s'inscrire en thèse est suffisant et que le doctorat permet bien d'accéder à des postes de chercheurs ou d'enseignants-chercheurs.



MASTER RISQUES ET ENVIRONNEMENT

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; Université Lumière Lyon 2 ; Université Jean Moulin Lyon 3 ; École Centrale Lyon ; École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne – ENSMSE ; École nationale des travaux publics de l'État – ENTPE ; Institut Mines-Télécom

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Risques et environnement* regroupe trois parcours organisés autour du risque environnemental et réalisés en présentiel : 1) *Gouvernance des risques environnementaux* (RISE), parcours professionnalisant accessible en formation initiale et continue ; 2) *Environnement et risques industriels et urbains* (ERIU), parcours professionnalisant accessible en formation initiale ou continue et ouvert à l'alternance à partir de la seconde année (M2) ; 3) *Sciences de l'environnement industriel et urbain* (SEIU), parcours M2 orienté recherche.

L'objectif principal du master est de former des professionnels dans le domaine du risque environnemental via les parcours ERIU/RISE et des chercheurs dans le domaine de l'environnement via le parcours SEIU. Les enseignements sont dispensés sur un ou plusieurs établissements co-accrédités suivant le parcours de formation.

ANALYSE

| |
|---|
| Finalité |
| Les connaissances attendues et les emplois visés pour les trois parcours sont assez clairement exposés et correspondent aux enseignements dispensés. Une des finalités de la formation, par le biais des échanges entre les étudiants des trois parcours de champs de compétences complémentaires, est d'apprendre à travailler dans un contexte pluridisciplinaire autour du risque environnemental. Les compétences attendues, les différents liens entre les parcours et les différents contenus de formation sont par contre peu détaillés dans le dossier. |
| Positionnement dans l'environnement |
| Depuis la précédente évaluation de l'HCÉRES en 2015, une fusion a eu lieu entre le master <i>Environnement et risques industriels urbains</i> (avec ses deux spécialités <i>Environnement et risques</i> (ER) et <i>Sciences de l'environnement industriel et urbain</i> (SEIU)) et le master <i>Risques et environnement</i> . La mention actuelle est ainsi un rapprochement de huit établissements universitaires de la métropole de Lyon et de Saint-Étienne métropole. Ce regroupement au niveau local permet une meilleure visibilité autour du risque environnemental même si quelques recouvrements existent encore (avec le master <i>Gestion du risque sanitaire</i> en particulier). |
| Concernant le positionnement national, il semble que la comparaison avec les 21 autres mentions <i>Risques et</i> |

environnement que l'on retrouve en France soit difficile car sous cet intitulé, les domaines couverts sont très divers avec des possibles intersections. Il est cependant précisé dans le dossier qu'il n'y a jamais recouvrement total et qu'aucun master n'en duplique un autre. Il est à noter que les élèves ingénieurs de troisième année venant des écoles d'ingénieurs qui accréditent la mention (École nationale des travaux publics de l'État – ENTPE, Mines Saint-Étienne et ECL) peuvent obtenir un double diplôme via les parcours RISE et SEIU. Le pourcentage d'étudiants bénéficiant de ce dispositif n'est cependant pas communiqué. Il est à noter une interaction entre ce master et d'autres masters du site à travers des cours communs ou des projets, ces échanges étant favorisés par les liens avec l'École universitaire de recherche (EUR) H2O'Lyon et l'Institut convergence école urbaine de Lyon.

La mention de master, comptant 70 enseignants-chercheurs répartis sur 11 sections CNU (Conseil national des universités), est adossée à de très nombreuses structures de recherche appliquée entre autres aux problématiques environnementales qui évoluent elles-mêmes dans un environnement local très dynamique. Cependant le rattachement de la mention à une (ou plusieurs) école doctorale n'est pas mentionné dans le dossier. Le parcours professionnalisant ERIU bénéficie par ailleurs de l'appui très fort d'un réseau d'entreprises, de professionnels et d'anciens diplômés. Cet appui se traduit par l'accueil de stagiaires, l'implication de professionnels dans les enseignements, la participation aux rencontres étudiants-professionnels. Le parcours SEIU plus orienté recherche est adossé à deux écoles d'ingénieurs (Mines Saint-Étienne et ENTPE). Les étudiants ont alors à leur disposition les contacts et outils disponibles dans ces établissements. Des partenariats et des accords de coopérations existent (pour les écoles d'ingénieurs vues ci-dessus et pour le parcours RISE) afin de favoriser la mobilité des étudiants. Il leur est offert la possibilité d'effectuer un semestre ou une année à l'étranger.

Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique globale de ce master est assez complexe et donc peu lisible au premier abord du fait des particularités fortes des trois parcours, des nombreux organismes et écoles impliqués suite au récent regroupement dans cette mention de master et également des doubles diplômes possibles pour les parcours RISE et SEIU. Seul, le parcours ERIU, plus classique, sort du lot, en étant très lisible, avec une formation bien structurée et une spécialisation progressive. La professionnalisation y est pertinente et présente tout au long de la formation soit sous forme de stage/préparation de projets professionnels pour les étudiants en formation initiale soit sous forme de contrat de professionnalisation pour les étudiants en alternance et par l'intervention de nombreux professionnels. L'apprentissage est possible dès le M2.

La maquette de la mention présentant les unités d'enseignements (UE) prête à confusion en présentant une première année (M1) SEIU qui n'existe pas (le parcours n'étant possible qu'en M2) : le M1 SEIU n'a ni d'existence dans les écoles d'ingénieurs partenaires, ni de tronc commun avec le M1 ERIU. En seconde année, il est à noter, le tronc commun de 9 crédits ECTS au troisième semestre (S3) (Analyse et gestion des risques 6 crédits ECTS et Management Qualité Sécurité Environnement (QSE) 3 crédits ECTS) pour les trois parcours qui permet une réelle mixité disciplinaire entre ces parcours assez différents, particularité existant également dans d'autres masters du domaine en France. Il est cependant dommage que les étudiants du parcours ERIU, probablement plus à l'aise dans les études de cas, ne puissent partager les 6 crédits ECTS de l'UE Projets, conférences et études de cas au S3 avec les parcours RISE et SEIU. Remarquons que le parcours SEIU présentait lors de la précédente évaluation de 2015 des volumes horaires minimalistes et essentiellement des recrutements d'élèves ingénieurs en double diplôme et aucun recrutement venant du M1 ERIU. La situation ne s'est pas beaucoup améliorée avec uniquement 9 crédits ECTS propres à ce parcours qui se rajoutent aux 15 crédits ECTS communs aux trois parcours de M2, aux 3 crédits ECTS (risques environnementaux) communs avec le parcours RISE et aux 3 crédits ECTS de langue. Dans ce contexte, on peut se demander dans quelle mesure la fusion des parcours RISE et SEIU ne pourrait pas être envisagée.

Les étudiants qui intègrent le M2 RISE sont pour partie des élèves ingénieurs de l'ECL en double cursus et pour l'autre partie issus du M1 *Risques et environnement* proposé par Lyon 3 entièrement mutualisé avec la mention *Droit public* et du M1 *Risques et environnement* proposé par Lyon 2 entièrement mutualisé avec la mention *Analyse des politiques économiques*.

Globalement les modalités d'enseignements mises en place sont classiques et bien présentées. La validation des acquis de l'expérience (VAE) existe et est peu demandée. Les projets tutorés et les stages sont assez bien représentés sur les différents semestres. Il est à souligner que le parcours ERIU permet aux étudiants de réaliser des stages longs dès le M1. Ces derniers sont appuyés par le bureau d'aide à l'insertion professionnelle. Les possibilités de stages de recherche sont également nombreuses grâce à un réseau de laboratoires important. L'utilisation du numérique reste très traditionnelle mais son usage est très limité car les outils des différents établissements porteurs de la mention ne sont pas interoperables ou accessibles aux étudiants et/ou aux enseignants. Les pédagogies innovantes (jeux sérieux, pédagogie par projet) existent. L'internationalisation de la formation se résume à l'enseignement de l'anglais (et également à quelques cours réalisés en langue étrangère) et à des partenariats et accords internationaux favorisant la mobilité entrante et sortante des

étudiants. Le parcours RISE a créé un double diplôme en économie avec l'Université de Turin.

Il est dommage que les informations portées dans le rapport d'autoévaluation soient incomplètes voir absentes : absence du supplément au diplôme ; fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) non conforme ou inexistante pour deux parcours ; équipe pédagogique avec des données incomplètes ; architecture de la formation peu explicite ; des chiffres inexistantes pour les doubles diplômes, des liens erronés, etc.

Pilotage

L'équipe pédagogique est bien diversifiée et est composée d'un nombre important d'enseignants-chercheurs qui sont majoritaires dans les parcours RISE et SEIU. Les intervenants extérieurs sont plus représentés dans le parcours ERIU mais le dossier n'indique pas leur fonction ce qui ne permet pas d'évaluer s'ils sont dans le cœur de métier. Les responsabilités pédagogiques et le rôle du comité de pilotage sont bien décrits ainsi que les modalités de réunion de l'équipe pédagogique. La constitution du conseil de perfectionnement et son mode de fonctionnement (réunion au moins une fois par an) sont parfaitement décrits. Les modalités de pilotage varient en fonction des parcours. La volonté d'amélioration continue au fil des années du parcours ERIU est bien présente et donne même lieu à un cahier des charges pour les intervenants professionnels, ce qui montre le sérieux de ce parcours. Les étudiants sont également associés dans le conseil de perfectionnement.

Les modalités de contrôle des connaissances sont bien établies. La mise en place des blocs de compétences a débuté et devrait être terminée pour la rentrée 2019. La formation n'utilise pas encore d'outils comme le portefeuille de compétences ou le livret de l'étudiant. Par ailleurs le supplément au diplôme n'est pas fourni et n'est pas accessible via le lien intranet indiqué dans le dossier.

Des enseignements de mise à niveau sont proposés en particulier à l'entrée du parcours RISE et des dispositifs d'aide à la réussite existent via les services d'orientation et d'insertion professionnelle des différents établissements impliqués. Il est à noter la mise en place de tutorats personnalisés pour les étudiants du parcours ERIU.

Enfin des passerelles existent pour le parcours RISE vers d'autres mentions mutualisant le M1.

Résultats constatés

Les parcours RISE et SEIU ne fournissent quasiment pas d'informations sur le devenir de leurs diplômés, ce suivi n'est pas prévu formellement pour les parcours de master portés par des écoles d'ingénieurs.

Seul le parcours ERIU dispose de données de qualité sur trois années, publiées annuellement sur le site de l'Université Lyon 1. Les données proviennent de l'observatoire de la vie étudiante (OVE) et d'enquêtes internes au parcours. Les effectifs du M1 et du M2 sont très constants et voisins de 25 étudiants/an ce qui est remarquable en termes de stabilité. L'insertion professionnelle est très bonne avec un nombre limité d'étudiants en recherche d'emploi au bout d'un an.

Il faut noter que le détail des effectifs ne figure dans le dossier pour aucun des parcours. Il n'est donc pas possible d'apprécier les effectifs en formation continue, par apprentissage, par VAE, ou la part des élèves ingénieurs en double diplôme... Par ailleurs, lors des précédentes évaluations du HCÉRES de 2010 et 2015, il était mentionné une « absence totale de flux d'étudiants entre le M1 ERIU et la spécialité recherche SEIU du M2, qui recrute presque exclusivement des élèves ingénieurs ou des ingénieurs ». Le dossier actuel ne permet pas de savoir si cela est toujours le cas.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Parcours ERIU (ex ER) reconnu, très bien ancré dans les milieux socio-professionnels et professionnalisant avec une implication forte des professionnels et un bon suivi des étudiants.
- Part importante des projets tutorés et des stages, ceci dès la première année du master.
- Échanges pluridisciplinaires entre les trois parcours.

Principaux points faibles :

- Parcours SEIU qui n'a plus sa place dans l'architecture actuelle de la formation, possédant un volume d'enseignement spécifique encore très léger (9 crédits ECTS au S3) et présentant une chute importante de ses effectifs.
- Nombreuses informations (chiffrées le plus souvent) incomplètes ou absentes dans le dossier qui ne permettent pas d'analyser précisément les parcours RISE et SEIU (en particulier le nombre d'étudiants en situation de double diplôme).
- Très faible poursuite d'études en doctorat.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le regroupement récent des parcours axés « risques environnementaux » sous une même mention améliore leur visibilité au sein de l'Université de Lyon (ComUE Lyon). Le parcours ERIU est historiquement le parcours le plus ancré, il a su tisser un réseau socio-professionnel fort et assure un bon suivi des étudiants permettant une très bonne insertion professionnelle dans un temps très court après l'obtention de leur diplôme.

Le parcours recherche SEIU, porté initialement par l'Institut national des sciences appliquées (INSA) jusqu'en 2016, a vu depuis ses effectifs fondre de moitié pour être aujourd'hui inférieurs à 10. Il est à se demander si ce parcours recherche a toujours sa place et s'il n'existe pas que pour attribuer un double diplôme de master à des élèves ingénieurs des organismes partenaires de la mention. Dans les faits les poursuites d'études en doctorat (finalité première de ce parcours recherche) n'ont concerné seulement que trois étudiants depuis 2016. Cette très faible poursuite d'études en doctorat avait déjà été pointée par l'AERES en 2010 et l'HCÉRES en 2015, qui avaient également souligné que le rattachement de ce parcours dans la mention était assez artificiel.

Dans une optique d'amélioration continue de la mention, il serait très cohérent de supprimer le parcours SEIU et de n'afficher que les parcours ERIU et RISE. Les parcours RISE et SEIU pourraient ainsi être fusionnés en conservant des options du parcours SEIU, d'autant plus que ces deux parcours partagent déjà 18 crédits ECTS sur les 30 du S3. Les doubles diplômes d'élèves ingénieurs seraient toujours possibles avec le parcours RISE. La mention en ressortirait nettement plus lisible et compréhensible, tout en gardant le côté pluridisciplinaire autour de la thématique des risques environnementaux.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER SANTÉ PUBLIQUE

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; École Centrale Lyon

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Santé publique* (SP) a pour objectif de former des chercheurs, enseignants-chercheurs et professionnels des métiers de l'évaluation en santé (biostatisticiens, bioinformaticiens, évaluateurs pour des agences de santé, des établissements de santé ou des collectivités, cadres de l'industrie pharmaceutique, spécialistes de la gestion des risques, etc.). Les enseignements sont accessibles en formation initiale ou continue et par validation des acquis de l'expérience (VAE). Ils se déroulent sur les campus de Santé Lyon Est, Lyon 2 de La Doua, à l'École Centrale Lyon et à l'Institut national supérieur du professorat et de l'éducation de Lyon. Le master comprend trois parcours en première année (M1 *Santé publique*, M1 *Recherche biomédicale*, M1 *Éducation pour la santé en milieu scolaire*) et cinq parcours en seconde année (M2) : *Biostatistique, bioinformatique, biomathématique et santé* (B3S), *Pharmacologie modélisation et essais cliniques* (PHAME), *Épidémiologie et gestion des risques* (EPIRIS), *Health services and clinical research* (HS-CR), et *Action de santé publique* (ASP).

ANALYSE

Finalité

Les objectifs de la formation sont clairement décrits dans le dossier en termes de contenus et d'objectifs professionnels bien que les objectifs des parcours en termes de compétences ne soient pas décrits avec le même niveau de détail. Chaque parcours de M2 a des objectifs différents et complémentaires : ils sont organisés autour d'un socle commun avec des unités d'enseignements (UE) qui concernent le « cœur » de la santé publique. La formation proposée est en adéquation avec les objectifs scientifiques et professionnels. Bien que les métiers visés par ces parcours puissent sembler proches, les contenus ont chacun leur spécificité et leur cohérence, et permettent de proposer une offre de formation assez ciblée qui peut conduire à des débouchés différents selon les parcours.

Pour quatre des cinq parcours, il existe des liens privilégiés avec deux écoles doctorales, mais la poursuite en doctorat est plus fréquente pour les étudiants du parcours B3S (environ un tiers des étudiants) que pour ceux des autres parcours pour lesquels la proportion de poursuite en thèse est relativement faible (10-20 % en moyenne).

Le M1 *Éducation pour la santé en milieu scolaire* (ÉSMS), qui a intégré le master SP en 2017, semble plutôt à part dans le master. Les débouchés des étudiants en termes de poursuite d'études en M2 ne sont pas clairement détaillés. Une option du parcours ASP concerne spécifiquement l'ÉSMS et est donc un débouché naturel pour une poursuite en M2, mais le dossier gagnerait à clarifier cela dès la présentation du parcours ASP. En revanche, les débouchés professionnels possibles en formation initiale et l'apport du master dans une carrière pour la

formation continue sont bien décrits.

Positionnement dans l'environnement

Au niveau local et régional, il s'agit de la seule offre de master SP et il n'y a pas de redondance avec les autres formations proposées localement. Le master mutualise certaines UE avec d'autres masters. Un renforcement des interactions entre le parcours B3S et le master *Bioinformatique* est prévu pour la prochaine maquette. Par ailleurs, le master SP associe des enseignants-chercheurs d'autres universités que l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL), lui donnant un rayonnement régional au sens large. Au niveau national, ce master SP offre dans l'ensemble une formation comparable aux masters SP de Paris, Bordeaux... On notera l'ouverture (ou le projet d'ouverture) de nouvelles UE sur l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique importantes aujourd'hui et peut-être insuffisamment enseignées en santé ou SP.

Les origines de recrutement montrent une bonne visibilité du master SP dans l'offre locale de formation, avec la capacité d'attirer des étudiants d'horizons divers (M1 & M2, mais aussi doubles cursus sciences et santé ou accès en M2 pour des étudiants ingénieurs).

Le dossier présente une liste exhaustive des terrains de stage des étudiants mais ces éléments font mal ressortir un adossement plutôt important à la recherche, en particulier pour les parcours B3S et PHAME qui bénéficient d'interactions fortes avec des équipes de recherche labellisées, à la fois pour l'accueil et l'encadrement d'étudiants que pour la participation aux enseignements. Par ailleurs, l'implication d'enseignants-chercheurs ou personnels rattachés à des équipes de recherche est très importante, dans la mesure où ils assurent 85 à 90 % des volumes horaires dans ces deux spécialités. Pour les autres parcours, les liens semblent plus forts avec des équipes des centres hospitaliers universitaires (CHU) ou des centres de lutte contre le cancer plutôt qu'avec des équipes de recherche labellisées.

Pour toutes les spécialités, on note une très forte articulation avec le monde professionnel, à la fois public (surtout CHU, mais aussi agences comme Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, ou du monde hospitalier en général (centres de lutte contre le cancer) et privé. Cela est très clair pour les terrains de stage, qui sont très variés, mais aussi, de façon plus inégale entre les différents parcours, pour les enseignants. Par exemple dans les parcours B3S et PHAME, qui ont une forte orientation vers la recherche, des professionnels (y compris du secteur privé) sont tout de même impliqués, et assurent 7 à 15 % des volumes horaires. Dans les parcours EPIRIS, HS-CR et ASP, qui ont une orientation plus professionnelle, la majorité (presque 60 %) des intervenants sont des professionnels qui assurent entre 42 % et 48 % des volumes horaires d'enseignement.

Le master SP a développé des liens à l'international. D'une part il associe des enseignants de Genève et de Lausanne, et une collaboration plus formalisée avec les universités de Genève, Lausanne et l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne est en cours de discussion. D'autre part, une collaboration a été établie avec l'Université Jiao Tong de Shanghai. Le master accueille ainsi chaque année un étudiant de cette université dans le parcours B3S. Une bourse de thèse a été même financée par le China Scholarship Council pour une étudiante issue de ce programme d'échange, pour poursuivre en doctorat à Lyon. Bien qu'actuellement limité à un étudiant par an, ce programme est donc bien établi et semble fonctionner.

Pour le M1 ÉSMS, un partenariat est aussi envisagé avec plusieurs universités en Europe.

Organisation pédagogique

Le M1 SP comprend un socle commun solide et des UE spécifiques sont recommandées en fonction de l'orientation visée en M2 (il semble donc que les étudiants aient le choix de composer leur parcours à ce stade). L'orientation vers les différents parcours de M2 dépend cependant aussi des résultats obtenus aux différentes UE. Le parcours ÉSMS est séparé mais au moins deux UE sont mutualisées (Anglais et Introduction aux actions de SP). Enfin, on notera un ensemble d'UE du M1 de recherche biomédicale, destinées aux étudiants de santé (médecine, pharmacie, odontologie, vétérinaire) et rattachées au master SP, qui leur permet de rejoindre les parcours de M2, après validation de 30 crédits ECTS (dont 6 correspondant à un stage d'initiation à la recherche). Les parcours de M2 sont bien séparés mais mutualisent des UE. Des mutualisations existent aussi avec d'autres masters (*Biodiversité, écologie et évolution* et *Bioinformatique*, tous deux à l'UCBL, pour B3S, et *Sciences de l'éducation* à l'Université Lumière Lyon 2 pour ASP).

À l'exception d'une UE de la filière recherche biomédicale, qui est accessible en formation à distance, l'ensemble des enseignements s'effectue en présentiel, avec la mise à disposition de tous les supports pédagogiques sur une plateforme Claroline Connect. La formation n'est pas ouverte en alternance, mais elle l'est en formation continue, sans adaptation des horaires. Le seul aménagement existant est la possibilité de suivre le M2 sur deux ans pour des personnes en activité. Cependant, il est envisagé de développer la formation

à distance dans les parcours B3S et HS-CR afin de faciliter le suivi des enseignements pour des étudiants en formation continue.

Le nombre de VAE est faible (deux sur les dernières années) mais existant. Des dispositifs sont aussi en place pour l'accueil d'étudiants ayant des contraintes particulières. Ce sont principalement des étudiants en double cursus ou chargés de famille, plus rarement des étudiants en situation de handicap ou des étudiantes enceintes.

L'UCBL a nommé un référent à l'intégrité scientifique et met à la disposition des enseignants ou des étudiants un certain nombre d'outils (par exemple le logiciel Compilatio). Au niveau du master, cependant, on ne note pas de sensibilisation ou de formation particulière, excepté une formation à l'éthique de la recherche clinique pour le parcours HS-CR et une charte de non plagiat pour le M1 ÉSMS. Une généralisation de cette pratique est évoquée.

Les stages ont une part importante dans la formation (volume supérieur à 140 heures en M1 sauf pour les étudiants en double cursus) et au moins 616 heures en M2. Par ailleurs, les parcours B3S et PHAME forment les étudiants à des logiciels (d'analyse statistique, en particulier), c'est un élément important pour l'insertion professionnelle dans certains des domaines visés. Pour les autres parcours, de nombreux professionnels interviennent lors de la formation. Enfin, dans tous les parcours, la formation à la recherche est aussi présentée par des professionnels de la recherche (méthodologique ou clinique).

D'un point de vue pratique, le master ne propose pas de formation spécifique à l'intégration professionnelle. Les services de l'université proposent des modules de formation à la rédaction de curriculum vitae (CV) et de lettre de motivation, et aux entretiens professionnels... Il est par contre prévu de pallier l'absence de formation à la connaissance de l'entreprise ou à l'entrepreneuriat en mettant en place dès cette année un séminaire sur les nouvelles formes d'entreprise en santé.

La recherche a une place importante dans les parcours B3S, PHAME, EPIRIS et HS-CR, avec une implication forte d'enseignants-chercheurs dans les enseignements, la présentation du mémoire de stage sous la forme d'un article scientifique destiné à une revue scientifique (recommandé pour les parcours B3S, PHAME et EPIRIS), et des UE de recherche documentaire. Tous les terrains de stages pour ces parcours ne sont pas effectués dans des équipes de recherche labellisées, mais vraisemblablement la majorité sont tout de même dans un domaine d'activité lié à la recherche (par exemple méthodologique, clinique, médicale, biologique, etc.).

Les supports pédagogiques sont disponibles sur Claroline Connect et actuellement une seule UE est en formation à distance (elle fait partie du parcours pour les étudiants de santé). Il est prévu d'étendre ce type d'enseignements. L'outil informatique est plus présent dans la formation et tous les parcours de M2 forment les étudiants à l'utilisation de logiciels statistiques, voire même à des langages de programmation pour les parcours B3S et PHAME. Les étudiants disposent en outre d'un environnement de travail numérique habituel mis à disposition par l'université.

En termes d'innovation pédagogique quelques cours sont réalisés sous forme de classes inversées en M1 et dans le parcours HS-CR et des exposés sont évalués par les autres étudiants dans le parcours ASP.

Des UE d'anglais sont obligatoires en M1 et M2, avec pour objectif d'atteindre le niveau B2 du *Test of English for International Communication* (TOEIC) à la fin du master. Cet objectif doit être atteint pour valider le master. Il est néanmoins possible de choisir une autre langue (sans enseignements dédiés) pour la certification en fonction du projet de l'étudiant. Les étudiants non francophones sont dispensés de cette exigence (mais ils suivent les cours de master en français). On notera aussi un certain niveau de mobilité entrante (environ 10 étudiants recrutés en M1 via Campus France), un partenariat avec l'Université de Shanghai, et des mobilités sortantes avec des stages à l'étranger (1 à 2 stages par an au Canada, en Suisse, Belgique, et Écosse).

Pilotage

L'équipe pédagogique comprend de nombreux enseignants hospitalo-universitaires de médecine, de pharmacie et d'autres disciplines ou de professionnels et doctorants. Dans l'ensemble, l'équipe pédagogique est variée ; une place importante est donnée à des professionnels, particulièrement pour le M1 ÉSMS, et les parcours EPIRIS, HS-CR et ASP. On soulignera tout de même l'importance des volumes horaires et des responsabilités (comités de pilotage, de perfectionnement, jury) assurés par un nombre limité d'enseignants-chercheurs (principalement en SP, mais aussi en pharmacologie) qui évoque une situation de sous-effectifs.

Le master SP dispose d'un comité de pilotage au niveau de la mention et d'un comité de pilotage par parcours (mutualisé pour B3S et PHAME). Ces comités de pilotage comprennent majoritairement des enseignants-chercheurs responsables des parcours ou d'UE, mais pour certains parcours, des personnalités extérieures au monde académique sont présentes. Enfin, il existe des comités pédagogiques pour chaque parcours avec tous les responsables d'UE et des parcours. Les équipes pédagogiques de chaque mention se réunissent deux fois par an et le comité de pilotage de la mention organise des réunions mensuelles. L'université met à la disposition du

master l'équivalent de 2,3 temps pleins pour la gestion administrative du master.

Des conseils de perfectionnement, de composition variable, ont été mis en place pour chaque parcours et non de la mention. Ils comprennent généralement les membres des comités de pilotage des parcours et un nombre variable d'autres membres incluant parfois mais pas toujours des étudiants. Pour les parcours EPIRIS et ASP, les comités de perfectionnement ont la même composition que les comités de pilotage, ce qui pose la question du rôle spécifique du comité de perfectionnement. L'évaluation de la formation par les étudiants se fait par UE avec un questionnaire électronique non détaillé. Les modalités de prise en compte de ces évaluations et l'autoévaluation de la formation ne sont pas décrites.

Les modalités d'évaluation des étudiants, les règles de délivrance des crédits ECTS et du diplôme, ainsi que les règles de compensation sont clairement décrites. Les modalités d'examen sont variables d'une UE à l'autre, mais dans l'ensemble, il s'agit souvent d'un examen écrit en première session et d'un examen oral en deuxième session. On notera toutefois des différences entre les parcours, et notamment un certain nombre d'UE pour lesquelles aucune deuxième session n'est organisée dans les parcours *Éducation pour la santé en milieu scolaire* (M1) et ASP.

Il existe différents jurys (jury d'UE, de semestre, d'année de M1 et M2, de diplôme, de mention). La composition précise des jurys est jointe en annexe pour un certain nombre de parcours mais l'organisation pratique de ces jurys aurait pu être mieux détaillée dans le dossier.

Pour la plupart des parcours, un ensemble de compétences est présenté de façon générale mais il n'existe pas à l'heure actuelle de formalisation des compétences à acquérir lors des enseignements ou stages. Il n'existe donc pas non plus de modalité particulière de suivi de l'acquisition de ces compétences.

Le recrutement en M2 est très ouvert : environ 80 % des étudiants de M1 poursuivent dans la mention, mais ils représentent une minorité des étudiants inscrits en M2, dont la majorité provient d'autres mentions, de cursus de santé ou d'écoles d'ingénieurs (plus de 75 %). Il est possible de se réorienter d'un parcours vers un autre au sein de la mention.

Plusieurs dispositifs sont mis en place pour aider à la réussite des étudiants. Cela comprend d'une part des UE ou modules de mise à niveau, en statistiques, sur l'utilisation du logiciel statistique R et sur la recherche documentaire. D'autre part, un suivi particulier est proposé aux étudiants présentant des difficultés, qui peut passer par un tutorat (parcours EPIRIS), des entretiens individuels, ou une aide personnalisée à la recherche de stages (M1 et B3S).

Résultats constatés

Les effectifs sont conséquents (30 à 50 étudiants par an en M1 et 80 à 100 étudiants par an en M2). Environ 10 étudiants sont recrutés en M1 via Campus France ; la proportion d'étudiants étrangers est de 25 à 30 % et en proportion variable selon les parcours. Les effectifs varient (12 à 22 par parcours) sans tendance particulière observée.

Il est difficile d'évaluer le flux d'étudiants de M1 à M2 même si le dossier mentionne que 80 % des étudiants de M1 poursuivent en M2. Par exemple en 2017-2018, il semble que 78 étudiants sur 83 de M2 n'aient pas suivi le M1 de SP (5 proviendraient du M1 or 31 étudiants avaient validé un M1). Les taux d'abandon semblent faibles et les taux de réussite satisfaisants (M1 : 62-93 %, M2 : 82-91 %).

Le suivi des diplômés est effectué par les enquêtes nationales annuelles réalisées par l'observatoire de la vie étudiante (OVE). Les taux de réponse à ces enquêtes sont supérieurs à 70 % mais masquent des disparités importantes entre les parcours et entre les années. Par ailleurs, le comité de pilotage de la mention a initié une enquête pour mieux connaître les débouchés et évolutions de carrière des diplômés. Les résultats ne sont pas présentés.

Les taux d'insertion professionnelle parmi les répondants à l'enquête de l'OVE sont très bons, entre 90 % et 100 % (vraisemblablement pour l'enquête à 30 mois, mais cela n'est pas explicitement précisé) : 63 % des répondants ont un emploi stable, et 75 % un emploi de cadre. Il aurait été utile d'avoir davantage de détails sur le type d'emploi « non cadre ». Les résultats détaillés par parcours montrent que très peu de diplômés se déclarent à la recherche d'un emploi, y compris pour les promotions récentes et ceux-ci sont bien répartis entre les différents parcours. Le parcours B3S est celui pour lequel un nombre plus important d'étudiants poursuit immédiatement ses études, suivi de PHARE, mais des étudiants poursuivent leurs études régulièrement dans tous les parcours sans précision sur la nature de ces études.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Offre de formation attractive et variée avec des parcours à vocation plus méthodologique ou plus opérationnelle et des parcours plus orientés vers la recherche ou plus professionnels.
- Projet d'adaptation des maquettes de formation pour tenir compte de l'évolution technologique et thématique des métiers visés.
- Environnement régional de recherche (public ou privé) et professionnel important et dynamique.
- Équipe enseignante importante et diversifiée avec des professionnels et de jeunes enseignants.
- Rapprochements avec d'autres établissements locaux, régionaux et projet d'internationalisation.

Principaux points faibles :

- Impossibilité de suivre la formation en alternance ou avec des horaires aménagés d'enseignement et donc frein pour des professionnels en activité inscrits en formation continue.
- Pas de professionnels extérieurs dans le pilotage de la mention et présence limitée des étudiants dans les conseils de perfectionnement.
- Grand nombre de responsabilités et d'enseignements assurés par un groupe restreint d'enseignants-chercheurs.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Il pourrait être envisagé i) de renforcer les équipes pédagogiques pour mieux répartir les charges de travail ainsi que la formation aux pratiques de recherche responsables, ii) d'inclure des représentants étudiants dans les conseils de perfectionnement dans lesquels ils ne sont pas représentés et iii) de mettre en place des objectifs en termes de compétences et des modalités de suivi de ces compétences (portfolio).

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2019

MASTER SCIENCES DE L'OCÉAN, DE L'ATMOSPHÈRE ET DU CLIMAT

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; École Centrale Lyon

PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat* (SOAC) est co-accrédité par l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL) et l'École Centrale Lyon (ECL). Cette formation à bac+5 vise à former des spécialistes de la modélisation du climat et de la qualité de l'air. Elle se décline en trois parcours à partir de la deuxième année (*Qualité de l'air et radioprotection, Climat, Ingénierie technico-commerciale*). Elle est accessible en formation initiale et également ouverte à l'alternance pour les parcours *Qualité de l'air et radioprotection* et *Ingénierie technico-commerciale*. Le master SOAC comprend 1 259 heures d'enseignement, réparties en 270 heures de cours magistraux, le reste étant partagé entre travaux dirigés et travaux pratiques (TP), environ à parts égales. Les enseignements sont dispensés sur les sites du campus de La Doua à Villeurbanne et à l'École Centrale localisée sur Écully.

ANALYSE

| |
|---|
| Finalité |
| Les objectifs du master SOAC sont clairement définis avec une ambition de former des chercheurs de haut niveau et en même temps de leur donner des enseignements d'ouverture leur permettant de se projeter vers les problématiques socio-économiques de leur discipline. L'insertion professionnelle se fait également dans les entreprises ou associations impliquées dans le suivi de la qualité de l'air ou dans la sécurité énergétique en lien avec le changement climatique. Le devenir des étudiants (entre poursuite d'études en doctorat et insertion professionnelle niveau ingénieur) et la diversité des partenariats pour les stages (institutions, industries, petites et moyennes entreprises, etc.) reflètent très bien cette diversité et cet équilibre. |
| Positionnement dans l'environnement |
| La mention de master SOAC n'est présente que dans deux autres universités en France et reste unique dans la région Auvergne-Rhône-Alpes (industrie, risques naturels). La force du master lyonnais réside en outre dans sa co-accréditation avec l'ECL, qui permet aux étudiants de l'UCBL d'accéder aux moyens techniques de l'ECL, notamment pour les TP. La grande couverture disciplinaire du master SOAC se traduit par son adossement à trois écoles doctorales (école doctorale de physique de Lyon, école doctorale de chimie de Lyon et école doctorale « Mega ») et quatre laboratoires locaux rattachés au Centre national de la recherche scientifique – CNRS (Institut Lumière Matière, Institut de Recherche en Catalyse et en Environnement de Lyon, Institut de |

Physique Nucléaire de Lyon et Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux). Un quart des enseignants sont des chercheurs de ces laboratoires, une proportion élevée qui garantit un haut niveau disciplinaire. Ces laboratoires accueillent d'ailleurs entre 35 % et 90 % des stages (nombre en progression), ce qui montre leur forte implication dans la formation. Les autres stages sont hébergés dans d'autres laboratoires en France et à l'étranger, ainsi que dans l'industrie. Dans tous les cas, ce sont des partenariats de premier plan. Le dossier mentionne un tiers des intervenants comme originaires du monde socio-économique mais on ne sait pas retrouver ces chiffres dans les tableaux fournis (où la très grande majorité des extérieurs vacataires est issue d'organismes de recherche nationaux). L'aspect mobilité n'est pas très développé (seulement deux mobilités entrantes Erasmus+ en quatre ans), le dossier insistant davantage sur la mobilité sortante, qu'il présente principalement comme celle des stages à l'étranger. La perspective internationale (en Europe et en Chine, notamment au travers d'un partenariat avec Shanghai) est évoquée pour la prochaine maquette, sans qu'on sache s'il s'agira d'un double diplôme.

Organisation pédagogique

Le contenu de la maquette est très clair, assurant une progression entre les aspects disciplinaires fondamentaux en première année (M1), avec un choix d'une unité d'enseignement (UE) d'ouverture au deuxième semestre permettant une prédétermination dans un parcours, et des enseignements plus spécialisés en seconde année (M2), auxquels s'ajoutent des UE transverses de langue et d'insertion professionnelle. Cette structuration est dynamisée par l'obligation faite aux étudiants de participer à des cycles de conférences et à un forum professionnel. Environ 20 % des UE sont mutualisées avec les autres masters de l'UCBL, et 10 % avec l'ECL, ce qui est relativement peu mais montre la spécificité de la formation. Les modules spécifiques sont portés de manière équilibrée par les départements de physique et de chimie de l'UCBL et par l'ECL. Le parcours *Qualité de l'air* est ouvert à l'alternance, qui est gérée par le service de formation continue de l'UCBL. Le détail de l'organisation de l'alternance vis-à-vis de l'emploi du temps n'est pas expliqué. Cela ne concerne toutefois qu'un seul étudiant chaque année (en contrat dans la même entreprise). La notice mentionne la volonté de mettre en place des enseignements par visioconférence pour ces cas (et pour la formation tout au long de la vie, validation des acquis de l'expérience, etc.). Concernant les compétences, un référentiel spécifique est inclus dans le supplément au diplôme ; l'analyse des compétences acquises par UE est convaincante.

Les liens avec les laboratoires d'adossment (accueil de stagiaires, organisation de TP de M2 dans les laboratoires), des UE en lien avec des projets de recherche et les stages de première (2 à 4 mois) et deuxième année (4 à 6 mois) assurent une formation à et par la recherche. Les outils numériques sont bien exploités, notamment au travers des nombreuses UE dédiées à la programmation. L'espace numérique de travail des étudiants mis en place par l'UCBL est utilisé en plus de l'intranet de la formation comme support de classes inversées, d'offres de stage etc. via Google Doc. En plus d'heures dédiées aux révisions des contenus de licence *Physique* et *Chimie* en début de master, le tutorat par les anciens étudiants semble fonctionner de manière convaincante pour l'aide à la réussite des étudiants. L'internationalisation se fait au travers d'UE d'anglais obligatoires au première et troisième semestre et par un nombre croissant chaque année d'UE dispensées en anglais (trois actuellement). L'obtention d'une certification *Test of English for International Communication* – TOEIC (niveau B1 minimum) est obligatoire pour valider le diplôme.

Pilotage

L'équipe pédagogique est diversifiée (départements de physique, chimie et ECL), avec une forte proportion de CNRS et d'ingénieurs dont la répartition au sein des laboratoires d'adossment n'est pas précisée dans le dossier. Le nombre d'intervenants hors UCBL et ECL atteint 50 % des effectifs enseignants, ce qui est beaucoup (mais le tableau de synthèse ne distingue pas les enseignants de l'ECL). Les intervenants issus du monde socio-économique (entreprises, associations) interviendraient pour 130 heures dans la formation en deuxième année mais les tableaux fournis en annexe ne corroborent pas ces chiffres (23 heures sur les 1 259 heures attribuées). Les modalités de recrutement (mentions de licence et master -pour les M2, dossier et audition...) sont indiquées dans le supplément au diplôme. La composition de la cellule de pilotage de la mention et des commissions ne sont pas détaillées dans la notice, mais le nombre de réunions annuelles de l'équipe pédagogique et leur agenda sont donnés ; cette notice contient tous les éléments nécessaires au fonctionnement de la formation. La composition du conseil de perfectionnement est conforme aux règles, avec une représentation importante des organismes qui hébergent les stages aussi bien dans le milieu de la recherche que dans les entreprises ou associations. Un exemple d'ordre du jour est donné mais aucun compte-rendu n'est joint au dossier permettant de constater si les personnes listées (29) participent effectivement à ce conseil, ni les décisions qui en découlent. Les jurys semestriels d'attribution des diplômes sont également détaillés, assurant aussi une fonction de bilan opérationnel et de prospective, ce qui permet de limiter les commissions. Les modalités de contrôle des connaissances fait la part belle (1/3) aux TP, ce qui est de bon aloi pour une formation visant aussi à l'insertion professionnelle. Mais les modalités de validation des crédits ECTS dans les UE ne sont pas présentées, ni les

modalités de validation (compensation entre UE ? entre semestres ?) et les passerelles (notamment vers les diplômes d'ingénieurs). L'évaluation de la formation par les étudiants est réalisée à chaque fin de semestre mais les modalités ne sont pas précisées et l'exemple d'enquête présenté en annexe ne semble d'aucune utilité sur le fond.

Résultats constatés

Les effectifs, relativement stables, sont de 30 étudiants, en M1 et en M2. En deuxième année, les étudiants se répartissent équitablement entre les deux parcours *Qualité de l'air et radioprotection* et *Climat* (50/50). Il n'y a aucun flux d'étudiants vers le parcours *Ingénierie technico-commerciale*. Il y a peu d'étudiants entrants en M2 (Campus France et CNAM). On note une attractivité croissante de la formation (de 75 à 146 dossiers de candidature sur les quatre dernières années). Le recrutement est équilibré entre le local (60 %, principalement depuis les licences *Physique*, *Physique-Chimie* et *Chimie*) et le national (40 %), avec peu d'internationaux entrants (5-10 %) – ce dernier point est diagnostiqué dans l'analyse SWOT et pour lequel une stratégie de développement est mise en place (enseignement 100 % en anglais, professeurs étrangers, communication, etc.). Le taux de réussite est excellent en M1 et en M2, voisin de 100 %. Concernant le suivi des diplômés, l'UCBL n'a pas de statistiques pour cette mention spécifiquement mais des données ont été collectées par les responsables auprès des anciens diplômés de M2 (n'allant toutefois pas au niveau de détail requis : pas d'information sur le type d'emploi –contrat à durée déterminée/contrat à durée indéterminée, la rémunération, le lieu, etc.). Le taux de retour varie de 60 % à 100 % ce qui permet quand même une cartographie. L'insertion professionnelle varie entre 30 et 60 %. La durée de recherche d'emploi est courte (2 à 4 mois), ce qui est également positif. Entre 20 % et 50 % des diplômés poursuivent en doctorat dans le laboratoire de leur stage, conformément au fort adossement à la recherche de la mention et au large panel de laboratoires partenaires. Entre 10 et 20 % sont en reprise d'études (mais pas de détails sur ce point) ou en demande d'emploi, ce qui est peu et montre l'efficacité globale de ce master.

CONCLUSION

Principaux points forts :

- Ancrage disciplinaire de haut niveau dans un domaine où la demande sociétale est forte.
- Optimisation des moyens grâce à la co-accréditation Université – École Centrale Lyon.
- Flux stables dès la première édition il y a cinq ans.
- Bon équilibre entre recherche (poursuite en doctorat) et application (insertion professionnelle).

Principaux points faibles :

- Participation trop faible des professionnels du milieu socio-économique aux enseignements.
- Faible mobilité sortante à l'international.
- Données imprécises sur le devenir des diplômés.

ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Ce master SOAC est une formation attractive, adaptée aux besoins de notre époque, faisant le trait d'union entre le haut niveau scientifique et les applications socio-économiques. La conséquence est un fort taux de placement au niveau M2 et en thèse. L'analyse SWOT montre que l'international est la prochaine étape de développement : il faut aller vers des doubles diplômes (et pas seulement de l'enseignement en anglais). Afin de faire évoluer la formation, il serait utile d'avoir des statistiques plus détaillées sur les métiers et les fonctions exercés par les anciens diplômés. Leur embauche dans les instituts de surveillance, les entreprises, les associations devrait entraîner qu'une plus large part des enseignements soit assurée par des intervenants du monde socio-professionnel.

OBSERVATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT

ÉVALUATION DES MENTIONS DE MASTER 2020

L'ECL remercie l'Hcéres pour son rapport d'évaluation sur son offre de master. On trouvera ci-dessous quelques observations spécifiques à quelques mentions particulières, pour la plupart co-accréditées avec nos partenaires du site Lyon-St-Étienne.

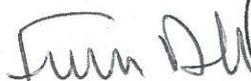
Concernant le fonctionnement général, l'ECL prend bonne note des recommandations du Hcéres, en particulier sur la démarche qualité. Elle existe au sein de chaque équipe pédagogique (au travers de l'évaluation des enseignements ou des conseils de perfectionnement, en particulier), mais n'est en effet pas encore formalisée au niveau de l'établissement pour les formations de master. Une approche systématique sera développée dans les années à venir, en partenariat avec les autres établissements du site pour les mentions co-accréditées. Il en sera de même pour le suivi des diplômés.

Par ailleurs, l'inscription des diplômes au répertoire national désormais coordonné par France Compétences n'est pas finalisée pour toutes les mentions. Un travail d'harmonisation (« master's chain ») est en cours pour rédiger une fiche nationale par mention, travail auquel l'ECL a récemment participé pour la mention « aéronautique et espace ».

Enfin, la mutualisation des enseignements de master avec le cursus ingénieur (qui existe actuellement pour toutes les mentions de master, à des degrés différents) rend parfois difficile une mutualisation supplémentaire entre les différents parcours au sein d'une même mention, ou entre mentions.

Une réflexion est en cours au sein du site Lyon-St-Étienne pour définir l'offre de master en vue de la prochaine campagne d'accréditation. L'ECL tiendra le plus grand compte des remarques émises par l'Hcéres sur les différentes mentions.

Écully, le 7 mai 2020



Frank Debouck, directeur de l'École Centrale de Lyon

Mention « Aéronautique et espace »

Nous prenons note de la critique formulée concernant le manque d'intervenants du monde socio-économique, en particulier dans cette mention, et allons développer cet aspect. L'ECL tient à signaler que les interventions extérieures ont déjà été renforcées pour l'année 2019-2020 dans parcours *Aerostructures*, avec de nouvelles interventions de Safran et Plastic Omnium dans deux cours et les projets de recherche.

Mention « Électronique, énergie électrique, automatique »

L'ECL prend note de la recommandation du Hcéres de veiller à une plus grande cohérence des parcours et d'améliorer le pilotage de la mention sur l'ensemble du site. La réflexion en cours en vue

de la prochaine campagne d'accréditation est l'occasion d'une refonte de l'offre au sein de cette mention ; l'ECL soutiendra la mise en place d'un pilotage clair et partagé.

Mention « Informatique »

Le master d'informatique est un master de site, qui regroupe six établissements. L'exigence d'une mention informatique unique dans la nomenclature des masters du ministère a amené les différents établissements de Lyon et Saint-Etienne à unir dans un même master leurs différents parcours en informatique. Cette organisation de l'offre de formation sur le site Lyon-St-Étienne a permis de présenter une offre de formation unifiée sur le site. Cette structuration va se poursuivre dans la prochaine accréditation pour permettre une meilleure harmonisation du master de la mention informatique sur le site. Ainsi l'équipe qui sera chargée du pilotage de la prochaine accréditation mènera une réflexion pour améliorer, unifier et consolider l'offre de formation. Une démarche vers l'organisation de la formation par blocs de compétences, permettra de mutualiser certains contenus et de mieux expliciter la différenciation des parcours permettant une meilleure lisibilité par les étudiants et les institutions.

Mention « Psychologie sociale du travail et des organisations »

L'Hcéres remarque qu'une proportion importante des diplômés ne poursuit pas en thèse. Pour l'ECL, les étudiants de cette mention ont, jusqu'ici, tous été des élèves-ingénieurs en double cursus et ont souhaité mettre à profit cette formation complémentaire dans leur métier d'ingénieur. Par ailleurs, la baisse des effectifs dans cette mention s'explique par la mise en place de la sélection de M1 (qui s'est également accompagnée par une réussite en hausse) ; les effectifs d'étudiants inscrits à l'ECL sur la période sont en revanche stables.

Mention « Risques et environnement »

Sur la fusion suggérée des parcours SEIU et RISE, les équipes pédagogiques estiment que l'idée a du mérite car si les masters ont par le passé servi à recruter des doctorants dans les écoles d'ingénieurs, c'est moins le cas actuellement. Par contre, les élèves-ingénieurs sont, dans toutes les grandes écoles, en recherche d'un complément SHS à leur diplôme d'ingénieur, pour des raisons diverses. Cela correspond bien à la manière dont RISE est structuré. Il est donc envisagé de réfléchir à un scénario de fusion pour la prochaine accréditation.

Sur les liens entre le parcours ERIU et les deux autres parcours, les équipes pédagogiques sont fondamentalement d'accord sur l'idée qu'une mutualisation de l'UE projet serait bénéfique pour l'ensemble des étudiants des trois parcours. L'expérience montre cependant que la pratique est beaucoup plus difficile de par les disparités de lieux (ERIU à Lyon 1, RISE à l'ECL, Lyon 2 et 3, SEIU à l'ENTPE et à l'EMSE) et de temps (alternance/apprentissage pour ERIU, double-diplôme pour les écoles d'ingénieur). La recherche d'activités mutualisables sera cependant poursuivie.

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)