

# RAPPORT D'ÉVALUATION

## Synthèse d'évaluation des mentions de master

École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne – ENSMSE

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020**  
**VAGUE A**



Pour le Hcéres<sup>1</sup> :

Nelly Dupin, Président par  
intérim, Secrétaire générale

Au nom du comité d'experts<sup>2</sup> :

Thierry Cachot, Président

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

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

<sup>2</sup> 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 nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne et les fiches d'évaluation des formations qui le composent.

- Master Chimie et sciences des matériaux
- Master Design
- Master Génie des procédés et des bio-procédés
- Master Génie industriel
- Master Gestion de l'environnement
- Master Informatique
- Master Ingénierie de la santé
- Master Mathématiques appliquées, statistique
- Master Mécanique
- Master Optique, image, vision, multimédia
- Master Risques et environnement

## PRÉSENTATION

L'École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne (ENSMSE) est une école d'ingénieurs membre de l'Institut Mines-Télécom, établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel, placé sous la tutelle du ministre chargé de l'industrie et du ministre chargé des communications électroniques. Pour ses activités de formation et de recherche, l'école dispose de deux campus : Saint-Étienne et Gardanne (Bouches-du Rhône).

L'ENSMSE développe son expertise dans six domaines d'excellence :

- L'énergie et les procédés (nucléaire, gaz-pétrole, filière hydrogène, gazéification du bois)
- Les matériaux optimisés pour les industries aéronautique, automobile, nucléaire (carbon light energies)
- Le génie industriel (systèmes d'information, logistique, informatique)
- L'environnement (management environnemental, développement durable)
- La microélectronique (supports souples, packaging, solutions communicantes sécurisées)
- La santé (biomécanique et biomatériaux, imagerie, gestion hospitalière)

Les grandes orientations de l'école en matière de recherche, d'innovation et de formation, sont impulsées par les activités et projets de cinq centres de recherche :

- Centre ingénierie et santé (CIS)
- Centre microélectronique de Provence (CMP)
- Institut Henri Fayol (FAYOL)
- Sciences des matériaux et des structures (SMS)
- Sciences des processus industriels et naturels (SPIN)

Résolument tournée vers l'industrie du futur, l'ENSMSE forme des ingénieurs, des cadres supérieurs ou des docteurs capables de répondre aux enjeux scientifiques et techniques de la société. L'offre de formation se compose ainsi de six diplômes d'ingénieurs :

- Ingénieur civil des Mines (ICM)
- Ingénieur spécialité microélectronique et informatique (ISMIN)
- Ingénieur Génie des Installations Nucléaires (en convention avec l'Institut national des sciences et techniques nucléaires – INSTN)
- Ingénieur génie industriel
- Ingénieur systèmes électroniques embarqués
- Ingénieur valorisation énergétique

Parallèlement à ces diplômes est proposée une offre de 11 masters auxquels se rajoutent des mastères et un doctorat. L'établissement a fait le choix de présenter son offre de master soumise à évaluation par le HCÉRES, dans deux champs :

- le champ *Sciences pour l'ingénieur* qui regroupe huit mentions de master : *Chimie et sciences des matériaux ; Génie des procédés et des bio-procédés ; Ingénierie de la santé ; Mathématiques appliquées, statistique ; Mécanique ; Risques et environnement ; Gestion de l'environnement et Design*
- le champ *Informatique, sciences et technologie de l'information et de la communication* comportant trois masters : *Génie industriel ; Optique, image, vision, multimédia et Informatique.*

Tous ces masters 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 Centrale Lyon (ECL), l'Institut Mines-Télécom, l'École normale supérieure de Lyon, l'École nationale d'ingénieurs de Saint-Étienne (ENISE), l'École nationale des travaux publics de l'État (ENTPE), l'École supérieure d'art et de design de Saint-Étienne (ESADSE).

## AVIS GLOBAL

Les onze masters proposés par l'École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne sont en cohérence avec les domaines d'excellence de l'école.

Huit d'entre eux sont regroupés dans un champ *Sciences pour l'ingénieur* (SPI) qui fait écho au domaine de prédilection de l'ENSMSE qu'est l'ingénierie. Ce dernier se décline en différentes disciplines correspondant à des activités de recherche de l'établissement et s'articule autour de l'école doctorale *Sciences, ingénierie, santé*. Le deuxième champ *Informatique, sciences et technologie de l'information et de la communication* affiché par l'établissement se compose de trois masters œuvrant dans les domaines du génie industriel, de l'informatique, du big data, de l'analyse et du traitement d'image. Ces thématiques entrent dans la politique de recherche et de formation de l'ENSMSE et sont au cœur de programmes d'excellences et de l'École universitaire de recherche (EUR) SLEIGHT (ingénierie lumière-surfaces santé et société).

Ces deux champs bénéficient d'un contexte favorable, tant sur le plan recherche que sur le plan socio-économique régional. L'ancrage de l'ENSMSE au sein de l'Institut Mines-Télécom participe aussi à l'efficacité du maillage de ces disciplines au niveau régional et national.

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 réelles collaborations entre l'ENSMSE et les établissements partenaires.

L'ensemble constitue une offre riche et multi-sites, en réponse à des besoins sociétaux et industriels. 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.

Il est à noter l'existence d'un comité pédagogique des mentions de master au sein de l'établissement assurant une cohérence globale et un lien avec les différents jurys et comités de pilotage des différentes mentions.

## ANALYSE DÉTAILLÉE

L'offre de formation expertisée comprend 11 mentions de master dont les contenus sont en accord avec les intitulés de mention. Les contenus pédagogiques correspondent aux objectifs ciblés en termes de connaissances et de compétences, ceux-ci étant très bien explicités dans chacun des dossiers. Les métiers visés sont parfaitement définis et cohérents avec les formations.

Chaque master vise d'une part à former des cadres techniques et ingénieurs destinés à s'insérer professionnellement dans les entreprises privées du domaine, mais aussi dans les secteurs de la recherche privée et publique. D'autre part chaque mention, à quelques exceptions près (masters *Risques et environnement* ; *Design*), offre la possibilité de poursuite d'études en doctorat pour s'insérer dans la recherche académique universitaire. Pour le master *Design*, malgré la présence de trois grands centres de recherche d'où sont issus les enseignants-chercheurs qui interviennent dans la formation, on note peu de poursuites en thèse du fait d'un fort taux d'embauche directe après le master. La mention *Ingénierie de la santé* se distingue également 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 ; ainsi peu d'étudiants poursuivent leurs études en doctorat. Par ailleurs certains étudiants de ce master sont en double cursus (pharmacie, médecine, ingénieurs...).

L'aspect pluridisciplinaire est fortement marqué dans certaines mentions comme les masters *Design* ; *Gestion de l'environnement* ; *Risques et environnement* ou encore *Optique, image, vision, multimédia*.

Les formations sont dispensées en présentiel. Plusieurs masters (*Mécanique* ; *Ingénierie de la santé* ; *Génie des procédés et des bio-procédés* ; *Informatique* ; *Chimie et sciences des matériaux* ; *Risques et environnement* ; *Génie industriel*) proposent des parcours en formation par alternance au travers de contrats d'apprentissage ou de professionnalisation.

Les 11 masters se positionnent clairement parmi les mentions de mêmes spécialités ouvertes en France avec pour certains des spécificités bien marquées (par exemple, le master *Optique, image, vision, multimédia*). Toutes les mentions sont co-accréditées avec un ou plusieurs autres établissements de la ComUE de Lyon.

L'offre de formation contribue largement aux liens entre académiques et industriels dans la pédagogie et les projets de recherche. Ainsi de nombreux professionnels issus des entreprises privées, des établissements publics, du secteur associatif et éducatif, participent aux formations (à renforcer tout de même pour les masters *Gestion de l'environnement* et *Optique, image, vision, multimédia*) via des cours, séminaires ou ateliers de mise en situation. Le milieu industriel offre des possibilités d'encadrement de stages en première et deuxième année. D'autres partenariats avec des groupements de professionnels ou des syndicats peuvent être soulignés : par exemple le master *Ingénierie de la santé* interagit avec la branche professionnelle LEEM (Les Entreprises du médicament) et le SNITEM (Syndicat national des industries des technologies et équipements médicaux).

L'articulation avec la recherche s'appuie sur un environnement très porteur constitué par de nombreux laboratoires d'accueil des équipes pédagogiques, majoritairement unités mixtes de recherche (UMR) CNRS (Centre national de la recherche scientifique). Par exemple le master *Gestion de l'environnement* est adossé à quatre laboratoires, trois groupements d'intérêt scientifique (GIS), deux laboratoires d'excellence (LABEX), deux programmes d'investissements d'avenir (PIA) ; le master *Chimie et sciences des matériaux* interagit quant à lui avec huit UMR...

Le positionnement dans les échanges internationaux est très inégal d'une mention de master à l'autre. On peut cependant noter des accords entre universités permettant des mobilités (Universités de Malte et de Lisbonne pour le master *Ingénierie de la santé*), mais aussi des conventions de double diplôme dans le cas des masters *Informatique* (Vietnam, Maroc, Ukraine) et *Mécanique* (Tunisie). Le master *Chimie et sciences des matériaux* propose un parcours anglophone. Le master *Optique, image, vision, multimédia* est une exception puisque tous les enseignements y sont dispensés en anglais et deux de ses parcours impliquent de suivre un ou deux semestres à l'étranger (Espagne, Norvège, Finlande). Le point faible de nombreux autres masters reste la mobilité sortante.

En termes d'organisation pédagogique, les masters portés par l'ENSMSE ont pour la plupart une bonne lisibilité malgré les regroupements de formations et d'établissements. Certains dossiers de master présentent cependant des incohérences dans leur maquette. Par exemple le master *Risques et environnement* présente un parcours de deuxième année (M2) suspendu ; le master *Ingénierie de la santé* décrit des M2 dans Apogée qui ne sont pas présentés sur le diagramme récapitulatif fourni. Les structures de formations sont dans la globalité identiques et suivent un schéma de premier semestre (S1) organisé en tronc commun et de deuxième et troisième semestres (S2/S3) permettant une spécialisation, hormis pour le master *Optique, image, vision, multimédia* qui ne possède pas de tronc commun mais une spécialisation progressive du S1 au S3. Le parcours dans le cas de ce master est choisi au S1 mais des passerelles sont possibles jusqu'au S3. Concernant la présence de cours optionnels, très peu de masters en font part dans leurs dossiers, il existe des modules optionnels dans le cas du master *Gestion de l'environnement* qui ont pour but d'affiner la spécialisation des étudiants.

Globalement les modalités d'enseignements mises en place concernent les enseignements en présentiel, mais certains ont la possibilité de suivre des cours à distance (masters *Informatique* ou *Optique, image, vision, multimédia* par exemple). En ce qui concerne la formation continue, celle-ci est peu mentionnée dans les dossiers et a tendance à être rare lorsqu'elle est mentionnée. La validation des acquis de l'expérience (VAE), bien qu'existante, est très peu demandée dans toutes les formations. Des aménagements pour les étudiants ayant des contraintes particulières sont mentionnés dans une part importante des masters, il est même signalé l'existence d'un enseignant-chercheur « référent handicap » qui assure la médiation entre l'administration, l'étudiant et l'équipe pédagogique dans la mention *Design*. Ces conditions particulières s'appliquent aussi pour les étudiants salariés, les doubles cursus, les artistes ou sportifs de haut niveau, etc.

La place de la professionnalisation et de la mise en situation professionnelle est très importante. Des séminaires sont réalisés par des intervenants industriels dans le but d'informer les étudiants d'opportunités professionnelles et d'être au fait des pratiques. Dans le cursus de formation, on retrouve aussi une importante part de professionnels intervenant dans les enseignements (jusqu'à 50 % dans certains parcours) mettant directement en contact les étudiants avec le milieu de l'entreprise et le monde du travail. Des ateliers de mise en situation sont réalisés dans les différentes formations. De nombreux contacts sont établis via des forums entreprises, des rencontres réseaux ou même des formations spécifiques réalisées par des coaches ressources humaines. Certains masters ont des unités d'enseignements (UE) professionnalisantes ou dédiées à l'insertion professionnelle comme le master *Ingénierie de la santé*. Des certifications sont présentes pour certains masters telles que la certification CISCO ou encore des certifications en langue.

La présence d'un service dédié à l'orientation professionnelle est évoquée dans tous les dossiers de master ; ce service a pour vocation d'accompagner l'étudiant dans l'élaboration de son projet professionnel mais aussi d'aider à la recherche de stages.

La place de la recherche dans la formation est très inégale en fonction des masters. Dans certaines mentions (comme le master *Mathématiques appliquées, statistique*), un stage d'initiation à la recherche est obligatoire. Dans le master *Mécanique*, les enseignants-chercheurs assurent entre 70 et 90 % du volume horaire de formation. Les masters sont tout de même pour la plupart rattachés à des laboratoires de recherche partenaires, connus et reconnus. Le master *Chimie et sciences des matériaux* présente une articulation importante entre la recherche, la formation et l'industrie.

L'utilisation du numérique reste en majorité très traditionnelle ; en effet l'utilisation d'espaces numériques de travail est courante. Les ressources disponibles sont très hétérogènes d'un master à un autre étant donnés les besoins spécifiques que les étudiants et équipes enseignantes rencontrent au cours de la formation. Certains masters s'appuient sur des outils supplémentaires tels que Jupyter pour l'enseignement des méthodes numériques et leur évaluation ou encore la plateforme IT'M Factory sur l'industrie du futur. Les nouvelles pratiques pédagogiques innovantes sont relativement bien développées dans les divers masters. On retrouve par exemple des *serious games*, du théâtre d'improvisation, des classes inversées, des jeux de rôles.

La place de l'international est très variable selon les masters. Quelques masters exigent l'obtention d'une certification en langue telle que le *Test of English for International Communication* (TOEIC) pour valider le diplôme. Certains enseignements sont uniquement dispensés en anglais. Certains masters possèdent des accords avec des universités étrangères dans le cadre de double diplôme ; toutefois le nombre d'étudiants partant en mobilité n'est globalement pas très élevé. L'accueil d'étudiants internationaux est beaucoup plus développé. L'enseignement de l'anglais est commun à toutes les formations, cependant il n'est pas mentionné la possibilité de faire une deuxième langue dans les dossiers fournis.

Les équipes pédagogiques sont constituées d'enseignants, d'enseignants-chercheurs et d'intervenants professionnels, la part de chacun varie selon les mentions et n'est pas forcément bien répartie entre chaque type d'intervenants (masters *Mécanique ; Génie de l'environnement*). Ces équipes regroupent des personnes venant, dans une grande majorité des masters, de toutes les composantes et établissements impliqués. En ce qui concerne l'équipe de pilotage, on retrouve une similarité dans les différents masters avec un responsable par mention et par année, occasionnellement dans un même master on retrouve un responsable par parcours. Ces équipes pédagogiques se réunissent régulièrement, en moyenne de deux à trois fois par an. En ce qui concerne les intervenants extérieurs, il est difficile de juger de leur niveau de compétences ainsi que de leur responsabilité dans les milieux socio-économiques ou culturels liés à la formation car les informations à ce sujet sont peu développées dans les dossiers.

Quant au conseil de perfectionnement, lorsqu'il est décrit dans les dossiers, sa constitution ainsi que son mode de fonctionnement sont relativement bien explicités ; seuls certains conseils suivent des modalités difficiles à appréhender (cas des masters *Informatique ; Génie de l'environnement ; Mathématiques appliquées statistique*). Les étudiants sont conviés au conseil de perfectionnement dans une partie des masters seulement et dans certains masters (*Mécanique ; Génie industriel ; Optique, image, vision, multimédia*) la proportion d'étudiants et d'industriels est jugée insuffisante. Les modalités de pilotage sont variées et peuvent fluctuer d'un parcours à l'autre dans un même master.

Les modalités de l'autoévaluation de la formation ne sont que peu décrites. Certains masters ne procèdent pas à une évaluation régulière des enseignements par les étudiants. Ces modalités d'évaluation, lorsqu'elles existent, sont des enquêtes et des questionnaires donnés aux étudiants.

Le jury n'a pas toujours de fonctionnement proprement décrit dans les dossiers ; globalement il est constitué de différents responsables des parcours. Les modalités de contrôle des connaissances sont généralement bien établies. L'établissement utilise peu d'outils tels que le portefeuille de compétences ou livret de l'étudiant. Le supplément au diplôme présente des informations, notamment les compétences visées, le détail des UE des formations ainsi que les missions que le diplômé peut exercer. Celui-ci n'est pas fourni systématiquement dans chaque master ; lorsqu'il l'est, il n'est pas forcément standardisé pour l'ensemble des parcours d'un même master.

Les dispositifs d'aide à la réussite ou de remise à niveau ne sont que peu décrits dans une partie non négligeable des masters présentés. Cependant lorsqu'ils le sont, on retrouve des enseignements de remise à niveau proposés pour quelques parcours particuliers ainsi que des dispositifs d'aide à la réussite via les services d'orientation et d'insertion professionnelle. Les tutorats reviennent régulièrement comme exemple de dispositif d'aide à la réussite. Le master *Chimie et sciences des matériaux* mentionne à ce propos la réalisation d'entretiens individuels réalisés dans l'année de M1 avec le responsable de l'année ainsi qu'une remise à niveau pour les étudiants arrivant en M2. Certains masters tels que le master *Risques et environnement* proposent des passerelles vers d'autres parcours.

L'offre de formation de master co-accréditée par l'ENSMSE est extrêmement variée. Cependant seule la mention de master Génie industriel est portée à titre principal par l'ENSMSE, et les dossiers d'autoévaluation ne

mentionnent la participation des élèves ingénieurs que de façon accessoire. Le dénominateur commun de toutes ces mentions est de permettre aux élèves ingénieurs de valider un master en complément de leur titre d'ingénieur diplômé, en accédant directement en M2. Ce dispositif, largement répandu, facilite la poursuite en doctorat des ingénieurs diplômés. Malheureusement, le dossier n'analyse absolument pas le taux de poursuite en doctorat de ces élèves. Les masters semblent en revanche parfaitement pertinents dans le cadre d'un double diplôme ingénieur-master, et contribuent indéniablement à l'attractivité de l'ENSMSE en présentant une formation à la recherche dans un très grand nombre de domaines différents.

Les données statistiques sur les effectifs permettent de conclure à une certaine stabilité avec un nombre satisfaisant d'étudiants (sauf pour les masters *Chimie et sciences des matériaux* et *Optique, image, vision, multimédia*). Cependant, le dossier d'évaluation ne permet pas de connaître la répartition des élèves ingénieurs dans les différentes mentions et parcours. Pour certains masters (*Chimie et sciences des matériaux* ; *Génie industriel* ; *Génie de l'environnement* ; *Génie des procédés et des bio-procédés* ; *Design*), le suivi des diplômés ne permet pas d'avoir une vision claire sur l'ensemble des parcours et/ou ne permet pas de vérifier l'adéquation des postes occupés avec les objectifs de la formation. Une harmonisation de ce suivi s'avère nécessaire pour permettre une analyse pertinente du devenir des diplômés.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Formations en adéquation avec les besoins sociétaux/industriels.
- Adossement à des équipes pédagogiques pluridisciplinaires et à des organismes de recherche connus et reconnus.
- Bonne représentation des enseignants, enseignants-chercheurs et intervenants professionnels au sein des équipes pédagogiques.
- Formation en alternance proposée pour certaines mentions.
- Proposition de doubles diplômes pour certaines mentions.

### Principaux points faibles :

- Suivi des diplômés insuffisant.
- Trop faible présence des étudiants dans certains conseils de perfectionnement.
- Très faible taux de poursuite en thèse dans plusieurs mentions.
- Mobilité sortante très faible voire inexistante dans certains masters.

### Recommandations :

L'offre de master proposée par l'École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne est cohérente et s'adapte très bien au contexte local socio-économique et académique. La qualité de ces formations permet d'obtenir des résultats satisfaisants tant sur le plan réussite des étudiants que sur l'insertion professionnelle. Quelques points de pilotage sont à revoir comme l'intégration des étudiants dans les conseils de perfectionnement, l'harmonisation du suivi des diplômés dans tous les parcours et mentions.

## 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 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.



# FICHES D'ÉVALUATION DES FORMATIONS



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.



## MASTER DESIGN

Établissements : Université Jean Monnet – Saint Etienne ; Institut mines télécom ; École nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne ; École supérieure d'art et de design de Saint-Etienne

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Ouvert en 2016, le master *Design* est porté par la communauté d'universités et d'établissements (ComUE) de Lyon, et est coaccrédité par trois établissements (l'Université Jean-Monnet – Saint Etienne (UJM - Faculté d'Arts, Lettres, Langues et Institut d'Administration des Entreprises), l'École nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne (ENSMSE) et l'École supérieure d'art et de design de Saint-Etienne (ESADSE) tous localisés sur le site stéphanois.

La mention est structurée en deux parcours différenciés dès la première année de master (M1) : *Design, métiers d'art et industrie*, et *Prospective design*, sans tronc commun ni passerelles.

Les cours sont dispensés sur le site Denis Papin (département « Arts plastiques » de l'UJM) et le campus Tréfilerie de l'UJM, à l'ENSMSE et à l'ESADSE à Saint-Etienne.

### ANALYSE

#### Finalité

L'objectif du master *Design* est de former des designers dans les domaines du management, du design éditorial, de la communication, de la gestion, de la médiation culturelle, et de l'enseignement et la recherche. Il vise l'acquisition de compétences scientifiques et professionnelles dans plusieurs domaines du design comme les métiers de l'art et la conception de projets et/ou objets industriels.

Le parcours *Prospective design* offre une formation pluridisciplinaire avec des objectifs cohérents et centrés sur le design industriel (création industrielle, technologies émergentes, innovation sociale, ...). Le parcours *Design, métiers d'art et industrie* est tourné vers le triptyque création-réalisation-gestion de projets et/ou objets. Le master affiche clairement une formation à vocation recherche dans le parcours *Design, métiers d'art et industrie* et une formation à visée professionnelle dans le parcours *Prospective design*.

L'aspect pluridisciplinaire est un point fort de la formation qui permet aux étudiants de première et deuxième année de master (M1 et M2) d'acquérir d'une part, des connaissances larges du design, et d'autre part, des connaissances très spécifiques liées aux sciences de l'ingénieur (matériaux, procédés, outils numériques 2D-3D, conception assistée par ordinateur, ...).

La formation, telle qu'elle est organisée en deux parcours et définie dans la fiche du répertoire national des certifications professionnelles élaborée par l'UJM, permet aux étudiants d'acquérir les compétences et connaissances visées dont les débouchés professionnels sont : designer ; « designer manager » ; designer éditorial ; les métiers de la communication, gestion, programmation d'événements culturels ; les métiers de la médiation culturelle ; les métiers de l'enseignement et de la recherche.

## Positionnement dans l'environnement

La mention propose une formation qui a un bon positionnement au niveau local et régional. La formation est de nature pluridisciplinaire dans des domaines à la fois, industriels et artistiques et sur des champs d'application assez larges (management, innovation, design industriel) permettant ainsi à ce master d'être unique dans toute la région Auvergne-Rhône-Alpes. Il n'existe que deux mentions de ce type dans le quart sud-est, la seconde se trouvant à Nîmes (en co-accréditation avec l'école des Mines d'Alès). Le master bénéficie d'un contexte local très favorable avec le positionnement de la ville de Saint-Etienne sur la question du design, en partenariat avec la Cité du design. Les partenaires académiques comme l'école supérieure d'art et de design (ESADSE) et l'école des Mines sont également très dynamiques dans ce contexte, et apportent chacun à la formation une vision différente et très complémentaire sur le design.

Concernant la recherche, la formation bénéficie localement de la présence de trois grands centres de recherche : centre interdisciplinaire d'études et de recherches sur l'expression contemporaine (CIEREC ; équipe d'accueil – EA - 3068) ; centre de recherche en gestion des Universités Lumière Lyon 2 et Jean Monnet Saint Etienne (COACTIS - EA 4161), et le centre « Sciences des matériaux et des structures » - laboratoire Georges Friedel (LGF UMR- CNRS 5307), et l'ENSMSE. Cette diversité profite à l'étendue des thèmes abordés dans le master : sciences de l'art, arts plastiques, design, sciences de gestion et sciences des matériaux.

Une grande partie des enseignements est assurée par les enseignants-chercheurs membres de ces unités de recherche, qui ont vocation à y intégrer leurs travaux. Cependant, on note peu de poursuites d'études en thèse. Cela est attribué, dans le dossier d'autoévaluation, à un fort taux d'embauche directe après le master et à la rareté des allocations de recherche.

Pour l'aspect socio-économique, la formation, en relation avec des entreprises privées, des établissements publics et le secteur associatif et éducatif, offre une excellente possibilité d'insertion professionnelle, selon le dossier d'autoévaluation – affirmation que seule l'enquête réalisée par l'Observatoire de la Vie Etudiante et la Direction du Pilotage Audit Interne et Qualité permet de vérifier. Toutefois, l'annexe 4 ne fournissant qu'une année d'enquête (année d'inscription 2014-2015) d'un seul parcours *Culture et management du design*, soit sept réponses d'enquête sur neuf diplômés, il n'est pas possible d'évaluer concrètement ce point.

En M2 (notamment dans le parcours *Prospective design*), les étudiants sont placés en situation de gestion de projets en collaboration avec une ou plusieurs entreprises et tutorés par des enseignants. Une forte collaboration existe avec la Cité du design et le Musée d'art moderne de Saint-Étienne à la fois, sur le plan de la formation (cours délocalisés, projets, rencontre avec des designers, stages, ...), et sur le plan de la recherche (thèmes de recherche partagés, colloques, ...).

Plusieurs professionnels comme des architectes, photographes, et designers participent à la formation et apportent un autre savoir-faire via des cours, séminaires ou ateliers de mise en situation. Cependant, le volume des enseignements qu'ils assurent n'est pas précisé dans le dossier.

En termes de coopération à l'international, l'offre, bien que peu renseignée, apparaît développée mais sans surprise. Outre la convention avec l'Université de Québec à Trois-Rivières, et les classiques mobilités ERASMUS, la mobilité enseignante, dans le cadre d'ERASMUS, donne une bonne visibilité au master. Si les chiffres des années 2016 à 2018 des mobilités entrantes sont donnés, la mobilité sortante n'est pas renseignée. Les partenariats avec les universités étrangères n'ont pas été détaillés. Aucune double diplomation n'est proposée.

## Organisation pédagogique

La mention *Design* comprend deux parcours : *Prospective design* et *Design, métiers d'art et industrie*.

Le parcours *Design, métiers d'art et industrie* (Institut d'administration des entreprises (IAE) de l'UJM et ESADSE) est à la fois, axé sur la recherche et la professionnalisation. Le M1 prépare d'une part, à une préprofessionnalisation à l'aide de travaux pratiques, projets de conception et de stages, et d'autre part, à une initiation à la recherche par le biais de séminaires, l'apprentissage de méthodologies et la réalisation de mémoires de recherche. Les compétences acquises par l'étudiant en M1 sont ensuite déployées en M2 pour approfondir l'apprentissage théorique et emprunter la voie de la professionnalisation (stage en entreprise ; entrepreneuriat) ou la voie de la recherche (stage en laboratoire possible mais pas obligatoire, - ce qui est regrettable - ; mémoire de recherche). Plusieurs cours et séminaires de ce parcours sont mutualisés avec un autre master (master *Arts*).

Le parcours *Prospective design* porté conjointement par l'IAE, les Mines de St-Etienne et l'ESADSE, propose une formation pluridisciplinaire axée sur : les sciences de l'ingénieur, les sciences de gestion et le design. L'organisation des unités d'enseignements (UE) est classique pour les deux parcours avec deux cours communs en semestre 8 : 2x 20 heures en droit de la propriété intellectuelle et en sémiotique. Huit à neuf UE par parcours sont réparties sur les deux années de master, ce qui permet une acquisition croissante des connaissances et des compétences pour une mise en situation professionnelle progressive.

Des aménagements spécifiques sont proposés pour les étudiants salariés, en double cursus (artistes, sportifs de haut niveau, ...). Les étudiants en situation de handicap peuvent également bénéficier de ces aménagements en plus de la présence d'un collègue enseignant-chercheur « référent handicap » qui assure la médiation entre l'administration, l'étudiant et l'équipe pédagogique. En plus de la formation continue, un dispositif de validation de connaissances et de compétences sous forme de validation des acquis personnels et professionnels (VAPP) ou de validation des acquis de l'expérience (VAE) est également disponible. Les étapes et processus de la VAE et de la VAPP sont décrits en détail dans le règlement général des études.

Le numérique a été renforcé à l'échelle de l'établissement avec la nomination d'un « référent numérique et pédagogie ». Les technologies de l'information et de la communication sont accessibles à tous les étudiants tout au long de leur formation (espace numérique de travail, plateforme numérique Claroline pour les cours, pédagogie innovante, ressources documentaires en ligne ...). Le master *Design* dispose également d'espaces numériques dédiés (deux salles informatiques, un laboratoire photographie, un espace gravure, et plusieurs ateliers). Plusieurs équipements semi-professionnels sont aussi mis à la disposition des étudiants et des enseignants (caméra, appareil photo numérique, vidéoprojecteurs, ordinateurs portables ...). La formation accorde une place spécifique et qualitative au numérique dans l'enseignement et à d'autres innovations pédagogiques.

La place accordée à la professionnalisation est centrale dans la formation, notamment grâce à la plateforme numérique d'insertion professionnelle (Career Center by Job Teaser) qui permet la mise en relation de l'université avec le monde économique et l'offre de stages. Des stages sont présents dans les deux parcours. Dans le parcours *Design, métiers d'art et industrie*, un stage de deux semaines est prévu aux premier et second semestre de M1, et pour les étudiants ayant choisi la voie de la professionnalisation, un stage long est prévu en M2. Le parcours *Prospective design* prévoit quant à lui un stage obligatoire de quatre à six mois au deuxième semestre du M2. Les stages sont correctement encadrés et évalués.

L'adossement de la formation à la recherche apparaît comme attendu dans les maquettes via la présence de cours de méthodologie de la recherche (UE1 du parcours *Design, métiers d'art et industrie*), et des séminaires, colloques et événements scientifiques que l'ensemble des étudiants des deux parcours sont amenés à suivre. Néanmoins, les modalités d'évaluation et d'intégration à leur formation ne sont pas précisées. On note que depuis 2016 des étudiants du parcours *Design, métiers d'art et industrie* (parcours fléché recherche) ont participé à l'élaboration de colloques et de séminaires.

Les deux parcours prévoient un cours d'anglais obligatoire à chaque semestre du master. L'enseignement de l'anglais intègre une préparation au TOEIC ou au BEC que les étudiants peuvent choisir de passer avant la fin du M2. Toutefois, la mobilité sortante étudiante est quasi inexistante (le dossier indique néanmoins qu'un certain nombre de stages – mais on ignore combien précisément – sont faits à l'étranger).

### Pilotage

L'équipe pédagogique est constituée d'intervenants professionnels et d'enseignants-chercheurs membres des unités de recherche du site. Trois sections du Conseil National des Universités sont impliquées dans ce master : 06 pour les sciences de gestion, 18 pour les aspects « arts appliqués » et 60 pour les compétences en innovation et ingénierie de la conception et fabrication. Ces horizons divers offrent des champs de compétences et d'activités théoriques associées à des savoir-faire pratiques et techniques.

Le parcours *Design, métiers d'art et industrie* est géré par une équipe pédagogique du département « Arts plastiques » composée de neuf titulaires (4 maîtres de conférence - MCF - et 5 professeurs des universités - PR) et plusieurs vacataires professionnels du domaine du design. Le parcours *Prospective design* est géré par une équipe d'enseignants-chercheurs (3 PR, 6 MCF, 2 ingénieurs de recherche) et plusieurs consultants designers. Ces acteurs dépendent de différents ministères : Ministère de l'industrie pour l'Ecole des Mines, Ministère de la culture pour l'ESADSE, Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation pour l'IAE et l'unité de formation et recherche « Arts, lettres et langues ».

Des évaluations régulières des formations (M1 et M2) sont faites au niveau des composantes pour assurer la bonne cohésion de l'ensemble. Chaque année des rencontres sont organisées entre les responsables et les étudiants afin de recueillir leur avis sur la formation. Un conseil de perfectionnement a été récemment créé (2018) au seul niveau de l'IAE (pas spécifique au master *Design*) pour proposer des orientations stratégiques et faire des propositions d'amélioration des formations. Toutefois, sa composition n'est pas conforme à la réglementation (absence d'étudiants et de personnel BIATSS).

Les modalités d'évaluation des connaissances sont décrites et les règlements spécifiques précisés pour chacune des formations. Le tout est convenablement porté à la connaissance des étudiants.

Les évaluations sont faites au travers de contrôle continu, examen écrits, oraux, travaux pratiques, soutenances de projets, ... Le règlement des études est porté à la connaissance des étudiants lors des réunions de rentrée organisées en septembre de chaque année. La démarche « compétences » est un chantier en cours.

Les dispositifs d'aide à la réussite sont présents ; on note : un encouragement au travail en petit groupe pour une



meilleure interaction entre les étudiants et les enseignants, et la mise en place d'un guide dès le M1 pour expliciter les attendus et décomposer le travail des projets en jalons. Le parcours *Prospective design* consacre le premier semestre à une remise à niveau et plusieurs UE spécifiques sont proposées à certains étudiants ayant des profils hybrides.

Les étudiants devant choisir leur parcours dès le semestre 1, il n'y a pas de spécialisation progressive, ni de tronc commun. En conséquence de quoi, les étudiants ne peuvent pas se réorienter dans l'autre parcours au cours du master. Le dossier d'autoévaluation affirme qu'il existe « des passerelles » qui permettraient « aux étudiants du parcours *Design, métiers d'art et industrie* d'intégrer le M2 *Prospective design* ; toutefois, on ignore si ces passerelles sont effectives, et surtout, il ne semble pas possible aux étudiants du parcours *Prospective design* de changer de parcours. Le dossier d'autoévaluation affirme que la très grande majorité des étudiants du M1 parcours *Design, métiers d'art et industrie* poursuivent en M2, mais cette affirmation est invérifiable.

Une démarche qualité a été mise en place par l'établissement en 2016 avec la création d'une direction de pilotage, audit interne et qualité. Cette démarche a abouti à la rédaction d'une charte qualité et à la mise en place d'un comité qualité. On en ignore cependant les effets sur le master *Design*.

### Résultats constatés

Le master *Design* et ses deux parcours bénéficient globalement d'une bonne attractivité avec une centaine de candidatures (locales, nationales et internationales) pour un effectif maximum de 20 étudiants pour le parcours *Prospective design* et de 15 étudiants pour le parcours *Design, métiers d'art et industrie* (mais on relève qu'il y avait 18 inscrits en M1 dans ce parcours en 2018-2019). Le dossier précise que les flux attendus sont liés à la taille des départements dont ils dépendent, sans plus de précisions. Le dépôt des candidatures se fait exclusivement en ligne. Les candidatures sont examinées par un jury composé de trois enseignants. Les étudiants arrivent avec des formations initiales diverses et variées en design, gestion et ingénierie. Le nombre d'inscrits pour le parcours *Prospective design* est assez stable depuis la rentrée 2014 (18 à 20 étudiants en M1 et 18 en moyenne en M2). Le parcours *Design métiers d'art et industrie* compte un effectif plus faible (11 à 18 étudiants en M1 et M2 selon les années), la quasi-totalité sont inscrits en formation initiale. Les étudiants étrangers (Russie, Chine, Canada) représentent environ 5 étudiants sur 15 ou 18 inscrits. 80 % des étudiants recrutés viennent de l'ensemble du territoire national (et non seulement local), ce qui est remarquable.

Les taux de réussite ne sont ni indiqués ni analysés. Ils sont calculables à partir des annexes fournies concernant les effectifs. Ces taux sont très satisfaisants pour le parcours *Prospective design*, de 73 % à 100 % en M1 et de 83 % à 100 % en M2 selon les années. En revanche, pour le parcours *Design, métiers d'arts et industrie*, on ne dispose que des chiffres nécessaires au calcul de ces taux pour la seule promotion 2016-2017. Le taux de réussite en M1 était alors de 100 %, et celui de M2 était de 72 %, ce qui est tout à fait satisfaisant.

Le suivi des diplômés est réalisé par les services de l'université. Les modalités n'en sont pas renseignées. L'analyse des tableaux proposés ne permet pas de donner une idée claire et précise sur le taux d'insertion des étudiants du master *Design*. Tout au plus sait-on que sur neuf diplômés 2014-2015 (7 répondants) du parcours *Culture et management du design – a priori l'ancienne appellation du parcours Prospective design* –, six avaient trouvé un emploi (quatre en contrat à durée indéterminée, deux en contrat à durée déterminée) dont cinq dans le domaine visé, et un était en recherche d'emploi 30 mois après obtention du diplôme. Aucun diplômé du master *Design* n'a à ce jour poursuivi ses études en thèse, ce que le dossier d'autoévaluation explique par la vocation professionnalisante du parcours *Prospective design*. On ne dispose d'aucune information concernant les taux d'insertion professionnelle ou de poursuite d'études en thèse des diplômés du parcours *Design, métiers d'art et industrie*.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une formation portée par des établissements renommés, localisés sur le site stéphanois, et bénéficiant d'une assise historique et économique attractive.
- La bonne attractivité nationale et internationale du master.
- La forte professionnalisation de la formation, particulièrement le parcours *Prospective design*.

## Principaux points faibles :

- Un adossement à la recherche insuffisant pour un niveau master.
- L'absence d'un conseil de perfectionnement propre à la mention, et la non-conformité de la composition du conseil de perfectionnement existant (absence regrettable de représentants étudiants).
- Le suivi des diplômés insuffisant (absence de données pour le parcours *Design métiers d'art et industrie*).

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le dossier d'autoévaluation du master *Design* est lacunaire, et ne permet pas une évaluation complète et en toute transparence de la mention. En effet, certains renseignements manquent pour une évaluation objective des données exprimées dans le dossier. Notamment, la mobilité internationale, si elle est présentée comme importante au niveau des stages, n'est pas mise en valeur dans le dossier d'autoévaluation.

Il serait sans doute utile de renforcer l'adossement à la recherche de ce master, afin d'augmenter le taux de poursuite d'études en doctorat, notamment pour les diplômés du parcours *Design, métiers d'art et industrie*. L'absence actuelle de poursuite d'études en doctorat des diplômés du parcours *Prospective design*, justifiée par la réussite de la formation dans le domaine de l'insertion professionnelle, doit être mieux analysée.

L'amélioration de la formation, passant nécessairement par l'analyse de ses indicateurs de pilotage, nécessite par ailleurs la mise en place d'un véritable conseil de perfectionnement au niveau de la mention, intégrant impérativement des représentants étudiants.

Enfin, il paraît nécessaire d'envisager des aménagements (des passerelles effectives) qui permettent aux étudiants de se réorienter dans l'un ou l'autre parcours, notamment en veillant à ce que la spécialisation soit plus progressive entre le semestre 1 et le semestre 4, et en intégrant un véritable tronc commun aux deux parcours.

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

## MASTER GÉNIE DES PROCÉDÉS ET DES BIO-PROCÉDÉS

Établissements : Université Claude Bernard Lyon 1 ; École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne (ENSMSE) ; Institut Mines-Télécom

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Génie des procédés et des bio-procédés* (GPBP) regroupe les disciplines du génie alimentaire, du génie des procédés et du génie énergétique. Les objectifs scientifiques de cette formation interdisciplinaire couvrent les champs de la connaissance et du dimensionnement des opérations unitaires, de la modélisation, de l'analyse et de la commande de procédés industriels, de la gestion, production, optimisation, contrôle qualité des produits alimentaires. Ce master comporte trois parcours spécifiques : parcours *Génie des procédés physico-chimiques* (GPP), parcours *Génie alimentaire* (GA), parcours *Génie des procédés et efficacité énergétique* (GPEN) porté par l'École des Mines de Saint-Étienne, et un parcours transversal *Ingénierie technico-commerciale* (ITC). Le master est ouvert à l'alternance (parcours GA et ITC) ou est accessible en formation initiale (parcours GPP et GPEN). Il permet une insertion professionnelle directe (cadre) ou une poursuite d'études (contrat doctoral).

Les parcours GPP et GA sont portés par l'Université Claude Bernard Lyon 1 en co-accréditation avec l'École des Mines de Saint-Étienne alors que le parcours GPEN est porté par l'École des Mines de Saint-Étienne. Le parcours GA a une convention de partenariat avec l'École nationale des industries du lait et de la viande (ENILV).

### ANALYSE

<b>Finalité</b>
Les objectifs et compétences professionnels et scientifiques sont bien communiqués à plusieurs reprises et grâce à divers supports. Les enseignements proposés sont en accord avec ces objectifs, ceci aussi bien pour une insertion professionnelle immédiate (en tant que cadre supérieur dans diverses entreprises) ou pour poursuivre ses études (contrat doctoral) après les deux ans de master, notamment grâce à certains enseignements spécifiques et transversaux et grâce à plusieurs périodes d'immersion (stage en entreprise ou laboratoire en première année (M1) et seconde année (M2), ou contrat par alternance en M2, selon le parcours choisi).
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
Quelques masters <i>Génie des procédés et des bio-procédés</i> similaires existent dans quatre universités de France, mais le parcours multi-mentions (ITC) est une exclusivité lyonnaise. Le génie des procédés et des bio-procédés est aussi enseigné en écoles d'ingénieurs (écoles spécialisées dans le domaine ou en appui d'une autre spécialité) comme par exemple à Lyon dans le département de génie énergétique et environnement de l'Institut national des sciences appliquées (INSA), dans la filière chimie-génie des procédés à CPE Lyon. Au

niveau international, le génie des procédés est également enseigné dans diverses formations.

La formation est adossée à de nombreux laboratoires de recherches qui accueillent notamment des stagiaires ; principalement le LAGEPP (laboratoire d'automatique, de génie des procédés et de génie pharmaceutique unité mixte de recherche UMR5007) et le laboratoire BioDyMIA (laboratoire de bio-ingénierie et dynamique microbienne aux interfaces alimentaires EA 3733) pour le parcours GA et GPP, et les laboratoires LGF (laboratoire George Friedel UMR5307) et EVS (environnement, ville, société UMR5600) pour le parcours GPEN. La formation est rattachée à l'école doctorale de chimie de Lyon mais alimente également d'autres écoles doctorales. On peut d'ailleurs s'étonner que sur quatre étudiants poursuivant en thèse en moyenne par an sur la mention, seul un soit inscrit en thèse dans l'école doctorale de rattachement du master.

Dans la région, les industries et la recherche concernées par le secteur du génie des procédés sont très nombreuses et offrent ainsi des intervenants professionnels, des potentiels stages et emplois. À l'heure actuelle le master compte dans son réseau plus de 30 entreprises. 20 % de la formation sont assurés par des industriels.

### Organisation pédagogique

Le master regroupe les disciplines du génie alimentaire, du génie des procédés et du génie énergétique et comporte trois parcours spécifiques et un parcours transversal : parcours GPP, parcours GA, parcours GPEN, parcours ITC. La formation se déroule sur quatre semestres. Le premier semestre est mutualisé à 100 % entre les trois parcours GPP, GA et GPEN. Au deuxième semestre, le parcours GA se distingue dans sa totalité alors que GPP et GPEN restent mutualisés (à l'exception d'un module de 6 crédits ECTS). Le troisième semestre est le semestre de spécialisation et le quatrième semestre celui du stage industriel ou en laboratoire. Pour les parcours GA et ITC, la seconde année se fait en alternance. Depuis deux ans, cinq étudiants ont pu profiter d'aménagements concernant le rythme des études et/ou les modalités de contrôle des connaissances (en concertation avec les équipes pédagogiques dans le respect des cadrages définis au sein de l'établissement). Il est possible d'effectuer la formation en validation des acquis de l'expérience (VAE) mais aucun dossier à ce jour.

La place de la professionnalisation et de la mise en situation professionnelle se fait grâce aux stages, projets tutorés, études de cas. Il est à noter un stage obligatoire de 2 à 4 mois dès le M1 comptant pour 6 crédits ECTS. L'étudiant peut également participer au sein du service d'orientation et d'insertion professionnelle (SOIE) à des conférences, ateliers pratiques, diverses manifestations (forums, salons). De plus, une formation spécifique d'aide à l'insertion professionnelle est délivrée par des *coaches* en ressources humaines, et des rencontres réseaux sont organisées avec des entreprises et des cabinets de recrutement. Pour le parcours ITC, toutes les unités d'enseignements (UE) intègrent des éléments de professionnalisation et de connaissance du monde professionnel.

Le numérique trouve sa place dans la formation à travers la mise à disposition d'un bureau virtuel personnel (emploi du temps, partage de fichiers, etc), l'utilisation de logiciels dédiés au génie des procédés, les enseignements disponibles en lignes (cours introductifs, exercices, étude de cas), la réalisation de projets (projet Voltaire, filmage de scènes et analyse des vidéos, etc.), l'utilisation d'une plateforme de e-learning de nouvelle génération (Claroline Connect). Dans certains enseignements, des pratiques pédagogiques innovantes sont mises en œuvre (travaux pratiques test individuel devant jury d'industriels, *serious games*, théâtre d'improvisation, amphithéâtres actif, etc.).

L'ouverture internationale se fait grâce à l'enseignement : une UE du cœur de métier dispensée en partie en anglais en M1 parcours GA, l'obtention d'une certification B1 (équivalent à un score *Test of English for International Communication* TOEIC de 550) requise pour la validation du master, des enseignements de spécialité agroalimentaire réalisés en anglais par des collègues de l'université de technologie alimentaire de Plovdiv en mobilité internationale. Pour les mobilités des étudiants, la mention utilise les dispositifs mis en place par les établissements, aucune action spécifique n'a été menée à ce jour. Ainsi on compte peu de mobilités sortantes d'étudiants (1 à 2 étudiants tous M2 confondus par an), pour un nombre plus élevé de mobilités entrantes (exception faite de l'année 2018-2019).

### Pilotage

80 % (28 intervenants) de la formation sont assurés par des chercheurs (2 %) et enseignants-chercheurs (78 %) venant essentiellement de l'Université de Lyon 1 ce qui permet d'assurer un lien formation-recherche. Les 20 % restant sont enseignés par des industriels (19 intervenants) de différentes origines et statuts (certains ont un nombre d'heures important dans l'enseignement du cœur de métier).

Il y a un responsable pour le master et un par année de parcours (sauf pour le parcours ITC : un seul

responsable). Les parcours GPP et GA sont gérés par la scolarité du département de génie électrique et des procédés (GEP). Le parcours GA bénéficie en plus d'un poste d'assistante scolarité à 50 %. Le service commun en charge de la formation continue et de l'alternance – FOCAL, assure le suivi des alternants, des contrats d'alternance ainsi que le suivi financier. Le parcours ITC est géré par la scolarité du département de physique avec une assistante scolarité à 20 %. Les contrats d'alternance sont suivis par le service FOCAL.

L'équipe pédagogique se réunit deux à trois fois par an.

Pour le parcours ITC, l'équipe pédagogique se réunit une fois par an au cours d'un comité de perfectionnement du parcours. En plus, il y a une réunion par UE par an.

Le conseil de perfectionnement est spécifique à la mention GPBP. Il est composé des responsables du master et parcours, d'industriels, d'étudiants et d'une personne de la scolarité. Il se réunit en mars, pour aborder la présentation des formations (parcours, bilan des évaluations), l'analyse des besoins du monde socio-professionnel...

L'évaluation de la formation est réalisée une fois par an avec l'aide du service Innovation Conception et Accompagnement pour la Pédagogie (ICAP). Rien n'est indiqué sur les modalités de cette évaluation (par qui ? sur quels critères ?). L'ensemble des données est recueilli par les responsables de parcours et de mention, et discuté au niveau de l'équipe pédagogique et du conseil de perfectionnement. Pour le parcours GA, par an, il y a deux rencontres enseignants-entreprises accueillant les apprentis pour évaluer l'adéquation entre le contenu de la formation et les besoins des industriels.

Le jury se réunit une fois par semestre. Il est constitué pour l'année en cours, des différents responsables de parcours. Les modalités de contrôles des connaissances sont spécifiques à chaque UE. Les règles les définissant sont encadrées par un document unique voté annuellement par l'établissement. Chacun des responsables d'UE présente aux étudiants leurs exigences en matière de contrôle des connaissances. Celles-ci restent cohérentes avec les attendus de la formation. Des évolutions sont envisagées pour mieux uniformiser les modalités de contrôle des connaissances au sein de la mention.

Le supplément au diplôme présente diverses informations et notamment les compétences attendues et le détail des UE. Pour le parcours ITC, un livret de suivi est fourni à l'entreprise d'accueil ; quatre évaluations, une visite d'entreprise et trois entretiens téléphoniques avec le tuteur industriel sont réalisés par an.

Aucun dispositif d'aide à la réussite ou de mise à niveau n'est mentionné dans le dossier.

### Résultats constatés

Le dossier ne fournit pas de chiffres concernant le nombre de candidatures reçues. L'admission se fait principalement après obtention d'une licence générale offrant un parcours de génie des procédés. Les diplômés du diplôme universitaire de technologie *Génie des procédés – Génie chimique* ou d'une licence professionnelle *Procédés d'élaboration et de production des solides divisés* peuvent aussi candidater. Le parcours de M2 ITC est multi-mentions, ainsi chacune des mentions peut comptabiliser selon les années de zéro à quatre étudiants dans ce parcours. Depuis trois ans, les effectifs sont : 36 à 49 étudiants en M1, 41 à 48 en M2. En M1, 20 à 28 étudiants étrangers sont inscrits.

Le taux de réussite est en moyenne de 90 % en M1 et varie de 71 à 90 % en M2.

Le suivi des étudiants diplômés engagé par l'équipe pédagogique s'avère très difficile du fait du très faible taux de réponse. Les résultats d'enquête fournis par l'observatoire de la vie étudiante (OVE) sont donc les seules données exploitables. Sur les deux enquêtes réalisées par l'OVE les taux de réponse globaux sont : 80 % à 12 mois après l'obtention du diplôme (mais variant d'une formation à l'autre) ; 70 % à 30 mois. Les résultats présentés pour la mention sont très partiels et donc très difficiles à exploiter. Concernant les poursuites d'études, seuls les chiffres sur l'année 2016-2017 sont fournis : 39 % dont 0 % pour le parcours GA. Concernant l'insertion professionnelle directe, un taux moyen de 58 % est annoncé sur la mention, alors que le parcours GA affiche à lui seul un taux moyen de 95 %. La durée de recherche d'emploi est inférieure à un an.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Réseau d'entreprises important.
- Participation active des industriels dans la formation : enseignement, conseil de perfectionnement, rencontres.
- Certains parcours ouverts à l'alternance.
- Importance de l'anglais : certification de langue et des enseignements du cœur de métier en anglais.
- Travail important auprès des étudiants pour leur mise en situation professionnelle.
- Lien avec divers laboratoires de recherche.

### Principaux points faibles :

- Peu de mobilité sortante.
- Suivi des diplômés très partiel.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le parcours ITC est en cours de structuration en blocs de compétences (attendu pour la rentrée 2020), ce qui est intéressant pour favoriser la formation par alternance. Ce travail devrait être étendu à l'ensemble de la mention. Même si le réseau d'industriels est déjà important, le master continue à mener des actions afin d'alimenter son carnet d'adresses, comme par exemple les échanges engagés au sein du parcours ITC pour développer un partenariat avec Manpower. Ces actions sont à encourager. Elles permettront de déployer la formation par alternance (renforcement pour certains parcours, et ouverture à l'apprentissage en 2019 pour ITC).

Les nombreuses et différentes actions de mise en situation professionnelle pour les étudiants (conférences, forum, enseignements spécifiques, etc.) sont un fort atout de la formation et doivent être maintenues.

Un travail important est déjà réalisé pour souligner l'importance de l'international (cours du cœur de métier en anglais, certification, formation d'enseignants, etc.). Ce travail va être renforcé par une augmentation du volume d'heures dispensées en anglais, ce qui est très bien. Ceci combiné avec les diverses actions pouvant être menées en concertation avec le service des relations internationales de l'université (notamment grâce à un représentant du master auprès de ce service), permettra peut-être d'inciter les étudiants du master à réaliser une mobilité sortante.



## 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

<b>Finalité</b>
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.
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
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.



## MASTER GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Établissement(s) : Université Lumière Lyon 2 ; Université Jean Moulin Lyon 3 ; Université Jean Monnet Saint-Etienne ; École normale supérieure de Lyon ; École des mines de Saint-Etienne

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

La mention de master *Gestion de l'environnement* est co-accréditée par cinq établissements : les Universités Lumière Lyon 2, Jean Moulin Lyon 3, Jean Monnet (à Saint-Etienne), l'École normale supérieure de Lyon (ENS Lyon) et l'École des mines de Saint-Etienne. Il propose une formation pluridisciplinaire sur l'environnement qui forme aux métiers de l'ingénierie environnementale et territoriale pour la gestion et l'évaluation des environnements géomorphologiques, hydrologiques et climatiques, en prenant en compte les dimensions épistémologiques, sociales et perceptives des rapports humains/environnements. Cette formation s'inscrit dans les domaines des sciences des paysages, de la gestion des ressources naturelles et de l'analyse environnementale. La mention, après une spécialisation progressive au deuxième semestre de la première année de master (M1) se décline en trois parcours durant la seconde (M2) : *Gestion intégrée des ressources naturelles et des dynamiques environnementales* (GRAINE), *Géosystèmes environnementaux, et prévention et gestion des altérations environnementales* (PGAE). L'entrée en M1 se fait avec une licence *Géographie, sciences sociales, sciences et vie de la terre* (SVT), *Histoire, Archéologie, Physique*, ou équivalente scientifiquement, à des parcours relevant de l'écologie et du paysage, ou un diplôme d'ingénieur et sur dossier ; le choix du parcours de M2, sur dossier. Les enseignements spécifiques aux trois parcours se déroulent sur des campus différents : Lyon 2 et ENS de Lyon pour le parcours GRAINE, Lyon 3 pour le parcours *Géosystèmes environnementaux*, Université Jean Monnet et l'École des mines de Saint-Etienne pour le parcours PGAE. Adossé à quatre laboratoires de recherche universitaires, trois groupements d'intérêt scientifique (GIS), deux LabEx (laboratoire d'excellence), deux programmes d'investissement d'avenir (PIA2 et PIA3), mais aussi sur l'École universitaire de recherche des sciences de l'eau (H2O) et sur un Institut « convergence », à savoir l'École Urbaine de Lyon (EUL), ce master s'appuie également sur les collectivités territoriales et les entreprises de la région stéphano-lyonnaise pour les enseignements et les stages.

### ANALYSE

#### Finalité

Les objectifs de la formation en matière de connaissances et de compétences sont parfaitement lisibles et pertinents dans le cadre d'une insertion professionnelle au niveau master ou d'une poursuite d'étude (doctorat) dans les domaines de la gestion de l'environnement. On note la diversité de ses contenus, et la pluridisciplinarité sciences de la vie et de la terre - sciences sociales - géomatique, offrant un large éventail de compétences. Combinée à une forte implication du milieu professionnel dans les stages des étudiants, cette diversité se traduit par des parcours spécialisés offrant des débouchés professionnels dans les domaines de l'ingénierie environnementale et territoriale, avec des profils variés allant du chargé de mission au journaliste scientifique en

passant par la recherche académique.

Il reste néanmoins difficile de mobiliser des étudiants sur les stages de recherche malgré l'importance accordée à cette dernière dans les enseignements théoriques, méthodologiques et malgré l'adossement aux nombreuses structures de recherche.

### Positionnement dans l'environnement

Cette formation, unique dans la région et au niveau national, se distingue par une approche pluridisciplinaire (sciences humaines et sociales, sciences de la nature, géomatique), là où les mentions équivalentes proposées à cette échelle ont fait le choix de la spécialisation.

Au niveau local, la mention offre une forte mutualisation de ses enseignements avec les mentions *Sciences de l'eau*, *archéologie-sciences pour l'archéologie*, *gestion des territoires et développement local* et les formations de l'École des mines et de l'École d'architecture de Saint-Etienne. On peut également noter l'ouverture à la double-diplomation du parcours GRAINE pour les élèves-ingénieurs de l'école nationale de travaux publics de l'Etat (ENTPE). La mention bénéficie d'un adossement à la recherche de qualité et reconnu : trois unités mixtes CNRS-Université (environnement ville société (UMR EVS), environnements et sociétés de l'Orient ancien (UMR Archéorient), et Laboratoire de recherche historique Rhône-Alpes (LARHA) ) et l'Institut du droit de l'environnement, qui fait désormais partie de l'UMR 5600 Environnement Ville Société.

Le milieu professionnel local non-universitaire (collectivités territoriales, bureaux d'études, ...) offre de nombreuses possibilités d'encadrement de stage en première et deuxième année. La participation des unités de recherche pré-citées au GIS biodiversité dans lequel sont impliqués les acteurs régionaux du domaine de la gestion de l'environnement est également à souligner.

Du point de vue des coopérations à l'international, les flux d'étudiants entrant et sortant restent limités en raison de la jeunesse de la formation. L'ouverture vers l'étranger est encore assez faible. Des partenariats avec l'Institut de Régions Arides (IRA) en Tunisie (Medenine) ou avec le Liban (Beyrouth) offrent des opportunités de stages ou de séjours de recherche. L'enseignement en anglais dans la formation n'est pas suffisamment développé pour renforcer l'attractivité de la formation à l'international.

### Organisation pédagogique

Le recrutement est pertinent au vu de la finalité du master. Il se fait essentiellement en licence *Géographie*, mais également en licence SVT, d'autres sciences sociales, en licence professionnelle et également en École d'ingénieur. La spécialisation se veut progressive. En M1 le semestre 1 est consacré au tronc commun, puis au semestre 2 l'étudiant effectue un stage qui détermine la spécialité qu'il suivra en M2. Une réorientation reste cependant possible. En M2, le semestre 3 comporte des enseignements propres à chaque parcours. Pour deux des parcours (GRAINE et PGAE) des modules optionnels au sein d'une unité d'enseignement (UE) permettent aux étudiants d'affiner leur spécialisation.

Les étudiants en reprise d'études ou en formation continue sont accompagnés par des services dédiés de l'université et peuvent bénéficier de dispositifs d'accommodement mis en place par l'équipe pédagogique.

Les stages (individuels et collectifs) et les apprentissages par projet occupent une place centrale dans la formation. Les modalités d'enseignements théoriques sont peu renseignées. Si la mise en œuvre du numérique est notable à la fois comme média et sur le plan disciplinaire (formation à des logiciels spécifiques, au traitement de base de données et aux systèmes d'information géographique (SIG), la place de l'enseignement à distance via le dépôt des cours exercices et documents n'est cependant pas précisée. D'autres innovations pédagogiques sont également mises en œuvre sous la forme de jeux de rôle lors de journées sur le terrain. En revanche, il ne paraît pas exister de dispositifs spécifiques d'aide à la réussite destinés à atténuer l'hétérogénéité d'origine des promotions. Un stage obligatoire de quatre à six mois est exigé dans le cursus au semestre 2 ou semestre 4. Cette organisation est parfaitement conforme aux pratiques courantes. Un accompagnement est réalisé dans la recherche de stages soit par l'équipe pédagogique, soit par les structures d'insertion professionnelle de chaque établissement.

La recherche joue également un rôle majeur dans la professionnalisation des étudiants: les enseignants-chercheurs et les chercheurs, issus des quatre laboratoires cités, assurent 90% des enseignements; les étudiants sont intégrés dans les séminaires de recherche de ces structures, associés aux travaux de terrain et aux programmes de recherche, et un grand nombre d'entre eux est accueilli en stage dans ces laboratoires. Il serait toutefois nécessaire de connaître plus en détail l'orientation (recherche ou professionnelle) des effectifs de M2 pour mieux apprécier cet aspect de la formation. Les flux d'étudiants à l'international restent faibles, mais le

phénomène tient sans doute à la jeunesse de la formation.

La mobilité internationale est uniquement détaillée pour le parcours GRAINE. Elle est limitée (un à trois étudiants sortants en M1 et deux à cinq étudiants étrangers en M2 pour ce parcours).

Cette place restreinte de l'international pourrait être rapprochée du très faible nombre d'enseignements réalisés en anglais, 15 Heures de cours en M1 et 15 heures en M2 sont signalées dans le parcours PGAE, pour les autres parcours les étudiants ont des heures de langue dédiées qu'ils suivent au centre des langues de l'Université. Aucune unité d'enseignement (UE) totalement en anglais n'est signalée dans la maquette, mais certaines évaluations sont dans cette langue. Des cours de mise à niveau en français sont inscrits dans la formation pour les étudiants étrangers, complétant ainsi les modalités de l'ouverture à l'international.

### Pilotage

L'équipe pédagogique affiche les compétences requises avec des enseignants-chercheurs mais également une douzaine de chercheurs des laboratoires d'appui. Une douzaine d'intervenants extérieurs participent également aux enseignements, ainsi que deux professeurs associés à temps partiel (PAST). C'est un point positif mais pour l'ensemble du master, le volume horaire total de leur enseignement est faible pour un master de ce type. Peu d'informations sont disponibles sur les responsabilités et les compétences de certains de ces intervenants, hormis l'identité de leur employeur. Le milieu professionnel local non-universitaire (collectivités territoriales, bureaux d'étude, ...) n'apparaît guère sollicité dans les enseignements.

Les organes de pilotage sont classiques avec un conseil de perfectionnement (CP) de la mention et un pour chaque parcours. La représentation des étudiants dans les conseils de parcours est assurée. Les conseils de perfectionnement des parcours se réunissent en fin de chaque semestre; le conseil de perfectionnement de la mention se réunit une fois par an. Dans le CP de la mention (comprenant à la fois les directeurs d'études, des enseignants, des personnalités extérieures) il n'y a pas de représentant étudiant, contrairement aux attendus nationaux). Enfin, comme il ne figure pas de compte-rendu des CP, il n'est pas possible de juger de l'utilisation qui en est faite.

L'évaluation des enseignements par les étudiants est réalisée sous forme de questionnaire pour chaque parcours. Mais là encore, en l'absence de comptes rendus il n'est pas possible d'apprécier son analyse par l'équipe pédagogique. La répartition des crédits d'enseignement (ECTS) est celle habituellement observée pour ce type de formation. Cependant les modalités d'évaluation mériteraient d'être détaillées afin d'évaluer leur pertinence au regard de la pluridisciplinarité de la mention. La composition des jurys d'année n'est pas précisée, et le supplément au diplôme n'est fourni que pour le parcours PGAE, ce qui suggère un défaut de pilotage au niveau de la mention. La réflexion sur une approche par compétences est en cours, mais elle semble devoir faire l'objet d'une réflexion d'ensemble plus poussée entre les établissements co-accrédités. Il n'existe pas de dispositif d'aide à la réussite spécifique à la formation ; en revanche, les étudiants en situation de handicap peuvent bénéficier d'un accommodement.

### Résultats constatés

Les effectifs de ce master se sont rapidement stabilisés dès la deuxième année d'exercice avec une soixantaine d'étudiants répartis de façon relativement homogène dans les parcours PGAE et GRAINE. Les effectifs du parcours *Géosystèmes environnementaux* ne sont pas fournis. L'origine des étudiants n'est détaillée que pour le parcours PGAE. La majorité des inscrits sont issus d'établissements extérieurs à la formation (près de 70% sur les trois premières années d'exercices), ce qui dénote une forte attractivité au niveau national.

Les taux de réussite à la sortie du M2 sont élevés et habituels, avec 98 à 100 % de diplômés. On peut noter pour ce parcours qu'en 2018, 30 % des inscrits en M2 étaient salariés, ce qui représente un point positif. Pour le suivi des diplômés, l'équipe pédagogique s'appuie sur les enquêtes annuelles et les indicateurs fournis par les services centraux des établissements co-accréditeurs. Cependant, les résultats des enquêtes du service de suivi de l'Université sont indiquées pour les inscrits en 2012-2013 sous la mention *Géographie environnement territoire*. En raison de la jeunesse de la formation, (2016) il n'existe pas de résultats fournis par parcours pour la formation. L'équipe pédagogique déplore que la poursuite en doctorat ne soit pas à la hauteur de ses attentes.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Formation bien identifiée et se distinguant des formations similaires sur le plan national.
- Approche intégrée et pluridisciplinaire de la gestion de l'environnement.
- Formation solidement adossée à plusieurs laboratoires universitaires, deux LabEx, un PIA2 et un PIA3.
- Bonne organisation des enseignements, avec une spécialisation progressive des étudiants, ainsi qu'une place prépondérante donnée aux stages et à la mise en situation professionnelle.

### Principaux points faibles :

- Faible implication de professionnels du domaine dans les enseignements.
- Faiblesse du pilotage au niveau de la mention (organisation des enseignements peu lisible, conseil de perfectionnement peu fonctionnel où la représentation étudiante au niveau du conseil de la mention, fait défaut, absence de compte-rendu).
- Absence d'analyse de l'insertion des étudiants.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le dossier pourrait être mieux renseigné sur tous les parcours pour pallier l'absence des résultats d'insertion. Le master *Gestion de l'environnement* dispose d'indéniables avantages en termes de positionnement dans l'offre de formation nationale comme en matière d'adossement à la recherche. La diversité des parcours antérieurs des étudiants est aussi un réel atout de cette formation. L'installation d'enseignements de mise à niveau (suggérés par l'équipe pédagogique) renforcerait l'homogénéité des promotions tout en aidant à la réussite.

De même, une association plus étroite du monde socio-professionnel aux enseignements et au pilotage de la formation ne pourrait que lui être profitable. Fondée sur une organisation multi-établissements et multi-sites la formation aurait intérêt à renforcer le pilotage au niveau de la mention de façon être plus lisible dans le détail et à pouvoir suivre de plus près l'évolution des enseignements (conseil de perfectionnement de la mention) et des diplômés (statistiques d'insertion). L'effort sur la dimension internationale, qu'il s'agisse de mobilité entrante ou sortante, devrait être poursuivi via notamment le développement de l'enseignement de l'anglais et en anglais, de manière à accroître l'attractivité du master.



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

<b>Finalité</b>
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.).
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
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
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.

### 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

<b>Finalité</b>
<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>
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
<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 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-accrédité, 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 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.

## OBSERVATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT

# COMMENTAIRES SUR LES EVALUATIONS HCERES DES MENTIONS OPEREES PAR MINES SAINT-ETIENNE

## 1) *Mention Chimie et Science des Matériaux*

**Rem 1 : « Il n'est pas indiqué d'enquêtes réalisées auprès des étudiants pour l'évaluation des enseignements »**

**Réponse 1 :** M1 Deux questionnaires d'évaluation anonymes sur l'année de M1 et sur l'UE stage sont systématiquement remplis par chaque étudiant après sa soutenance de stage en septembre. Par ailleurs, lors du conseil de perfectionnement de la mention, les délégués de M1 présentent la synthèse de l'évaluation des UE réalisée par l'ensemble de la promotion. Lors des entretiens individuels, les étudiants font également remonter leurs remarques éventuelles sur les UE du semestre. Les remarques et commentaires des étudiants sont présentés et discutés lors de la commission pédagogique du M1 en vue de faire évoluer la formation.

Pour parcours MSE : le conseil des profs, à la fin du semestre académique, se fait systématiquement en présence des élèves. Qui ont la possibilité de se prononcer sur tous les aspects concernant le master (organisation, programme, niveau des cours, points faibles/forts).

Pour les parcours en alternance après chaque fin de de période à l'université et après chaque fin de semestre sont effectués des actions de 'debriefing ' avec les alternant qui s'expriment sur leurs performances et sur la qualité et la pertinence des enseignements qu'ils ont reçus. Ainsi, dans tous ces parcours un suivi quasi en temps réel est effectué.

Pour ce qui concerne le parcours en formation initiale (MISTE) une évaluation a été réalisée par le service ICAP entre février et juin 2018 (les cours étaient terminés, les étudiants étaient en stage)

**Rem 2 : « Les interactions entre les divers établissements sont peu explicitées et le dossier ne précise pas comment les fonctionnements différenciés par établissement s'articulent. »**

**Réponse 2 :**

- Les parcours 'Plasturgie' et MSE sont mis en œuvre par leurs établissements respectifs : l'UJM et L'ENSMSE.
- Le M1 est mis en œuvre conjointement par l'UCB et l'UJM.
- Le parcours MISTE est mis en œuvre conjointement par l'UCB et l'ECL.
- Les parcours C2VM, MAP et ITC sont uniquement opérés par l'UCB

**Rem 3 : « ... les fiches du répertoire national des certifications professionnelles ne sont pas fournies dans le dossier... »**

**Réponse 3** : Elles n'existent pas encore! Le master Chimie et Sciences des Matériaux de l'UCB a été sollicité pour proposer une première version des fiches RNCP, ce qui a été réalisé en 2018 et transmis au ministère.

## 2) **Mention Design**

**Rem 1** : Un complément d'information sur la position du stage.

**Réponse 1** : Dans le paragraphe "Organisation pédagogique"

"Le parcours Prospective design prévoit quant à lui un stage obligatoire de quatre à six mois au premier semestre du M2."

--> Le parcours Prospective design prévoit quant à lui un stage obligatoire de quatre à six mois au deuxième semestre du M2.

## 3) **Mention Génie Industriel**

Rem p. 2, dans le dernier paragraphe de la partie "Organisation pédagogique" il y a une faute d'orthographe avec "La formation accueil près de 50% d'étudiants étrangers." au lieu de "La formation accueille près de 50% d'étudiants étrangers."

Rem p. 3, dans la partie "Résultats constatés" il y a une erreur sur le sigle du laboratoire qui est le LIMOS (et non pas le LAMOS)

## 4) **Mention Génie des Procédés**

Pas de commentaires particuliers

## 5) **Mention Gestion de l'environnement**

Commentaires généraux sur la mention :

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.

**Rem 1** sur « Liste des intervenants incomplète ».

**Réponse 1** : Il s'agit d'une coquille, le fichier complet est fourni ci-dessous.

**Rem 2 :** sur « Architecture de la formation peu explicite ».

**Réponse 2 :** Ce point de retour n'a pas été compris par les équipes pédagogiques. Lors de l'accréditation, l'architecture de l'offre de formation n'avait pas fait l'objet d'un tel commentaire de la part de la DGESIP. Il est vrai que la mention trouve ses crédits communs aux trois parcours au niveau M2, ce qui est inhabituel, mais est plutôt logique dans un contexte où un des objectifs est l'apprentissage de la pluridisciplinarité, intrinsèque au domaine de l'environnement, au niveau M2.

**Rem 3 :** sur « Des chiffrages inexistantes pour les doubles diplômes, flux ERIU vers SEIU, poursuites en thèse »

**Réponse 3 :** Les équipes pédagogiques ont compris que ces demandes s'adressaient principalement au parcours SEIU qui dispose des chiffres suivants.

	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	Total 2016-2019	Total 2016-2020
Total d'étudiants	11	9	9	13	29	42
Double-diplôme	2	6	3	10	11	21
Poursuite en thèse	1	1	3	NSP	5	
Taux de double-diplôme	18%	67%	33%	77%	38%	50%
Taux de poursuite en thèse	9%	11%	33%	NSP	17%	
Parmi les étudiants de SEIU qui ont poursuivi en thèse, se trouve un étudiant qui avait effectué son M1 en ERIU et qui avait poursuivi en M2 SEIU.						
Double-diplôme RISE (ECL+ENTPE)	1+0	2+6	1+3	4+0		8+9

Pour le parcours RISE, la possibilité de double-diplôme avec l'ENTPE a été ouverte en 2017-18.

## **6) Mention informatique**

Parcours CPS2 et DSC : Rien à signaler sur les deux parcours.

## **7) Mention Ingénierie de la santé**

Une remarque sur le fait que le parcours de Mines Saint-Etienne est réalisé en Anglais. Cela n'apparaît pas dans le rapport.

## **8) Mention Mathématiques appliquées, statistique**

Remarque sur une phrase qui pourrait être complétée de la manière suivante : :

Phrase dans le rapport : "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 Recherche..." :

Nos enseignants de Mines Saint-Etienne, même si minoritaires dans l'équipe enseignante du parcours Maths en Action, ne sont pas rattachés à L'Institut Camille Jordan mais au Limos, et au LGF.

Donc proposition de complément : "...issue de l'Institut Camille Jordan, du Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (Limos) et du Laboratoire Georges Friedel (LGF).

### **9) Mention Mécanique**

Parcours MMP : 1 remarque sur la page 2 du rapport HCERES

On peut lire : "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+".

Parcours TIS : Rien à signaler

### **10) Mention Optique, Image, Vision, Multimédia**

Pas de remarques particulières.

### **11) Mention Risques et Environnement**

Pas de commentaires particuliers



Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://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](http://hceres.fr)

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

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