

HCERES

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

Département d'évaluation des formations



Rapport d'évaluation

Master Mathématiques et applications

Université de Strasbourg

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

Rapport publié le 20/07/2017

HCERES

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

Département d'évaluation des formations

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

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

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

Évaluation réalisée en 2016-2017

sur la base d'un dossier déposé le 13 octobre 2016

Champ(s) de formations : Sciences et technologies

Établissement déposant : Université de Strasbourg

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Présentation de la formation

Le master mention *Mathématiques et applications* est porté par le département de Mathématiques, au sein de l'unité de formation et de recherche (UFR) Mathématique et Informatique de l'Université de Strasbourg. Il s'appuie sur le laboratoire de mathématiques IRMA (Institut de recherche mathématique avancée), qui est associé au LabEx (laboratoire d'excellence) IRMIA (Institut de recherche en mathématiques, interactions et applications), et dans une moindre mesure sur le laboratoire d'informatique iCube, et le laboratoire d'économie Large/Beta. Ces unités de recherche reconnues fournissent l'essentiel de l'équipe pédagogique qui comprend également des professionnels compétents dans les spécialités enseignées. Les quatre spécialités de la mention forment des mathématiciens qui peuvent s'orienter vers les métiers de la recherche, académique ou industrielle (parcours *Recherche* de la spécialité *Mathématiques fondamentales* et parcours *Biostatistiques et statistiques industrielles* (BSI) de la spécialité *Statistique*, spécialité *Calcul scientifique et mathématiques de l'information* (CSMI)), de l'enseignement (parcours *Agrégation* de la spécialité *Enseignement*), ou encore vers les métiers de la statistique en milieu industriel (parcours *Biostatistiques et statistiques industrielles* (BSI) de la spécialité *Statistique*). Enfin, un parcours spécifique *Actuariat* de cette dernière spécialité mène au métier d'actuaire.

L'enseignement est dispensé à Strasbourg, en partenariat avec l'Université de Haute-Alsace pour le parcours *Recherche*, l'École nationale supérieure d'informatique pour l'industrie et l'entreprise (ENSIIE) pour la spécialité CSMI, et la faculté des Sciences économiques et de gestion pour le parcours *Actuariat*. La mention est proposée uniquement en formation classique, les cours étant assurés en présentiel.

Analyse

Objectifs
Le master mention <i>Mathématiques et applications</i> s'adresse principalement aux étudiants titulaires d'une licence de <i>Mathématiques</i> , de l'Université de Strasbourg ou d'une autre université. Ses objectifs sont clairement définis : il s'agit de former des mathématiciens capables de s'insérer dans les métiers de la recherche, académique ou en entreprise (par une poursuite en doctorat), de l'enseignement (par l'agrégation), des statistiques et de la modélisation en entreprise, et enfin de l'actuariat. La formation offre des enseignements de qualité et adaptés à ces différentes cibles grâce à quatre spécialités.
Organisation
Le master propose quatre spécialités clairement positionnées, deux d'entre elles présentant deux parcours : - <i>Mathématiques fondamentales</i> : à vocation académique, parcours <i>Recherche</i> et <i>Magistère</i> . - <i>Enseignement</i> : à vocation professionnelle (préparation à l'agrégation).

- *Calcul scientifique et mathématiques de l'information* (CSMI) : à vocation mixte, recherche ou métiers d'ingénieur mathématicien.

- *Statistique* : parcours *Biostatistiques et statistiques industrielles* (BSI), à vocation mixte, *Actuariat* (Diplôme Universitaire des Actuaire de Strasbourg), à vocation professionnelle (métier d'actuaire).

Les parcours *Magistère* et *Actuariat* délivrent un DU (diplôme universitaire) en plus du master. Ce sont des parcours en trois ans, couvrant L3 (troisième année de licence), M1 (première année de master) et M2 (deuxième année de master), sélectifs et renforcés.

Cette architecture complexe présente des mutualisations à des degrés divers : le M1 est commun entre les parcours *Recherche*, *Agrégation*, *Magistère* (le *Magistère* comportant des unités supplémentaires). Les parcours CSMI et *Recherche* ont une partie commune (entre 10 et 12 ECTS - *European Credit Transfer System*) au travers des options. Enfin, les parcours BSI et *Actuariat* sont partiellement mutualisés.

À partir du deuxième semestre, un système d'options permet, selon les parcours, d'affiner les choix en fonction du projet professionnel de l'étudiant.

Le parcours *Actuariat* est en partenariat avec la faculté de Sciences économiques et de gestion. Le parcours CSMI est en partenariat avec l'École nationale supérieure d'informatique pour l'industrie et l'entreprise (ENSIIE), avec la possibilité pour les élèves-ingénieurs de suivre une partie du master et de valider le diplôme. Enfin, l'année M2 du parcours *Recherche* est cohabilitée avec l'Université de Haute-Alsace (UHA, située à Mulhouse).

Positionnement dans l'environnement

La mention est portée par le département de Mathématiques, qui fait partie de l'UFR Mathématique et Informatique. Elle fonctionne en partenariat avec la faculté de Sciences économiques et de gestion, et l'école d'ingénieurs ENSIIE. Elle est adossée au Labex IRMIA, au Laboratoire de mathématiques, informatique et applications (LMIA) de l'Université de Haute-Alsace, ainsi qu'au laboratoire d'économie Large/Beta. L'école doctorale MSII (Mathématiques, sciences de l'information et de l'ingénieur) accueille les étudiants en thèse. Aucune analyse n'est proposée de l'environnement régional ou national. On ignore par exemple si, en dehors de sa participation au parcours *Recherche* de la mention, l'Université de Haute-Alsace dispose d'une autre mention de master en mathématiques. De même, les éventuels partenariats avec des industriels ou des sociétés de service pour les parcours en mathématiques appliquées ne sont pas donnés.

Equipe pédagogique

L'équipe enseignante provient en très grande majorité du laboratoire de mathématiques IRMA, sauf pour le parcours *Actuariat*, où la proportion tombe à 43 % et où interviennent le laboratoire d'économie Large/Beta pour 28 % et des vacataires professionnels pour 29 % (peu de précisions sur leur origine : assurances et actuariat, auto-entrepreneurs). Curieusement, l'autre parcours professionnalisant BSI ne comporte que 4 % d'intervenants extérieurs. Le parcours CSMI fait intervenir des informaticiens à hauteur de 16 %.

Un responsable de filière est en charge de chaque parcours, il met en place le recrutement des étudiants, assure leur accompagnement pédagogique (conseil, information, etc.), gère les jurys et de façon générale pilote l'équipe pédagogique. Les équipes se réunissent en début d'année (accueil des étudiants) et pour les jurys. Il est difficile d'apprécier la part exacte des intervenants extérieurs. Le responsable de filière est également en charge des évolutions de la formation. Il est assisté dans la gestion administrative par des personnels du service de scolarité. Le responsable de la mention, qui est également responsable de la mention de licence, semble peu impliqué dans le pilotage de l'équipe.

Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études

Les chiffres sont parfois incohérents entre le tableau fourni (où le *Magistère* ne figure pas) et le texte. Ils sont, en tout cas, difficilement lisibles et appréciables. Les taux de réussite sont très bons dans les filières sélectives (*Magistère*, *Actuariat*), mais dans les autres spécialités, ils sont souvent relativement faibles en M1 (autour de 50 %), et corrects en M2. Les effectifs étant relativement faibles, l'interprétation des taux calculés est toutefois peu fiable. L'insertion dans le secteur académique et de l'enseignement secondaire est globalement bon, mais la situation est plus contrastée pour certains parcours à vocation professionnalisante. Les chiffres d'insertion sont imprécis, et ne concernent que les réussites en sortie de diplôme, en éludant les autres cas. Il n'y a aucune analyse de la durée de recherche d'emploi.

En parcours *Recherche*, le taux de réussite en M1, autour de 50 %, est juste correct à ce niveau de formation. Il est nettement meilleur en M2 (65 %). Le M1 compte 30 étudiants en moyenne, le M2 environ 12. Cette formation propose chaque année de deux à trois bourses de master grâce au soutien du labex IRMIA. La poursuite en doctorat à l'Université de Strasbourg concerne environ 40 % des étudiants, les 60 % restants ne sont pas renseignés précisément.

Le parcours *Agrégation* compte une douzaine d'étudiants, uniquement en M2, et affiche un taux de réussite très élevé (supérieur à 85 % en moyenne). La réussite aux concours de l'Éducation nationale (Agrégation et certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement de second degré - CAPES) est stable à 60 %, la moitié des étudiants ayant réussi ces concours occupe des postes d'enseignants dans l'Éducation nationale. Un petit nombre poursuit en doctorat mais il n'y a pas d'information pour les autres étudiants.

Le parcours *Magistère* compte en moyenne 15 étudiants en L3 (première année effective de ce cursus), et six en seconde année de master, la déperdition se fait entre le M1 et le M2. La quasi-totalité des étudiants de M2 obtiennent leur diplôme. La quasi-totalité des diplômés poursuivent en doctorat ou se redirigent vers l'agrégation (c'est le choix fait par

<p>tous les étudiants en 2015-2016).</p> <p>Le parcours CSMI, compte 11 étudiants en moyenne sur les deux dernières années en M1 comme en M2, les taux de réussite sont sensiblement inférieurs à 50 % dans les deux cas. Il faut de plus relever que le nombre d'étudiants validant la seconde année est en baisse très régulière : ils étaient 11 en 2012, quatre en 2015. Les chiffres sur l'insertion professionnelle font état de poursuites en doctorat, d'emplois dans les services ou en enseignement mais il semble que le devenir de la plupart des diplômés ne soit pas connu : aucun chiffre en 2015, peu en 2013.</p> <p>En BSI, le bilan est assez similaire avec 19 étudiants en première année et 11 en seconde année, avec des taux respectifs de réussite d'environ 60 % et 65 % et toujours la même baisse du nombre d'étudiants validant le M2. Les taux d'insertion sont très bons, dans les domaines des services et industriels ; la poursuite d'études concerne un nombre relativement faible d'étudiants. Il ne semble pas y avoir de diplômés sans emploi.</p> <p>Dans le parcours <i>Actuariat</i> qui compte, en moyenne, 20 étudiants en L3 et en M1, et 17 en M2, un seul étudiant échoue en moyenne chaque année. L'insertion professionnelle semble très bonne et dans les secteurs visés par la spécialité. Toutefois, le tableau donné ne montre pas explicitement qu'il n'y a pas de diplômés en recherche d'emploi.</p>
Place de la recherche
<p>Pour l'ensemble des parcours, même les plus professionnalisants, le contact avec la recherche existe et se fait naturellement par le biais de l'équipe enseignante, qui est issue des laboratoires de mathématiques de Strasbourg (IRMA) et de Mulhouse (LMIA), et dans une moindre mesure du laboratoire d'informatique iCube et du laboratoire d'Économie Large/Beta. Pour les parcours plus orientés vers la recherche, académique ou industrielle, la formation comprend des stages (en laboratoire ou dans l'industrie) et des mémoires, encadrés par des membres des laboratoires.</p> <p>Deux plateformes sont associées à la formation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La plateforme Cemosis (Centre de modélisation et de simulation de Strasbourg), soutenue par les Labex IRMIA (Université de Strasbourg) et AMIES (Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société), a pour vocation de faciliter le contact avec les industriels, autour de la simulation numérique et du <i>Big Data</i>, dans des domaines d'applications variés. - CeStatS (Centre de statistique de Strasbourg), est une plateforme de services, soutien et prestations en statistiques, pour les laboratoires et les entreprises.
Place de la professionnalisation
<p>Les aspects professionnalisants sont présents et clairement explicités dans chaque parcours.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les parcours orientés recherche passent par une poursuite d'études en doctorat, et orientent vers la recherche académique (enseignant-chercheur) ou industrielle (recherche et développement - R&D en entreprise). Ces parcours permettent aussi une insertion en sortie de master (enseignement ou sociétés de services informatiques). - Les autres parcours proposent clairement une insertion en sortie de master, vers l'enseignement (agrégation), l'actuariat (diplôme national), les statistiques appliquées au sens large (avec possibilité de poursuivre en doctorat). <p>Aucune unité d'enseignement (UE) spécifique ne prépare à l'insertion professionnelle, sauf dans le parcours BSI.</p> <p>Les deux plateformes Cemosis et CeStatS permettent le contact avec des entreprises, par exemple pour les stages.</p> <p>Les fiches du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) sont correctement renseignées.</p>
Place des projets et des stages
<p>Tous les parcours comportent un stage long au semestre 4 (entre 21 et 27 ECTS), sauf le parcours <i>Agrégation</i> où il s'agit d'un mémoire (12 ECTS). Des stages courts sont effectués en M1 dans tous les parcours, les parcours BSI et <i>Actuariat</i> ont de plus des projets obligatoires (jusqu'à six). Le choix des stages (en laboratoire ou en entreprise) dépend du projet professionnel de chaque étudiant. Le parcours BSI dispose d'une unité « accompagnement de l'étudiant » qui porte en particulier sur le stage. Un forum de rencontre avec les entreprises est également organisé, mais il n'est pas fait mention d'une structure de type Bureau d'aide à l'insertion professionnelle (BAIP) pour l'aide à la recherche de stages.</p>
Place de l'international
<p>Les parcours CSMI et <i>Magistère</i> mentionnent une mobilité par an chacun en moyenne (entrant pour CSMI, sortant pour <i>Magistère</i>), via Erasmus (<i>European Region Action Scheme for the Mobility of University Students</i>). Rien n'est mentionné pour le parcours <i>Recherche</i>.</p> <p>Le parcours <i>Actuariat</i> a des échanges réguliers avec le Canada, sans précision sur le partenariat effectif. Par ailleurs, certains intervenants professionnels exercent à l'étranger. Le parcours BSI mentionne quelques mobilités, en particulier 1/4 des étudiants effectuent leur stage à l'étranger.</p> <p>Globalement, la mention ne tire pas avantage de sa situation frontalière.</p> <p>L'enseignement des langues pourrait être plus conséquent : il n'a lieu que sur deux semestres sur les quatre (les deux premiers pour <i>Actuariat</i>).</p> <p>Les parcours BSI et <i>Actuariat</i> proposent un enseignement <i>Anglais professionnel</i>, avec possibilité (BSI) ou obligation (<i>Actuariat</i>) de valider le TOEIC (<i>Test of English for International Communication</i>, avec un niveau minimal pour</p>

<i>Actuariat</i>).
Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite
<p>Le recrutement s'effectue essentiellement en M1, sauf pour les parcours <i>Magistère</i> et <i>Actuariat</i>, qui présentent la particularité de proposer un cursus débutant en troisième année de licence et se poursuivant sur les deux années de master, et <i>Agrégation</i> qui ne commence qu'en M2. En M1, l'admission est de droit pour les titulaires de la licence <i>Mathématiques</i> de l'Université de Strasbourg, sur dossier évalué par la commission de l'UFR pour les autres.</p> <p>Certains taux d'échecs sont assez importants (parcours CSMI, BSI), et résultent d'absences aux examens. Globalement, les échecs sont attribués aux étudiants « fantômes », aux salariés refusant les aménagements, et à la difficulté de certains parcours liée au manque de prérequis. Un certain nombre de mesures sont envisagées pour corriger ce problème (conseils personnalisés aux étudiants, réaménagement des semestres, étalement du M1 sur deux ans).</p> <p>La seule passerelle mentionnée est une reconversion « naturelle » du parcours <i>Magistère</i> vers le parcours généraliste. La plupart des réorientations se font vers d'autres formations hors de l'Université de Strasbourg (par exemple, vers les écoles comme l'École nationale de la statistique et de l'analyse de l'information - ENSAI ou l'Institut de statistique de l'Université de Paris - ISUP).</p> <p>Les dispositifs de mise à niveau sont anecdotiques, sauf pour le parcours BSI, qui propose à l'ensemble de la formation, au premier semestre, un rappel des éléments essentiels utiles à la poursuite du cursus, ainsi qu'un entretien individuel permettant de préciser le projet professionnel de l'étudiant.</p>
Modalités d'enseignement et place du numérique
<p>La mention est dispensée en formation classique uniquement, et en présentiel. La seconde année du parcours <i>Actuariat</i> ouvrira en alternance en 2016. Les étudiants en situation particulière (handicap, salariés, etc.) bénéficient des aménagements réglementaires proposés par l'Université.</p> <p>Le numérique pour la pédagogie est présent sous la forme classique de la plateforme Moodle (<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>) mise à disposition par l'Université, elle n'est cependant pas utilisée par la majorité des enseignants. En revanche, les outils numériques sont enseignés de façon pertinente dans les différents parcours ; il s'agit principalement de logiciels et de langages de programmation dédiés aux calculs statistiques, pour les parcours BSI et <i>Actuariat</i> (logiciel SAS et langage R), scientifiques pour le parcours CSMI, où leur importance est centrale (principaux langages et des bibliothèques scientifiques pour le calcul numérique et symbolique).</p>
Evaluation des étudiants
<p>Les modalités d'évaluation sont classiques : contrôle terminal pour chaque UE (sauf pour les projets et les stages), qui se compensent au sein d'un semestre. Les semestres ne se compensent pas dans l'année. Le master s'obtient en validant 30 ECTS par semestre au minimum, sauf pour les parcours renforcés <i>Magistère</i> et <i>Actuariat</i>, qui comportent des ECTS supplémentaires pour certains semestres (entre deux et 15). Pour chaque parcours, il y a un jury par semestre, un jury par année et un jury de diplôme. Leur composition n'est pas précisée (au moins deux membres de l'équipe pédagogique).</p>
Suivi de l'acquisition de compétences
<p>L'approche par compétences n'est pas utilisée dans la mention. Référence est faite à la fiche du Répertoire national des certifications professionnelles - RNCP (une pour chaque spécialité, clairement renseignée), et deux suppléments au diplôme vierges sont fournis pour les parcours CSMI et <i>Actuariat</i>.</p>
Suivi des diplômés
<p>Le suivi est fait uniquement au niveau des parcours, par les responsables de filière, sous différentes formes, mais toutes partielles. Quelques détails sont fournis pour CSMI et BSI. La spécialité <i>Statistique</i> bénéficie d'une association d'anciens diplômés, qui maintient le contact depuis 2007. Le parcours <i>Actuariat</i> dispose de plusieurs canaux (Association des actuaires, Institut de l'actuariat, contact direct). Aucune information n'est fournie sur ces divers retours, il est étonnant que les seuls chiffres fournis soient ceux de la poursuite en doctorat provenant de l'école doctorale. Le suivi des diplômés est un point faible du dossier, puisqu'il n'est en réalité pas quantifié. L'Observatoire régional de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle des étudiants (ORESPE) n'est même pas mentionné.</p>
Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation
<p>Il n'y a aucun conseil de perfectionnement constitué. Les retours proviennent pour l'essentiel des contacts réguliers mais</p>

informels du responsable de filière avec l'équipe et les étudiants. Certains parcours complètent le dispositif par des modalités supplémentaires : le parcours BSI organise des rencontres entre responsables et l'association étudiante, et le parcours *Actuariat* consulte des actuaires. À un niveau plus global, la mention (comme l'ensemble des mentions en mathématiques et informatique) est pilotée par le conseil d'UFR, où siègent des étudiants.

L'évaluation des formations est centralisée par l'Université, et reste facultative pour les enseignants. Les seules instances de discussion faisant intervenir des étudiants, non formalisées, sont dans les parcours BSI et *Actuariat*.

Malgré l'absence d'instances formalisées, un certain nombre de réformes ont été mises en place dans les quatre dernières années (apprentissage en *Actuariat*, recentrage de CSMI sur l'informatique et le calcul scientifique, restructuration du M1 *Recherche*).

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- Adossement recherche de qualité.
- Bons contacts avec le milieu socioprofessionnel et bonne insertion pour certains parcours (*Biostatistiques et statistiques industrielles, Actuariat*).
- Objectifs clairs en termes de métiers.

Points faibles :

- Pilotage de la mention peu clair, pas de conseil de perfectionnement.
- Faiblesse de certains taux de réussite.
- Faiblesse de certains effectifs (spécialité *Calcul scientifique et mathématiques de l'information* préoccupante).
- Données chiffrées confuses, en particulier sur l'insertion professionnelle.

Avis global et recommandations :

La plupart des spécialités de la mention de master *Mathématiques et applications* atteignent leurs objectifs en termes de poursuite d'études et d'insertion professionnelle, même si sur ce point les données chiffrées sont insuffisantes. En dépit d'un pilotage peu structuré, la mention a su évoluer pour tenter de prendre en compte les difficultés de certains parcours. Les conséquences de ces réformes sont pour partie à évaluer, en particulier pour la spécialité *Calcul scientifique et mathématiques de l'information* qui, malgré la pertinence de ses contenus, semble peiner à insérer professionnellement ses étudiants. Le nombre de diplômés est également en baisse. Le recentrage thématique effectué, et la mise en place de la plateforme Cemosis (Centre de modélisation et de simulation de Strasbourg) pourraient corriger ces problèmes, qui restent préoccupants. Compte tenu de la variété des parcours et de la relative complexité de la mention, un conseil de perfectionnement serait nécessaire.

Observations de l'établissement

Master

Mention : *Mathématiques et applications*

Observations relatives à l'évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur

Michel DENEKEN
Président

Positionnement dans l'environnement

L'UHA ne dispose pas d'une autre mention de maths. Liste des entreprises partenaires du parcours CSMI : Airbus Group, Altran, AxesSim, Dassault Systèmes, Hager Control, Holo3, Plastic Omnium.

Effectifs, insertion professionnelle

Dans le parcours BSI, une grande partie des étudiants sont embauchés à l'issue du stage de M2, le délai moyen de recherche d'emploi est de 3 mois.

Place de projets et des stages

Dans le parcours BSI, les stages (avec ou sans rapport suivant la confidentialité du stage) sont mis sur une base nationale, appelée DUMAS. Les étudiants savent donc où les étudiants des années passées ont fait leurs stages et peuvent donc solliciter ces mêmes laboratoires/sociétés. Par ailleurs, le responsable de BSI reçoit plus d'offres de stages de M1 et de M2 qu'il n'y a d'étudiants et donc diffuse ces offres aux étudiants.

Evaluation des étudiants

Les jurys de diplôme sont composés par le responsable de filière (président du jury) et de certains responsables d'UE.

Suivi des diplômés

Le suivi des diplômés en interne fournit une information sur l'insertion de plus de 50% de nos diplômés.

Strasbourg, le 7/06/2017



Michel DENEKEN

Cabinet de la Présidence

Bât. Nouveau Patio
20a, rue Descartes

Adresse postale :

4 rue Blaise Pascal
CS 90032
67081 Strasbourg Cedex
Tél. : +33 (0)3 68 85 70 80/81
Fax : +33 (0)3 68 85 70 95
www.unistra.fr