

HCERES

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

Formations

Rapport d'évaluation

Master Mathématiques

- Université de Rouen

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

HCERES

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

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 2015-2016

Présentation de la formation

Champ(s) de formation : Sciences physiques, mathématiques et informatique pour l'ingénieur

Établissement déposant : Université de Rouen

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Le master *Mathématiques* de l'Université de Rouen est porté par l'unité de formation et de recherche (UFR) des Sciences et techniques. Cette mention de master offre deux spécialités. La spécialité *Mathématiques fondamentales et appliquées (MFA)* a pour objectif de préparer les étudiants essentiellement aux concours de recrutement des enseignants du secondaire, ainsi qu'à l'entrée en doctorat de mathématiques, dans un axe probabilités/statistiques ou analyse numérique des équations aux dérivées partielles/calcul scientifique. La spécialité *Actuariat et ingénierie mathématique en assurance et finances (AIMAF)* a pour objectif de former aux métiers de l'ingénierie mathématique, dans le domaine de l'actuariat et de la gestion des risques financiers, essentiellement pour une entrée directe sur le marché du travail. Les enseignements sont localisés sur le Campus du Madrillet à Saint-Etienne du Rouvray, ainsi que, pour la spécialité *AIMAF*, à la Faculté de Droit sur le campus Pasteur à Rouen. Les deux spécialités partagent des enseignements communs en première année de master (M1). En seconde année (M2), la spécialité *MFA* est co-habillée avec l'INSA (Institut national des sciences appliquées) de Rouen et la spécialité *AIMAF* avec l'Université du Havre. Du point de vue des modalités d'enseignement, le master est proposé en formation initiale, et la seconde année de la spécialité *AIMAF* est proposée en alternance.

Synthèse de l'évaluation

Les objectifs de chacune des deux spécialités sont tout à fait conformes à ceux attendus d'une telle formation. Cette mention de master trouve pleinement sa place dans un environnement riche, que ce soit en termes de laboratoires de recherche (laboratoire de mathématiques Raphaël Salem, laboratoire de mathématiques de l'INSA de Rouen et laboratoire d'Informatique, de traitement de l'information et des systèmes), d'autres écoles ou universités (INSA Rouen et Université du Havre), ou encore de tissu socio-économique local. La formation est complémentaire, au niveau régional, du master de mathématiques de Caen et de celui de mathématiques et informatique du Havre.

L'équipe pédagogique est très compétente. Elle provient essentiellement des trois laboratoires mentionnés ci-dessus et, pour la spécialité *AIMAF*, de professionnels du secteur. Les effectifs de la spécialité *MFA* sont corrects; le taux de réussite en première année est moyen, alors que celui de seconde année est très bon. La spécialité *AIMAF* recrute en bonne partie à l'échelle nationale, et jouit quant à elle de très bons taux de réussite sur les deux années.

La formation à et par la recherche est effective dans les deux spécialités, ce qui en constitue clairement un point fort. L'apport spécifique du laboratoire de mathématiques Raphaël Salem par l'accès à des ouvrages spécifiques mais aussi par l'attribution d'une gratification de stages est à souligner. La place de la professionnalisation est très bonne. En spécialité *AIMAF*, elle s'illustre notamment par un réseau d'entreprises bien investi dans la formation, et on notera avec intérêt le projet de création d'une école d'actuaire agréés. Le portefeuille d'expériences et de compétences (PEC) ne semble cependant pas être utilisé par l'équipe pédagogique, et pourrait être exploité dans la construction du projet professionnel de l'étudiant.

Les projets et stages sont bien présents dans la formation, même si leurs modalités de suivi ne sont pas précisées. En spécialité *MFA*, le stage longue durée de seconde année en laboratoire trouve pleinement sa place. On pourrait néanmoins s'attendre à ce que quelques stages puissent s'effectuer également en milieu industriel dans des services de recherche et développement en probabilités/statistiques ou en calcul scientifique, ce que ne mentionne pas le dossier.

L'anglais est enseigné dans les deux spécialités, de façon adaptée aux objectifs visés. Si les certifications CLES 2 (Certificat de compétence en langues de l'enseignement supérieur) ou TOIEC (*Test of english for international communication*) sont proposées aux étudiants, rien n'est dit quant au nombre d'étudiants qui les passent effectivement. Le master permet des mobilités sortantes et entrantes à travers les programmes d'échange Erasmus et Erasmus mundus, ainsi que la mobilité d'enseignants. Cependant, aucune donnée chiffrée n'est mentionnée à ce sujet. Il est à noter l'ouverture récente (en 2015) du parcours "*Modélisation et Analyse Mathématique*", cohabilité avec l'Université de Tomsk (Russie), qui

est de bonne augure pour le rayonnement international de la formation et qui a vocation à être co-habilité avec d'autres universités étrangères.

Le recrutement s'effectue de façon cohérente pour chacune des deux spécialités, essentiellement depuis la licence de mathématiques pour la spécialité *MFA* et depuis la licence de mathématiques ou la licence de mathématiques appliquées aux sciences sociales pour la spécialité *AIMAF*. L'accès depuis une formation équivalente est possible sur dossier, et des passerelles existent avec d'autres formations qui semblent tout à fait pertinentes, comme par exemple le double cursus proposé avec l'INSA pour les étudiants de la spécialité *AIMAF*. Il est cependant à noter qu'aucune information n'est donnée sur le devenir des non diplômés de première année de master. La seconde année de la spécialité *AIMAF* est ouverte en alternance, ce qui constitue un excellent point. Le suivi des diplômés n'est que partiel et pourrait être effectué plus précisément. Néanmoins, les retours montrent un très bon taux d'insertion professionnelle, comme attendu par ce type de formation compte-tenu des besoins conséquents en mathématiciens du monde de l'enseignement secondaire et du monde socio-économique. Le conseil de perfectionnement est en place depuis très récemment, et son impact sur le pilotage de la formation méritera d'être évalué d'ici quelques années.

Points forts :

- Un adossement recherche de premier plan, avec des laboratoires en appui très reconnus, desquels sont issus les enseignants-chercheurs intervenant dans la formation, et une forte interaction avec les acteurs locaux naturels (INSA, Université du Havre notamment et, pour la spécialité *AIMAF*, réseau de partenaires socio-économiques).
- Une formation très cohérente en regard des objectifs poursuivis, comme en témoigne l'insertion professionnelle performante dans les deux spécialités.
- De très bons taux de réussite, sauf en master 1 de la spécialité *MFA*.
- Pour la spécialité *AIMAF*, une forte interaction avec le milieu socio-professionnel (intervention de professionnels, stages, recrutements, alternance,...), et l'objectif de création d'une école d'actuaire agréés.
- Pour la spécialité *MFA*, l'ouverture très récente du parcours "*Modélisation et Analyse Mathématique*" renforçant la visibilité et l'attractivité internationales de la formation, ainsi que l'ouverture du parcours agrégation.

Points faibles :

- Le suivi des diplômés qui est insuffisant. Compte-tenu de l'effectif raisonnable, celui-ci pourrait être effectué de façon systématique et précise.
- L'absence de données chiffrées sur les échanges internationaux ayant eu lieu au cours des dernières années.
- Pour la spécialité *MFA*, un effectif un peu fragile en master 1 qu'il faut conforter. Un taux de réussite trop moyen en master 1, un taux de défaillants en master 2 à réduire, et une place insuffisante de l'entreprise dans la formation.
- Pour la spécialité *AIMAF*, la difficulté de trouver un stage rapidement, nécessitant de devoir s'inscrire, pour un nombre significatif d'étudiants, en troisième année de master afin de pouvoir le valider.

Recommandations :

- Afin de conforter sa place dans son environnement régional et national, il conviendrait de suivre plus précisément le devenir des étudiants pour tenir compte de ces éléments précis en conseil de perfectionnement, en développant l'idée d'une base de données mentionnée dans le dossier par la spécialité *AIMAF*, qu'il serait également pertinent d'étendre à la spécialité *MFA*.
- La place de l'international mériterait d'être davantage développée. Si le parcours "*Modélisation et Analyse Mathématique*" qui a ouvert en 2015 est un très bon point en ce sens, les échanges de type Erasmus, Erasmus mundus, et les stages à l'étranger pour les étudiants des autres parcours pourraient également être encouragés et recensés d'ici la prochaine évaluation.
- En spécialité *MFA*, quelques stages pourraient être proposés dans l'entreprise. En spécialité *AIMAF*, il faudrait voir dans quelle mesure il est possible de trouver plus rapidement le stage, afin d'éviter une troisième année d'inscription dans le master.

Analyse

Adéquation du cursus aux objectifs	Les connaissances et compétences attendues dans chacune des deux spécialités du master sont tout à fait conformes à celles exigées par les objectifs du cursus, que ce soit dans le champ disciplinaire ou dans le champ transversal. Les grands équilibres entre les divers types d'enseignement sont respectés.
Environnement de la formation	Cette mention de master trouve pleinement sa place au sein du champ de formation <i>SPMII</i> . L'environnement dans lequel elle évolue est très riche et bien exploité : Laboratoires renommés, nombreuses entreprises et instituts. La spécialité <i>MFA</i> est cohabilitée avec l'INSA de Rouen, avec qui elle entretient des liens étroits. La spécialité <i>AIMAF</i> est cohabilitée avec l'Université du Havre et mutualise certains enseignements avec la licence d'économie et le master d'économie et de gestion des risques financiers de Rouen. D'un point de vue régional, le master est complémentaire à celui de Caen dont l'orientation est plus fondamentale, et à celui en mathématique et informatique du Havre, ce qui assure sa spécificité au niveau régional.
Equipe pédagogique	L'équipe pédagogique est très cohérente par rapport aux objectifs. Elle regroupe des enseignants-chercheurs des laboratoires impliqués dans la formation et, pour le parcours <i>AIMAF</i> , des professionnels des entreprises partenaires (cadres actuaires). Elle est en forte interaction avec l'équipe pédagogique de la licence de mathématiques, ainsi qu'avec les équipes de recherche du laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem, tout cela constituant des points très positifs.
Effectifs et résultats	<p>Les effectifs sont donnés de façon très précise dans le dossier et parfaitement analysés.</p> <p>En spécialité <i>MFA</i>, le nombre d'étudiants est récemment remonté à une quinzaine d'étudiant en master 1 et en master 2 ce qui est assez faible, mais du même ordre que ceux de spécialités de masters du même type dans des universités de tailles comparables. Le taux de réussite en première année de 55 % est moyen, et le taux de défaillants de plus de 30 % en seconde année devrait être diminué. Le taux de réussite en seconde année, de l'ordre de 90 %, est en revanche très satisfaisant.</p> <p>En spécialité <i>AIMAF</i>, les effectifs en master 1 tournent autour d'une vingtaine d'étudiants, et ceux de master 2 autour d'une quarantaine, après une sélection assez forte. La moitié de l'effectif provient de la licence locale, l'autre moitié des autres universités nationales, ce qui témoigne de la très bonne attractivité de la formation. Les taux de réussite sont excellents pour les deux années (plus de 90 %).</p>

Place de la recherche	<p>Le master s'appuie sur plusieurs laboratoires renommés, en particulier le laboratoire Raphaël Salem de Rouen (UMR CNRS 6085), dont les chercheurs et enseignants-chercheurs sont très investis dans la formation, mais aussi le laboratoire de mathématiques de l'INSA de Rouen (LMI, EA 3226) et le Laboratoire d'informatique, de traitement de l'information et des systèmes (LITIS EA 4108).</p> <p>En spécialité <i>MFA</i>, la formation à la recherche est assurée par le stage d'initiation à la recherche au semestre 2 puis par le mémoire de recherche au semestre 4, ce qui donne une place consistante à la recherche dans la formation. De plus, il est proposé aux étudiants de suivre des séminaires et des conférences du laboratoire quand cela est pertinent, ce qui est une excellente initiative.</p> <p>En spécialité <i>AIMAF</i>, cet aspect est moins développé ce qui paraît cohérent compte-tenu des objectifs professionnels visés, mais reste réel par la réalisation d'un travail encadré de recherche au semestre 2. L'apport spécifique du Laboratoire de mathématiques Raphaël Salem par l'accès à des ouvrages spécifiques mais aussi par l'attribution d'une gratification de stages est à souligner.</p> <p>De par ces différents aspects, le master <i>Mathématiques</i> donne donc à la recherche toute la place qu'elle mérite dans ce type de formation.</p>
Place de la professionnalisation	<p>La place de la professionnalisation est en adéquation avec les objectifs de la formation. Elle débute par l'apprentissage continu de l'anglais, et l'utilisation de logiciels axés sur les statistiques, le calcul scientifique, la modélisation et la simulation. Elle se poursuit par les mémoires ou stages. La spécialité <i>AIMAF</i> dispose d'un réseau d'entreprises du secteur privé très présent, qui propose stages et recrutements et qui interviennent directement dans les enseignements, ce qui en constitue un point fort indéniable. La fiche Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est bien jointe au dossier et bien renseignée.</p>
Place des projets et stages	<p>Un projet est prévu en master 1 pour chacune des deux spécialités : « initiation à la recherche » pour la spécialité <i>MFA</i>, et « travaux d'étude et de recherche » pour la spécialité <i>AIMAF</i>.</p> <p>En spécialité <i>MFA</i>, le stage long en laboratoire de recherche est obligatoire en master 2, ce qui est tout à fait pertinent au regard des objectifs poursuivis. Cependant, ce stage pourrait également, pour certains étudiants, avoir lieu en entreprise au service d'un projet en recherche et développement, dans l'axe probabilités/statistiques ou dans l'axe équations aux dérivées partielles/calcul scientifique.</p> <p>En spécialité <i>AIMAF</i>, le stage est conseillé en fin de master 1 (mais non obligatoire), et un stage long en entreprise (ou en alternance) est obligatoire en master 2, ce qui est très satisfaisant. Il est cependant dommage que la finalisation du stage nécessite assez souvent l'inscription en troisième année de master pour pouvoir valider le diplôme, pour des raisons purement administratives.</p> <p>Dans chacune des deux spécialités, les modalités de suivi de l'étudiant durant les stages gagneraient cependant à être précisées.</p>

<p>Place de l'international</p>	<p>Des cours d'anglais sont offerts aux étudiants, qui sont incités à passer la certification CLES2 (ou TOEIC pour la spécialité <i>AIMAF</i>). Ceci est un élément positif, mais le dossier ne mentionne pas quel est le nombre d'étudiants qui passent effectivement cette certification. En spécialité <i>MFA</i>, une formation à l'anglais scientifique est assurée et, en spécialité <i>AIMAF</i>, certains cours sont donnés systématiquement en anglais afin d'assurer aux étudiants la maîtrise du vocabulaire technique dans leur champ disciplinaire.</p> <p>Le dossier mentionne une participation aux programmes d'échanges Erasmus et Erasmus Mundus, ainsi que l'envoi et l'accueil d'enseignants-chercheurs en partenariat avec des universités étrangères. Cependant, aucune donnée chiffrée n'est mentionnée, de sorte qu'il n'est pas possible de savoir dans quelle mesure cette réalité est effective.</p> <p>Le parcours international "<i>Modélisation et Analyse Mathématique</i>" (<i>MAM</i>), co-habilité avec l'Université de Tomsk (Russie), a ouvert à la rentrée 2015. Il devrait prochainement être également co-habilité avec plusieurs universités européennes, et contribuer ainsi fortement au rayonnement international de la formation, ce qui constitue une perspective très intéressante. D'autant plus que la mutualisation de certains enseignements en langue anglaise avec le parcours <i>MFA</i> est très intéressant.</p>
<p>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</p>	<p>Le recrutement s'effectue de façon cohérente dans chacune des deux spécialités : les étudiants du master mathématiques sont essentiellement issus de licence <i>Mathématiques</i> pour la spécialité <i>MFA</i>, et de la licence <i>Mathématiques</i> ou <i>Mathématiques appliquées aux sciences sociales</i> pour la spécialité <i>AIMAF</i> (recrutement sur dossier). L'accès depuis une formation équivalente est également possible, sur examen de dossier.</p> <p>Des passerelles existent entre la première année de la spécialité <i>MFA</i> et d'autres master 2 voire des écoles d'ingénieurs (admissions sur titre), ainsi qu'entre les étudiants de la 5^{ème} année de l'INSA et la seconde année de master mention <i>MFA</i>. Un dispositif d'aide à la réussite en deuxième année a été mis en place par la proposition d'un cours de base pour les étudiants n'ayant pas suivi la licence et la première année à Rouen. Par contre, aucune précision n'est donnée sur le volume horaire, le caractère obligatoire, ou l'évaluation du dispositif s'il en existe une.</p> <p>La spécialité <i>AIMAF</i> propose aussi un double cursus avec l'INSA, et permet également l'accès en M2 de l'ISFA de Lyon 1 à quelques étudiants.</p> <p>Aucune information n'est donnée sur les étudiants n'ayant pas validé la première année du master, ce qui est regrettable.</p>
<p>Modalités d'enseignement et place du numérique</p>	<p>En spécialité <i>MFA</i>, les modalités d'enseignement sont relativement traditionnelles (cours - travaux dirigés et, le cas échéant, travaux pratiques), mais celles-ci restent très pertinentes compte-tenu du profil de la formation. Du point de vue numérique, les étudiants acquièrent la maîtrise de plusieurs logiciels mathématiques dédiés (R, Scilab, Freefem++, Latex), et sont initiés à la recherche documentaire sur internet dans le champ mathématique. La place du numérique est donc bien présente dans la formation.</p> <p>Le master 2 spécialité <i>AIMAF</i> est ouvert en alternance, ce qui est un excellent point. Les enseignements sont donc organisés sur trois jours dans la semaine, afin de pouvoir être suivis pas les étudiants en formation initiale et en alternance.</p> <p>L'outil numérique (MOODLE) est également utilisé pour la transmission de l'information aux étudiants et pour leur permettre de contacter leurs enseignants. Ceci est un peu restrictif par rapport aux possibilités offertes par une telle plateforme (QCM,...). Un développement du portefeuille d'expériences et de compétences (PEC) pourrait être envisagé ainsi que l'utilisation particulière des moyens numériques mis à disposition par l'Université (anti-plagiat, Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement, <i>Small Private Online Course</i> (SPOC)...) par la formation.</p>

Evaluation des étudiants	L'évaluation des étudiants s'effectue par un contrôle continu et un examen final dans chaque UE ainsi que, pour celles qui s'y prêtent (de nature essentiellement informatique), par un mini-projet. Des soutenances orales sont organisées pour les stages et les projets. Le poids de chacun des types d'évaluation n'est cependant pas précisé dans l'obtention des ECTS (crédits européens). Les règles de validation et de compensation sont définies par l'établissement, et sont bien adaptées.
Suivi de l'acquisition des compétences	<p>Les compétences disciplinaires et transversales liées à la formation sont bien identifiées et explicitées. Elles sont suivies au sein de la formation au travers des divers enseignements. De plus, le portefeuille d'expérience et de compétences est déployé au niveau de l'établissement. Par contre, son utilisation au sein de la filière n'est pas précisée.</p> <p>On ne peut pas fournir d'avis sur le supplément au diplôme car celui-ci n'est pas fourni dans le dossier par décision de l'établissement.</p>
Suivi des diplômés	<p>Ni le suivi des diplômés effectué par l'observatoire de la vie étudiante des formations et de l'insertion professionnelle (OVEFIP), ni le suivi des diplômés effectué par le département de mathématiques ne donne un taux de retour satisfaisant sur les quelques dernières années. Compte-tenu des effectifs assez modestes, celui-ci aurait pu être effectué plus précisément. Le dossier mentionne la volonté d'effectuer un suivi plus systématique par la constitution d'une base de données, ce qui est à encourager.</p> <p>Cependant les retours partiels font état d'un très bon taux d'insertion professionnelle (de l'ordre de 90 %), dans le monde de l'entreprise ou en doctorat, pour exercer des fonctions au niveau du diplôme obtenu. Cela est tout à fait conforme aux observations effectuées pour des formations équivalentes sur le territoire national.</p> <p>L'existence de l'association des anciens étudiants du master <i>AIMAF</i>, créée en 2009, est également un très bon point pour faciliter le suivi des diplômés. L'initiative de créer en collaboration avec cette association une base de données au niveau du parcours « <i>Actuariat et Ingénierie Mathématique et Finance</i> » est intéressante mais aucun résultat n'est explicité dans le dossier.</p>
Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation	<p>Le conseil de perfectionnement est en place depuis 2014 et s'est réuni une première fois en janvier 2015, avec la rédaction d'un rapport très complet sur la formation, ce qui constitue un très bon point, qui mérite maintenant d'être mis en œuvre dans la durée. Sa constitution et ses modalités de fonctionnement sont pertinentes.</p> <p>L'auto-évaluation de la formation par les étudiants a été effectuée par l'OVEFIP sur la période 2008-2012, et mentionnée dans le dossier.</p> <p>L'auto-évaluation a été effectuée de façon très sérieuse, à l'échelle de l'équipe pédagogique, de la composante et de l'établissement, et témoigne d'une vraie sensibilité des équipes en place de faire progresser la qualité de leur formation.</p>

Observations de l'établissement

L'établissement n'a pas fourni d'observations.