

RAPPORT D'ÉVALUATION – MASTER

Institut national des sciences appliquées de Rouen

Bilan du champ de formations Ingénierie

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021

VAGUE B

Évaluation réalisée sur la base de dossiers déposés le 06/11/2020

Rapport publié le 20/04/2021

Pour le Hcéres¹ :

Thierry Coulhon, Président

Au nom du comité d'experts² :

Mathieu Schneider, Président

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

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

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2).

Ce rapport contient, dans cet ordre, l'avis sur le champ de formations Ingénierie et les fiches d'évaluation des formations de deuxième cycle qui le composent.

- Master Chimie, co-accrédité avec l'Université Rouen Normandie
- Master Energie, co-accrédité avec l'Université Rouen Normandie et avec l'Université Le Havre-Normandie
- Master Génie civil, co-accrédité avec l'Université Le Havre-Normandie et l'ENSA Normandie
- Master Ingénierie de conception, co-accrédité avec l'Université Le Havre-Normandie
- Master Ingénierie des systèmes complexes, co-accrédité avec l'EGISELEC de Rouen
- Master Mathématiques et applications, co-accrédité avec l'Université de Rouen-Normandie
- Master Sciences et ingénierie des données, co-accrédité avec l'Université de Rouen-Normandie

Présentation

Présentation

Le champ *Ingénierie* recoupe l'ensemble des formations de l'Institut national des sciences appliquées (INSA) de Rouen. Le présent rapport contient l'évaluation de sept formations de deuxième cycle. Ces dernières forment toutes des cadres et des professionnels de haut niveau ayant acquis une spécialité et une expertise bien identifiées et qui se destinent à travailler dans l'entreprise, dans la recherche et développement ou à poursuivre en thèse. Les domaines concernés sont ceux de la chimie, des mathématiques, de l'ingénierie (*Génie civil*, *Ingénierie des données*, *Ingénierie des systèmes complexes*, *Informatique embarquée*), de l'énergétique, de la mécanique et de la métrologie.

Ces formations sont adossées aux huit laboratoires suivants dont l'INSA Rouen est tutelle : COBRA (Chimie organique, Bio-organique, réactivité et analyse), CORIA (Complexe de recherche interprofessionnel en aérothermochimie), GPM (Groupe de physique des matériaux), LITIS (Laboratoire d'informatique du traitement de l'information et des systèmes), LMI (Laboratoire de mathématiques de l'INSA), LMN (Laboratoire de mécanique de Normandie), LSPC (Laboratoire de sécurité des procédés chimiques), PBS (Polymères, biopolymères, surfaces). À cela s'ajoutent deux laboratoires externes : IRSEEM (Institut de recherche en systèmes électroniques embarqués), LOMC (Laboratoire ondes et milieux complexes).

Avis global

Avis global

Le champ *Ingénierie* a un positionnement stratégique clair et légitime. Il regroupe l'ensemble des formations de l'INSA Rouen. Son intitulé est de ce fait explicite et son périmètre rigoureusement défini. Son pilotage revient donc à celui de l'École tout entière, et en reprend les modes de fonctionnement classiques, sur lesquels le présent rapport n'est pas supposé revenir (l'évaluation de l'École en tiendra lieu).

On notera ici les nombreuses co-accréditations dont font l'objet les masters du champ *Ingénierie*, avec l'Université Le Havre Normandie et avec l'Université de Rouen Normandie notamment. Elles témoignent de l'inscription active de l'INSA Rouen dans un réseau d'établissements d'enseignement supérieur en Normandie et suggèrent des synergies au sein de ce réseau. Au niveau du champ, elles se traduisent en termes de pilotage par une répartition des responsabilités des sept masters du champ entre tous les établissements co-accréditeurs. Seul le master *Ingénierie de conception* est piloté par un enseignant-chercheur (EC) de l'INSA.

Analyse détaillée

Analyse détaillée

Les **finalités** des masters du champ *Ingénierie* sont très claires et bien renseignées. Elles sont en adéquation avec les objectifs de formation qui sont très orientés du côté de la professionnalisation, sauf en master *Mathématiques et applications* où les finalités sont la recherche et l'enseignement et en master *Énergie* où un parcours est orienté vers la poursuite en doctorat. On regrettera que le supplément au diplôme n'existe pas et que les fiches du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) ne viennent pas toujours préciser les métiers visés. À ce titre, on soulignera que l'intitulé dérogatoire du master *Sciences et ingénierie des données* ne permet pas de rendre compte de tous ses contenus de formation, notamment ceux sur les systèmes mobiles ou embarqués. Au sein d'un champ *Ingénierie*, on voit donc se profiler des formations aux profils plus divers qu'il n'y paraît à première lecture.

Le **positionnement** régional des formations du champ est globalement très bon, tant au sein du réseau des établissements d'enseignement supérieur que des milieux professionnels. Il mériterait de l'être davantage dans le master *Chimie*. Les sept masters du champ s'appuient tous sur un environnement de recherche particulièrement riche, dense et en adéquation avec les contenus de formation. La formation à et par la recherche y est particulièrement soignée et sera renforcée encore par une École universitaire de recherche (EUR) en chimie et une *Graduate school* en mathématiques. Les professionnels sont présents dans les formations, mais pourraient être notablement renforcés : présence accrue des professionnels dans la formation, accords-cadres, etc. Cela vaut notamment pour le master *Chimie* et celui en *Sciences et ingénierie des données*. Les partenariats à l'international mentionnés dans les dossiers des formations sont nombreux et profitent à un nombre appréciable d'étudiants et d'enseignants (en *Chimie* notamment), sauf en *Mathématiques et applications* où l'ouverture internationale reste trop faible.

L'**organisation pédagogique** fait état de masters classiques en 4 semestres avec 30 crédits ECTS par semestre, s'appuyant sur de bonnes mutualisations avec les cours de quatrième et cinquième années des cursus

d'ingénieur. Au sein du master *Ingénierie de conception*, les intitulés des parcours en deuxième année de master (M2) sont à préciser : l'intitulé « Fiabilité » est jugé trop vague et n'explique pas assez les contenus de formation. D'une manière générale, la place de la recherche est forte et les liens avec les laboratoires réels. Les stages sont partout présents, mais mériteraient parfois d'être aussi rendus obligatoires en première année de master M1 (*Chimie, Sciences et ingénierie des données*). Il demeure quelques points négatifs : la validation des acquis de l'expérience (VAE) n'est pas ou peu développée, tout comme la formation continue et dans certains cas l'alternance ; l'approche par compétences (avec un portefeuille de compétences) n'est étonnamment pas en place et demeure un chantier à venir pour de nombreuses mentions ; les mutualisations entre parcours sont parfois trop fortes, parfois pour des raisons budgétaires comme en *Mathématiques et applications*, parfois pour des questions d'organisation des parcours de formation (*Sciences et ingénierie des données*). On soulignera avec intérêt que plusieurs formations reconnaissent l'engagement étudiant.

En ce qui concerne le **pilotage**, chaque master a un responsable clairement identifié au sein d'un établissement du site et, globalement, le pilotage des mentions du champ est bon, voire très bon. Les équipes sont composées d'EC et de professionnels. Les proportions au sein de ces équipes sont bonnes, sauf peut-être en *Chimie* où la part de professionnels est un peu faible. Ces équipes fédèrent souvent des collègues de différents établissements de la région et contribuent à créer de vraies synergies (notamment en *Génie civil*). Les équipes disposent souvent de données fiables et nombreuses sur les cohortes d'étudiants, sauf en *Mathématiques et applications*. Cela permet aux conseils de perfectionnement (CP), partout en place sauf en *Sciences et ingénierie des données*, de proposer des pistes d'amélioration. Ces conseils sont parfois un peu pléthoriques et trop fortement composés d'enseignants-chercheurs (notamment en *Chimie*) ; les personnels techniques et administratifs sont trop souvent oubliés. Le degré d'appropriation des données, des résultats de l'évaluation interne par les étudiants (aussi bien en place) et des échanges lors des réunions est globalement bon, ce qui traduit une vraie prise de conscience sur l'importance d'une démarche qualité. On notera que l'encadrement est partout bon, sauf en *Mathématiques et applications* où le faible effectif enseignant ne permet pas d'organiser suffisamment de travaux dirigés.

Les **résultats constatés** sont bons : les formations parviennent bien à attirer les élèves-ingénieurs, mais peinent souvent à recruter en-dehors de l'INSA Rouen et à l'international. Les taux de réussite sont partout bons et le nombre d'étudiants est partout satisfaisant, sauf en *Mathématiques et applications*. On pourra se réjouir des bons taux de poursuite en doctorat : ils atteignent 22 % en *Sciences et ingénierie des données* et sont en hausse en *Ingénierie de conception*.

Conclusion

Principaux points forts

- Un lien à la recherche réellement présent, qui se traduit par un bon taux de poursuite en doctorat.
- Un suivi des étudiants et un pilotage des formations très réussi.
- Un réseau de partenaires internationaux important, avec une bonne mobilité des étudiants.
- Une répartition du pilotage avec les établissements du site qui fonctionnent bien.

Principaux points faibles

- Une approche par compétences encore quasi inexistante.
- Des liens avec les milieux professionnels trop peu formalisés.
- Des types alternatifs de formation (VAE, alternance, formation continue) insuffisamment développés.

Recommandations

L'approche par compétences permettra de mieux appréhender les apports des formations du champ *Ingénierie* pour des professionnels désireux de progresser dans leur carrière ou en mobilité thématique. Le développement de la VAE et de la formation continue semblent nécessaires dans un environnement technologique et scientifique en constante mutation. La formation en alternance pourrait aussi être développée dans certains secteurs et contribuer à mieux structurer les relations avec les milieux socio-professionnels. L'identité « recherche » doit être maintenue et construite avec ces partenaires stratégiques sous l'angle de la recherche-développement. Le champ développera ainsi pleinement ses très fortes potentialités.

Fiches d'évaluation des formations

MASTER CHIMIE

Établissement

Université de Rouen Normandie
Institut national des sciences appliquées de Rouen Normandie

Présentation de la formation

Le Master Chimie de l'Université de Rouen Normandie, co-accréditée par l'INSA de Rouen, est une formation en deux ans de niveau Bac+5 qui vise à former des cadres ayant des connaissances et des compétences solides en chimie, et plus particulièrement dans les domaines de la santé, des matériaux polymères et de l'analyse. Le master comprend 4 parcours différents (Chimie organique des molécules pour le Vivant - COMV, Analyse et Spectrochimie - AS, Polymères et Surfaces - PS et Cristallisation - CRIST) dont les enseignements sont intégralement dispensés en formation initiale sur le campus de Mont Saint Aignan à l'université de Rouen.

Analyse

Finalité de la formation

Les finalités du Master Chimie de l'Université de Rouen Normandie (URN) sont bien décrites dans le dossier. Déclinées par parcours, elles s'appuient sur des unités d'enseignements (UE) cohérentes qui permettent aux étudiants d'acquérir des connaissances et des compétences scientifiques spécifiques et des compétences transversales. Ces compétences, qui sont énoncées sous forme de connaissances ou de culture scientifique du domaine, sont exposées aux étudiants sur le site web, de manière hétérogène selon les parcours, sur la plaquette de la formation et dans les réunions de présentation des parcours réalisées en début d'année. Il n'est pas fait explicitement mention des suppléments au diplôme dans le dossier, et seule une fiche préparatoire au supplément au diplôme du parcours « Cristallisation » et à la fiche RNCP est fournie. Cette dernière est relativement claire et informative.

Les métiers accessibles à l'issue de la formation sont relativement bien renseignés, parcours par parcours, dans le dossier. Ces débouchés, aussi bien pour l'insertion professionnelle immédiate que pour la poursuite d'études, sont cohérents avec les finalités de la formation et les enseignements dispensés, et clairement exposés aux étudiants. Les différents éléments présentés sont cohérents avec la fiche nationale RNCP 31803 master.

Positionnement dans l'environnement

Le Master Chimie est de facto un acteur majeur du champ Chimie de l'URN et de l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) Sciences et Techniques, avec des enseignements intégralement dispensés sur le campus de Mont Saint Aignan. Les modalités d'entrée en première année et en deuxième année, y compris pour les flux latéraux, sont précisées.

Au niveau régional, la formation n'a pas renouvelé son partenariat avec l'ENSI Caen ni ses co-accréditation avec les universités de Caen et du Havre qui existaient dans le précédent contrat, sans que les raisons en soient évoquées. Seule la co-accréditation avec l'INSA de Rouen perdure, dans le cadre d'une double diplomation master-ingénieur qui concerne 3 des 4 parcours : COMV, AS et PS. Le parcours CRIST propose quant à lui des enseignements mutualisés avec l'ENSI Caen et l'université de Caen, sans que cela fasse l'objet d'une co-accréditation. Des interventions ponctuelles d'enseignants-chercheurs d'autres universités, au niveau national, sont également mentionnées pour plusieurs parcours. En-dehors de ces informations factuelles, le Master Chimie ne se positionne pas clairement vis-à-vis des formations équivalentes qui existent aux niveaux régional ou national.

Pour ce qui concerne l'international, plusieurs projets de convention ont été initiés dans le cadre de l'école universitaire de recherche (EUR) XL-Chem, notamment avec l'université de Florence (Italie - double diplomation). La formation bénéficie également de programmes de coopérations existants (Eramus +, aide à la mobilité internationale permettant la mobilité entrante ou sortante d'étudiants ou d'enseignants). Des enseignants sont ainsi partis donner des cours dans deux universités anglaises (Norwich, Southampton), et des interventions ponctuelles d'enseignants-chercheurs étrangers dans le master sont mentionnées.

La formation s'appuie sur un environnement de qualité en matière de recherche avec la fédération de chimie FR3038 CNRS-INC3M, le Grand Réseau de Recherche CRUNCH (Chimie biologie santé), l'institut Carnot « I2C », le labex SynOrg et l'EUR XL-Chem et de 3 laboratoires de chimie de l'université, de l'INSA et du CNRS dont proviennent les enseignants-chercheurs et chercheurs intervenant dans la formation. Les relations avec les

entreprises se font essentiellement via les stages des étudiants, qui bénéficient des nombreux partenariats des laboratoires liés au master avec l'industrie pharmaceutique. Il n'y a pas de partenariats directs entre le master et des entreprises mais quelques personnalités du monde socio-économique interviennent dans le master . L'EUR XL-Chem est présentée comme axe de développement majeur du master avec des volets locaux ou régionaux incluant un parcours en alternance. A l'international, les échanges d'étudiants ou d'enseignants-chercheurs sont envisagés avec plusieurs pays (Canada, Angleterre, Italie, Belgique, Australie) ainsi que la double diplomation. Les accords sont en cours de signature.

Organisation pédagogique de la formation

La formation est constituée d'une année de M1 commune, avec un tronc commun et des unités d'enseignement (UE) à choix, et de 4 parcours de M2 distincts les uns des autres. Au M1, la proportion de tronc commun est de 87 % au premier semestre et de 20 % au deuxième semestre, indiquant une spécialisation progressive des étudiants. Les UE à choix, proposées par groupes de 2, sont en rapport avec les spécialités des parcours de M2, mais le dossier n'indique pas si les choix opérés au M1 conditionnent ou non l'accès aux parcours de M2. Au premier semestre du M2, seules les UE transversales (anglais et Connaissance des entreprises et insertion professionnelle) sont communes aux 4 parcours. Des mutualisations apparaissent entre parcours ou avec l'université de Caen. Le nombre d'heures de travaux pratiques (TP) proposées en M1 est appréciable (154 heures), mais seul le parcours PS présente des TP en M2 (40 heures).

Le second semestre de M2 est consacré au stage de 5 à 6 mois tandis que de manière regrettable, aucun stage de M1 n'apparaît. La mise en situation des étudiants est alors réduite à l'UE Projet tuteuré de 3 semaines en laboratoire. Le contenu de ce projet n'est malheureusement pas décrit. Les contenus de l'ensemble des UE sont cohérents avec la fiche RNCP et les finalités des différents parcours.

La formation, actuellement ouverte en alternance, proposera le parcours AS en alternance en septembre 2020 dans le cadre de l'EUR XL-Chem.

Le Master Chimie s'appuie sur les aménagements prévus dans la charte des examens et des modalités de contrôle des connaissances (MCC) de l'URN et sur la cellule Handisciences de l'UFR Sciences et techniques pour l'accueil des étudiants en situation de handicap. L'utilisation d'outils originaux propres à l'UFR (système de gommettes et le logiciel Opendyslexic, accès facilité auprès des personnes ressources via des tickets d'interventions en ligne) est présenté dans le dossier.

La formation ne fait pas référence à la formation tout au long de la vie (FTLV) ; des formations continues existent dans le cadre des laboratoires associés. Il n'est pas fait non plus mention de dispositifs de validation des acquis de l'expérience (VAE).

Le Master Chimie s'est saisi fin 2019 de l'approche par compétences tandis que l'université prévoit sa mise en place en 2022 (réflexion initiée depuis). Si la formation affiche des UE présentant des mises en situation, aucune description de la formation en termes de compétences et de blocs de compétences n'est évoquée. L'URN propose un Portefeuille d'Expériences et de Compétences (PEC) depuis 2001 promu par le Bureau d'Aide à l'Insertion Professionnelle (BAIP) mais la formation ne l'utilise pas, ce qui est regrettable.

Les pédagogies diversifiées sont très limitées au master : seuls l'UE Projet tuteuré du M1 (2 ECTS) et un "mini-projet" (TP de l'UE Synthèse de produits naturels) existent, ce qui est insuffisant.

Le master Chimie est fortement adossé à la recherche : la part belle est faite à la démarche scientifique, avec des études de cas, des études bibliographiques, des conférences et séminaires, des contacts avec les doctorants et le stage du Master 2. Le projet tuteuré de M1 permet l'insertion dans le monde de la recherche dès le premier semestre. Les étudiants de M2 sont formés aux recherches et analyses bibliographiques et à l'utilisation de bases de données scientifiques. La poursuite d'études en doctorat est présentée par l'Ecole doctorale Normande de Chimie lors du Forum des masters de l'UFR Sciences et Techniques. Cette présentation pourrait être plus spécifique au master chimie. L'invitation des étudiants du master aux soutenances de doctorat (Parcours PS) devrait être étendue aux autres parcours.

L'acquisition de compétences transversales utiles à l'insertion professionnelle est faite au travers de l'UE Connaissance des entreprises et insertion professionnelle au M2 mais également grâce à l'UE d'anglais qui prépare les étudiants à l'insertion professionnelle à l'international (entretien d'embauche, CV, ...). Des intervenants professionnels permettent de sensibiliser les étudiants aux questions du management, de la propriété intellectuelle ou de la valorisation de la recherche en relation directe avec le master. Le stage de M2 constitue une mise en situation professionnelle classique. Le master, sans indiquer d'apport spécifique de la formation, s'appuie sur le BAIP (Bureau d'Aide à l'Insertion Professionnelle) de l'Université pour le développement du projet professionnel de l'étudiant.

La dimension internationale est prise en compte avec, outre les enseignements classiques d'anglais, des UE dispensées en anglais dont une en M1. Cette dimension s'accroît en M2 avec des interventions nombreuses d'experts académiques et industriels étrangers pour des cours. Les possibilités d'échanges entrantes et sortantes sont nombreuses et la mise en place de l'EUR XL- chem va renforcer la dimension internationale qui constitue

un point fort du master. La certification de compétences en langues de l'enseignement supérieur (CLES) est proposée par l'URN mais le dossier ne précise pas si les étudiants du Master Chimie sont incités à la passer.

La part du numérique reste quant à elle très classique : environnement numérique de travail (ENT), plateforme pédagogique UniversITICE, emplois du temps et dépôt de travaux sont les utilisations principales. Des aspects plus innovants pourraient être développés comme l'utilisation d'outils collaboratifs ou des pédagogies diversifiées.

Enfin, la sensibilisation à l'intégrité scientifique existe avec, en plus d'un logiciel de détection du plagiat à destination des enseignants, un cours de 2 heures basé sur les documents de l'Office Français de l'Intégrité Scientifique.

Pilotage de la formation

Les équipes pédagogiques sont constituées d'enseignants-chercheurs appartenant très majoritairement aux sections CNU 31 et 32, en accord avec la formation, auxquels s'ajoutent quelques intervenants extérieurs académiques (université ou CNRS) et professionnels issus du monde de l'entreprise. La part de ces derniers dans l'enseignement est toutefois très réduite (~10-15h) et concerne indirectement le cœur de métier du master (UE connaissances de l'entreprise). L'implication de l'équipe pédagogique dans le développement de l'approche par compétence est récente.

La formation est pilotée par un responsable de mention, un responsable d'année en M1 et un ou deux responsables pour chaque parcours de M2. Le fonctionnement de la formation et les responsabilités sont relativement bien décrits. Les responsables sont aidés par la secrétaire du département de chimie de l'UFR. Les enseignements ont lieu dans les locaux de l'UFR Sciences et Techniques.

L'équipe pédagogique est réunie chaque année à la rentrée et le conseil perfectionnement siège deux fois par an. Ce conseil est composé de 22 membres dont 2 représentants du monde socio-économique cœur de métier, d'un doctorant et de 3 étudiants (2 M1, 1 M2 COMV) mais ne comprend pas de personnels techniques ou administratifs. La composition est conforme bien que déséquilibrée en faveur des enseignants-chercheurs. Le rôle du conseil est bien décrit. Il étudie les bilans, les résultats, les évaluations ou propose des évolutions. Un compte-rendu fourni atteste d'un fonctionnement normal.

Les MCC sont conformes à la charte des examens de l'URN. Elles sont exposées aux étudiants lors des réunions de rentrée, communiquées par affichage et disponibles sur le site internet de l'université. La composition des jurys, le nombre d'ECTS et les règles de compensation sont également décrits. Environ 25 % des ECTS du M1 sont obtenus par contrôles continus et autant correspondent à des travaux pratiques. Les ECTS restants tout comme ceux du M2, sont obtenus par des contrôles terminaux écrits ou oraux. Une seconde session d'examen est possible.

En l'absence de PEC et de la mise en place de l'approche par compétences, le suivi de l'acquisition des compétences est quasiment inexistant dans la formation. Enfin, le dossier précise que l'URN a mis en place un dispositif de valorisation de l'engagement étudiant, mais sans apporter de précisions.

Dispositif d'assurance qualité

Les effectifs sont suivis annuellement par l'Observatoire de la Vie Étudiante, des Formations et de l'Insertion Professionnelle (OVEFIP). L'observatoire publie les données recueillies lors des enquêtes sur le site web de l'URN. Les responsables d'année (M1) et de parcours (M2) suivent également à chaque rentrée le nombre et l'origine d'étudiants inscrits. La formation transmet un tableau de bord global à la direction de l'UFR. L'attractivité de la formation est mesurée sur la base de ce tableau de bord et de l'enquête de l'OVEFIP. Le recrutement des étudiants se fait par le biais de eCandidat et de Campus France, avec une sélection opérée par la commission de recrutement composée des différents responsables.

L'OVEFIP publie également des informations chiffrées sur les taux de réussite et les taux d'insertion à 18 et 30 mois, que vient compléter un suivi plus individualisé des étudiants par les responsables des parcours de M2.

Chaque année, les étudiants sont invités à répondre à une enquête en ligne sur l'organisation générale de la formation et le déroulement de chaque UE (enseignements, supports, ...). Des questions ouvertes sont également proposées dans cette enquête. Cette dernière est représentative de la formation, avec un minimum de 80 % de répondants. Le conseil de perfectionnement se saisit de ces résultats et propose des pistes d'amélioration avant de les communiquer aux différents responsables d'UE. Enfin, les rapports du conseil de perfectionnement sont envoyés à la direction de l'UFR puis à la Commission Formation et Vie Universitaire (CFVU) de l'URN.

Résultats constatés

L'année de Master 1 montre une stabilité de ses effectifs entre 2015 et 2019 avec en moyenne 33 étudiants en M1 et deux extrêmes inexplicables en 2014 (47 étudiants) et 2020 (52 étudiants). Cinq à 7 étudiants de l'INSA suivent le M2 depuis 2017. Cinquante et un à 89 % des inscrits proviennent de l'URN (diplômés de Licence ou redoublement). Treize à 31% sont des étudiants étrangers à l'Union Européenne, traduisant une visibilité internationale satisfaisante.

Le nombre de candidatures reçues (110-160) pour l'entrée en Master 1 est appréciable bien que la capacité de la mention ne soit pas précisée. La mention n'utilise pas de liste complémentaire lors de son recrutement. Les effectifs de M1 sont corrects mais conduisent à des parcours de M2 à faible effectif avec en moyenne 8 étudiants seulement dans chaque parcours, répartis de manière homogène. Tous les étudiants sont inscrits en formation initiale. Aucune VAE n'a été effectuée depuis 2015.

Les taux de réussite sont corrects à très bons en Master 1 (de 66 à 90 %, avec une moyenne à 75 %) et de l'ordre de 79 % en moyenne en Master 2.

À l'issue de la formation, moins de la moitié des diplômés poursuivent leurs études, dont environ un tiers en doctorat. Les poursuites d'étude des 2/3 restants (17% des diplômés) ne sont pas connues. Trente-huit pour cent des diplômés rentre directement dans la vie active après le master. Le taux d'emploi est très bon à 18 mois (87 %) et excellent (97 %) à 30 mois. À 18 mois, 38 % des diplômés en situation d'emploi ont un emploi stable mais seulement 51 % ont un emploi de niveau cadre. Ni les enquêtes ni le dossier n'indiquent si les postes occupés sont en adéquation avec la formation et son domaine.

Conclusion

Principaux points forts :

- Fort adossement à la recherche associée à l'internationalisation de la formation
- Pilotage de la mention
- Organisation pédagogique de la formation

Principaux points faibles :

- Débouchés de la formation : faible poursuite en doctorat, peu d'emploi de niveau cadre, forte poursuite d'études hors doctorat
- Absence de l'approche par compétences
- Effectifs faibles dans les parcours de Master 2
- Absence de stage en Master 1

Analyse des perspectives et recommandations :

Le Master Chimie de l'université de Rouen Normandie est une formation bien structurée et bien pilotée, qui dispense des connaissances et des compétences solides. Cependant les débouchés constatés sont peu en adéquation avec les objectifs de la formation: bien que 90% des étudiants soient en emplois à 18 mois, seulement 50% des postes sont de niveau cadre et les poursuites d'étude en doctorat ne concernent que 15 à 20% des diplômés. Il souffre cependant d'un déficit de visibilité qui le limite dans ses effectifs et pourrait, à plus ou moins long terme, menacer tout ou partie de ses parcours de Master 2.

La formation devra accélérer la mise en place de l'approche par compétences et inclure un suivi de l'acquisition des compétences avec, notamment, un portefeuille d'expérience et de compétences ou tout autre outil du même type. Dans ce cadre, l'ajout d'un stage en Master 1 apparaît pertinent : peu de master 1 en chimie en France n'en proposent pas à l'heure actuelle.

La réflexion, nécessaire à la mise en place de l'approche par compétence, devra se faire en relation avec la prise en compte les débouchés de la formation et des compétences attendues des métiers, de niveau cadre, visés.

La formation doit réfléchir à son attractivité : le dossier ne mentionne pas d'actions de communication importantes sur le master, qui permettrait d'attirer un public plus large, y compris à l'international. L'ouverture à l'alternance en 2020 est alors de bon aloi et devrait l'être pour plus d'un seul parcours.

MASTER ÉNERGIE

Établissements

Université de Rouen Normandie
Institut national des sciences appliquées de Rouen Normandie
Université Le Havre Normandie

Présentation de la formation

Le master mention Energie est une formation initiale à Bac+5 articulée en quatre parcours : Energie, Fluides, Environnement et Métrologie (EFEMO), Génie des Systèmes Industriels Maîtrise de l'Energie (GSI ME), Energétique et Fluides Complexes (EFC) et Renewable Energy (REn) dans le domaine de la transition énergétique et des énergies renouvelables. Le premier parcours est orienté vers la poursuite d'étude en doctorat et les trois autres vers une insertion directe dans les entreprises du domaine au niveau cadre. La formation, ouverte à l'alternance, est accréditée par l'Université Le Havre Normandie (ULHN, parcours EFC et REEn) et par l'INSA Rouen Normandie (parcours EFEMO). Les enseignements en français et en anglais sont effectués sur les sites des trois universités.

Analyse

Finalité de la formation

L'objectif de la mention de master est de former des cadres à Bac+5 dans les disciplines de l'énergétique, de la mécanique des fluides, de la métrologie optique et de l'optimisation des procédés, que ce soit dans la recherche publique ou privée, ou dans les secteurs industriels du domaine. Ainsi à travers les quatre parcours proposés les métiers visés sont ceux de la recherche, de la R&D (parcours EFEMO), des bureaux d'étude et de la production (parcours GSI ME, EFC, REEn).

Les compétences et les connaissances décrites dans le dossier sont cohérentes avec la finalité de la formation. Le supplément au diplôme n'est pas encore mis en œuvre, ce qui est regrettable.

Les poursuites d'études en doctorat et les débouchés en tant que cadre (ingénieurs, ...) sont présentés au travers de forums, plaquettes, sites web et par des conférences industrielles ou de laboratoires.

La fiche nationale du Répertoire Nationale des Compétences Professionnelles (RNCP) de la mention Energie est en cours de validation. La fiche locale qui est diffusée aux étudiants présente bien les compétences acquises.

Positionnement dans l'environnement

La mention se caractérise par l'acquisition de compétences multiples et complémentaires dans le domaine de l'énergie, allant des systèmes de production, de transformation et de gestion à l'utilisation d'outils numériques et expérimentaux pour la conception de ces systèmes. Elle est le siège au plan, local d'un partenariat très fort entre l'Université Rouen Normandie (URN), l'Université Le Havre Normandie (ULHN) (co accréditation des parcours EFC et REEn) et l'INSA Rouen Normandie (co accréditation du parcours EFEMO). Le parcours REEn est complètement mutualisé avec le parcours Renewable Energy for Civil Engineering RECEng du master mention Génie Civil de l'ULNH. Bien que décrit comme étant unique en France, aucun élément de comparaison aux nombreux autres masters Energie n'est fourni dans le dossier.

L'adossement recherche est très bon, sur plusieurs laboratoires du site : UMR 6614 CORIA - COMPLEXE de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie, UMR 6294 LOMC - Laboratoire Ondes et Milieux Complexes qui font partie du labex EMC3 Energy Materials and Clean Combustion Center, et le Laboratoire de Sécurité des Procédés Chimiques LSPC EA 4704. Les étudiants qui poursuivent en doctorat intègrent l'école doctorale ED591 Physique, Sciences de l'Ingénieur, Matériaux, Energie (PSIME). Le master bénéficie également via les laboratoires des pôles de compétitivité Mov'eo et AsTech, de l'institut Carnot Energie Systèmes de Propulsion ou de la fédération Institut de Recherche Energie Propulsion Environnement.

Le parcours EFEMO est également au cœur du projet I-NORMANTES et soutenu par les établissements Normands et la région Normandie.

Ces laboratoires fournissent les chercheurs (C) et enseignants-chercheurs (EC) intervenant dans l'équipe pédagogique de la mention. Des professionnels du domaine interviennent dans les enseignements et dans l'encadrement des stages et font partie des équipes pédagogiques de gestion de la mention. En première année du parcours GSI ME, les étudiants réalisent des projets industriels sur des problématiques réelles de différentes entreprises implantées dans la région (Lactalis, PSA, SAFRAN etc ...) qui établissent une convention

avec l'UNR. L'articulation entre la formation et la recherche est particulièrement bonne. A un degré moindre, l'articulation du master avec l'environnement socio-économique est également bon.

La formation a également des liens avec des établissements étrangers comme le Ministère de l'enseignement supérieur de la République Dominicaine au travers du programme CALIOPE, ainsi qu'avec l'Université de Monastir et l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Monastir (ENIM) en Tunisie. Ces partenariats viennent enrichir la formation via des échanges d'étudiants et d'enseignants ou la poursuite en doctorat. Un contrat pédagogique individuel permet l'acquisition de crédit ECTS par les étudiants.

Organisation pédagogique de la formation

La formation (120 ECTS) est architecturée en quatre parcours (EFEMO, GSI ME, EFC et REn) très clairement présentés. En première année (M1), 20 ECTS sont communs à tous les parcours puis la spécialisation commence progressivement pour 40 ECTS (EFEMO, GSI ME et EFC). En deuxième année (M2), les quatre parcours sont distincts ; toutefois le parcours REn est complètement mutualisé avec le parcours RECEng du master mention Génie Civil de l'ULNH et le parcours EFEMO est également porté par l'INSA Rouen Normandie. Ce dernier est organisé avec un tronc commun de 15 ECTS puis se sépare en trois options : Energie Fluide Environnement (EFE), Diagnostique Laser et Métrologies Optiques (DLMO) et Génie des procédés (GP). Le quatrième semestre est totalement (30 ECTS pour EFC, REn et EFEMO option GP) ou en très grande partie (GSI ME 22 ECTS, EFEMO options EFE et DLMO 23 ECTS) consacré au stage. Le parcours GSI ME est proposé sur les deux années, soit en formation initiale soit en alternance (contrats d'apprentissage ou de professionnalisation). L'ensemble permet à l'étudiant d'acquérir un socle de connaissances et de compétences conformes à la fiche RNCP locale ou nationale.

Seul le parcours GSI ME est ouvert selon une alternance 2 jours / 3 jours qui convient bien aux entreprises. La formation est ouverte à la formation tout au long de la vie. Les Validations des acquis de l'expérience (VAE) sont possibles mais seul le parcours GSI ME en a réalisé ponctuellement.

La formation s'appuie sur les dispositifs de l'Université pour les étudiants ayant des contraintes particulières. Des dispositifs spécifiques d'aide ou d'adaptation sont mis en place pour les étudiants porteurs d'un handicap, les étudiants salariés ou en reprise d'études ; des cours de français sont proposés aux étudiants étrangers et pris en charge par le service des relations internationales de l'université.

La formation n'est pas encore décrite en blocs de compétences mais celles-ci sont bien exposées et détaillées. Depuis 2001 le Portefeuille d'Expérience et de Compétences (PEC) est mis en place au niveau des universités co-accréditantes mais aucune information n'est donnée quant à la mise en œuvre effective au sein du master ou à l'incitation faite auprès des étudiants à utiliser ce dispositif.

Les modalités de pédagogie diversifiée sont limitées à l'approche par projet en M1 : les étudiants travaillent sur un projet industriel par groupe. Au niveau M2, seul le parcours EFEMO propose des projets en groupe dans plusieurs UE sans plus de détails. Ces pédagogies diversifiées devraient être plus développées au niveau M2. Le dossier fait également référence à une approche par projet pour des stages.

L'initiation à la recherche démarre en M1 avec un stage de 7 semaines en laboratoire et se poursuit en M2 par un projet bibliographique et, pour les étudiants le souhaitant, par un stage en laboratoire. Les étudiants peuvent également, selon les parcours, participer à des séminaires de laboratoire ou à des rencontres avec les doctorants. Les possibilités de poursuite en doctorat sont présentées par les responsables de l'ED lors de la formation ou lors de forum.

Plusieurs stages en laboratoire ou en entreprises viennent compléter le développement de l'autonomie de l'étudiant aux cours des deux années : 6 semaines en M1 et entre 20 et 24 semaines en M2. Les modalités d'évaluation de ces stages sont fournies aux étudiants en début de stage.

L'acquisition de compétences utiles à l'insertion professionnelles est proposée : cours/TD connaissances de l'entreprise, conférences de gestion des ressources humaines et de management, conférences d'experts de pôle emploi. Le bureau d'aide à l'insertion professionnelle de l'université accompagne les étudiants pour la définition de leur projet professionnel et les enseignants à mettre en place les outils nécessaires au développement de l'insertion professionnelle (PEC, Fiche RNCP, Approche compétences). Les projets et les stages liés à des problématiques industrielles participent à la mise au contact des étudiants avec le monde socio-économique.

La préparation à l'ouverture internationale des étudiants est basée sur des enseignements d'anglais (2 ECTS/semestre/an), la certification CLES en anglais, allemand, espagnol proposée (non obligatoire) par l'UNR et des cours disciplinaires en anglais (38 ECTS pour EFC sur les deux ans, la deuxième année pour EFEMO et la totalité du master pour REn).

Pour le parcours EFEMO, le programme CALIOPE et la convention Monastir permettent l'accueil d'étudiants étrangers. Les étudiants du parcours EFC bénéficient des échanges dans le cadre de trois conventions ERASMUS+ de l'ULNH avec l'University College of London (Royaume Uni), l'Université de Cottbus (Allemagne), l'Université Polytechnique et l'Université de l'Ouest de Timisoara (Roumanie). Dans le parcours REn, les conventions ERASMUS+ sont établies avec HocheSchule Osnabruck (Allemagne), HocheSchule Magdeburg (Allemagne) et VIA UNiversity College Horsens (Danemark). Une convention d'accueil d'étudiants indiens existe depuis 2018 entre les Universités du Havre et de Rouen d'une part et New Horizons College of Engineering (Inde). 4 étudiants ont suivi les cours du premier semestre du M1 en 2018 et 5 étudiants en 2019.

Tous les étudiants et enseignants ont un espace numérique de travail et ont accès à la plateforme pédagogique UniversiTice : messagerie, agenda, notes, plateforme pédagogique, PEC, stockage et partage de fichiers et outil anti plagiat. La formation utilise également des outils numériques dans le cadre des travaux pratiques.

Les étudiants sont sensibilisés au respect de la propriété intellectuelle via les équipes pédagogiques. L'utilisation de logiciel anti-plagiat est utilisé par les enseignants et les dispositions en cas de fraude sont connus des étudiants. Le document présenté n'indique pas les voies d'information à destination des étudiants. Ces outils pourraient être mis à la disposition des étudiants pour leur permettre une auto-correction du plagiat.

Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique regroupe les intervenants enseignants-chercheurs EC (sections CNU 26 mathématiques appliquées et applications mathématiques, 28 milieux denses et matériaux, 30 milieux dilués et optiques, 60 mécanique, génie mécanique, génie civil, 62 énergétique, génie des procédés) et chercheurs des laboratoires d'appui et professionnels des industries du domaine. Le pilotage opérationnel est réalisé au sein de chaque parcours par un responsable de parcours et des responsables d'année. Le pilotage organisationnel s'appuie sur le conseil de perfectionnement, composé de 28 personnes : les 8 responsables de parcours M1/M2, 11 EC, 3 étudiants et 3 professionnels extérieurs. Il se réunit deux fois par an. Il ne comporte pas de personnels techniques et administratifs participant à la formation ce qui est regrettable. Ceux-ci interviennent dans les réunions d'équipes pédagogiques de parcours. Les responsabilités et les modalités du conseil de perfectionnement ou des équipes pédagogiques sont clairement explicités. Le pilotage constitue un point fort de la formation comme le montre le compte rendu du conseil de perfectionnement qui est remarquable (bilans, devenir des étudiants, analyse SWOT, suivi d'actions, ...).

La Charte des Examens et des Modalités de Contrôle des connaissances, validée par la CFVU de l'UNR est accessible aux étudiants via le site internet de la formation. La charte contient les règles générales de compensation et la constitution et le rôle des jurys. Cette charte inclue la possibilité de repasser les examens en seconde chance.

L'engagement étudiant (élu, membre d'une association, volontaire en service civique, réserviste opérationnel ou de la police nationale, sapeur-pompier volontaire) est valorisé par l'UNR.

Dispositif d'assurance qualité

Le recrutement des étudiants se fait via les dispositifs e-candidat et campus France. La commission d'admission en M1 rédige un compte rendu avec la liste des étudiants admis, celle des étudiants sur liste complémentaire et celles des étudiants refusés. Pour les étudiants refusés, un avis motivé est donné. Toutes les informations sont transmises aux étudiants de façon individuelle.

Les taux de réussite dans les différents parcours sont connus des étudiants (affichage des PV des jurys, informations des responsables de parcours), des équipes pédagogiques via les jurys et des collègues via les synthèses et compte-rendu des conseils de perfectionnement.

Un bilan du taux de réussite des étudiants en M1 et M2 est effectué chaque année par le Conseil de Perfectionnement. Après analyse, celui-ci propose éventuellement de aménagements des enseignements, la modification ou l'amélioration de certains contenus permettant une meilleure adéquation avec les attentes du monde professionnel, la mise en place de nouveaux enseignements et de nouvelles conférences de professionnels.

Les taux de réussite sur les deux années sont disponibles sur le site de l'université.

La formation s'appuie sur l'observatoire de la vie étudiante, des formations et de l'insertion professionnelle pour l'étude du devenir des diplômés. Les études, dont les résultats sont disponibles sur le site de la formation, sont faites à 18 et 30 mois après diplomation tandis que les responsables de parcours font une enquête à 3, 6 et 12 mois après l'obtention du diplôme. Ces études sont à la disposition de l'équipe pédagogique et du conseil de perfectionnement.

Des évaluations anonymes des enseignements sont proposées aux étudiants à l'issue de chaque semestre dans chaque parcours. Ces évaluations font l'objet d'un retour aux équipes pédagogiques et au conseil de perfectionnement.

Après analyse ces évaluations peuvent conduire à des ajustements des contenus des enseignements, à l'introduction de nouveaux domaines en lien direct avec les attentes des professionnels et des étudiants, à l'évolution de l'équipe pédagogique en fonction des nouvelles compétences à mettre en œuvre. La synthèse permet la mise en place d'évolutions dans les contenus, les évaluations (contrôles continus, examens, TP, projets, stages...), les compétences à développer. Cela permet également l'adaptation des conférences et cours de professionnels dans le but d'accroître la culture des étudiants à des domaines techniques et scientifiques spécifiques, et de mieux les préparer à l'insertion dans le monde socio-professionnel.

Résultats constatés

La formation est attractive avec 80 à 200 candidatures, selon les parcours, pour un nombre de place variant de 30 à 55 en M1 et en M2. Le nombre d'étudiants inscrits apparaît cependant très variable pour une capacité, par parcours, généralement de 36 étudiants. Pour le M1, les étudiants proviennent pour environ 60% des Licences de l'UNR et de l'ULHN (mentions physique, mécanique et physique-chimie) ; pour le reste ils proviennent de l'étranger (environ 30%) et d'autres universités françaises. En M2, le recrutement est essentiellement endogène ; environ 5% des étudiants sont en redoublement.

Le taux de réussite en M1 et en M2 est supérieur à 80%. Ce taux est plus faible (70%) dans le parcours EFEMO orienté vers la recherche.

L'insertion professionnelle est très bonne, de l'ordre 90% des répondants à 18 mois : les diplômés obtiennent des CDD et des CDI de niveau cadre en entreprises sans que les postes ou la durée d'obtention des emplois ne soient spécifiquement indiqués ; les chiffres semblent cependant inclure les emplois après poursuite d'études. Celles-ci sont suivies par 30 à 40% des étudiants dont 14 à 20% en doctorat.

Conclusion

Principaux points forts :

- très bonne insertion professionnelle
- bonne complémentarité entre les universités UNR et ULHN et l'INSA
- bonne ouverture internationale par des parcours en anglais et les partenariats
- pilotage de la mention efficient

Principaux points faibles :

- conseil de perfectionnement incomplet
- supplément au diplôme absent
- absence d'approche par compétences

Analyse des perspectives et recommandations :

Le master Énergie de l'URN prépare les étudiants à des métiers diversifiés et complémentaires en recherche et en entreprise, touchant tous les domaines de l'énergie, de la production à la gestion. La mention est très bien organisée et, au niveau régional, insérée dans le tissu socio-économique avec un pilotage fort.

La formation doit continuer la mise en place de l'évaluation par compétences et compléter son conseil de perfectionnement. Elle devrait compléter son supplément au diplôme et travailler sur sa visibilité. Elle doit être attentive au parcours préparant plus spécifiquement à une insertion en recherche.

MASTER GENIE CIVIL

Établissements

Université Le Havre Normandie
École nationale supérieure d'architecture de Normandie
Institut national des sciences appliquées de Rouen Normandie

Présentation de la formation

Il s'agit d'un Master mention Génie Civil, Co-accrédité avec l'ENSAN et l'INSA de Rouen, s'appuyant sur quatre universités et comportant cinq parcours dont une en langue anglaise :

- § Diagnostic et réhabilitation des architectures du quotidien
- § Energétique du Bâtiment
- § Génie portuaire et côtier
- § Génie Civil et environnement
- § Renewable énergie in civil Engineering

Ces parcours sont mis en œuvre à l'UFR Sciences et Techniques de l'Université Le Havre Normandie, sauf pour le parcours DRAQ dont 50 % des enseignements sont dispensés à l'ENSAN à Rouen.

Analyse

Finalité de la formation

Les formations dispensées s'appuient sur un large spectre de compétences autour notamment des volets architecturaux, techniques, énergétiques, environnementaux et économiques, dans des champs très variés du Génie Civil.

Les objectifs d'apprentissages autour des compétences, les connaissances, et aptitudes visées ont été déclinées de manière détaillée pour chaque parcours. Ils font l'objet d'une présentation claire à partir de fiches dédiées à la formation sur le site internet de l'Université.

Cette formation fait l'objet de multiples autres communications, lors de Forums, de rencontres avec les étudiants de licence et de master GC, de rencontres avec les milieux professionnels afin de présenter notamment les possibilités d'insertion professionnelles des étudiants à l'issue de leur formation.

Il est à noter également une forte implication des milieux professionnels dans la formation pouvant aller jusqu'à 50 % pour certains parcours.

Le contenu de la formation répond par ailleurs au cadre du RNCP de la mention Génie Civil (Fiche 34114).

Ne sont pas précisées clairement les poursuites d'étude des étudiants et leurs possibilités de connexion avec le monde de la recherche.

Positionnement dans l'environnement

Le Master Génie Civil est une formation bien intégrée dans son environnement, régional et universitaire. Il est le seul master du domaine de formation de la Région Normandie. Il fédère plusieurs établissements du supérieur dans ce champ de formation à large spectre autour des métiers de la construction, de l'énergie et de l'environnement. Il présente des spécificités qui assurent son attractivité et qui lui permettent de se positionner au niveau national. Il repose sur des équipes pédagogiques spécialisées et conséquentes dans les milieux universitaires.

Il a développé des partenariats qui assurent sa crédibilité dans les milieux professionnels grâce notamment à l'intervention de multiples professionnels d'entreprises ciblées selon les différents parcours.

Son orientation vers l'international tant au niveau des étudiants entrant que sortant est une volonté forte bien affichée dans le pilotage de la formation. Des partenariats concrets dans le cadre de conventions de collaboration avec des pays africains (Algérie et Madagascar). Il conviendrait de consolider cette ouverture. Ces champs de formations peuvent intéresser beaucoup de pays notamment en Afrique et en Asie. Il aurait été souhaitable de mieux afficher son adossement aux laboratoires de recherche et mieux présenter les thématiques de recherche en lien avec la formation, notamment en ce qui concerne les domaines de l'environnement et du Génie Civil. Elles ne sont présentées, que très sommairement et de manière implicite.

Organisation pédagogique de la formation

La formation est dispensée sur deux semestres de tronc commun en master 1 pour les cinq parcours et deux semestres de spécialisation selon les parcours. Un tel choix permet de formater une culture commune dans le champ de formation, et d'assurer une transdisciplinarité autour des domaines de connaissances et de compétences, ce qui est important en Génie Civil.

L'organisation pédagogique permet d'intégrer des étudiants en formation par alternance, des étudiants salariés en reprise d'étude et d'autres publics, tels que les étudiants en situation de handicap et des sportifs de haut niveau.

Un dispositif de validation des acquis permet l'ouverture vers ces étudiants.

L'évaluation des étudiants repose sur des modalités diversifiées. Il aurait été intéressant de mieux présenter ces modalités, notamment dans le cadre d'outils pédagogiques novateurs qui trouvent tout leurs sens et leurs importances dans cette situation de transition entre des cours en présentiels et en distanciel.

Les objectifs de formation autour des compétences transversales mériteraient d'être mieux abordés dans la formation autour de modules qui permettraient de consolider les aptitudes des étudiants en termes de savoir être et de valorisation de champs de connaissance et de compétence, de rédaction de rapports et de mémoires, de soutenance de projets, de maîtrise de médias, etc. ...

L'Université offre aux étudiants un environnement numérique de travail mettant notamment à leur disposition des outils pédagogiques variés. Il serait intéressant de cerner plus précisément l'articulation entre ces environnements pédagogiques et l'organisation pédagogique de la formation autour notamment des questions de pratiques pédagogiques, d'évaluation des étudiants.

Une sensibilisation des étudiants est faite sur les questions d'intégrité scientifique, d'éthique, de propriété intellectuelle et d'utilisation de ressources.

Pilotage de la formation

Les équipes pédagogiques et les listes des intervenants sont clairement identifiées et présentées aux étudiants dans de multiples circonstances : réunion de rentrée, brochure distribuée aux étudiants.. Pour chaque parcours, au moins 20% des enseignements sont assurés par des intervenants extérieurs issus du génie civil, ce qui est en adéquation avec les finalités des différents parcours. La formation et la mobilisation des équipes pédagogiques sur l'expression en compétences des enseignements et à l'approche par compétences ne sont pas renseignées.

Le rôle et les responsabilités des membres de l'équipe pédagogique sont clairement définis. La formation dispose de moyens administratifs et pédagogiques adéquats : un secrétariat pour l'ensemble des parcours et des locaux spécifiques à la formation. Les organes de concertation réunissent l'ensemble des acteurs de la formation ne sont pas renseignés.

Le conseil de perfectionnement se réunit annuellement en deux étapes chaque parcours puis l'ensemble de la mention, ce qui semble être une bonne approche au vu du nombre importants et de la diversité des parcours. Par contre aucun élément quand à la communication en amont et en aval de ces conseils n'est renseigné. Cependant des compte-rendus sont rédigés.

Les modalités de contrôle des connaissances (ECTS, règles de compensation, seconde chance..) sont également clairement explicitées et communiquées aux étudiants en début d'année.

Aucune information relative aux jurys, le pilotage de l'approche par compétence, la reconnaissance de l'engagement des étudiants n'est précisée.

Des certifications relatives à l'acquisition de compétences en langues ou relatives au suivi des blocs d'enseignements complémentaires peuvent être fournis aux étudiants.

Dispositif d'assurance qualité

Les effectifs de la formation et les différents régimes d'inscription ont été explicités. Les modalités de recrutement des étudiants nécessitent une organisation efficace en raison de l'attractivité de la formation (plus de 2500 dossiers pour une capacité d'accueil de 150 étudiants). Elle est assurée grâce de 2 plateformes de candidature. Il n'est pas indiqué, s'il existe une plateforme d'e-inscription au niveau de l'Université, qui il est vrai ne relève que du champ administratif.

L'évaluation de la formation en termes de taux de réussite et d'insertion professionnels et de suivi des étudiants dans leur ensemble est analysés et fait l'objet de multiple communications.

Des conseils de perfectionnements à l'échelle des parcours et de la mention sont organisés au cours de l'année universitaire. Des rapports pertinents et clairs sont rédigés à l'intention des conseils centraux de l'Université afin d'acter les améliorations à apporter à la formation.

Résultats constatés

Les informations en termes d'effectifs, de taux de réussite, d'insertion professionnelle et de l'organisation administrée sont présentés sur les 5 dernières années écoulées

Les effectifs en master 1 ont sensiblement diminués les 2 dernières années. Les effectifs sont passés d'une moyenne de 90 étudiants les trois premières années à une moyenne de 63 étudiants les deux dernières années. Ils ont été en revanche stable et conséquent en master 2 (entre 110 et 120 étudiants). On constate un très fort pourcentage d'étudiants étrangers (autour de 80 % de l'effectif total).

Les taux de réussite des étudiants en master 1 sont à un niveau relativement élevé et constant ces 5 dernières années, variant de 63 % à 76 % (hors 2017-2018 qui a présenté un taux de réussite exceptionnel de 95%). En master 2 ces taux de réussite qui sont à un bon niveau, se sont améliorés au fil des ans au cours de ces 5 dernières années (en moyenne supérieure à 90 % les 3 dernières années).

Les taux de d'insertion professionnelle 18 mois après l'obtention du diplôme repose sur des taux de réponse de plus en plus important. L'insertion professionnelle des étudiants tend à s'améliorer sensiblement au fil des ans.. Le nombre de diplômés occupant un emploi de niveau "cadre ou profession intermédiaire" étant passé de 81% à 96% entre 2011-2012 et 2016-2017.

Conclusion

Principaux points forts :

- Formation à large spectre de compétence et couvrant des besoins locaux et nationaux en Génie Civil.
- Formation attractive, notamment à l'étranger
- Capacité de fédérer plusieurs équipes d'enseignants-chercheurs et plusieurs établissements de la région

Principaux points faibles :

- Le nombre de visites de chantier sont insuffisantes pour ce type de formation.
- L'approche par compétence est insuffisamment développée.

Analyse des perspectives et recommandations :

Le dossier présenté est clair et convaincant. La formation a une bonne assise régionale. Le nombre de visites de chantier pour ce type de formation peut être améliorée en renforçant les collaborations avec les entreprises du génie civil ou en sollicitant les nombreux intervenants extérieurs. L'approche par compétence pourrait être poussée plus loin en mettant en place un portefeuille de compétences.

MASTER INGENIERIE DE CONCEPTION

Établissement

Institut national des sciences appliquées de Rouen Normandie
Université Le Havre Normandie

Présentation de la formation

Le master *Ingénierie de Conception* de l'INSA Rouen est une formation en deux ans, orientée recherche, co-accréditée avec l'Université du Havre, ayant pour objectif de former des étudiants dans des domaines de pointe de la mécanique et de l'innovation afin de leur permettre de faire carrière dans des services de recherche et développement dans l'industrie ou de poursuivre dans le milieu académique en enseignement et en recherche. La première année se décline en deux parcours, l'un en mécanique des matériaux et l'autre en mécanique des structures. En deuxième année, deux parcours sont proposés : fiabilité et mécanique des matériaux.

La délivrance du diplôme par l'INSA s'accompagne d'un supplément au diplôme.

La formation totalise 600 heures d'enseignement en présentiel, 400 en M1 et 200 en M2. Chaque semestre permet d'obtenir l'équivalence de 30 crédits ECTS.

Chaque semestre du M1 comprend un projet de recherche. En M2, seul le parcours « Fiabilité » intègre un projet de recherche. Le deuxième semestre du M2 est consacré à un stage d'initiation à la recherche ; il correspond à 30 crédits ECTS.

Les enseignements sont prodigués dans les locaux de l'INSA à Saint-Etienne du Rouvray.

Analyse

Finalité de la formation

Les objectifs de ce master sont explicites et cohérents.

Les compétences à acquérir au cours de la formation sont très bien précisées. Elles sont déclinées en quatre compétences disciplinaires, référencées D1 à D4, trois référencées F1 à F3 pour le parcours fiabilité, et trois référencées MM1 à MM3 pour le parcours mécanique des matériaux, sept compétences pré-professionnelles, et neuf compétences transversales.

Les connaissances de base à transmettre aux étudiants sont également décrites.

Les enseignements sont en phase par rapport aux objectifs fixés.

Les métiers décrits incluent entre autres ingénieur R&D, chef de projet, maître de conférences, chargé de recherche, et correspondent à la spécificité recherche de la formation. La possibilité de poursuivre en doctorat est mentionnée.

Aucune procédure de certification professionnelle n'est envisagée, ce qui s'explique par l'orientation recherche de ce master.

Positionnement dans l'environnement

Le positionnement à l'INSA de ce master permet à des étudiants en 5ème année de l'école de compléter leurs compétences recherche et d'obtenir un double-diplôme. Ils représentent d'ailleurs plus de la moitié des effectifs de M2. Axé sur la conception mécanique, en particulier sur la modélisation numérique et la simulation, le contenu de cette formation n'entre pas en concurrence avec d'autres masters de l'établissement.

La formation est adossée à trois unités de recherche dont deux UMR et une équipe d'accueil, une autre école d'ingénieurs et deux instituts. La majorité des enseignants-chercheurs proviennent des trois unités de recherche, la moitié environ étant affectée à l'INSA. Ces unités de recherche accueillent des étudiants en stage, en collaboration possible avec les instituts. Le lien avec l'école doctorale ED 591 PSIME est conforté par la participation de son directeur au conseil de perfectionnement du master.

L'environnement socio-économique est particulièrement détaillé dans la mesure où le master s'inscrit dans le Campus d'ingénierie Seine Normandie affiché par la COMUE Normandie Université, et où il répond aux besoins économiques des réseaux et des pôles de compétitivité de la région. Les activités en ingénierie de conception

concernent particulièrement les secteurs industriels des transports et des énergies renouvelables, en mettant l'accent sur l'innovation.

La formation fait appel à quatre intervenants en lien direct avec le tissu industriel, la formation comptant 19 intervenants au total. Trois de ces intervenants sont des « chercheurs industriels ».

La formation apparaît bien implantée pour contribuer à la stratégie mise en avant par la région de développement de la formation de cadres spécialisés en recherche et innovation.

Le master bénéficie des relations internationales du groupe INSA. Il entretient des relations avec le programme d'excellence CALIOPE (République Dominicaine) qui ne sont malheureusement pas décrites. Le taux d'étudiants étrangers n'est pas indiqué non plus. L'INSA propose un cursus conjoint en conception mécanique avec l'Université Technique de Kaiserslautern ; peut-être serait-il possible de développer des relations avec l'Allemagne afin d'attirer plus d'étudiants étrangers vers le master recherche d'ingénierie de conception.

Organisation pédagogique de la formation

L'approche par compétences est particulièrement bien développée.

L'organisation des cours est très claire avec une déclinaison en quatre compétences disciplinaires : modélisation/optimisation d'un système, conception, analyse qualité et durée de vie, identification de lois de comportement et critères de durabilité. La première année comprend des modules transversaux tels que l'anglais, projets scientifiques et conduite de projet. Les cours sont mutualisés à hauteur de 40 % avec les établissements participants, notamment avec le département de mécanique de l'INSA de Rouen.

La deuxième année propose deux spécialisations : fiabilité et mécanique des matériaux, avec mutualisations respectives de 20 et de 10 %. Il n'est pas fait mention de formation continue, VAE ou de prise en compte de contraintes étudiants éventuelles. Le master ne propose pas de filière en alternance.

Les aspects professionnalisants sont illustrés par les compétences pré-professionnelles mises en avant dans l'approche par compétences, le stage de M2, et les projets scientifiques sur chacun des semestres académiques. Les étudiants effectuent généralement leur stage dans l'un des laboratoires adossés à la formation, ce qui s'explique naturellement par la connotation recherche de ce master. Le stage de M2 nécessite un travail personnel de l'étudiant d'au moins 600 heures. La validation du stage est effectuée par un jury, composé d'au moins deux enseignants-chercheurs agréés par le directeur de département dont au moins un enseignant-chercheur du département, à partir d'un mémoire écrit, d'une présentation orale et de l'appréciation du maître de stage. Les modalités d'évaluation ne sont pas précisées.

Les établissements participants et la COMUE Normandie Université offrent des outils numériques pour les formations, notamment l'espace numérique régional (Réseau Universitaire Numérique Normand), les centres de calcul (CRIHAN, PRMN) et les outils de visioconférence (Syrhano). Le master peut bénéficier de la dynamique de l'INSA en matière d'activités reposant sur les TICE et les MOOC. Il faut noter la relation avec l'institut INNOVENT-E permettant le développement de pédagogies novatrices. Malgré cet environnement riche, le dossier ne présente pas d'exemple concret d'utilisation d'outils numériques et de pédagogie innovante à l'intérieur du master.

Les enseignements, hors langue anglaise, ne sont pas prodigués en anglais mais sont possibles sur demande dans le cadre d'échanges académiques. Le nombre d'étudiants étrangers francophones et le processus de recrutement associé ne sont pas mentionnés (Campus France?).

Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique est composée essentiellement d'enseignants chercheurs et de chercheurs industriels dont neuf possèdent l'habilitation à diriger les recherches. La répartition des enseignements et des responsabilités pédagogiques entre les membres de l'équipe n'est pas décrite.

Un conseil de perfectionnement est en place et se réunit annuellement. Il est composé de six personnalités extérieures, de sept personnes issues de l'INSA, et de représentants étudiants. Les annexes contiennent un compte-rendu de ce conseil qui souligne de manière pertinente les améliorations possibles de la formation : mise en évidence des différences avec la formation d'ingénieur, attraction de candidats internationaux par la recherche, développement de double-diplômes avec d'autres écoles, organisation de cours en anglais, entre autres.

Les modalités de contrôle des connaissances et de fonctionnement du jury figurent dans le règlement de la scolarité fourni en annexe. Elles sont détaillées de manière très claire. Le supplément au diplôme est également fourni et contient la liste des principales compétences acquises par la personne diplômée.

Dispositif d'assurance qualité

Les flux d'étudiants, les taux de réussite et les taux d'insertion professionnelle sont renseignés et détaillés sur toute la période, de 2017 à 2020. Il serait souhaitable de connaître le type d'emploi des jeunes diplômés. Le taux d'insertion professionnelle est excellent puisque tous les diplômés soit poursuivent en doctorat, soit trouvent un emploi.

La procédure de recrutement n'est pas décrite. Il aurait été intéressant de savoir comment les étudiants issus de l'école candidats au master sont sélectionnés, et le taux de sélection, de même pour les candidats extérieurs. Il est à noter que le nombre de candidatures augmente régulièrement et attire une quinzaine d'élèves ingénieurs INSA en M2.

Le master utilise les outils de suivi et d'évaluation mis en place à l'INSA, en ce qui concerne les évaluations des enseignements et des formations. Le panel de ces outils est riche et l'INSA apparaît comme une école à la pointe dans le domaine de l'assurance qualité.

La réunion annuelle du conseil de perfectionnement donne quelques indications sur les pistes d'amélioration, mais en dehors de ce conseil le processus d'évaluation interne de la formation n'est pas détaillé.

Résultats constatés

Après un début difficile, le nombre d'étudiants inscrits en M1 atteint 15 pour la promotion 2020/2021, ce qui représente une bonne moyenne pour un master. En M2, le nombre d'inscrits était de 31 en 2019/2020 et devrait augmenter pour l'année 2020/2021 car les inscrits extérieurs ont doublé et les effectifs issus de l'INSA sont en attente ; ils comptent en effet pour un peu plus de la moitié de la promotion. L'origine des étudiants n'est pas détaillée ; le tableau des effectifs fourni sépare les candidats extérieurs des candidats issus de l'INSA. Depuis 2018, les effectifs des parcours au M2 sont relativement équilibrés.

Le taux d'admis/inscrits est en moyenne de 40 % au M1 et dépasse les 75 % au M2. Ces chiffres sont aussi en cohérence avec la moyenne des masters.

Le taux de réussite en M2 est très bon, ce qui montre la qualité de la sélection. En M1, le taux est également très bon mais les données portent sur des effectifs réduits.

Il est dommage que le suivi des diplômés ne soit pas détaillé, notamment en ce qui concerne le type d'emploi et le niveau de rémunération.

Le nombre d'étudiants poursuivant en doctorat reste faible en moyenne. Toutefois une hausse a été enregistrée l'année dernière.

Conclusion

Principaux points forts :

- excellent taux de réussite
- bon adossement à la recherche
- bonnes attractivité pour les élèves-ingénieurs INSA
- Bons dispositifs d'assurance qualité

Principaux points faibles :

- faible attractivité national hors INSA y compris à l'international

Analyse des perspectives et recommandations :

Le master Ingénierie de Conception a atteint une vitesse de croisière avec des effectifs tout à fait satisfaisants. Les taux de réussite sont excellents. Cependant, le vivier d'élèves ingénieurs de l'INSA permet d'alimenter les deux parcours de M2 avec un taux représentant un peu plus de la moitié de la promotion, ce qui souligne l'attractivité de ce master recherche pour la formation d'ingénieur. Les débouchés professionnels, bien que non détaillés, apparaissent bien assurés, et le nombre de poursuites en doctorat a augmenté. Il serait intéressant de connaître le retour des étudiants sur le master en matière d'attendus et de réponses à leurs attentes.

L'attractivité hors territoire et l'attractivité à l'international pourraient être développées, avec la mise en place de cours en anglais et des échanges entre étudiants internationaux, par exemple dans le cadre de stages de M2. Même s'il ne s'agit pas de la vocation première de cette formation, au vu de l'intitulé du master, l'attractivité

générale de celui-ci pourraient être améliorées en présentant un affichage un peu plus recentré sur l'ingénierie, peut-être en permettant aux étudiants non issus de l'INSA de suivre des cours métiers offerts par l'INSA, si cela est possible.

MASTER INGENIERIE DES SYSTEMES COMPLEXES

Établissements

École supérieure d'ingénieurs en génie électrique - ESIGELEC Rouen Normandie
Institut national des sciences appliquées de Rouen Normandie

Présentation de la formation

L'objectif de la formation est de permettre à des étudiants internationaux d'acquérir des connaissances et compétences dans les domaines de l'électronique embarquée et systèmes information. Le recrutement est exclusivement international.

Le Master comprend deux parcours : « systèmes électroniques embarqués » et « systèmes d'information » et est enseigné en Anglais.

Le Master est coaccrédité avec l'INSA ROUEN NORMANDIE. La formation est dispensée entièrement à l'ESIGELEC.

Analyse

Finalité de la formation

Les objectifs de la formation, ainsi que les connaissances et compétences à acquérir sont explicites.

La formation est bien présentée aux étudiants sur le site Web en français, la version en anglais sur le site web n'est pas affichée. La description en Anglais du Master est disponible pour chaque parcours sous la forme d'un "Livret pédagogique" dans un fichier proposé en téléchargement et remis à l'étudiant à son arrivée. Ce document explique clairement le contenu et l'organisation de la formation.

Les étudiant suivent, selon le parcours, les enseignements spécifiques cohérents avec les objectifs de la formation et des enseignements généralistes tels que le management de projet et l'apprentissage des langues. Un supplément au diplôme est délivré en Français.

Les diverses possibilités de débouchés sont présentées aux étudiants oralement incluant les poursuites en thèse. La formation est en cohérence avec la fiche du répertoire national de la certification professionnelle (RNCP) nationale de la mention.

Positionnement dans l'environnement

La formation s'inscrit parfaitement dans les domaines de formation de l'établissement. Elle se caractérise par rapport aux autres formations de l'établissement par un enseignement dédié principalement aux étudiants internationaux non francophones. Le dossier affiche une volonté de faciliter l'intégration des étudiants dans les formations doctorales de la ComUE Normandie Université.

Le master se positionne essentiellement par rapport à des masters intégrés ou associés aux grandes écoles mais ne se positionne pas aux formations délivrées aussi en anglais par les universités.

Mis à part la co-habilitation avec l'INSA ROUEN NORMANDIE, le dossier ne précise pas d'autres collaborations. Néanmoins, l'ESIGELEC a de nombreuses collaborations internationales avec d'autres établissements dans le cadre de la formation ingénieur. Un accord a été signé en 2018 avec un établissement en Inde (Parul University) pour accueillir des étudiants sur 3 semestres.

La formation s'appuie sur le potentiel et les activités de recherche de l'établissement et du site. La formation s'appuie principalement sur l'institut de recherche en systèmes embarqués de l'ESIGELEC. Les étudiants bénéficient ainsi des infrastructures du laboratoire. Les étudiants ont aussi la possibilité d'accéder à plusieurs plateformes dans le cadre d'un Campus Intégration des Systèmes Embarqués (CISE).

La formation explicite la valeur ajoutée de ses enseignements délivrés par des enseignants d'établissements du supérieur étrangers.

La formation accueille principalement des étudiants étrangers et la majorité effectuent leur stage de fin d'études en Europe. La formation a constitué un réseau d'entreprises pour promouvoir ses étudiants pour leur stage.

Organisation pédagogique de la formation

La formation est conçue en 4 semestres, et présente deux parcours de spécialisation, « systèmes électroniques embarqués » et « systèmes d'information ». Elle met en œuvre le système européen d'unités d'enseignement capitalisables et transférables (ECTS) favorisant la mobilité des étudiants.

La structure de la formation est adaptée aux différents profils étudiants. Elle propose aux étudiants étrangers d'intégrer la formation au semestre 2, pas de recrutement au semestre 3. La formation ne propose pas d'alternance, de validation des acquis de l'expérience professionnelle (VAE) ni de la suivre à distance (à l'exception de situations exceptionnelles et ponctuelles, liées par exemple au contexte sanitaire actuel).

La formation est bien définie en blocs de compétences par la présentation d'un tableau regroupant les compétences/capacités et connaissances en fonctions des unités d'enseignements proposées pour chaque parcours.

La formation comporte des périodes d'expérience en milieu professionnel (en entreprises, laboratoires, etc.). Quelques étudiants ont effectués un stage "recherche" et un étudiant a poursuivi en thèse au sein du laboratoire de l'ESIGELEC.

La formation permet à l'étudiant d'acquérir des compétences transversales utiles à son insertion professionnelle immédiate. Plusieurs modules d'enseignement transversaux sont proposés dont la formation à la langue et culture française.

Plusieurs "projets" sont au programme du master au cours des enseignements dans l'établissement. Un stage permet à l'étudiant de se préparer au monde professionnel.

Plusieurs outils numériques sont disponibles dans l'établissement dont l'environnement numérique de travail et divers logiciels. Le master par son contenu pédagogique forme les étudiants au numérique.

Le livret pédagogique explicite clairement les règles de fonctionnement et d'éthique.

Le dossier n'indique pas si les enseignements sont mutualisés.

Pilotage de la formation

La formation est mise en œuvre par une équipe pédagogique formellement identifiée. L'équipe pédagogique est composée de 48 enseignants, 18 de l'ESIGELEC pour 52% du volume horaire et 30 enseignants extérieurs à l'établissement dont 19 de l'étranger.

Le rôle et les responsabilités des membres de l'équipe pédagogique sont clairement définis. L'équipe organisationnelle est cohérente.

Les concertations sont effectivement mises en œuvre avec les intervenants suite à leur intervention, avec les étudiants, tous les deux mois. Un conseil de perfectionnement se réunit au niveau de l'établissement. Malgré des annexes très fournies, aucun exemple de compte-rendu de conseil de perfectionnement n'est présent dans le dossier. Il est regrettable qu'un conseil de perfectionnement spécifique ne soit pas dédié à la formation. Le comité de pilotage concerne l'ensemble des masters de l'établissement incluant les responsables de l'INSA Rouen. La formation dispose de tout le soutien administratif de l'établissement.

Chaque livret pédagogique explicite les modalités de contrôle des connaissances et est détaillé au début de la période d'enseignement. Les crédits ECTS sont effectivement attribués pour chaque unité d'enseignement (UE). La formation propose des épreuves de rattrapage suite à la délibération du Jury. L'étudiant a aussi la possibilité de refaire un stage en cas d'échec. En cas d'échec au diplôme, une certification de réussite, pour les unités d'enseignement validées, est remise à l'étudiant.

Dispositif d'assurance qualité

Les effectifs de la formation et les différents régimes d'inscription des étudiants sont clairement identifiés. L'évolution des recrutements est clairement décrite et analysée.

Le recrutement est essentiellement en provenance d'Inde (53%) et de Chine (33%). Cela s'explique par la présence d'une représentation de l'ESIGELEC dans ces 2 pays.

Un système spécifique de candidature en ligne a été mis en place par l'établissement où il est demandé au candidat de réaliser un entretien de façon autonome.

La présentation des résultats des étudiants les trois dernières années est claire. L'ESIGELEC a mis en place un système de bourse d'études afin d'encourager les meilleurs profils à candidater.

Le devenir des étudiants est bien présenté. Il inclut à la fois un volet quantitatif et un volet qualitatif. Le master bénéficie du système ESIGELEC ALUMNI de suivi des étudiants mis en place par l'établissement.

La formation met en place un processus d'amélioration continue sur la base d'une autoévaluation. Les concertations ont permis de proposer des évolutions continues de la formation. En complément, les responsables de la formation proposent la mise en place d'enquêtes de satisfaction en ligne des enseignements.

Résultats constatés

L'effectif moyen est de 30 étudiants pour le master, pour un objectif de 40 étudiants (20 par parcours), avec une baisse sur le dernier recrutement. Le nombre de candidatures est élevé, mais la sélection des candidats permet de maintenir un bon niveau de la formation. Les responsables de la formation analysent clairement leurs effectifs et leur évolution.

La formation recrute des étudiants internationaux et de gros efforts sont menés pour attirer des étudiants, tels que bourses d'études, présentation aux salons etc..

La sélection des candidats permet d'avoir un très bon taux de réussite au diplôme.

Les étudiants à l'issue de la formation trouvent globalement un travail ou sont en poursuite d'études. L'insertion professionnelle se fait principalement en milieu industriel, dans le respect des objectifs de la formation.

Les responsables souhaitent améliorer l'intégration des étudiants dans leur laboratoire de recherche qui reste à ce jour assez faible.

Conclusion

Principaux points forts :

- Bonne attractivité à l'international
- Bonne insertion des diplômés
- Excellent adossement socio-professionnel
- Equipe pédagogique internationale
- Approche par compétence maîtrisée

Principaux points faibles :

- Absence d'un conseil de perfectionnement dédié
- Formation à la recherche insuffisante

Analyse des perspectives et recommandations :

Le Master Ingénierie des systèmes complexes de l'ESIGELEC est une excellente formation internationale, attractive, et répondant à ses objectifs.

Le dossier du master est très complet, avec de nombreux annexes, ce qui est très appréciable.

Les responsables de la formation ont mis en place les moyens permettant une bonne auto-évaluation, mais gagneraient à créer un conseil de perfectionnement dédié. Ils proposent de nombreuses et pertinentes perspectives d'évolution. Les efforts pour augmenter le nombre de poursuites en doctorat doivent être poursuivis. Il serait ainsi intéressant d'intégrer une présentation des laboratoires de recherche dans le "livret pédagogique" en Anglais, et de plus communiquer sur le thème de la plus-value du titre de docteur dans un contexte international.

MASTER MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

Établissements

Université de Rouen Normandie
Institut national des sciences appliquées de Rouen Normandie

Présentation de la formation

Le Master *Mathématiques et applications* de l'Université de Rouen Normandie (URN) a pour objectif de former les étudiants à la recherche et à l'enseignement en mathématiques. Il comporte trois parcours : *Modélisation et analyse mathématique* (MAM), *Mathématiques fondamentales et appliquées* (MFA) et *Préparation à l'agrégation de mathématiques* (PAM). Les parcours MAM et MFA visent à former des chercheurs et enseignants-chercheurs (EC) en mathématiques et des ingénieurs dans l'industrie ; le parcours PAM vise à former des enseignants du secondaire. La mention est co-accréditée avec l'Institut national des sciences appliquées (INSA) de Rouen Normandie, ce qui permet aux élèves-ingénieurs de cinquième année d'obtenir conjointement le diplôme de master et le titre d'ingénieur. Le parcours PAM a également une version non diplômante, pour les étudiants déjà titulaires d'un master.

Le nombre total d'heures d'enseignement, principalement cours magistraux (CM) et travaux dirigés (TD) est de 724 heures pour le parcours MAM, 744 heures pour le parcours MFA et 942 heures pour le parcours PAM. La première année de master (M1) est commune aux trois parcours. La deuxième année (M2) des parcours MAM et MFA est complétée par la rédaction encadrée d'un mémoire. Les cours ont lieu sur le Campus de Madrillet de l'URN.

Analyse

Finalité de la formation

Les finalités des trois parcours sont clairement explicitées : l'enseignement et la préparation à l'agrégation de mathématiques pour le parcours PAM, la poursuite en thèse de mathématiques ou un poste de type ingénieur pour les deux autres parcours.

Les contenus des parcours sont pertinents et en accord avec les objectifs affichés. En plus des unités d'enseignement (UE) disciplinaires, la formation comprend des UE de pré-professionnalisation (sur l'insertion professionnelle et la connaissance de l'entreprise) et, pour le parcours PAM, un stage pré-professionnalisant.

Positionnement dans l'environnement

La mention *Mathématiques et applications* est un des deux masters proposés par le département de Génie mathématique de l'URN, avec le master professionnalisant mention *Mathématiques appliquées et statistiques*. Ces deux masters, aux contenus pédagogiques et aux finalités différentes, sont parfaitement complémentaires. La mention *Mathématiques et applications* constitue une poursuite d'études naturelle du parcours *Mathématiques* de la licence de mathématiques (avec le master *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation* - MEEF de l'Institut national supérieur du professorat et de l'éducation - INSPE Normandie Rouen - Le Havre). La formation est co-accréditée avec l'INSA Rouen et accueille des étudiants de cinquième année de l'option *Génie mathématique* de cette école.

Le master est adossé aux laboratoires de Mathématiques (LMRS) de l'URN et de l'INSA Rouen (LMI). La majorité des enseignants de l'équipe pédagogique viennent de ces deux laboratoires, qui proposent également certains des stages du quatrième semestre (S4) des parcours MAM et surtout MFA.

Il existe d'autres masters de mathématiques et mathématiques appliquées dans les villes voisines du Havre et de Caen, sur des thématiques complémentaires de la formation évaluée. Un projet d'un seul master *Mathématiques et informatique* en Normandie, lié à une *Graduate school* et dont ferait partie le master *Mathématiques et applications* est en cours. Ce projet serait basé sur un dossier d'École universitaire de recherche (EUR), évalué positivement mais non retenu, et pourrait être financé par la région, sous la forme d'un dispositif *Réseau d'intérêt normand* (RIN) d'excellence.

La formation est ouverte à l'international, en particulier à travers le parcours MAM. Les étudiants sont encouragés à passer un semestre à l'étranger, notamment dans le cadre de partenariats avec quatre universités européennes proposant des doubles diplômes. La mobilité entrante est également encouragée dans ce même cadre. Aucune précision quantitative n'est toutefois donnée sur ces deux types de mobilité.

Organisation pédagogique de la formation

L'organisation pédagogique de la formation est claire et parfaitement adaptée aux objectifs. La place de la recherche y est par essence très importante, l'enseignement étant assurée en grande majorité par des membres des deux laboratoires adossés à la formation. L'équipe pédagogique est complétée d'intervenants extérieurs composés d'enseignants agrégés en classes préparatoires et dans le secondaire.

L'essentiel de l'enseignement porte sur les mathématiques, mais les contenus des trois parcours comprennent aussi des UE de pré-professionnalisation et des cours d'anglais obligatoires. Un tableau de compétences par UE est fourni.

La formation, avec l'aide de la cellule *handiscience* de l'unité de formation et de recherche (UFR), est en capacité d'accueillir des étudiants en situation de handicap.

Le M1 est commun au trois parcours qui ne se distinguent que par trois cours optionnels. Elle est composée de 180 heures de CM, 376 heures de TD et 10 heures de travaux pratiques (TP). Elle propose une formation généraliste en mathématiques, privilégiant toutefois les domaines de recherche du LMRS et du LMI. La plupart des cours sont obligatoires. Les cours optionnels (15 crédits ECTS au total) sont plus théoriques pour les parcours MFA et PMA et orientés vers la modélisation pour le parcours MAM.

Les cours de M2 des parcours MFA et MAM sont plus spécialisés et totalement mutualisés. Les étudiants doivent suivre six cours (20 heures chacun) pour le parcours MFA et cinq cours pour le parcours MAM, sur les thématiques des deux laboratoires adossés au master (analyse, modélisation, probabilité, statistique). Il est également possible de valider un cours proposé en cinquième année du parcours *Génie mathématique* de l'INSA Rouen. Le deuxième semestre (S2) est constitué d'un mémoire, en plus d'un cours, pour le parcours MFA et d'une thèse de master (éventuellement à l'étranger) pour le parcours MAM. La différence entre les deux parcours, et en particulier la distinction entre *Thèse* et *Mémoire de Master* est en revanche peu claire et devrait être explicitée.

Il est classique qu'une deuxième année de master en mathématiques propose un faible nombre d'heures de cours, le niveau et la spécialisation des cours demandant un très important travail personnel. On peut en revanche regretter que les 100 heures de cours de mathématiques pour le parcours MAM2 et les 120 heures pour le parcours MFA2 ne soient pas complétées par des TD.

La sous-dotation de ces deux parcours (malheureusement courante du fait du sous-investissement chronique observé depuis 10 à 15 ans en France dans la plupart des formations universitaires) est d'autant plus regrettable que des efforts importants de mutualisation des cours ont été faits entre les parcours et avec la cinquième année de l'INSA Rouen.

Le M2 parcours PAM propose, en troisième semestre (S3), des cours de mathématiques (avec TD) portant sur le programme du concours de l'agrégation et destinés à préparer l'écrit du concours. Le quatrième et dernier semestre (S4) est consacré essentiellement à la préparation à l'oral de l'agrégation et comporte également un stage de pré-professionnalisation. Ce contenu est parfaitement adapté à l'objectif de préparation au concours de l'agrégation, mais la nature de la préparation à l'oral, ainsi que celle du stage, n'est pas précisée.

Pilotage de la formation

Les modalités d'évaluation des connaissances sont claires et accessibles aux étudiants. La liste des intervenants est portée à la connaissance des étudiants.

Les rôles des membres de l'équipe pédagogique dans le pilotage de la formation sont clairement explicités. L'organisation de chaque année pour chaque parcours est prise en charge par un responsable pédagogique (cinq au total). Le responsable de formation est chargé du suivi des cours, de la coordination des parcours et de l'organisation générale.

Le pilotage de la formation au cours de l'année est assuré par des réunions régulières des équipes pédagogiques, réunions suivies d'un compte-rendu envoyé par courrier électronique à toute l'équipe.

Le pilotage sur le long terme est assuré par le conseil de perfectionnement (CP), qui se réunit une fois par an, et comprend, en plus des responsables du masters, les directeurs des deux laboratoires concernés, deux enseignants-chercheurs extérieurs ainsi que plusieurs étudiants. Il n'inclut pas de personnel administratif. Le rapport du dernier CP, fourni à titre d'exemple, est de très bonne facture. Il propose un bilan très complet du

fonctionnement de la formation, et des perspectives d'améliorations pertinentes pour les années à venir. Ce rapport est communiqué à la Commission de la formation et de la vie universitaire (CFVU).

Le dossier donne peu de détail sur la composition et la fréquence des réunions des jurys d'examens ainsi que les modalités de contrôle des connaissances. Ces éléments sont communiqués aux étudiants via le site internet de l'Université et une vitrine d'affichage dans le bâtiment administratif.

Dispositif d'assurance qualité

Le master a débuté l'évaluation anonyme des enseignements par questionnaire en 2018-2019. Il est prévu de continuer cette pratique en distribuant un questionnaire tous les semestres. Le CP, qui comporte quatre étudiants, permet également un retour sur les enseignements et l'organisation de la formation.

Les statistiques de l'observatoire de la vie étudiante (OVE) de l'URN donnent un aperçu partiel du devenir des diplômés. Pour compléter ces chiffres, l'équipe pédagogique assure également un suivi. Les informations restent toutefois incomplètes, et il est prévu de systématiser cette pratique en construisant un carnet d'adresse des étudiants du master.

Résultats constatés

Les effectifs sont assez fragiles, mais un nombre important de candidature pour 2019-2020 laisse espérer une amélioration. En regroupant les deux parcours MFA2 et MAM2, les effectifs oscillent entre 15 et 20 par année sur la période 2017-2020, 7 en moyenne par an sur le parcours PAM2. Les effectifs de M1 sont compris entre 15 et 29 étudiants. Le taux d'acceptation est assez élevé (60 % en moyenne en M1). Une grande partie des étudiants de M1 viennent des licences de l'URN.

Le taux de réussite en M1, de l'ordre de 55 % en 2017-2018 et 2018-2019 reste assez bas. Les responsables invoquent le fort taux d'échec des étudiants issus de la licence *Mathématiques pour l'économie* de l'URN. Le taux de réussite en M2 est satisfaisant. Aucun chiffre n'est disponible sur le succès des étudiants du parcours PAM au concours de l'agrégation.

Les chiffres fournis sur le devenir des étudiants sont partiels, malgré les efforts réalisés par les responsables de la mention pour compléter les enquêtes de l'OVE. La poursuite d'étude reste la voie la plus courante, l'insertion professionnelle immédiatement après le master étant très minoritaire, voire nulle. Le pourcentage d'étudiants poursuivant en doctorat est de 80 % pour la promotion 2015-2016 et de 55 % pour la promotion 2016-2017 (dernier chiffre disponible), ce qui montre que l'objectif principal du master est atteint de manière satisfaisante. Il n'y a pas d'information sur la nature des poursuites d'études hors doctorat, qui représentent un pourcentage important d'étudiants.

Conclusion

Principaux points forts :

- Objectifs professionnels clairs et explicites en cohérence avec l'offre pédagogique.
- Formation à la recherche en lien étroit avec les laboratoires associés.
- Pilotage efficace de la formation par le conseil de perfectionnement et les équipes pédagogiques.

Principaux points faibles :

- Taux de réussite moyen en première année.
- Suivi du devenir des étudiants insuffisamment renseigné et perfectible.
- Effectifs fragiles.
- Absence de travaux dirigés sur deux parcours en deuxième année.

Analyse des perspectives et recommandations :

Le Master *Mathématiques et Applications* propose un enseignement conforme à ses objectifs, l'enseignement et la recherche en mathématiques. La formation à la recherche se fait en synergie avec deux laboratoires actifs

de mathématiques, le LMRS de l'Université de Rouen Normandie, et le LMI de l'INSA de Rouen Normandie. La formation dispose d'une équipe pédagogique active et efficace, et consulte régulièrement ses étudiants.

Le suivi du devenir des étudiants, assuré par l'Université et l'équipe pédagogique, pourrait être encore amélioré en mettant en œuvre les recommandations du dernier conseil de perfectionnement. Il serait important d'augmenter les effectifs ainsi que le taux de réussite en première année. Ce dernier, actuellement tout juste supérieur à 50 %, pourrait être amélioré en consolidant la formation en mathématiques des étudiants du troisième année de licence (L3) *Mathématiques pour l'économie* de l'URN. Il faudrait également clarifier la différence entre les deux parcours MFA et MAM. Enfin, L'offre de formation de ces deux parcours pourrait être enrichie en deuxième année par des travaux dirigés complétant les cours magistraux.

Ces améliorations pourraient notamment se faire dans le cadre du projet de master *Mathématiques et informatique* et de *Graduate school* qui regrouperait les masters de la région grâce à un financement de la région Normandie.

MASTER SCIENCES ET INGENIERIE DES DONNEES

Établissements

Université de Rouen Normandie
Institut national des sciences appliquées de Rouen Normandie

Présentation de la formation

Le master *Science et ingénierie des données* de l'Université de Rouen Normandie (URN) est composé de deux parcours : *Génie informatique mobile et embarquée* (GIME) et *Science des données* (SD). Le master se situe à l'interface de l'informatique, des mathématiques et des technologies mobiles et embarquées, et de ce fait sollicite un intitulé dérogatoire. Il est co-accrédité avec l'Institut national des sciences appliquées (INSA) de Rouen Normandie. Il se déroule en majorité sur le site de l'unité de formation et de recherche (UFR) Sciences et techniques à Saint-Étienne du Rouvray ; une partie du parcours SD se déroule à l'INSA de Rouen. La formation comprend 436 heures d'enseignement en première année et un peu plus de 310 heures en deuxième année, dans chacun des deux parcours.

Analyse

Finalité de la formation

Le master en tant que tel n'est pas présenté dans le dossier soumis. On peut retrouver dans la fiche du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) fournies les objectifs et les compétences attendues. Ces derniers couvrent à la fois les métiers de l'ingénierie logicielle, de l'ingénierie des données et des systèmes mobiles et embarqués. La demande de dérogation concernant le nom de la mention est faite dans le but de rendre le plus explicite possible le contenu de la formation.

Il est loin d'être clair que le master *Science et ingénierie des données* couvre des aspects systèmes mobiles ou embarqués. Indépendamment de cette remarque, les débouchés exposés dans la fiche RNCP sont cohérents avec les deux axes majeurs exposés, même s'ils incluent des profils plus généralistes tels que « développeur logiciel ». Les poursuites en thèse sont évoquées.

Positionnement dans l'environnement

Le positionnement de la formation par rapport aux masters régionaux et nationaux est analysé et justifié. Les notions de *data scientist* et de *data engineer* sont largement développées pour justifier la pertinence et le positionnement de la mention.

Les structures d'appui impliquées, le Laboratoire d'informatique, du traitement de l'information, et des systèmes (LITIS) et la fédération NormaSTIC, sont clairement identifiées. Plus de la moitié des enseignants-chercheurs (EC) intervenant dans l'équipe pédagogique sont membres de ces structures de recherche. La formation est intégrée au projet de *Graduate school MinMacs* soutenu par la région Normandie et offrant des bourses aux étudiants.

Cette forte présence des acteurs de la recherche, complétée d'une sensibilisation des étudiants à la recherche est une incitation à la poursuite en thèse, qui a concerné environ 22 % des diplômés en 2018-2019.

Les partenariats au niveau socio-économique sont peu détaillés, et reposent sur des partenaires industriels du LITIS, qui ne sont pas précisés.

Les actions à l'international se limitent à l'accompagnement générique de l'établissement et se concrétisent par quelques stages essentiellement en M1. Un partenariat avec le *New horizon college of engineering*, à Bangalore (Inde), est en cours de mise en place.

Organisation pédagogique de la formation

La formation est organisée en quatre semestres, selon le système de crédits ECTS. Le M1 est peu mutualisé, puisqu'il ne propose que 26 ECTS communs aux deux parcours (incohérence avec les 40 ECTS annoncés dans le dossier) dont seulement 14 ECTS disciplinaires et 34 ECTS de spécialisation par parcours. Le M2 est très largement différenciée, même si les étudiants sont encouragés à réaliser des projets mixtes. La logique de

complémentarité des parcours n'est pas explicitée. La différenciation des deux parcours en M1 paraît peu claire, le choix des unités de spécialisation étant libre.

Les deux parcours incluent un stage de six mois, qui s'effectue majoritairement en entreprise pour le parcours GIME, et en laboratoire ou en entreprise pour le parcours SD.

L'alternance n'est pas prévue. Les dispositifs d'accueil d'étudiants à besoins spécifiques décrits ne sont pas spécifiques à la formation, et demeurent généraux à l'établissement. La Validation des acquis de l'expérience (VAE) n'est pas évoquée.

Les projets sont particulièrement mis en avant dans la pédagogie, avec la mise en place de projets longs avec des clients réels, ce qui est très pertinent. Ils contribuent largement à la solidification des liens avec le milieu socio-économique. Il est dommage que les entreprises concernées ne soient pas précisées.

Le master n'est pas à ce jour organisé en bloc de compétences, mais la démarche est en cours au niveau de l'établissement. Un portefeuille d'expérience et de compétence (PEC) est mis en place au niveau de l'établissement, mais l'équipe pédagogique ne semble pas s'en être saisi.

Les enseignements d'initiation à la recherche sont présents dans les deux parcours ; le parcours SD est plus orienté vers la poursuite en doctorat et propose un enseignement spécifique aboutissant à la rédaction d'un article scientifique. L'information sur les possibilités de poursuite d'études en thèse sont bien accessibles aux étudiants, et des actions d'incitations sont proposées.

La part dédiée à la professionnalisation est peu développée dans le dossier. Elle repose sur l'intervention de professionnels du monde socio-économique (sans indications de volumes horaires) et sur la participation de deux enseignants associés. Les stages ne sont obligatoires qu'en deuxième année de master (M2) dans les deux parcours. En première année de master (M1), un stage conventionné est toutefois possible et encouragé, tout particulièrement à l'étranger. Il devrait être généralisé. Les missions générales du Bureau d'aide à l'insertion professionnelle (BAIP) sont décrites dans le dossier, mais sans lien particulier avec la formation.

La dimension internationale est peu développée dans le dossier. La place accordée à l'apprentissage de l'anglais est raisonnable.

L'utilisation des outils numériques est importante, l'environnement numérique de travail est riche, mais le dossier n'explique pas son utilisation dans le cadre des enseignements. Les aspects éthiques et ceux liés aux fraudes sont évoqués.

Pilotage de la formation

La description du pilotage de la formation est très faible dans le dossier. L'équipe pédagogique de la mention est pilotée par un responsable de mention, un responsable du M1 et deux responsables de parcours.

L'essentiel des décisions de pilotage s'effectue dans un conseil pédagogique (dénommé à tort conseil de perfectionnement) qui se réunit à la fin de chaque semestre pour faire le point sur l'organisation. Les étudiants sont présents à ce conseil, ainsi que l'essentiel de l'équipe pédagogique, les seuls représentants du monde socio-économique étant des enseignants associés. La nature des thèmes traités relève du fonctionnement pédagogique de la formation. Il n'existe pas de réel conseil de perfectionnement incluant des représentants du monde socio-économique non impliqués dans le fonctionnement et qui pourraient apporter une contribution intéressante à l'analyse stratégique de la formation. Les moyens administratifs et pédagogiques ne sont pas précisés.

Les modalités de contrôle des connaissances ne sont pas précisées, mais sont portées à la connaissance des étudiants par divers canaux (réunions de rentrée, email, site de l'Université, ...). Les dates de jury sont communiquées aux étudiants par email.

Dispositif d'assurance qualité

Le dossier présenté, incomplet, ne permet pas d'émettre un avis étayé sur plusieurs points ; cela est d'autant plus dommageable que certains aspects apparaissant en creux semblent nettement plus positifs. Les analyses quantitatives s'appuient principalement sur les travaux de l'Observatoire de la vie étudiante, des formations et de l'insertion professionnelle. Les constats concernant l'attractivité et les taux de réussites sont établis mais manquent de profondeur. On ne ressent pas les actions de l'équipe pédagogique pour apporter des améliorations.

Sur le plan de l'insertion professionnelle, au-delà de l'enquête de l'établissement menée par l'Observatoire, est évoquée dans le dossier une enquête interne menée par les porteurs mais pas détaillée. Aucune précision sur

la qualité des emplois occupés n'est donnée. Le processus d'amélioration continue se résume à l'action du conseil de perfectionnement déjà évoqué. Il gagnerait à être développé.

Résultats constatés

Les effectifs du master (sans compter les étudiants de l'INSA Rouen) de l'ordre de 29 étudiants en 2017-2018 et 21 en 2018-2019 en M1, et de 27 étudiants en 2017-2018 et 31 en 2018-2019 en M2, ce qui témoigne d'une bonne attractivité de la formation, s'appuyant sur un nombre important d'étudiants étrangers (66 % et 48 % en M1 ; 78 % et 71 % en M2, en 2017-2018 et 2018-2019, respectivement).

Le taux de réussite a fortement progressé pendant la période d'observation (atteignant 91 % en M1 et 87 % en M2 en 2018-2019), pour trouver son équilibre à un niveau normal pour un master.

Les résultats d'insertion semblent très bons, tant pour la poursuite d'études en thèse que pour l'insertion professionnelle directe, mais sont fragilisés par un taux de réponse faible (en moyenne 28 % pour l'enquête à 30 mois des diplômés 2015-2016 et 2016-2017 et 75 % pour l'enquête à 30 mois des diplômés 2014-2015 et 2015-2016) comme le reconnaît l'équipe pédagogique. Il n'est cependant pas possible d'évaluer l'adéquation des emplois aux objectifs du diplôme, par manque de données qualitatives.

Conclusion

Principaux points forts :

- Positionnement original.
- Offre pédagogique adaptée aux objectifs professionnels.
- Fort adossement à la recherche.

Principaux points faibles :

- Conseil de perfectionnement ne correspondant pas aux attendus de cette structure.
- Dossier incomplet, souffrant parfois d'un manque d'analyse.
- Pas de formation par alternance.

Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Science et ingénierie des données* de l'Université de Rouen Normandie propose un cursus original en phase avec les besoins actuels dans le domaine de la science des données (*data scientists, big data*) et de l'informatique mobile et embarquée. Si le périmètre de la formation est pertinent, la dénomination dérogatoire demandée ne paraît pas répondre à l'objectif de lisibilité recherché, et l'intégration des deux parcours pourrait être améliorée. Un conseil de perfectionnement dédié à l'analyse stratégique du diplôme doit être mis en place, et ce de façon bien distincte d'un conseil pédagogique chargé de l'accompagnement du pilotage de la mention (tel qu'il existe aujourd'hui). Le volet partenariat international mériterait d'être largement développé. Dans le contexte actuel, le passage à l'alternance devrait être envisagé.

Observations de l'établissement

Saint-Étienne-du-Rouvray, le 11 février 2021

Le Directeur de l'INSA Rouen Normandie

A

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

Objet : Évaluation du champ de formation et des masters de l'INSA Rouen Normandie

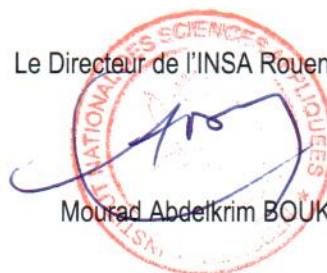
Monsieur le Président,

L'INSA Rouen Normandie remercie le comité d'experts du HCERES pour la qualité du travail d'évaluation de ses masters et prend note des remarques et recommandations formulées.

L'INSA Rouen Normandie n'a pas de remarque à formuler sur cette évaluation.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes meilleures salutations.

Le Directeur de l'INSA Rouen Normandie



Mourad Abdelkrim BOUKHALFA

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

Évaluation des coordinations territoriales

Évaluation des établissements

Évaluation de la recherche

Évaluation des écoles doctorales

Évaluation des formations

Évaluation à l'étranger



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

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

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