

RAPPORT D'ÉVALUATION – MASTER

École Nationale Supérieure des Techniques Avancées Bretagne - ENSTA Bretagne Bilan de l'ENSTA Bretagne

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 :

Maud Le Hung, Présidente

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 globalisé sur les champs de formations de l'ENSTA et les fiches d'évaluation des formations de deuxième cycle qui les composent.

- Master Automatique Robotique
- Master Géomatique
- Master Informatique
- Master Ingénierie de conception
- Master Ingénierie des systèmes complexes
- Master Mécanique
- Master Sciences marines

Le master *Ingénierie de conception*, co-accrédité avec l'UBS, n'a pas été évalué à la date de rédaction de ce rapport de synthèse.

Présentation

L'offre de formation de l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA) Bretagne au niveau master s'organise selon trois thématiques, la défense, la mer et les hautes technologies. Elles structurent les trois champs de formation de l'école composés de masters, diplômes d'ingénieur et mastères spécialisés avec des objectifs établis.

- Champ *Systèmes Mécaniques* : il vise la formation de cadres en conception, production et recherche dans les domaines automobile, aéronautique, maritime et naval. Il est composé de :

- Deux masters *Mécanique* et *Ingénierie de la Conception* (co-accrédité avec l'École Nationale d'Ingénieur Brest-ENIB, l'Université de Bretagne Occidentale-UBO, l'Université de Bretagne Sud-UBS, INSA de Rennes),
- Quatre voies d'approfondissement du diplôme d'ingénieur *Architecture navale et offshore*, *Systèmes pyrotechniques*, *Architecture de véhicules* et *Modélisation avancée des matériaux et structures*,
- Deux voies d'approfondissement, *Architecture de véhicules* et *Architecture Navale et offshore*, du diplôme d'ingénieur spécialité *Mécanique et électronique* délivré en apprentissage en partenariat avec l'Institut des Techniques d'Ingénieurs de l'Industrie Bretagne-ITII Bretagne.
- Trois mastères spécialisés *Expert en énergies marines renouvelables* (co-accrédité avec l'Institut Mines Télécom IMT-Atlantique, École Navale), *Architecture navale et offshore* (en partenariat avec l'École Nationale Supérieure d'Architecture ENSA Paris La Villette) et *Pyrotechnie et propulsion*.

- Champ *Technologies de l'Information* : il vise la formation de cadres en conception, développement et recherche de systèmes numériques, de l'acquisition et du traitement de données, et de la recherche dans les domaines des technologies de l'information et des systèmes embarqués. Il est composé de :

- Trois masters *Automatique, robotique, Ingénierie des systèmes complexes* (créés en 2017) et *Informatique* (co-accrédité avec l'ENIB, l'UBO, l'IMT Atlantique),
- Trois voies d'approfondissement du diplôme d'ingénieur *Systèmes d'observation et intelligence artificielle ; Systèmes numériques et sécurité ; Robotique autonome*,
- Une voie d'approfondissement, *Systèmes Embarqués*, du diplôme d'ingénieur spécialité *Mécanique et électronique* délivré en apprentissage en partenariat avec l'Institut des Techniques d'Ingénieurs de l'Industrie Bretagne-ITII Bretagne ,
- Deux mastères spécialisés *Cybersécurité des systèmes maritimes et portuaires* (co-accrédité avec l'IMT-Atlantique et l'École Navale), *Ingénierie des systèmes autonomes de localisation et multi-senseurs* (co-accrédités avec ENSTA Paris).

- Champ *Physique en environnement marin* : il vise la formation de cadres en conception, développement et recherche de l'acquisition et du traitement de données, et de la recherche dans les domaines de l'ingénierie maritime, l'hydrographie et l'océanographie. Il est composé de :

- Deux masters *Géomatique* (créé en 2013) et *Sciences Marines* (co-accrédité avec l'UBO),
- Une voie d'approfondissement du diplôme d'ingénieur *Hydrographie et océanographie*.

Cette offre de formation est en appui sur les laboratoires du site, notamment le Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Information, de la Communication et de la Connaissance (Lab-STICC, UMR 6285), la station biologique de Roscoff (UMR 7144), l'Institut de recherche Dupuy de Lôme (IRDL, UMR 6027) et le laboratoire FoAP (Formation et Apprentissages Professionnels, EA7529). Elle est adossée aux deux écoles doctorales (ED) co-accréditées de l'ENSTA Bretagne *Sciences pour l'ingénieur (ED 602)* et *Mathématiques et Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication (ED 601)* et à l'ED Sciences de la mer et du littoral (ED 598) de l'UBO. Elle s'inscrit dans le développement de l'université européenne de recherche EUR ISblue.

Elle bénéficie également d'un environnement universitaire local avec l'UBO, l'ENIB, l'École Navale, l'UBS, l'IMT-Atlantique, de différents réseaux d'écoles (Direction Générale de l'Armement, AMPERE, POLYMECA), du pôle de compétitivité Mer Bretagne Atlantique et des pôles d'Excellence Cyber et EXCELCAR. A cela s'ajoutent des partenaires industriels comme Naval Group, SAFRAN, Thales.

Avis global

La stratégie de l'ENSTA en matière d'offre de formation de masters est clairement orientée sur la formation par la recherche des ingénieurs, sur la formation de futurs doctorants et le renforcement de son attractivité à l'international. Si ces axes stratégiques sont très bien identifiés dans les trois dossiers champs, leur déclinaison opérationnelle est plus difficile à évaluer à la fois dans ces dossiers et dans les dossiers des masters, exception faite du master *Mécanique*.

D'une manière générale dans les trois dossiers champ, les termes "élève" et "étudiant" sont utilisés sans que l'on puisse savoir si les actions s'appliquent à tous, seulement aux élèves ingénieurs ou plus particulièrement aux étudiants des masters évalués dans le présent document.

De plus, les axes stratégiques de l'école en matière de formation sont clairement identifiés mais les dossiers manquent d'éléments sur les complémentarités, mutualisations, articulations et différenciations entre les diplômes d'ingénieurs, les masters et les mastères spécialisés. En effet, concernant la formation par la recherche des élèves ingénieurs, rien n'indique comment cela est mis en œuvre : il n'est pas précisé si des unités d'enseignement sont mutualisées, si des élèves-ingénieurs ou étudiants peuvent suivre un double cursus sauf pour la mention *Sciences marines*.

Concernant l'attractivité à l'international, les formations bénéficient de l'environnement favorable de l'école. La stratégie affichée de développement à l'international est toutefois difficile à évaluer dans les dossiers de masters. L'efficacité des actions d'internationalisation n'est pas prouvée dans l'offre de formation master, sauf pour la mention *Mécanique*.

Plus globalement, chaque champ est cohérent dans son périmètre. Toutefois l'affichage sur les trois champs n'aide pas à structurer l'offre de l'école : les instances relèvent soit de l'école (conseil d'administration, comité exécutif, conseil de la formation) soit du département (comité d'orientation de la formation, comité de pilotage, revue d'option) de sorte que le champ « *Physique en environnement marin* » doit s'articuler avec deux départements. Un seul champ en recherche et développement en ingénierie de la mer pourrait être plus efficace en terme d'affichage, en apportant un regard spécifique au pilotage de l'offre de formation des masters.

Analyse détaillée

Finalités des formations des champs

Les objectifs pédagogiques sont clairement définis et affichés sur le site internet de l'établissement. Les débouchés sont bien présentés dans les dossiers et en lien avec les fiches du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) correspondantes. Les compétences et connaissances à acquérir sont bien listées. Elles devraient toutefois faire l'objet d'un supplément au diplôme d'autant plus que plusieurs masters présentent une dimension internationale.

La majorité des masters vise simultanément l'insertion professionnelle immédiate et la recherche mais la poursuite d'études en doctorat reste marginale, sauf à la suite du master *Sciences marines*. C'est contradictoire avec la volonté affichée de développer la recherche dans les formations de l'école, ce qui devrait particulièrement s'illustrer dans les masters.

Positionnement des formations dans l'environnement

L'ENSTA Bretagne bénéficie d'un environnement académique et recherche de qualité. Toutefois, les spécificités et le positionnement des masters dans l'école, et de manière plus générale au niveau régional ou national, ne sont pas toujours clairement explicités. Si les masters *Mécanique*, *Informatique* et *Sciences marines* décrivent bien leur positionnement et leur spécificité jusqu'au niveau international, ce n'est pas le cas des masters *Géomatique*, *Automatique*, *robotique* et *Ingénierie des systèmes complexes*. Tous les masters sont bien en appui sur les laboratoires du site, notamment le Lab-STICC, la station biologique de Roscoff, l'IRD et l'équipe de FoAP. Toutes les formations bénéficient de l'EUR ISblue.

De même, l'ENSTA dispose d'un fort ancrage professionnel local avec des participations à plusieurs organismes locaux de soutien à l'industrie et pôles de compétitivité comme l'Ifremer et le service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM). Cependant les retombées de cet ancrage sont globalement peu décrites et la manière dont les masters peuvent en profiter n'est pas vraiment explicite. Des entreprises industrielles telles que Naval Group, SAFRAN, Thales sont partie prenante des formations. Exception faite du master *Ingénierie des systèmes complexes*, la participation aux enseignements de professionnels non académiques est satisfaisante.

Concernant les partenariats internationaux, l'ENSTA offre un écosystème large d'accords bilatéraux internationaux mais la retombée de ces accords est très variable selon les masters. Elle n'est pas détaillée pour les masters *Ingénierie des systèmes complexes* et *Automatique, robotique*. Quelques accords existent pour le master *Géomatique* et quatre conventions de double-diplomation sont en place pour le master *Mécanique* mais dans les deux cas les retombées, en termes de mobilité ou de bénéfice pour les étudiants, sont difficilement quantifiables.

Des accords existent également pour les deux masters co-accrédités (*Sciences marines* et *Informatique*); les effets sont inégaux en matière d'accueil ou de mobilité sortante en *Informatique*, et restreints à des mobilités de stage en *Sciences marines*.

Organisation pédagogique

Les formations proposées s'adressent très majoritairement à un public de formation initiale. Exception faite des mentions *Mécanique* qui a deux parcours et *Sciences marines* qui en a trois, les masters présentent un seul parcours, rendant la personnalisation des enseignements difficile pour faciliter la réussite d'un public diversifié tel qu'il pourrait être constitué (venant de licence, de l'étranger et en double cursus ingénieur).

L'approche compétence est bien présente à l'échelle de l'école mais il n'est pas indiqué comment cela est mis en place dans les masters. Il n'est pas mentionné ni portfolio, ni modalités d'accueil des publics en reprise d'études (validation des acquis de l'expérience - VAE, validation des études supérieures - VES.).

Hormis les deux masters co-accrédités où la démarche scientifique est concrétisée par différentes approches et mises en situation diversifiées, cette approche scientifique se limite essentiellement à l'intervention d'enseignants-chercheurs dans les unités d'enseignement. Le partenariat avec l'EUR n'est pas indiqué à ce stade, il n'est pas donné de dispositif spécifique l'impliquant (comme une unité d'enseignement Recherche par exemple). L'objectif affiché d'augmenter le vivier d'ingénieurs-doctorants n'est pour le moment pas réalisé compte-tenu du faible pourcentage de poursuite en doctorat des diplômés.

S'agissant des compétences transversales pour l'intégration professionnelle, on note également que les stratégies des équipes de formation ne sont pas toutes au même stade d'appropriation : si dans certaines formations cela se traduit concrètement par la mobilisation des services de l'établissement ou la mise en place d'unités d'enseignement comme dans les masters *Automatique, robotique, Ingénierie des systèmes complexes, Sciences marines, Informatique*, dans les autres formations aucun dispositif particulier n'est présent en dehors du stage (cas des masters *Géomatique* et *Mécanique*).

On note que sur l'ensemble des formations un réel effort est mené pour mettre en place les dispositifs favorisant la mobilité et l'ouverture à l'international : nombreuses conventions avec des établissements internationaux, cours d'anglais, supports en anglais. Néanmoins l'efficacité n'est pas prouvée dans trois des six mentions, difficilement quantifiable dans deux autres (*Sciences marines, Mécanique*) et mise en évidence en *Informatique*. On peut regretter que, la certification en langue ne soit pas systématiquement mise en place pour les étudiants de masters qui visent pourtant l'international (sans pour autant l'imposer pour l'obtention du diplôme) alors que les élèves ingénieurs doivent avoir cette certification pour être diplômés.

L'usage du numérique reste « classique » avec l'utilisation de la plate-forme pédagogique Moodle.

Pilotage des formations

Les équipes pédagogiques composées des enseignants et enseignants-chercheurs de l'ENSTA des mentions sont bien diversifiées et sont adaptées aux secteurs visés par les formations. La proportion d'intervenants extérieurs des masters de l'ENSTA est très variable, environ 50 % en *Géomatique* et *Ingénierie de Systèmes Complexes*, 18 % en *Automatique, robotique* conduisant à un volume d'intervention de 10 % à 26 % pour trois des quatre mentions. Une incohérence du dossier ne permet pas de l'évaluer en *Mécanique*.

Chaque formation propre à l'ENSTA est sous la responsabilité d'un unique enseignant-chercheur qui bénéficie pour sa gestion de différents services de l'école. L'organisation de la formation est soutenue par les services de l'école.

Un ensemble de conseils de l'ENSTA assure un pilotage de la formation à un niveau élevé : conseil d'administration, conseil de formation, et autres comités. Ces organes de l'établissement ne sont pas spécifiques aux formations. Toutefois la "revue d'option", intégrant des étudiants en formation, pourrait jouer le rôle de conseil de perfectionnement. Elle regroupe responsables de formation et professionnels du secteur mais les étudiants n'en font pas partie. Il n'est pas précisé si ces revues d'option sont propres à la formation ou à la filière. L'absence de compte-rendu ne permet pas de savoir si ces instances assurent la fonction de conseil de perfectionnement des masters.

Les étudiants sont présents dans les instances de niveau supérieur (conseil d'administration, conseil de la formation, conseil de la recherche). Ils ont des représentants et sont consultés en fin de semestre au niveau des mentions. On pourra noter que les diplômés sont aussi consultés pour évaluer la formation et connaître l'évolution des besoins. Il n'est pas précisé si ce dispositif porte sur tous les diplômés, ingénieurs, masters et mastères spécialisés.

Les contrôles de connaissances sont organisés selon des modalités classiques pour ce type de formation. L'acquisition de crédits ECTS est ainsi associée à la validation de modules. Les informations quant à ces modalités sont facilement accessibles aux étudiants.

Concernant les deux masters co-accrédités, un enseignant de l'école est responsable de la formation pour chaque mention. Il est l'interlocuteur privilégié de l'établissement partenaire. Cependant, les modalités concrètes de mise en œuvre des co-accréditations ne sont pas décrites dans les dossiers. La représentation des étudiants dans les conseils de perfectionnement des mentions est conforme aux attentes.

Dispositifs d'assurance qualité

En dépit de formations qui bénéficient de l'ensemble du dispositif de l'ENSTA (certification ISO 9001) depuis 2015, la qualité des dispositifs d'assurance qualité possiblement mis en jeu est difficile à évaluer. En effet, les autoévaluations des masters de l'ENSTA apparaissent majoritairement comme fragmentaires dans leur contenu (effectifs, taux de réussite, suivi des diplômés, améliorations pédagogiques) voire contradictoires (master *Mécanique*) et très peu analysées comme le taux d'insertion professionnelle plutôt faible en *Mécanique*. Il y a bien une enquête effectuée par l'association des anciens élèves mais il n'est pas indiqué si cette enquête porte aussi sur les diplômés de master. Si les conclusions d'une analyse statistique de l'insertion professionnelle ne sont pas pertinentes pour des formations à très faibles effectifs (cas des masters *Automatique robotique*, *Géomatique*, *Ingénierie des systèmes complexes*) ou au fait que les diplômés sont militaires (*Géomatique*), il n'en reste pas moins que la capacité des formations à s'interroger sur leur attractivité et leur capacité d'insertion professionnelle ou de poursuite d'études en doctorat de leurs étudiants est peu démontrée ; les dossiers analysent certaines problématiques comme le positionnement des formations mais il manque des données chiffrées sauf dans le dossier du champ *Technologie de l'information et Informatique*. Dans cet ensemble, le master *Informatique* fait exception en présentant une autoévaluation de qualité.

Résultats constatés dans les formations

Les résultats (évolution des effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études) et leur portée présentent une grande difficulté d'interprétation en raison de faibles effectifs (*Automatique robotique*, *Ingénierie des systèmes complexes*, *Géomatique*, *Sciences marines*) ou de forte variabilité et d'une analyse succincte (*Mécanique*). La mention *Informatique* tire bien son épingle du jeu, avec des flux globalement solides et une insertion élevée.

Conclusion

Principaux points forts

- La stratégie en matière de formation ainsi que les objectifs des mentions sont clairement affichés.
- Adossement à la recherche de toutes les formations.
- Présence de nombreux dispositifs d'internationalisation.

Principaux points faibles

- Des effectifs très faibles ou variables sauf en master *Informatique*.
- Peu de dispositifs sur la formation par/à la recherche et faible poursuite d'études en doctorat alors que la formation d'ingénieur-docteur est un objectif de l'établissement, pour les quatre masters ENSTA.
- Peu de mobilité internationale.
- Positionnement relatif des différents diplômes (ingénieur, masters et mastères spécialisés) à clarifier.
- Manque d'analyse de la situation des masters sur les points précédents.

Recommandations

L'ENSTA bénéficie d'un environnement académique, recherche et socio-économique de grande qualité. Elle présente une stratégie en matière de formation orientée dans trois domaines sur lesquels s'appuie de manière cohérente son offre de formation. Les dispositifs d'adossement à la recherche, d'internationalisation et de pilotage sont bien présents au sein de l'établissement. Néanmoins, les trois dossiers champs et les dossiers des mentions portées par l'école manquent de précision sur les effets de ces dispositifs sur les masters qu'elle pilote.

L'absence de données sur la mobilité entrante et sortante et le faible taux de poursuite d'études en doctorat, qui constituent des objectifs de l'école, méritent d'être analysés. Même si ces formations sont jeunes (voire très jeunes pour les mentions *Automatique*, *robotique* et *Ingénierie des systèmes complexes* créées en 2017), les effectifs sont très faibles. Le manque d'analyse sur la situation (attractivité, insertion professionnelle, ...) interroge sur le pilotage de ces formations et sur l'efficacité de leur intégration dans l'offre de formation de l'école. Il est essentiel que l'établissement agisse à court terme afin de trouver des réponses efficaces à ces questions, afin de garantir une offre de formation master répondant aux objectifs assignés.

Points d'attention

La mention *Géomatique*, n'ayant toujours pas de conseil de perfectionnement pour analyser les différents indicateurs de la formation (effectifs, réussite, internationalisation, poursuite en doctorat), n'a pas non plus résolu son problème de positionnement par rapport à la voie d'approfondissement HYO du cycle d'ingénieur, conduisant vraisemblablement à une situation chaotique du point de vue des effectifs.

Fiches d'évaluation des formations

MASTER AUTOMATIQUE ROBOTIQUE

Établissement(s) :

École Nationale Supérieure des Techniques Avancées Bretagne - ENSTA Bretagne

Présentation de la formation

Le master *Automatique, robotique (ROB)*, accrédité depuis 2017, est une formation dans le secteur des systèmes autonomes et plus particulièrement les systèmes robotiques marines. Elle est dispensée sur deux années à l'École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne (ENSTA Bretagne) sous la tutelle de la Direction Générale de l'Armement (DGA) dispensée à Brest.

Analyse

Finalité de la formation

Les objectifs du master *Automatique, robotique*, sont clairement exposés dans le dossier, dans la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) et accessibles aussi sur le site de la mention. Ce master a pour objectif de former des roboticiens capables de répondre aux enjeux de la robotique au travers d'un seul parcours intitulé *Robotique mobile, application à la robotique navale (ROB)*. L'ensemble des qualités des roboticiens sont à la base des enseignements prodigués et les compétences acquises lors du cursus sont bien listées dans le synopsis de la formation. Notons que le dossier ne fournit malheureusement pas de supplément au diplôme pour en juger de la qualité.

Une intégration dans le monde industriel ou la poursuite des études en doctorat forment les débouchés attendus d'une telle mention.

Positionnement dans l'environnement

Comme affiché dans le dossier, l'École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne (ENSTA Bretagne) qui porte la mention offre un très bon environnement académique et de recherche qui repose notamment sur sa participation aux laboratoires rassemblant plusieurs établissements que sont le Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Information, de la Communication et de Connaissance (LabSTICC - UMR6285), l'Institut de Recherche Dupuy de Lôme (IRD - UMR 6027) et le centre de recherche Formation et Apprentissages Professionnels (FoAP - EA7529).

De même, l'ENSTA peut se targuer d'un fort ancrage professionnel local notamment via sa participation aux pôles Mer Bretagne Atlantique et Images et Réseaux, au technopôle Brest Iroise ou au niveau national. Toutefois, le dossier ne conjugue pas cet ancrage au niveau de la mention si ce n'est par la participation de l'équipe robotique à des projets collaboratifs portés par des industriels. De plus, l'école affiche de nombreux accords et collaborations avec des universités internationales et l'équipe robotique collabore avec des laboratoires internationaux mais la déclinaison de ces partenariats au niveau du master reste ténue.

On regrette que l'analyse des formations potentiellement en concurrence ou complémentaires, et en particulier les cursus ingénieurs portés par l'école, ne soit pas présente dans le dossier, tout comme l'impact sur la mention des relations internationales que l'ENSTA entretient avec ses partenaires.

Organisation pédagogique de la formation

La formation est organisée de façon très classique: une décomposition en 4 semestres crédités chacun de 30 ECTS (European Credit Transfert System) pour plus de 1000 heures en présentiel étudiant. Un ECTS y équivaut à environ 8 à 10 heures d'enseignement en présentiel. Le dernier semestre est dédié à un projet et au stage de fin d'étude.

Aucun dispositif particulier n'est décrit pour les formalités autre que la formation initiale sous statut étudiant alors que la fiche RNCP indique une ouverture à l'alternance, à la formation continue ou à la validation par l'expérience.

Le professionnalisation des étudiants se fait, selon le dossier, au travers de modules sur la connaissance de l'entreprise. L'approche par compétences est mise en place grâce au référentiel construit au niveau de l'école mais pour poursuivre la démarche une déclinaison spécifique au master et un carnet de suivi seraient appréciables.

Les étudiants sont sensibilisés à la démarche scientifique grâce à une forte inclination à la pédagogie par projet. Toutefois, aucune préparation à la recherche n'est mise en place dans la formation ce qui peut nuire à une poursuite en doctorat. La spécialisation à la recherche repose donc sur le stage et les projets en laboratoire. Notons toutefois que les étudiants sont invités à participer à un workshop bisannuel.

L'ouverture à l'international est une volonté affichée de la mention qui pourrait être rapidement effective grâce aux nombreux accords de l'école. Mais malheureusement, les mobilités entrantes ou sortantes ne sont pas au rendez vous. Pourtant, pour faciliter l'internationalisation, les supports des enseignements sont principalement en anglais, les étudiants peuvent composer en anglais et ils profitent de 60 heures de langue en première année.

La place du numérique est classique pour une formation de ce type avec pour la partie pédagogique une plateforme de type Moodle et des supports de cours en vidéo. La formation est fortement tournée vers les outils open source et collaboratif comme github qui sont appréciés dans le domaine de la robotique.

Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique est concentrée dans le domaine de la robotique: la formation est dispensée par des enseignants chercheurs membres des laboratoires de l'école, de laboratoire extérieurs ou de professionnels. On peut distinguer ainsi dans l'équipe pédagogique un professeur des universités, six enseignants chercheurs, quatre enseignants, quatre ingénieurs de recherche et un doctorant. Tous sont rattachés au département STIC de l'ENSTA Bretagne et issus de la même section (61) du Conseil National des Universités, ce qui limite légèrement la diversité de l'équipe. Trois vacataires professionnels interviennent également dans la formation pour plus de 10 % du volume horaire.

Le pilotage quotidien de la formation est assuré par un professeur des universités qui est en charge du suivi et de l'accompagnement des élèves, et des enseignements. À ce pilotage s'ajoute une chaîne de conseil et de pilotage complexe et particulièrement confuse allant du conseil d'administration aux réunions des équipes pédagogiques en passant par des comités de direction restreint. Il est difficile de comprendre les prérogatives et le périmètre de chaque organe de décision. Enfin la représentativité des étudiants de la mention ROB parmi ces conseils reste floue. Et, finalement, le master ne bénéficie d'aucun conseil de perfectionnement qui lui serait entièrement dédié.

Sans surprise, les modalités de contrôles de connaissances sont indiquées dans les fiches des matières et sont donc connues des étudiants. Les résultats des évaluations des étudiants font l'objet en fin de semestre d'un jury dûment constitué pour validation.

Dispositif d'assurance qualité

Bien que l'ENSTA Bretagne soit certifiée iso 9001 pour l'ensemble de ses activités (bilan et publication des recrutements, suivi de la réussite et du devenir de ses diplômés, processus d'amélioration continue), le dossier ne fournit pas les éléments nécessaires pour juger des dispositifs mis en place au niveau de la mention ROB. Ces outils sont pourtant nécessaires pour faire évoluer la formation vers une attractivité accrue.

Il existe toutefois des actions visant l'amélioration de la mention mais non véritablement formalisées telles qu'un bilan semestriel entre les étudiants et le responsable de la formation pour prendre en compte leurs remarques. Un compte rendu de ces rendez vous serait bénéfique pour une diffusion à un conseil plus à même de proposer des corrections.

Une enquête annuelle des derniers diplômés est fournie mais son analyse reste limitée compte tenu des faibles effectifs.

Résultats constatés

Toute analyse même sommaire est délicate étant donnée la faiblesse des effectifs de la mention: de un à trois étudiants par an seulement, dont l'origine n'est pas fournie. La jeunesse de la formation peut justifier un démarrage lent mais l'évolution n'est pas encourageante. Il est fort étonnant que le dossier n'analyse pas cette situation, ce qui l'empêche d'envisager des actions pour y remédier.

Conclusion

Principaux points forts :

- Un environnement académique et socio-professionnel porté par l'ENSTA de bonne qualité.
- Un domaine à fort potentiel.

Principaux points faibles :

- Très faibles effectifs.
- Dispositifs d'amélioration non formalisés et peu efficaces et en particulier l'absence de conseil de perfectionnement dédié.

Analyse des perspectives et recommandations :

La mention de master *Automatique, robotique* de l'ENSTA profite d'un environnement de qualité et peut profiter des structures de l'école. De plus, le domaine de la robotique notamment mobile est porteur et attractif. Pourtant, les effectifs ne reflètent pas ces atouts.

Une véritable analyse de la situation devient nécessaire. Selon l'avenir envisagé de la mention, la mise en place de véritables dispositifs d'amélioration continue propres à la mention sera un préalable.

Enfin, l'internationalisation du recrutement telle que soutenue par l'école, constituera vraisemblablement une issue salvatrice, mais ne devrait pas être la seule envisagée.

MASTER GEOMATIQUE

Établissement(s) :

École Nationale Supérieure des Techniques Avancées Bretagne – ENSTA Bretagne

Présentation de la formation

Le master *Géomatique*, accrédité depuis 2017, de l'École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne (ENSTA Bretagne), est constitué d'un seul parcours "*Hydrographie*" qui a pour objectif de former des "hydrographes/océanographes" certifiés capables d'étudier et de décrire les fonds marins ainsi que les réseaux hydrographiques continentaux. La mention, organisée en deux années, à vocation professionnelle, offre un cursus ouvert aux étudiants étrangers afin de répondre à la demande internationale accrue d'ingénieurs hydrographes. Cette formation est accréditée par l'Organisation Hydrographique Internationale (OHI) et les cours dispensés reprennent les grandes lignes de la norme OHI/S-5A. Ils sont dispensés sur le site de l'ENSTA à Brest.

Analyse

Finalité de la formation

Le master vise principalement une insertion professionnelle directe même s'il est possible de poursuivre en doctorat. Les principales compétences dites "scientifiques" visées sont listées dans le dossier. Leur présentation aurait mérité un effort de structuration en lien avec la norme OHI ou en lien avec les blocs de compétences de la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). Des informations sont détaillées sur les contenus sont mises à disposition des différents acteurs via le site web de la formation. Si les secteurs d'activité sont clairement exposés, les métiers accessibles ne sont pas suffisamment présentés hormis sous la déclinaison générique "d'hydrographe". Le supplément au diplôme n'est pas fourni, ce qui est d'autant plus dommageable qu'il est possible d'effectuer un stage facultatif entre les deux années qui mériterait d'être inscrit au bénéfice des étudiants l'ayant réalisé.

Positionnement dans l'environnement

Le master *Géomatique* est rattaché au champ de formation *Physique en environnement marin* de l'ENSTA au sein duquel existent un autre master *Marine sciences* ainsi qu'une option *Hydrographie - Océanographie* (HYO) de la formation ingénieur généraliste. Les différences ou complémentarités entre ces formations ne sont pas explicitées hormis par un volume d'enseignement plus faible (en mathématiques et océanographie) entre le master et l'option d'ingénieur. De plus, l'annonce de la création d'un parcours *Sciences des données océaniques* au sein du master *Marine Sciences* où l'ENSTA serait partenaire ne permet pas d'entrevoir une clarification sur le positionnement de ce master.

La formation est en appui sur deux unités mixtes de recherche (UMR) : le Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Information, de la Communication et de la Connaissance (LabSTICC - UMR 6285) et la station biologique de Roscoff (UMR 7144) desquels les enseignants-chercheurs du master proviennent. La formation dispose d'un ancrage local et régional solide et de grande qualité en raison des partenariats académiques forts existants avec l'Université de Bretagne occidentale (UBO) et l'Institut Mines Télécom Atlantique (IMT-A) ainsi que des partenariats locaux avec l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) et le Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM). Des chercheurs de ces différents organismes interviennent dans le master (dans le cadre d'une convention pour les intervenants du SHOM).

L'ENSTA développe également des partenariats industriels forts avec des entreprises représentatives du marché mondial dans les différents secteurs d'activité visés par la formation. Si ces partenariats peuvent être concrétisés par un accueil de stagiaires, la mise à disposition de logiciels dédiés, des recrutements après diplomation, aucun intervenant dans le master n'est issu de ces entreprises. L'environnement socio-économique est donc très favorable mais on perçoit mal comment la formation s'en saisit.

Parmi les nombreux accords bilatéraux en place avec des formations à l'étranger au niveau de l'ENSTA, trois sont plus particulièrement fléchés sur la mention *Géomatique*. Les accords principaux sur le domaine spécifique du master sont avec l'Université Laval à Québec, l'Université du Québec à Rimouski et Hafencity Universität à Hambourg. Ces accords permettent les semestres d'étude à l'étranger, la double-diplomation. Dans les faits, aucun élément concret dans le dossier ne vient illustrer ces accords.

Organisation pédagogique de la formation

Le master *Géomatique* a un unique parcours avec une progression pédagogique claire. L'absence de tout enseignement optionnel est justifiée par la reconnaissance du master par l'OHI. La formation s'organise en trois semestres académiques et un semestre de stage avec la rédaction d'un mémoire et une soutenance. On apprécie que chaque semestre soit ponctué par un projet permettant d'acquérir une expérience pratique. La formation n'est pas accessible en alternance et se passe en présentiel uniquement. Les cours sont en français, malgré la mise en avant de l'accueil d'étudiants étrangers. Seuls les supports sont traduits si nécessaire.

Les descriptifs proposés par semestre ne permettent pas de faire totalement le lien avec la liste des compétences visées (en particulier pour les compétences gestion, analyse et cartographie des données géographiques). Très peu de détail est aussi fourni sur l'aspect 'capteurs' et 'instruments', qui correspond, *a priori*, à un domaine où les intervenants extérieurs sont un peu plus présents. Aucun dispositif de suivi des compétences particulier n'est annoncé.

Le lien avec la recherche vient principalement des interventions d'enseignants-chercheurs et de la possibilité de faire un stage en laboratoire; la démarche scientifique est également travaillée au travers de lecture d'articles et d'une démarche scientifique globale mise en oeuvre dans le projet du 3ème semestre. La préparation à l'insertion professionnelle ne fait pas l'objet de dispositifs ou d'enseignements spécifiques hormis la présence d'un stage et des entretiens organisés avec la cellule de l'ENSTA en charge de ces questions.

La préparation à l'international est effectuée de différentes manières : possibilité de semestres à l'étranger avec soutien financier sous la forme de bourses et enseignement de l'anglais. Le volume d'heures d'enseignement de langues est confus, il est tantôt annoncé à différents endroits à 60 heures par semestre, 30 heures par semestre sur la première année, et 40 heures au premier semestre et 28 heures au second dans la maquette.

La place du numérique est classique via l'utilisation de la plateforme pédagogique Moodle pour les enseignements et l'utilisation de logiciels spécifiques au coeur de métier. De même la sensibilisation à l'éthique passe par la signature d'une charte de bonnes pratiques et l'utilisation du logiciel anti-plagiat Compilatio.

Pilotage de la formation

Les enseignements sont assurés environ à moitié par des enseignants de l'ENSTA, principalement de la 61ème section du conseil national des universités (Génie informatique, automatique et traitement du signal) dont un assure près de 20 % des enseignements, l'autre moitié provenant des partenaires (très majoritairement de l'Ifremer et du SHOM) assurant 26 % des enseignements. Leurs activités professionnelles (géophysicien, océanographe, cartographe) sont bien en lien avec les métiers visés et les enseignements qu'ils dispensent.

Le pilotage de la formation s'appuie sur le responsable de master pour le suivi des étudiants, la concertation avec les autres enseignants et le lien avec les intervenants extérieurs. Celui-ci est soutenu par les services de l'école (direction de la formation et cellule d'accompagnement individuel pour les étudiants).

De plus, le master bénéficie des modalités et outils de pilotage mis en place à l'échelle de l'ENSTA à travers le conseil d'administration, le conseil de formation de l'école où les étudiants sont toujours représentés. Plus concrètement, pour la mention les étudiants sont aussi consultés au moins une fois par semestre pour faire le point sur les difficultés et/ou leur ressenti avec des comptes-rendus diffusés auprès de l'équipe enseignante mais il n'y a pas d'instance formelle tel qu'un conseil de perfectionnement propre à la mention qui regrouperait les différentes parties prenantes (étudiants, professionnels et enseignants).

Les modalités de validation des connaissances sont classiques et reposent sur l'acquisition de crédits européens (ECTS). Aucune précision sur le suivi ou l'acquisition des compétences n'est fournie.

Dispositif d'assurance qualité

Le master bénéficie de l'ensemble du dispositif de l'ENSTA qui est certifiée ISO 9001 pour l'ensemble de ses activités depuis 2015. Une attention particulière est portée sur le recrutement d'élèves internationaux mais aucune information n'est mentionnée sur les effectifs ou sur l'origine des étudiants depuis cette accréditation. Le devenir et le suivi des diplômés est assurée par différents dispositifs (par l'Ecole et le responsable du master). Une association des ALUMNI fédère le réseau des anciens "élèves", soutenue par l'Ecole, dont on ne sait si elle regroupe également les diplômés de master.

Bien qu'il soit noté que la plateforme Moodle serve de support à l'évaluation des enseignements, aucune évaluation anonymisée et formalisée n'est visiblement en place; les étudiants désignent néanmoins des représentants qui sont des interlocuteurs privilégiés pour réaliser un point à l'issue de chaque semestre. Les éléments de l'évaluation sont envoyés aux enseignants pour qu'ils en tiennent compte. Aucun suivi particulier n'est effectué. Une instance de suivi (revues d'options) est mise en place dans le cadre de la certification ISO afin d'assurer l'adéquation entre le projet pédagogique et les besoins des employeurs, mais on comprend qu'elle se situe au niveau de l'école. Dans tous les cas, aucun élément de réflexion de cette instance concernant le master n'est fourni.

Résultats constatés

Les effectifs sont très faibles : moins de cinq par année de formation sur la période observée et aucune donnée n'est fournie sur les candidatures. Il est difficile d'apprécier ainsi l'attractivité et la sélectivité de cette mention. Tous les étudiants ont validé leur année selon les éléments fournis.

Les données sur l'insertion ne peuvent faire l'objet d'une analyse, les seuls diplômés (quatre au total sur toutes les années) étant des militaires qui rejoignent leur poste après la formation; aucune information n'est fournie sur leur éventuelle progression de carrière permettant de mesurer l'impact de la diplomation. De fait, aucune poursuite d'études n'est constatée.

Conclusion

Principaux points forts :

- Une reconnaissance et une certification internationale par l'OHI.
- Un environnement local formé d'un tissu d'acteurs et d'industriels de la mer très favorable.
- Un environnement pédagogique qui permet à la formation de bénéficier de tous les dispositifs mis en place au sein de l'École.

Principaux points faibles :

- Un positionnement dans le contexte local, toujours pas clarifié notamment par rapport à l'option HYO du cycle d'ingénieur.
- Absence d'un conseil de perfectionnement.
- Une formation à très faible effectif (quelques étudiants par an).
- Un devenir des diplômés inexistant.
- Une approche compétence mise en œuvre de manière très partielle.

Analyse des perspectives et recommandations :

On regrette de retrouver une majorité de points faibles déjà relevés lors de la précédente évaluation, qui ne sont pas à l'avantage de la formation alors même qu'elle s'inscrit dans un environnement très favorable. Les très faibles effectifs de la formation, en particulier l'absence d'étudiants non militaires, interroge sur la pertinence des objectifs annoncés (fort besoin de professionnels dans le domaine) et sur l'adéquation de la formation.

En particulier le positionnement de la formation dans le contexte local reste ambigu du fait de la coexistence d'un parcours optionnel proche du diplôme d'ingénieur local et des masters locaux proches thématiquement. Il s'avère indispensable de mettre en place une instance de pilotage propre à la formation pour se saisir des problèmes récurrents : de la question du vivier à l'identité propre et la visibilité du master. La question de l'enseignement en anglais devrait être discutée et traitée si l'objectif principal est d'attirer des étudiants étrangers en majorité. De manière plus secondaire, l'approche compétence gagnerait à être mise en œuvre de manière plus complète. Les compétences visées pourraient être présentées et structurées de manière à bien comprendre la progression d'apprentissage dans les différents semestres.

MASTER INFORMATIQUE

Établissement(s) :

Universités de Bretagne Occidentale - UBO
co-accréditations : ENIB, ENSTA Bretagne, IMT-A

Présentation de la formation

Le master *Informatique* de l'Université de Bretagne occidentale (UBO) permet aux étudiants d'approfondir en deux ans les fondements théoriques de la discipline, tout en les préparant à la conception des systèmes et au développement logiciel. Le master est composé de sept parcours.

Les trois parcours *ILIADE - Ingénierie du Logiciel, Applications aux Données Environnementales*, *LSE - Logiciels pour les Systèmes Embarqués* et *SIIA - Systèmes Intelligents, Interactifs et Autonomes* ont vocation à développer une spécialisation thématique, alors que le parcours *TIIA-A - Technologies de l'Information et Ingénierie du Logiciel par Alternance*, délivré totalement en alternance en 2ème année sous la forme de contrats de professionnalisation, vise l'ingénierie logicielle au sens large. Les deux derniers parcours *DOSI - Développement à l'Offshore des Systèmes d'Information et International* ont une vocation internationale marquée. Le dernier parcours *CCN - Compétences complémentaires dans les services du numérique* s'adresse à un public en reconversion.

Le master est co-accrédité avec l'École nationale d'ingénieurs de Brest (ENIB), l'École nationale supérieure des techniques avancées Bretagne (ENSTA - Bretagne), et l'Institut Mines Télécom Atlantique (IMT-A) présentes à Brest. Le parcours *DOSI* est un double diplôme porté par l'UBO et 10 Universités marocaines. Les enseignements se déroulent sur le site de Brest, avec une année au Maroc pour le parcours *DOSI*.

Analyse

Finalité de la formation

Les objectifs de la formation sont clairement positionnés par rapport aux référentiels reconnus de la discipline, et couvrent l'essentiel des domaines qui la composent. Les compétences sont clairement affichées. Les informations sont diffusées en interne aux étudiants de licence, et clairement affichées pour les autres étudiants. Le dossier fait état d'un manque de diffusion plus large permettant d'asseoir une plus grande notoriété à la formation, qui ne manque cependant pas de candidats. L'ensemble est cohérent et bien argumenté. Le supplément au diplôme, dont un exemple est fourni, est élaboré en conformité au modèle européen.

Les débouchés sont clairs et conformes aux attentes de la profession et aux attendus de la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). A ce stade on peut regretter que le détail des insertions professionnelles ne permette pas d'affiner les profils des premiers emplois occupés. Les poursuites d'études en doctorat visées sont cohérentes avec les enseignements proposés.

Positionnement dans l'environnement

Le positionnement des différents parcours est analysé par rapport à l'environnement régional et au travers de ces partenariats à l'international. Par ces co-accréditations il se positionne comme le master de Brest, passant cependant sous silence l'existence d'une mention Informatique dans les universités de Bretagne Sud et Rennes I. Chaque parcours s'appuie sur des partenaires identifiés et en lien avec les orientations qui lui sont propres. Les structures d'appui à la recherche impliquées sont clairement identifiées, en particulier le Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Information, de la Communication et de la Connaissance (Lab-STICC - UMR 6285). La continuité avec l'École doctorale Math-STIC est bien présentée. La co-accréditation, déclinée dans la convention annexée porte *in-fine* exclusivement sur le parcours *SIIA*, pour lequel les étudiants sont inscrits dans l'établissement ayant retenu leur candidature.

La formation s'appuie sur de nombreux partenaires au niveau socio-économique du bassin brestois en majorité. Les recommandations de la dernière évaluation du Hcéres ont été prises en compte, à savoir la concrétisation d'un conseil de perfectionnement, mais la formalisation de conventions avec les partenaires socio-économiques est encore à l'étude. Ces partenariats se traduisent par différents niveaux d'intervention : classiquement dans les enseignements et les stages, mais de manière plus singulière et bienvenue par la préparation à l'insertion professionnelle assurée par des DRH des grandes sociétés du secteur professionnel.

Le parcours *International* est dédié à la mobilité internationale, et s'appuie sur plusieurs partenariats avec des universités européennes et Québécoises; cette initiative ne rencontre malheureusement pas son public. Le parcours *DOSI* fait l'objet d'un double-diplôme affiché avec 10 Universités marocaines, permettant un flux régulier et de qualité. Les conventions et modalités de cette double diplomation ne sont pas fournies.

Organisation pédagogique de la formation

La formation est organisée sur quatre semestres, et obéit à une logique de spécialisation avec un tronc commun important en M1 pour 23 crédits, des spécialisations fortes en M2 et des passerelles entre les parcours. Elle est compatible avec la mobilité étudiante, le parcours *International* étant lui-même dédié à cela. Le contenu de la formation est compatible avec les compétences annoncées. Les parcours proposés sont définis selon des logiques diverses mais complémentaires, en parfaite adéquation aux objectifs annoncés pour chacun.

L'alternance est proposée uniquement en M2 sous la forme de contrat de professionnalisation. Le parcours *TILL-A* ne s'adresse qu'à un public d'alternants, mais les autres parcours sont également ouverts à cette modalité en M2. Les modalités de mise en œuvre pratique de l'alternance dans les parcours mixtes ne sont pas explicitées. Le parcours dédié à la formation continue (CCN) n'a ouvert qu'une année, en 2017-2018, pour des raisons de moyens.

Les dispositifs d'accueil d'étudiants à besoins spécifiques ne sont pas décrits, de même que les aspects liés à la validation des acquis de l'expérience (VAE), même si certains chiffres annoncent une moyenne de deux à trois VAE par an.

Les techniques d'Apprentissage par Problème et par Projets (APP) sont largement utilisées, et bien intégrées en fonction des parcours. La recherche d'acquisition de compétences est largement évoquée dans le dossier, mais le master n'est pas à ce jour organisé en bloc de compétences, et aucun portefeuille de compétences ou outil équivalent n'est évoqué.

Le master propose un enseignement d'initiation à la recherche avec quelques cours, un jeu sérieux sur un comité de programme et quelques conférences. Les parcours conduisant plus spécifiquement à la poursuite en thèse proposent des enseignements supplémentaires de bibliographie et de méthodologie. Selon les parcours, des projets contribuent clairement à la formation à et par la recherche, tout comme la possibilité de faire des stages recherche en M1 et en M2. La mention visant principalement une insertion professionnelle directe, sans négliger la poursuite en doctorat, ces déclinaisons sont adéquates.

La part dédiée à la professionnalisation est importante, avec la sensibilisation et la préparation au monde professionnel, mais également en privilégiant les enseignements en mode projet, avec souvent des projets réels fournis par des partenaires. Les stages sont présents dans les deux années, et sont suivis par l'équipe pédagogique, qui est impliquée dans la recherche de stages pour les étudiants par l'intermédiaire des relations entretenues avec les différents partenaires.

La dimension internationale est bien présente dans la formation, avec un parcours dédié, et une attention particulière portée à l'acquisition de l'anglais (24 heures par semestre, mais également dans le cadre de la préparation à la vie professionnelle (CV en anglais, animation de réunion par exemple). Le niveau recherché minimum est le niveau B2, ce qui est cohérent, mais la certification est dite au-delà des attentes. Une réflexion est déjà posée pour y remédier. A ce titre on note que le parcours *SIIA* fait figure de précurseur en dispensant des enseignements en anglais dès la rentrée 2020.

L'utilisation des outils numériques est importante, comme il se doit dans une formation en informatique, et l'environnement numérique de travail est riche et largement utilisé.

Les aspects éthiques, de même que les aspects réglementaires liés à l'informatique (RGPD) sont mentionnés, sans détails, dans le dossier.

Pilotage de la formation

Le pilotage de la formation est très précisément décrit dans la convention de co-accréditation. Il se base sur des équipes pédagogiques spécifiques à chaque parcours composées des enseignants qui y interviennent au moins 24 heures, et un conseil d'orientation global à la mention; ce conseil coordonne et répartit des ressources au sein des filières en informatique. Un conseil de perfectionnement, commun à la Licence d'informatique, complète le dispositif et contribue à installer la mention dans une dynamique de révision des contenus et méthodes d'enseignement. Les moyens administratifs et pédagogiques sont clairement précisés et cohérents. Les enseignants permanents assurent 78% des enseignements. On ne dispose pas du détail sur la qualité des professionnels intervenants, mais ils sont issus des entreprises partenaires bien identifiées.

Une large place est faite pour la concertation, associant toutes les parties prenantes. En annexe, sont fournis des comptes-rendus de conseils de perfectionnement (CP) et de conseil d'orientation, ce qui est très appréciable. La composition du CP est large et comprend des représentants de toutes les parties prenantes (étudiants, lycée, laboratoire, professionnels), mais donne une part faible à la représentation du monde socio-économique (trois représentants pour six parcours); il est difficile de cerner si les professionnels sont des intervenants extérieurs ou réels représentants des entreprises. Les sujets abordés sont de fait très divers, et dépassent souvent le périmètre d'un CP. Les orientations données par le CP apparaissent toutefois avoir été utiles au pilotage de la mention.

Les modalités de contrôle des connaissances sont portées à la connaissance des étudiants. Elles ne sont pas fournies en détail, mais le résumé qui en est fait montre qu'elles tiennent compte de besoin de compensation quand cela est nécessaire (socle commun du M1 par exemple) ou au contraire la non compensation entre UE et stage en M2.

Dispositif d'assurance qualité

Le dossier donne accès de façon claire à l'ensemble des informations nécessaires à l'évaluation, à l'exception des aspects conventionnels liés à la double diplomation avec les universités marocaines. Les analyses effectuées sont pertinentes et les observations réalisées à l'issue de la dernière évaluation par le Hcéres ont été prises en compte. Le suivi des étudiants est clairement exposé dans le dossier. Le dispositif de recrutement est bien expliqué. Les taux de réussite et les différents flux sont également analysés.

Il n'est pas fait mention dans le dossier des enquêtes de suivi des diplômés par l'établissement. En revanche, le suivi effectué par l'équipe pédagogique est clairement exposé. Il est satisfaisant, et est utilisé par le conseil de perfectionnement. L'insertion professionnelle est analysée principalement de manière quantitative. Le dossier ignore l'évaluation de la formation et des enseignements par les étudiants.

Le processus d'amélioration continue est décliné à divers niveaux de la formation, et apparaît efficace. L'autoévaluation proposée dans le dossier est de qualité faisant état de points forts et faibles au niveau pertinent qu'est la mention. En revanche, aucun dialogue particulier n'est mentionné avec la composante ou l'établissement.

Résultats constatés

Avec une capacité de 98 étudiants, non atteinte, la formation manque sans doute de visibilité, bien que l'on constate une augmentation conséquente des candidatures sur la période observée (de 97 en 2017 à 308 en 2019) ce qui est un très bon signal. Avec un nombre d'inscrits conséquent, les taux de réussite sont un peu en deçà des attentes en M1 (autour de 80 %) mais très bons en M2. Les échecs sont analysés et suivis. On peut cependant regretter le faible nombre d'inscrits dans le parcours *International* (quatre étudiants).

Le suivi de l'insertion professionnelle par l'équipe pédagogique permet de s'assurer que l'insertion professionnelle est excellente en nombre, et que la dimension recherche du diplôme est bien présente. Il serait cependant pertinent que ce suivi soit plus précis sur les emplois occupés et les niveaux de rémunération. Si le nombre de diplômés en thèse est élevé pour la promotion 2018 (11), il apparaît faible pour la promotion 2019 (2) sans que cela soit commenté. Le nombre d'étudiants en poursuite d'études hors thèse est très faible, ce qui est attendu pour un niveau master.

Conclusion

Principaux points forts :

- Une formation bien positionnée, en accord avec son environnement.
- Une insertion professionnelle excellente.
- Un pilotage efficace et une bonne autoévaluation.

Principaux points faibles :

- Des moyens limitants, ayant conduit à la fermeture d'un parcours pourtant performant.
- Une approche par compétences embryonnaire.
- Un suivi de l'insertion professionnelle qui n'est que quantitatif.

Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Informatique* de l'UBO est une formation d'envergure qui a trouvé sa place au niveau régional, animée par une équipe pédagogique efficace. La pérennité des collaborations engagées, tant au plan de l'environnement socio-économique que des collaborations universitaires, pourrait être renforcée par l'établissement de conventions. La finalisation de la démarche compétences présentée dans le dossier devrait être une priorité. Bien que secteur de l'informatique soit porteur en matière d'emplois, cela n'autorise pas l'économie d'une analyse de l'insertion plus complète, portant sur la nature des emplois et des contrats au delà des seuls aspects quantitatifs. L'ouverture à la mobilité entrante d'un public non francophone qui est visiblement recherchée par un développement des enseignements en anglais est à soutenir pour accroître la visibilité et le rayonnement du master au delà des pays francophones. Cependant, les limites de la formation apparaissent liées principalement aux moyens matériels et humains. L'établissement pourrait avantageusement accroître ces moyens pour développer les actions aujourd'hui bridées.

MASTER INGENIERIE DES SYTEMES COMPLEXES

Établissement(s) :

École Nationale Supérieure des Techniques Avancées Bretagne - Ensta Bretagne

Présentation de la formation

La mention *Ingénierie des systèmes complexes*, organisée sur deux années, a pour objectif d'apporter des connaissances et compétences dans le domaine des systèmes électroniques et plus particulièrement la sécurisation matérielle et logicielle. Elle ne comporte qu'un seul parcours : *Architecture et sécurité des systèmes électroniques et logiciels (ASSEL)* à destination d'étudiants non alternants, français ou internationaux. L'enseignement est délivré à l'École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne (ENSTA Bretagne) à Brest.

Analyse

Finalité de la formation

Les objectifs d'apprentissage de la formation sont clairement définis, affichés et connus des étudiants et autres parties prenantes. Ils se concentrent à la fois sur du cœur de métier autour des architectures logicielles et matérielles et sur une adaptation au monde professionnel. Les débouchés présentés sont très précis tels que architecte sécurité, intégrateur, évaluateur de sécurité. Ils sont cohérents à la fois au niveau de diplôme et aux objectifs de la formation et à la fiche inscrite au répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). Le dossier affirme que les résultats des enquêtes d'insertion sont présentés aux étudiants, mais on peut en douter au vu des données fournies concernant cette mention.

Le master utilise la mention *Ingénierie des systèmes complexes* mais les objectifs pourraient, sur de nombreux aspects, relever d'une mention *Informatique* avec une spécialisation autour des question de sécurité/cybersécurité.

Positionnement dans l'environnement

Le positionnement dans l'environnement est présenté formellement et les formations proches à la fois thématiquement et géographiquement sont clairement identifiées. Dans un environnement où la concurrence est rude, la différenciation autour des systèmes complexes est peu argumentée. En particulier, le positionnement par rapport aux voies d'approfondissement du diplôme d'ingénieurs, n'est pas détaillé. L'ENSTA Bretagne participe à plusieurs réseaux académiques régionaux mais l'impact pour le master n'est pas précisé.

Les enseignants sont issus du Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Information, de la Communication et de la Connaissance (Lab-STICC - UMR 6285) et de l'équipe Formation et Apprentissages Professionnels, tous deux soutenus par l'établissement. Les activités de recherche du Lab-STICC sont proches des enseignements du master. Le master est adossé à l'Ecole doctorale MathSTIC (ED 601).

Les liens entre le master et le monde socio-économique ne sont pas clairement explicités, hormis la participation apparente de 16 intervenants extérieurs, dont 8 de la direction générale de l'armement et un du Ministère des armées. Il n'est pas précisé comment le master bénéficie des nombreuses relations de l'ENSTA ; on s'étonne que l'impact de la chaire de Cyberdéfense des systèmes navals ne se traduise pas *a minima* sous forme d'intervention des entreprises partenaires.

L'ENSTA a divers partenariats internationaux offrant des potentiels de mobilité aux étudiants, mais il n'est pas précisé comment ils bénéficient à la mention. Le master est inscrit dans la liste des formations diplômantes du programme franco-saoudien NEP (Naval Engineer Program) dédié à la formation d'officiers des forces armées saoudiennes mais aucune information n'est disponible sur une activation de ce lien.

Organisation pédagogique de la formation

La formation est constituée d'un unique parcours sans enseignement optionnel. Elle intègre un stage d'été de deux à trois mois en 1ère année ainsi qu'un projet et un stage constituant le 4ème semestre. On peut regretter que le stage de 1ère année ne soit pas une unité d'enseignement (UE) dédiée.

Chaque UE comporte des cours, des travaux dirigés et des travaux pratiques, sans qu'on puisse identifier leur part respective, ni le volume horaire des différents enseignements qui les composent. 3 UE sont dédiées à la connaissance de l'environnement professionnel et de l'entreprise, à la pratique d'une langue vivante dont on ne peut identifier le volume qui y est consacré; elles intègrent de l'initiation à l'entrepreneuriat et un jeu d'entreprise.

Certains travaux expérimentaux et projets étudiants sont réalisés dans les laboratoires de l'établissement. Par ailleurs les enseignants sont principalement des enseignants-chercheurs et des doctorants. Il n'est pas fait mention d'enseignement d'initiation à la recherche. Globalement la place de la recherche est très limitée.

La majorité des éléments indiqués dans le dossier décrivent le fonctionnement général de l'école et pas celui du master. Ainsi, tous les éléments sur l'adaptation aux différents publics, sur les référentiels de compétences, sur la démarche scientifique ou sur les compétences transversales ne sont pas spécifiques au master traité ici, ce qui ne permet pas d'émettre un avis circonstancié.

La formation est en capacité d'accueillir des étudiants ayant des contraintes particulières (situation de handicap, sportifs de haut niveau, etc.). Depuis 2019, l'ENSTA Bretagne est détenteur du label "Bienvenue en France" délivré par Campus France pour l'accueil des étudiants internationaux. Pour autant, il n'est pas fait mention d'étudiants étrangers ou à contraintes particulières dans le dossier. La formation est accessible uniquement en présentiel. Aucune information n'est donnée concernant l'alternance, la validation des acquis de l'expérience (VAE) et la validation des études supérieures (VES).

La définition des compétences est mentionnée au niveau de l'établissement mais la déclinaison de ces compétences pour le master n'est pas explicitée. Aucun portfolio n'est utilisé.

Les enseignements sont dispensés en français mais environ 20 % des supports sont rédigés en anglais et une aide en anglais peut être apportée durant les séances. L'ENSTA propose divers dispositifs d'aide à la mobilité : aide à la rédaction de CV et lettre de motivation, certification (sans précision), bourse de mobilité, mais on ignore comment les étudiants du master s'en saisissent.

La place du numérique est classique avec l'utilisation de Moodle et de logiciels métiers spécifiques. L'ENSTA Bretagne dispose d'une cellule d'innovation pédagogique et numérique (IPN) et une chargée de mission TICE. Cependant aucun enseignement n'utilisant de pédagogie innovante n'est décrit.

Les étudiants s'engagent par la signature d'une charte de bonnes pratiques pour leurs projets et stages. La formation utilise un logiciel pour détecter les plagiat.

Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique (ensemble des intervenants dans les enseignements) est diversifiée et adaptée aux différents contenus de formation. La liste des intervenants est présentée en début d'année. Il s'agit très majoritairement d'enseignants et enseignants-chercheurs de l'ENSTA. Les intervenants extérieurs n'interviennent que de manière très ponctuelle (quatre heures d'intervention) et que sur deux unités d'enseignement (une au deuxième et une autre au troisième semestre). La place laissée aux professionnels est très faible, inférieure à 10 %.

Le responsable de la formation est soutenu par la direction de la formation pour la planification, le recrutement, la scolarité et la diplomation. Son rôle est essentiellement pédagogique : suivi des étudiants et des enseignements. La formation dispose de moyens administratifs et pédagogiques (secrétariat, salles, bibliothèques, salles informatiques, etc.) suffisants pour lui permettre d'atteindre ses objectifs. Des organes de concertation réunissent l'ensemble des acteurs de la formation (enseignants, étudiants, personnels administratifs et techniques). Ces instances sont organisées par l'école et leur impact sur la vie de la formation n'est pas explicité. En particulier il n'est pas fait mention d'un conseil de perfectionnement spécifique à la mention.

La constitution, le rôle, et les modalités de réunion du jury sont définis, affichés et connus des étudiants. Les modalités de contrôle des connaissances et des compétences sont explicites et en accord avec les attendus de la formation. Les règles d'attribution des crédits ECTS sont explicitées et respectent les réglementations ou directives nationales et européennes. Des épreuves de rattrapage sont proposées aux étudiants en cas d'échec.

Dispositif d'assurance qualité

Les effectifs sont indiqués mais aucun suivi qualitatif n'est vraiment effectué. La réussite est connue (100 %, hormis une réorientation durant la première année de master). Le bilan des diplomations est présenté chaque année au conseil de la formation et au conseil d'administration.

La méthodologie appliquée pour le suivi d'insertion est expliquée mais le devenir des diplômés n'est pas décrit dans le dossier, ce qui pourrait s'expliquer par l'ouverture récente de la formation. Seules des données quantitatives très imprécises (emploi ou recherche d'emploi) sont indiquées sans aucun élément supplémentaire de salaire, type d'emploi, niveau d'emploi, etc. L'association ENSTA Bretagne alumni permet de suivre le devenir des diplômés, mais là encore on ignore si les diplômés de cette mention en font partie.

Les modalités d'évaluation des enseignements et des activités de formation par les étudiants et les diplômés, leur analyse ainsi que les actions qui en résultent sont intégrées dans le dispositif d'évaluation interne de la formation et connues des parties prenantes. L'ENSTA suit un processus Qualité dans le cadre d'une certification ISO mis en place pour la formation ingénieur. L'impact éventuel sur ce master n'est pas très probant. En effet, l'évaluation des enseignements si elle est régulière, ne fait pas l'objet d'une enquête ni d'un compte rendu formalisés. L'analyse objectivée de la situation de la formation n'est pas présente dans le dossier, ce qui l'empêche de formuler des perspectives.

Résultats constatés

La formation n'a pas ouvert en 2017-2018 pour des raisons administratives. Depuis, le nombre de candidatures est faible (17 dossiers en 2019, 10 dossiers en 2020) mais le nombre d'admis l'est encore plus (respectivement trois et cinq). Il en résulte un effectif réel extrêmement faible: trois étudiants en M1 en 2018-2019 dont un qui a changé de parcours en cours d'année et aucun étudiant en M1 en 2019-2020 et seulement deux étudiants en M2 en 2019-2020.

Sur les deux étudiants diplômés en 2019-2020, un est en emploi (aucune information n'est donnée) et l'autre est en recherche d'emploi. La date de réalisation de l'enquête n'est pas mentionnée. Au vu de ces faibles effectifs il est difficile d'en tirer des conclusions.

Conclusion

Principaux points forts :

- Le master bénéficie de l'environnement de l'ENSTA (relations avec les entreprises, relations internationales, réseaux d'anciens, etc.).

Principaux points faibles :

- Qualité de l'autoévaluation insuffisante.
- Effectifs très faibles.
- Absence de conseil de perfectionnement propre à la mention.
- Trop peu d'interventions par les professionnels dans la formation.
- Devenir des diplômés quasiment inexistant.

Analyse des perspectives et recommandations :

Le dossier ne mentionne pas de réelles perspectives et la formation semble être toujours en phase de démarrage comme les effectifs le montrent. Le master est très intégré au sein de l'école et les éléments disponibles sont globalement ceux de l'école sans que l'on puisse savoir comment le master profite de ce qui y est mis en place. Le master doit trouver sa place dans l'école avec la mise en place d'un conseil de perfectionnement spécifique à la mention, intégrant toutes les parties prenantes (enseignants, étudiants, représentants du monde socio-économique) analysant les problématiques de la formation. Celui-ci devra s'emparer de l'ensemble des données relatives à la formation pour en dresser le bilan et des perspectives. Si la faiblesse des effectifs peut se comprendre la première année, cette situation ne devrait pas perdurer au vu des objectifs de la formation qui se trouve sur un marché à forte demande. Par ailleurs, une étude approfondie sur le positionnement de la mention dans son environnement, de la concurrence à l'échelle régionale et d'une différenciation claire des filières ingénierie d'une part, d'une possible insertion au sein d'une mention *Informatique* d'autre part permettrait d'accroître la lisibilité de cette mention. Enfin la définition d'une stratégie à l'international pourrait être un levier pour accroître sa visibilité en capitalisant sur son environnement très favorable.

MASTER MECANIQUE

Établissement(s) :

École Nationale Supérieure des Techniques Avancées Bretagne - ENSTA Bretagne

Présentation de la formation

La mention *Mécanique* proposée par l'École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne (ENSTA Bretagne) à Brest, est une formation en deux ans, centrée sur la conception de systèmes mécaniques complexes, avec deux domaines d'application possibles: les plateformes navales et l'automobile. Elle se décline sous la forme de deux parcours *Génie maritime* et *Ingénierie automobile*. Les enseignements sont essentiellement réalisés sur le campus de l'ENSTA. Toutefois des conventions établies avec plusieurs partenaires étrangers permettent aux étudiants de bénéficier de semestres de mobilité et d'une formation bi-diplômante accréditée par les deux établissements (Université de Prague - République Tchèque; Université de Chemnitz - Allemagne; Université de Han - Pays Bas; University of Adelaide - Australie).

Analyse

Finalité de la formation

Les informations présentées sur la finalité de la formation sont précises, avec une distinction claire entre les finalités des deux parcours proposés. Le dénominateur commun aux deux parcours est la nature complexe des systèmes mécaniques enseignés. La formation est cohérente avec la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) de la mention mécanique. Le manque de pluridisciplinarité, lié à la spécialisation de chacun des deux parcours, ne pose pas problème dans la mesure où les domaines de spécialisation choisis sont eux-mêmes suffisamment vastes et par nature complexes. Les compétences acquises à terme par les étudiants sont clairement affichées et consultables, sur le site internet de la formation et sur la fiche (RNCP). Compte tenu de l'affichage international de la formation, un supplément au diplôme (e.g. EUROPASS) constituerait certainement un plus pour les diplômés et l'affichage de la formation.

Les débouchés sont ciblés sur l'ingénierie de la conception avancée et sur la recherche : ils sont en très bonne adéquation avec les enseignements dispensés. Concernant les poursuites d'études, il est difficile de s'y retrouver entre les 20 % annoncés dans le dossier et les données du tableau des effectifs qui indiquent une poursuite en études d'au plus 10 % et en moyenne de 6 %. Ce chiffre mériterait toutefois d'être précisé pour chacun des parcours.

Positionnement dans l'environnement

La formation est localement adossée à la formation d'ingénieur dispensée par l'ENSTA Bretagne, qui constitue une partie du flux d'entrée en master. Le positionnement au niveau national et international de chaque parcours est analysé de façon très précise et complète et permet d'en apprécier l'originalité et la singularité au niveau national et même européen.

Le master s'appuie sur les trois laboratoires de recherche de l'ENSTA Bretagne: deux unités mixtes de recherche (UMR) et une équipe d'accueil, d'où sont issus les enseignants-chercheurs intervenant dans la formation. La contribution de ces laboratoires est décrite au niveau de l'école, mais n'est pas réellement explicitée pour le master lui-même. L'existence d'intervenants issus de la recherche industrielle est évoquée, mais non quantifiée. Les liens avec le monde socio-économique sont multiples, en particulier avec les pôles de compétitivité et les organismes locaux de soutien à l'industrie. Le document ne permet pas d'apprécier pleinement comment la formation, dont l'un des objectifs affichés est d'accompagner le développement de la formation par la recherche afin d'accroître le nombre d'ingénieurs docteurs, s'articule clairement dans la politique scientifique de l'établissement avec un lien master-doctorat bien défini et la sensibilisation des étudiants aux métiers de la recherche.

Un des points forts de la formation est l'existence de quatre conventions de double-diplôme signées avec des universités étrangères. Ces conventions constituent des facilitateurs pour la mobilité entrante et sortante des étudiants mais le document ne permet pas d'en apprécier les bénéfices. La convention Erasmus signée avec l'université de Prague comprend également une mobilité des enseignants dans les deux sens.

Organisation pédagogique de la formation

La formation propose une spécialisation progressive en quatre semestres, avec une possibilité de cinq semestres pour le parcours *Génie Maritime*, en partenariat avec l'Université d'Adélaïde. Une cellule est dédiée à l'accueil, l'accompagnement et l'orientation des étudiants : cette cellule peut également proposer des accompagnements spécifiques. L'accent est mis sur l'accueil des étudiants internationaux.

La formation n'est pas proposée en alternance en première année (M1) mais il est indiqué qu'elle est possible en deuxième année (M2), sans qu'il soit précisé si ce type de modalité a déjà été utilisé. Il est indiqué que la validation des acquis de l'expérience (VAE) et la validation des études supérieures (VES) sont possibles, mais n'ont jusqu'à présent jamais été mises en œuvre.

La projection en compétences correspond à celle de la fiche RNCP mais pourrait être complétée par une synthèse des compétences dans les répartitions 'disciplinaires', 'transverses' et 'pré-professionnelles'. Les éléments fournis dans le document ne permettent pas, en l'état, d'apprécier l'articulation entre la recherche et la formation, en particulier pour développer la poursuite d'études vers le doctorat. Il n'est pas précisé si les travaux expérimentaux s'intègrent dans une démarche d'initiation à la recherche et il n'est fait aucune présentation de l'école doctorale, ni des opportunités de financement de thèse (e.g. CIFRE - convention industrielle de formation par la recherche) ni des débouchés de la recherche.

Des périodes d'expérience en milieu professionnel sont proposées en première et deuxième année. A la lecture du document il apparaît que la période de stage en première année serait facultative; quant à la durée du stage ou projet de fin d'étude en deuxième année elle n'est pas explicitée dans le document. Dans ces conditions il est difficile d'apprécier la pertinence de ces mises en situations professionnelles.

La mise en place de convention avec des universités étrangères constituent un levier intéressant de mobilité pour les étudiants. Les données fournies en annexe ne permettent pas d'apprécier l'efficacité de ce processus, en particulier pour les mobilités sortantes. Il aurait été intéressant d'avoir une analyse chiffrée des flux d'étudiants sortants et entrants selon les semestres, parcours et années. Pour tenir compte des étudiants internationaux, une partie des supports de cours sont proposés en anglais. On s'interroge si cette limitation à une partie seulement des supports (et non pas à la totalité voire aux enseignements eux-mêmes) ne risque pas à terme de représenter un frein aux mobilités entrantes mais également à l'inscription d'étudiants internationaux à qui est donnée la priorité dans le processus de recrutement.

On constate déjà un usage "classique" du numérique. Le numérique est de fait présent dans la formation à travers les nombreux logiciels de conception et de simulation auxquels les étudiants sont familiarisés. Une plateforme Moodle est proposée aux étudiants, sur laquelle ils peuvent retrouver supports de cours et outils d'enseignement à distance. Toutefois on note l'absence de projets innovants qui pourraient contribuer à exploiter ce type de ressources même si la crise sanitaire a contribué à diversifier son usage.

Pilotage de la formation

Les équipes pédagogiques française et tchèque sont décrites de façon précise. Les enseignants-chercheurs intervenant dans la formation couvrent l'ensemble des thématiques de la formation. La participation importante des intervenants extérieurs annoncée à hauteur de 50 % est en adéquation avec les finalités professionnelles de la formation. Toutefois, aucun ne figure dans les tableaux fournis dans le dossier et le document ne précise pas dans quels enseignements et pour quelles compétences ils interviennent plus spécifiquement.

Le pilotage politique et stratégique de la formation ne se fait pas à l'échelle de la mention mais à l'échelle de l'École par le biais des conseil d'administration, conseil de formation, comité de direction. Une équipe de pilotage plus restreinte fait ensuite le lien avec l'équipe pédagogique de la mention. Finalement chaque parcours est piloté pour sa mise en œuvre opérationnelle par un enseignant-chercheur, chargé de coordonner le suivi des étudiants, la concertation avec l'équipe enseignante et les intervenants extérieurs et également les relations avec les partenaires internationaux. Le responsable de parcours bénéficie des moyens et de l'appui des services internes de l'ENSTA Bretagne pour mener à bien ses missions. Concernant le pilotage international deux comités sont mis en place pour le parcours *Ingénierie automobile* : un "comité programme" chargé des aspects organisationnels, et un comité "éducation" pour les aspects plus pédagogiques. Il n'est pas indiqué si des comités similaires sont mis en place pour le pilotage du parcours *Génie Maritime*.

Le document ne mentionne pas explicitement l'existence d'un conseil de perfectionnement à l'échelle de la mention mais une procédure de perfectionnement reposant sur plusieurs instances à l'échelle de l'établissement, dont on ne connaît pas la constitution des comités, en particulier si des représentants étudiants y sont présents.

L'évaluation des connaissances et des compétences suit les modalités classiques. Une session de rattrapage est proposée aux étudiants.

Dispositif d'assurance qualité

Le recrutement des candidats est effectué conjointement par un jury constitué de membres de l'ENSTA Bretagne et des partenaires internationaux du parcours *Ingénierie automobile*. Le recrutement international est privilégié. Il n'est pas précisé si le recrutement dans l'autre parcours est évalué par le même jury. Des précisions pourraient être apportées s'agissant de l'équité de traitement des dossiers. Le dossier indique en effet que les candidatures sont traitées au fil de l'eau mais ne précise pas si il existe un quota limite et comment dans cette procédure elles peuvent être inter-classées; de la même manière il n'est pas précisé sur quels critères se base l'analyse de la qualité des établissements d'origine. Le tableau d'autoévaluation à remplir par les candidats est un élément intéressant de ce processus de recrutement car il leur permet de se positionner par rapport aux attendus de la formation. Le document ne permet néanmoins pas d'évaluer comment les candidats se sont appropriés ce processus.

Le tableau portant sur les effectifs, tel que proposé en annexe, présente des incohérences: 1) au niveau du nombre de diplômés à l'issue du M2 au regard du nombre d'inscrits pédagogiquement (e.g. 2018-2019 et 2019-2020); 2) par rapport au taux d'insertion des étudiants (dans le document il est indiqué que "la quasi-totalité des étudiants ont été embauchés moins d'un mois après avoir obtenu un diplôme", dans l'annexe le chiffre est plutôt de l'ordre de 65 %). Par ailleurs on note que les effectifs de M1 sont fluctuants (cf. infra), sans qu'aucune explication quant à cette fluctuation significative qui pourrait être perçue comme mettant en danger la pérennité de cette formation, ne soit fournie. Une présentation plus fine au niveau du parcours serait utile pour analyser ces données.

S'agissant du suivi et du devenir des diplômés aucune analyse détaillée n'est fournie (enquête à six mois, à 30 mois, niveau du poste occupé, CDI/CDD, salaires, adéquation de la thématique avec celle du diplôme). Là encore, il serait pertinent d'affiner ces chiffres au regard du profil des diplômés: parcours suivi, expérience internationale ou non. Les intitulés de poste ne sont pas fournis pour le parcours *Génie maritime* et il est donc difficile de savoir si l'ensemble des chiffres fournis dans le dossier concernent la mention ou uniquement un parcours.

L'évaluation des enseignements est réalisée en fin d'année lors d'une réunion avec les représentants étudiants. Un compte rendu informel de cette réunion est ensuite transmis à l'équipe enseignante. Le dossier ne permet pas d'appréhender pourquoi ce compte rendu est "informel" alors même qu'il devrait s'inscrire dans le cadre de la certification ISO, dont l'ENSTA bénéficie. On s'interroge sur les raisons pour lesquelles il n'est pas fait mention ici d'un conseil de perfectionnement qui permettrait de réunir l'ensemble des parties prenantes (enseignants, étudiants, socioprofessionnels).

Résultats constatés

Les effectifs de la formation présentent une forte variabilité (e.g. en M1 sont tombés à six étudiants en 2018-2019 puis remontés à 12 en 2019-2020), et les données fournies incohérentes ne permettent pas une analyse circonstanciée. Les effectifs de M2 ne sont pas détaillés par parcours, il n'est donc pas possible de distinguer de l'attractivité de chacun d'entre eux. Les éléments fournis dans le dossier ne sont pas suffisamment précisés pour apprécier les bénéfices des conventions mises en place pour favoriser l'internationalisation de la formation. Ainsi, le manque d'analyse des flux étudiants ne permet pas de déterminer à quel niveau (ENSTA, national, international) les fluctuations d'effectif sont générées.

Le taux de réussite de 100 % est excellent pour 2017-2018. Les chiffres indiqués pour les autres années dans le tableau en annexe ne sont pas cohérents et ne permettent pas de conclure.

Conformément à l'annexe fournie l'insertion professionnelle est de 65 % en 2017-2018, avec un taux de poursuite d'études en thèse de 4 %; on ignore à quelle échéance ces données se rapportent. On s'interroge sur la réelle valeur ajoutée de ce master, par rapport à la formation "*Ingénieur*" au regard d'un des objectifs initiaux affichés, à savoir l'accompagnement au développement de la formation par la recherche, afin d'accroître le nombre d'ingénieurs docteurs et servir de vivier de doctorants. Le taux de diplômés en recherche d'emploi n'est pas renseigné. Les exemples de poursuites d'études indiqués en annexe correspondent tout à fait aux objectifs de la formation.

Conclusion

Principaux points forts :

- Très bon positionnement à l'international.
- Formations bi-diplomantes effectives.
- Très bon adossement de la formation au contexte socio-industriel.

Principaux points faibles :

- Formation à et par la recherche insuffisante.
- Conseil de perfectionnement à l'échelle de la mention inexistant.
- Manque de données chiffrées avec un niveau de détail permettant d'analyser finement les flux.

Analyse des perspectives et recommandations :

La mention *Mécanique* de l'ENSTA Bretagne offre une formation internationale qui bénéficie d'un très bon contexte socio-économique. Les finalités de la formation, clairement affichées, sont tout à fait cohérentes avec son environnement. Il conviendrait de renforcer l'implication des étudiants et des jeunes diplômés dans le processus d'autoévaluation. La mise en place d'un véritable conseil de perfectionnement, propre à la mention, à la composition plus élargie que les comités actuellement mis en place, est nécessaire pour renforcer la qualité de la formation. Ce conseil pourrait analyser précisément les flux étudiants qui présentent de fortes variations, la qualité de l'insertion professionnelle, détaillée par parcours (on note l'absence de données concernant le parcours génie maritime) et origine en autres, et étudier les pistes pour élargir l'assiette de recrutement de la formation afin de la stabiliser. L'articulation avec la recherche, déjà relevée insuffisante lors de la précédente évaluation, devrait être améliorée afin d'atteindre l'objectif annoncé d'augmenter le nombre d'ingénieurs docteurs ainsi que le vivier de doctorants.

MASTER SCIENCES MARINES / MARINE SCIENCES

Établissement(s) :

Université de Bretagne Occidentale - UBO, ENSTA Bretagne

Présentation de la formation

Le master *Marine Sciences*, mention hors nomenclature, est l'un des huit masters du champ "Sciences de la Mer et du Littoral" proposé par l'Université de Bretagne Occidentale (UBO). Les enseignements sont dispensés majoritairement en anglais sur le site de la technopole de Brest à Plouzané. Cette mention de master en deux ans vise à former des cadres dans les métiers de la recherche scientifique ou de l'ingénierie dans le domaine de la physique marine. La formation s'articule autour de trois parcours : 1- un parcours *Physique, océan et climat* qui se décline en trois spécialisations, 2- un parcours *Géophysique marine* et 3- un parcours *Hydrodynamique navale*. La formation cible des étudiants ayant une formation initiale en mathématiques, mathématiques appliquées et/ou physique; elle est ouverte aux élèves ingénieurs de l'ENSTA - Bretagne (École Nationale Supérieure des Techniques Avancées) qui peuvent suivre une double formation. La formation est ponctuée par un stage de cinq mois durant le quatrième semestre.

Analyse

Finalité de la formation

Les objectifs de la formation sont clairement identifiés et proposés sur le site web de la formation. Les compétences associées sont également précisées et en cohérence avec les objectifs et le contenu de la formation. L'ensemble est accessible au public en ligne. Pourtant, au dire de l'équipe pédagogique, la formation manque de lisibilité, bien que bénéficiant d'une mention anglophone dérogatoire accordée sur demande. L'intitulé des parcours et le contenu sont cohérents.

La formation est en adéquation avec les débouchés visés. Ce sont les métiers de la physique marine, que ce soit dans la recherche académique ou dans des structures d'études. On s'interroge néanmoins à la lecture du document sur les réelles possibilités d'insertion dans les secteurs socio-économiques à l'issue du master. En effet le dossier mentionne cette possibilité uniquement pour les candidats inscrits dans un cursus de double diplomation (master-ENSTA) et insiste beaucoup sur la possibilité de poursuivre des études en Écoles d'ingénieur ou Magistère qui sont présentées comme des opportunités professionnelles. Le document fait également mention d'une fiche inscrite au répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) propre au master mais qui n'est pas fournie au dossier et n'apparaît pas dans le répertoire national; ceci est très regrettable pour une mention hors nomenclature. L'absence de ce document, tout comme celle du supplément au diplôme, ne permet pas une analyse approfondie de la pertinence de la formation de manière dissociée de celle de l'ENSTA. Les opportunités professionnelles sont fournies aux étudiants via le site web de la formation et au cours de la réunion de rentrée, ainsi qu'en cours d'année par l'ensemble de l'équipe pédagogique.

Positionnement dans l'environnement

Cette formation fait partie du champ *Sciences de la mer et du littoral* de l'Université de Bretagne occidentale (UBO). Elle présente un partenariat fort avec l'École Nationale Supérieure de Techniques Avancées - ENSTA Bretagne - prenant la forme d'une co-accréditation. Elle est unique sur le plan national à offrir les trois domaines couverts par les trois parcours. Elle recrute des étudiants de licences de mathématiques, de physique, de mécanique des fluides et de géosciences au niveau national. Elle propose des passerelles entrantes et sortantes avec des écoles d'ingénieurs détaillées. Elle ouvre principalement vers la recherche avec un adossement à deux Écoles doctorales (*Sciences de la mer et du littoral* et *Sciences pour l'ingénieur*) mais également vers les cursus de double formation (ENSTA, poursuite Magistère).

La formation trouve un solide support en termes de potentiel de recherche avec plusieurs laboratoires dont chacun des parcours proposés par la mention en est le reflet thématiques. Elle est également intégrée dans l'École Universitaire de Recherche (EUR) ISblue. La formation bénéficie d'interventions d'ingénieurs de diverses entreprises, ce qui ouvre des opportunités de stages pour les étudiants. Des débouchés en doctorat grâce à des conventions industrielle de formation par la recherche (CIFRE) sont également proposés.

La mise en place de l'EUR permet de dynamiser l'ouverture internationale déjà forte concrétisée par plusieurs accords internationaux. La formation peut ainsi s'appuyer sur un projet ERASMUS + avec le Bénin et envisage un accord avec l'Université Ocean University of China à Qingdao. Par ailleurs, il dispose d'accords Erasmus avec l'Allemagne et l'Espagne autorisant des mobilités entrantes. La formation est dispensée majoritairement en anglais et a pu bénéficier d'une convention d'échanges avec l'université du Cap en Afrique du Sud, notamment appuyée par un Laboratoire Mixte International (LMI) mais qui a fermé en 2017. Enfin l'EUR permet de financer des mobilités d'étudiants à l'étranger. Toutefois on s'interroge sur la réelle efficacité de ces dispositifs à la lecture des éléments fournis dans le dossier sur les mobilités entrantes et sortantes des étudiants (très faibles) et des enseignants-chercheurs (absentes du dossier).

Organisation pédagogique de la formation

La formation est structurée en quatre semestres, les deux premiers étant essentiellement commun aux trois parcours: *Physique océan, climat (POC)*, *Géophysique marine (GM)* et *Hydrodynamique navale (HN)*, ce qui donne une formation solide et en cohérence avec les compétences visées. La seconde année est constituée d'un semestre théorique et d'un semestre de stage. Dans le document il est indiqué que le parcours *POC* propose trois spécialités en seconde année mais seules deux sont visibles sur le site de la formation (*Parcours Côtier & Parcours Hauturier*). La formation met en œuvre le système des crédits européens. La formation est conçue comme partie d'un cursus master - doctorat et s'appuie sur l'EUR.

La formation est en capacité d'accueillir des étudiants en situation de handicap mais ce dispositif n'a pas eu à être activé. Le diplôme peut également être acquis par validation des acquis de l'expérience. Aucun dispositif n'est décrit pour les sportifs de haut niveau. Elle ne peut pas être suivie à distance.

Un référentiel de compétences à l'échelle de la mention est bien identifié et décliné au sein des enseignements. Les compétences sont explicites et pourraient être présentées sous la forme de compétences disciplinaires, transversales et pré-professionnelles. La description en blocs de compétences n'est pas fournie dans le document. La formation s'appuie sur des modalités pédagogiques diversifiées incluant l'interdisciplinarité, l'approche par projet, l'approche collaborative et la démarche portfolio.

La formation est fortement ancrée dans le monde de la recherche, avec des contenus adaptés et la mise en place de formations à l'oral scientifique, la rédaction de rapports, la mise en place de projets expérimentaux par exemple. Les étudiants ont des opportunités de réaliser des stages dans les laboratoires. Ces travaux sur projets et stages mettent les étudiants en situation d'un scientifique professionnel et permettent le développement de l'autonomie et l'acquisition de compétences transversales. Le document ne précise pas les modalités d'évaluation des stages. Les membres de l'équipe pédagogique accompagnent les étudiants dans leur recherche de stage. Il n'est pas fait mention d'un observatoire de l'insertion professionnelle, qui apporterait son concours à cette recherche de stage.

Le master est présenté comme une formation internationale qui recrute des étudiants de divers pays. De manière cohérente, la majorité des enseignements sont dispensés en anglais, des exposés ou séminaires de scientifiques étrangers sont proposés, des opportunités de stages à l'étranger avec une mobilité soutenue par l'EUR ISBlue sont offertes. Le système de crédits européens facilite l'acquisition d'unités effectuée à l'étranger. On s'étonne toutefois que malgré l'ensemble de ces dispositifs les mobilités entrantes et plus particulièrement sortantes soient relativement faibles. Ces mobilités sortantes essentiellement sous forme de stages à l'étranger n'atteignent cependant moins de 20 % des stages et le document ne précise pas si les laboratoires dans lesquels ces stages ont été effectués sont des laboratoires français (IRD..) ou des laboratoires étrangers.

La place du numérique reste relativement classique. Les contenus sont mis à disposition en ligne sur l'espace Moodle et les informations pratiques liées à l'organisation du master sont communiquées par ce biais. Compte tenu de la particularité de la formation qui repose notamment sur l'approche numérique, les outils numériques scientifiques sont très utilisés et indispensables à la pratique scientifique dans les métiers visés.

La formation met en place une charte pour les bonnes pratiques et un outil anti-plagiat est disponible. Les étudiants sont sensibilisés à l'intégrité scientifique et l'éthique.

Pilotage de la formation

Les intervenants sont des chercheurs et enseignants chercheurs de laboratoires académiques, des chercheurs d'autres organismes et des industriels. Cette diversité permet vraisemblablement de couvrir l'ensemble des compétences visées par la formation, mais le manque d'éléments détaillés (nombre, discipline, statut) ne permet pas d'apprécier si elle est adaptée au contenu dispensé dans les enseignements. Il n'y a pas non plus d'élément quantitatif ni qualitatif dans le document permettant de mesurer la part de chacun.

Par ailleurs, la formation souffre d'un manque de soutien administratif et technique (notamment dans le laboratoire hydrodynamique). Le dossier met ainsi en avant une difficulté quant à la pérennité de certains enseignements expérimentaux suite au départ d'un technicien.

La formation est pilotée par le porteur de mention et les trois responsables de parcours accompagnés d'un enseignant-chercheur responsable du tronc commun de M1. L'ensemble des unités d'enseignement (UE) de spécialisation du parcours Hydrodynamique Navale étant porté par l'ENSTA-Bretagne et se déroulant dans leurs locaux, un enseignant-chercheur de l'ENSTA Bretagne est intégré dans le comité de pilotage de la formation. Un conseil de perfectionnement se réunit chaque année et associe des partenaires du monde socio-économique et des étudiants. Il dispose d'éléments permettant d'évaluer la formation.

Les modalités de contrôle des connaissances sont détaillées et mises à disposition des étudiants. Aucune mention n'est faite sur la communication aux étudiants de la composition des jurys. Les règles d'attribution des crédits européens sont formalisées pour chaque parcours. Des certifications peuvent être délivrées aux étudiants et formalisées dans le supplément au diplôme, sans détail sur la nature des certifications proposées. L'engagement étudiant peut faire l'objet d'une valorisation mais le cas ne s'est pas produit.

Dispositif d'assurance qualité

Le recrutement des étudiants est effectué par une commission de quatre personnes et s'appuie fortement sur le parcours antérieur des candidats. De ce point de vue là, l'adossement fort à l'ENSTA interpelle sur cette stratégie de recrutement qui défavorise fortement les étudiants issus des cursus licence mis en concurrence avec les élèves ingénieurs. A plusieurs reprises dans le dossier il est fait état d'une hiérarchisation entre des candidats ayant suivi tout leur parcours antérieur à l'université et ceux passés par les classes préparatoires et intégrés en École d'Ingénieurs. Il n'y a pas d'autres éléments quantitatifs dans le document, ni de tableau de bord annuel. Le document mentionne des documents annexes non fournis, pour expliciter l'attractivité de la formation et le seul document fourni ne permet pas de faire cette analyse. Les documents ne permettent pas non plus de mettre en lumière la menace identifiée par l'équipe pédagogique dans le changement de l'intitulé de la mention et la chute des candidatures étrangères.

La réussite des étudiants est communiquée et publiée par la Direction des Études et de la Vie Étudiante de l'université et communiquée aux entrants à chaque rentrée.

Les étudiants sont régulièrement consultés sur les problèmes éventuels qu'ils peuvent rencontrer et les solutions mises en place en temps réel. On peut regretter que cette évaluation par les étudiants ne soit pas anonymisée. Le Conseil de Perfectionnement contribue à l'évolution et à l'amélioration de la formation.

Résultats constatés

La capacité d'accueil en M1 pour les années observées est de 25 étudiants. Le nombre de candidatures pour les années 2017, 2018 et 2019 est respectivement de 7, 38 et 15. Quant aux inscrits ils sont peu nombreux : respectivement 7 (soit 100 % des candidatures), 13 (35 %) et 7 (55 %).

Le tableau de suivi des effectifs en M1 et M2 ne permet pas d'évaluer la réussite des étudiants. En effet les effectifs en M2 (sur l'ensemble des parcours) sont significativement supérieurs (jusqu'à quatre fois plus de M2 inscrits en N+1 par rapport au nombre d'étudiants inscrits en M1 en année N). Ces effectifs confortent l'analyse dénoncée plus haut sur la stratégie de recrutement défavorable à la continuité d'un cursus licence-master.

Les diplômés trouvent des emplois soit dans les entreprises locales, soit dans d'autres entreprises en France ou à l'étranger, et 40 à 60 % poursuivent en thèse. Il n'y a pas d'éléments autres que les valeurs chiffrées permettant d'évaluer le niveau d'insertion professionnelle et le type d'emplois occupés..

Conclusion

Principaux points forts :

- Formation singulière en Sciences de la Mer qui repose essentiellement sur un socle en mathématiques, physique et mécanique.
- Solide ancrage de la formation en recherche grâce au contexte local.
- Nombreux partenariats avec les industriels.

Principaux points faibles :

- Le dossier souffre d'un manque de données chiffrées.
- La politique de recrutement favorise les élèves ingénieurs au détriment des étudiants issus de la licence.
- Dispositifs pour l'internationalisation qui ne sont pas efficaces.
- Les raisons du problème de lisibilité ne sont pas clairement identifiées.
- Absence de certification RNCP indispensable aux mentions dérogatoires.

Analyse des perspectives et recommandations :

L'examen du dossier d'auto-évaluation est rendue difficile par le manque de données chiffrées qui permettent d'appuyer et d'analyser les éléments fournis dans le dossier. L'équipe pédagogique impute la baisse de lisibilité de la mention au changement de nom, notamment à l'international. Cette raison paraît peu fondée compte tenu que la formation bénéficie déjà d'un nom dérogatoire anglophone (*Marine Sciences*) mais également au regard de l'ancrage de la formation dans un environnement exceptionnel en particulier porté par un intitulé de domaine de formation dérogatoire très explicite "*Sciences de la mer et du Littoral*". Le master bénéficie par ailleurs d'un contexte remarquable porté par une politique universitaire locale et régionale fortement tournée vers la mer. Compte tenu de ce positionnement une mention *Physique* serait adaptée. Il serait peut-être pertinent d'analyser la passerelle licence-master qui semble fortement délaissée au profit de la passerelle École d'Ingénieur - master. Par ailleurs la stratégie d'internationalisation n'apparaît pas réellement aboutie, une analyse croisée sur les intérêts des deux parties devrait être engagée.

Observations des établissements

Brest, le 16 février 2021

Bruno Gruselle
Directeur de l'ENSTA Bretagne

à

Monsieur Jean-Marc Geib
Directeur de l'HCERES

Monsieur le Directeur,

Je tiens à adresser, en tant que directeur de l'établissement et en son nom, aux experts du HCERES, tous mes remerciements pour le rapport qu'ils ont rédigé concernant les champs de formation et les mentions de Master qui les composent. Les conclusions qu'ils tirent appellent peu de commentaires de notre part.

Comme nous l'avons indiqué, l'offre de formation Master s'avère cohérente avec l'identité scientifique de l'école. En effet, celle-ci se structure autour de trois thèmes principaux : la défense, la mer et les hautes technologies. Elle traverse les activités de recherche et justifie une offre de formation Master assez étoffée et qui reflète ce que l'on retrouve dans la formation d'ingénieur.

Le choix de l'établissement de définir trois champs de formations différents correspond à la volonté de mettre en avant la diversité des domaines de compétences de l'école. Cette organisation est rendue efficace par le lien fort qui existe entre les formations et qui donne aux équipes d'enseignants et de soutien, la responsabilité d'assurer la valeur et la réussite de ces formations au plus près des étudiants.

La proximité entre les formations de Master, Mastère spécialisé et ingénieurs, offre à l'ensemble des élèves un environnement riche et optimisé aussi bien en terme de recrutement, de formation, que d'accès à l'emploi et au monde professionnel. Cette proximité n'a apparemment pas toujours été clairement exprimée dans les documents que nous avons transmis. Par exemple, les forums employeurs, les revues de spécialité, les rapports de bilan de semestres, les enquêtes emplois, le lien avec l'association des alumni, sont autant de moyens mis au service de tous les élèves, et pour lesquels les élèves des formations Master sont sollicités pour assurer la prise en compte des spécificités de leurs parcours et de leurs projets.

Concernant l'objectif de former par et pour la recherche, l'établissement cherche effectivement à construire et mettre en place à court terme des parcours répondant à cet objectif. Ainsi, un programme dit « PhD Track » sera lancé à la rentrée 2021. Des actions mutualisées au niveau du site de Brest, au travers de l'EUR IsBlue, devraient également être initiées. Malgré la jeunesse des laboratoires et des formations masters, je note qu'environ 10% des élèves ingénieurs ou Master poursuivent déjà vers la formation doctorale.

Enfin, les experts s'interrogent sur le positionnement de la mention Géomatique par rapport à la voie d'approfondissement « Hydrographie » du cursus ingénieur. Ces deux formations ont pour particularité d'être les seules formations en France, et les rares à l'échelle mondiale, accréditées par l'organisation hydrographique internationale (OHI) comme permettant d'exercer le métier d'hydrographe en catégorie A. La spécificité du marché de l'emploi de cette filière explique la situation des effectifs. L'existence de deux diplômes permet toutefois de former des candidats nationaux et internationaux hors du cycle ingénieur.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Bruno Gruselle
Directeur de l'ENSTA Bretagne



Destinataire :

HCÉRES
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

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)