

HCERES

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

Département d'évaluation des formations



Rapport d'évaluation

Licence Sciences pour l'ingénieur

Università di Corsica Pasquale Paoli

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

HCERES

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

Département d'évaluation des formations

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

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

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

Évaluation réalisée en 2016-2017
sur la base d'un dossier déposé le 13 octobre 2016

Champ(s) de formations : Ingénierie des énergies renouvelables et risques

Établissement déposant : Università di Corsica Pasquale Paoli

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Présentation de la formation

La licence *Sciences pour l'ingénieur* (SPI) est constituée essentiellement d'enseignements scientifiques : mathématiques, physique, informatique et chimie. Cette formation est ouverte en formation initiale et a pour objectifs scientifiques l'apprentissage des concepts et des méthodologies pour chacune de ces disciplines. Elle comprend, en plus des enseignements disciplinaires, des modules de préparation à la vie professionnelle.

La formation a pour principaux objectifs professionnels la poursuite d'études en master et la préparation à l'entrée en école d'ingénieurs.

L'organisation de cette formation a été plusieurs fois modifiée pour intégrer complètement la préparation à l'école d'ingénieurs de l'université : Paoli Tech. Dans sa dernière organisation, elle propose trois parcours au choix pour les deux premières années : parcours *Mathématiques-physique-informatique*, parcours *Mathématiques-physique-chimie* et parcours *Préparation Paoli Tech*. En cas de réussite à ce dernier, les étudiants poursuivent leurs études dans l'école d'ingénieurs. Pour la dernière année de licence, la formation propose trois parcours : *Mathématiques-physique*, *Physique-chimie* et *Informatique*.

La moitié des enseignements qui composent la formation est commune à tous les parcours, l'autre moitié est spécifique à chaque parcours même si des enseignements sont mutualisés entre deux parcours. La formation est très dense en présentiel et l'enseignement se répartit en cours, travaux dirigés et travaux pratiques. La formation comprend à la fin du sixième semestre un stage de quinze jours.

Analyse

Objectifs
<p>Les objectifs de la formation sont clairement énoncés. Il s'agit de donner un bagage scientifique pluridisciplinaire qui permette une poursuite d'études en master <i>Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation</i> (MEEF), masters disciplinaires ou au sein de l'école d'ingénieurs interne Paoli Tech.</p> <p>Les disciplines principales enseignées sont les mathématiques, la physique, l'informatique et la chimie. Il faut noter que le parcours <i>Systèmes énergétiques et énergies renouvelables</i> du master <i>Sciences physiques pour l'environnement</i> (SPE) ayant fermé, les poursuites d'études locales en physique des étudiants de la licence SPI sont d'autant plus restreintes.</p> <p>Si la pluridisciplinarité est un objectif atteignable car la faculté des Sciences et techniques (FST) de l'Università di Corsica Pasquale Paoli (UCPP) dispose d'enseignants-chercheurs relevant de toutes les disciplines des sciences dures, l'intitulé de la formation questionne néanmoins. En effet, aucune des sciences pour l'ingénieur comme l'automatique, la mécanique ou le génie civil n'y sont enseignées. Par ailleurs, la proportion de travaux pratiques n'est pas mentionnée, si ce n'est qu'elle est indiquée comme un point à améliorer. Sans cette information essentielle, il est difficile d'analyser l'orientation vers l'acquisition de compétences pratiques de cette formation.</p>

Organisation
<p>La maquette de la formation a suivi plusieurs modifications pour permettre l'intégration complète des deux années de préparation à l'école d'ingénieurs de l'Università di Corsica Pasquale Paoli dans la licence SPI. La présentation reflète ces modifications et ne donne pas une idée claire de l'organisation visée. Il apparaît que les deux premières années (L1 et L2) sont assez dissociées de la troisième (L3).</p> <p>Pluridisciplinaires les deux premières années, la licence a trois parcours (<i>Mathématiques-physique-informatique</i> (MPI), <i>Mathématiques-physique-chimie</i> (MPC) et <i>Préparation Paoli Tech</i>) qui partagent les enseignements de mathématiques et de physique représentant chacun un tiers de la formation scientifique et qui se distinguent par le choix de l'informatique ou de la chimie ou d'une combinaison des deux pour la filière Paoli Tech. La troisième année de licence devient mono- ou bi-disciplinaire : <i>Mathématiques et physique</i> (MP, majeure <i>Mathématiques</i> ou majeure <i>Physique</i>), <i>Physique et chimie</i> (PC) ou <i>Informatique</i> (I). Afin de répondre au double objectif d'une formation pluri- puis mono- ou bi-disciplinaire, la formation est très lourde, avec plus de 740 heures par an en L1 et L2, et plus de 590 heures en L3, en plus d'un stage de 15 jours. Les modules scientifiques représentent les quatre cinquièmes de la formation tant en nombre d'ETCS (<i>European Credit Transfer System</i>) que d'heures de cours. Le dernier cinquième est consacré à la préparation à la vie professionnelle sous forme de cours de langues vivantes, d'expression écrite, de sport, de culture et de mise en place du projet professionnel.</p> <p>Les mathématiques et la physique sont prépondérantes sur les deux premières années. À partir du deuxième semestre, le choix s'opère entre informatique et chimie, ce qui conditionne le choix dans les parcours de L3. Les étudiants désireux de continuer en L3 avec une dominante mathématiques ou physique peuvent choisir indifféremment informatique ou chimie.</p> <p>La dernière maquette proposée visait à une simplification de l'organisation. On ne peut qu'encourager cette démarche car l'organisation des parcours et dominantes est assez confuse.</p>
Positionnement dans l'environnement
<p>La licence SPI est une formation de proximité, qui s'insère très bien dans l'offre de formation de l'Università di Corsica Pasquale Paoli, au sein de la FST. Elle émerge dans deux des quatre champs de formation du domaine <i>Sciences, technologies et santé</i> : <i>Informatique et audiovisuel</i>, et <i>Ingénierie des énergies renouvelables et risques</i>. Quatre masters locaux sont accessibles à l'issue de la formation : <i>Systèmes d'information et internet</i>, <i>Sciences physiques pour l'environnement</i> spécialité <i>Risques majeurs</i>, <i>Gestion de l'environnement et valorisation des ressources naturelles</i> spécialité <i>Phytochimie et cosmétique</i>, et <i>Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation</i> parcours <i>Mathématiques</i> (deux autres parcours en prévision d'ouverture pour la rentrée 2016 : <i>Mathématiques-informatique</i> et <i>Mathématiques-physique-chimie</i>). L'école d'ingénieurs interne Paoli Tech est accessible à l'issue du parcours préparatoire.</p> <p>L'environnement professionnel et socio-économique est essentiellement local, et en adéquation avec les objectifs de formation sans qu'aucun partenariat particulier ne soit apparent.</p> <p>La formation bénéficie aussi d'un environnement scientifique de qualité par ses relations fortes avec des unités de recherche : le laboratoire Sciences pour l'environnement (unité mixte de recherche - UMR CNRS 6134), les plateformes de transfert de technologies MYRTE (Mission hYdrogène Renouvelable pour l'inTégration au réseau Electrique) et PAGLIA ORBA (Plateforme Avancée de Gestion éLectrique en milieu Insulaire Associant stOckage et énergies Renouvelables - oBjectif Autonomie) et la fédération de recherche Environnement et société (FR CNRS 3041), et moins forte avec la plateforme STELLA MARE (<i>Sustainable TEchnologies for Littoral Aquaculture and MARine REsearch</i>), qui est une unité mixte de services (UMS CNRS 3514), par le biais de ses enseignants-chercheurs.</p>
Equipe pédagogique
<p>La mention SPI est une formation essentiellement universitaire et pluridisciplinaire. L'équipe enseignante est constituée à 81 % d'enseignants-chercheurs dont les sections CNU (Conseil National des Universités) de rattachement relèvent des domaines de la licence : mathématiques, physique, chimie et informatique. Outre un enseignant en langue corse, l'équipe enseignante est constituée à 30 % d'enseignants relevant de la chimie, 27 % de la physique, 24 % de l'informatique et 16 % des mathématiques.</p> <p>Le pilotage de la formation est réalisé par le directeur des études de la licence, le responsable de la mention et les trois responsables des parcours du L3. Les niveaux L1 et L2 semblent dissociés du niveau L3 lors du pilotage.</p> <p>Il y a très peu d'intervenants extérieurs dans cette formation. Ils pourraient enrichir le lien avec l'environnement socio-économique, au travers d'enseignements ou de conférences ou de l'organisation de journées métier.</p>
Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études
<p>L'effectif global de la licence est stable. Le dossier indique entre 70 et 83 étudiants pour les trois niveaux de licence mais il ne fournit pas de chiffre d'effectifs par année et parcours. Si on suppose qu'il y a autant d'étudiants dans les trois années de la licence, cela donne un tout petit effectif pour les trois parcours de deuxième année et troisième année. En l'absence de données précises, il est difficile d'apprécier la réussite, d'autant plus que les pourcentages</p>

<p>portent sur des petits effectifs. La réussite au diplôme n'est pas non plus quantifiable. La licence semble peu attractive, compte tenu de l'effectif, mais peu d'étudiants de la licence se réorientent en cours de formation. Et la licence attire d'autres étudiants : en L3, 60 % viennent d'autres formations. La majorité des étudiants poursuivent en master localement, conformément aux objectifs de la licence. Il faut noter qu'environ la moitié des étudiants poursuivent en master <i>Informatique</i>, alors que la construction de la licence en l'état ne permet de capitaliser que 70 ECTS d'informatique, insuffisant pour l'entrée en master <i>Informatique</i> qui en exige 90. La poursuite en école d'ingénieurs après le parcours renforcé n'est pas précisée. Il est ainsi difficile d'apprécier si les objectifs sont atteints.</p>
<p>Place de la recherche</p>
<p>L'équipe pédagogique, quasi uniquement constituée d'enseignants-chercheurs de l'UMR CNRS Sciences pour l'environnement de l'Università di Corsica Pasquale Paoli, assure le lien entre l'enseignement et la recherche. Cet environnement est directement bénéfique pour les travaux pratiques, les stages et les projets. Les recherches en énergies renouvelables ; ressources naturelles ; feux de forêts ; techniques d'information et communication ; champs, ondes et mathématiques appliquées permettent de proposer aux étudiants des sujets directement en relation avec celles-ci mais aucun exemple n'est fourni pour étayer le propos.</p>
<p>Place de la professionnalisation</p>
<p>La place de la professionnalisation est faible. La formation comprend des unités d'enseignement (UE) de préparation à la vie professionnelle dont une partie est consacrée au projet professionnel mais aucune journée des métiers ou de rencontres avec des anciens étudiants n'est envisagée. Le nombre et la nature des projets mentionnés ne sont pas détaillés. La proportion de travaux pratiques n'est pas chiffrée. Il est difficile d'apprécier les conditions de l'acquisition de compétences pratiques, et donc professionnalisantes au cours de la formation. Aucune fiche du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) n'est fournie permettant d'apprécier les compétences visées en fin de formation.</p>
<p>Place des projets et des stages</p>
<p>Cette formation comprend un stage de 15 jours ; cela semble court pour une immersion dans le monde de la recherche ou de l'entreprise, même s'il est bien accompagné par l'équipe enseignante et la plateforme d'orientation et d'insertion professionnelle (POIP). Ce format ne permet pas d'envisager des stages à l'étranger. Il n'y a pas dans le dossier d'information sur le nombre et la durée des projets.</p>
<p>Place de l'international</p>
<p>Un enseignement de langue est obligatoire à chaque semestre (en anglais et en corse) ; les compétences en langue peuvent faire l'objet d'une certification (certificat de compétences en langues de l'enseignement supérieur - CLES, niveau B2) en fin de troisième année, à la demande de l'étudiant. De plus, l'Università di Corsica Pasquale Paoli propose de nombreux programmes d'aide à la mobilité. Cependant, malgré ces atouts, les étudiants de cette formation ne partent pas à l'étranger et l'accueil d'étudiants étrangers dans la formation reste exceptionnelle.</p>
<p>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</p>
<p>Le recrutement se fait de manière classique via Campus France pour les étudiants étrangers concernés par ce programme, via Admission Post Bac (APB) pour la L1 et via la plateforme Ciell2 de l'Università di Corsica Pasquale Paoli pour les deux autres années. Il y a de nombreuses passerelles entrantes et sortantes possibles avec les autres formations de l'UCPP et hors université. Ainsi, en entrée, les étudiants de PACES (<i>Première année commune aux études de santé</i>) et de BTS (brevet de technicien supérieur) peuvent rejoindre la licence à la fin du premier semestre, une autre entrée est possible pour les étudiants de PACES au troisième semestre qui peut aussi accueillir des étudiants issus de l'IUT (institut universitaire de technologie) ; les étudiants diplômés de DUT (diplôme universitaire de technologie) ou de BTS peuvent aussi rejoindre la licence en troisième année. En sortie, un étudiant de la licence SPI peut se réorienter vers un BTS ou vers une licence <i>Sciences de la vie</i>, ou autre, à la fin du premier semestre et vers une licence professionnelle à la fin de la deuxième année. Il y a aussi un partenariat avec les classes préparatoires aux grandes écoles du lycée Laetitia Bonaparte d'Ajaccio qui ouvre une équivalence avec la première ou la deuxième année de licence. Aucune information n'est fournie sur les nombres d'étudiants empruntant ces passerelles. Un dispositif original de soutien dans les matières disciplinaires pour les quatre premiers semestres de la formation est mis en place. Le soutien est <i>a priori</i> obligatoire et un contrôle continu est organisé. Les étudiants peuvent être dispensés</p>

<p>de ce soutien s'ils ont de bons résultats au contrôle continu. Toujours afin de favoriser l'intégration dans la formation, un module de remise à niveau est proposé en troisième année aux étudiants rejoignant le parcours <i>Informatique</i>.</p>
<p>Modalités d'enseignement et place du numérique</p>
<p>L'enseignement n'est ouvert qu'en formation initiale. Il est exclusivement dispensé en présentiel mais des adaptations sont possibles pour les étudiants ayant des contraintes particulières. La place du numérique est faible dans la formation. L'équipe enseignante utilise l'espace de travail numérique (ENT) de l'UCPP pour mettre en ligne des contenus pédagogiques.</p>
<p>Evaluation des étudiants</p>
<p>Suivant les préconisations du plan pluriannuel de réussite en licence, les deux premières années, l'évaluation des étudiants se fait sous la forme d'un contrôle continu intégral. Trois épreuves au moins sont mises en place, sans précision sur les modalités (oral, écrit, exposé, etc.). L'évaluation des travaux pratiques n'est pas explicitée, comme leur volume horaire, et constitue un point faible mentionné par les responsables pédagogiques. La deuxième session est organisée sauf pour les travaux pratiques et stage. La troisième année, les étudiants sont évalués par un contrôle terminal, mais des épreuves intermédiaires peuvent être organisées selon les disciplines et les enseignants. Il y a un jury pour les deux premières années, présidé par le directeur des études de licence et un jury par parcours de L3 présidé par le responsable du parcours. Chaque jury se compose d'au minimum trois membres dont deux enseignants-chercheurs : le président du jury et deux assesseurs nommés par le Doyen de la FST. Il est indiqué que tous les enseignants de la licence sont membres de droit des jurys correspondant à leurs enseignements et que le <i>quorum</i> est fixé à trois membres. Il faudra veiller à la mise en conformité du jury : les membres nommés doivent être présents, les autres participants sont des invités sans voix délibérative. La notion de <i>quorum</i> est inappropriée au regard de la réglementation.</p>
<p>Suivi de l'acquisition de compétences</p>
<p>Les outils de suivi des compétences sont proposés par la plateforme d'orientation et d'insertion professionnelle (POIP) de l'Università di Corsica Pasquale Paoli. Ce service forme les étudiants à l'utilisation d'un portefeuille d'expériences et de compétences (PEC) et propose un logiciel d'aide à la construction du projet professionnel. Mais il est dommage qu'il n'y ait pas ou très peu d'accompagnement par l'équipe pédagogique. Seul le supplément au diplôme du parcours <i>Informatique</i> est fourni. Mis à part au travers de la liste d'intitulés des UE suivies, les compétences scientifiques et techniques acquises au cours de la formation n'y sont pas détaillées.</p>
<p>Suivi des diplômés</p>
<p>Le suivi des diplômés est entièrement réalisé par la POIP de l'UCPP. Il y a environ la moitié des étudiants diplômés de chaque promotion de licence de 2012 à 2015 qui ont répondu à l'enquête téléphonique. Le dossier est assez imprécis. En particulier, il n'indique pas le parcours suivi par les étudiants qui ont répondu.</p>
<p>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</p>
<p>Le conseil de perfectionnement est récent. Il se compose à part égale de professionnels, d'enseignants du secondaire, d'enseignants-chercheurs de l'UCPP et d'étudiants de la licence et du master. Mais aucun responsable des masters locaux visés par la formation n'est partie prenante de ce conseil. La constitution du conseil et ses objectifs sont conformes à la mise en place d'une autoévaluation performante. Il semble qu'il y ait peu de matière pour réaliser cette autoévaluation. Le dossier ne fait part d'aucune procédure systématique d'évaluation des enseignements. Comme on l'a vu plus haut, les informations fournis par la POIP sur les débouchés sont assez grossières. Cependant, une autoévaluation a été réalisée et est présente tout le long du dossier.</p>

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- La licence est pluridisciplinaire et répond aux objectifs de proximité
- Elle offre de nombreuses passerelles entrantes et sortantes.
- La réussite des étudiants est aidée par l'organisation de cours de soutien.

Points faibles :

- Les effectifs sont faibles pour une formation avec trois parcours.
- La place de la professionnalisation est faible. En particulier, la durée du stage est trop courte pour appréhender le monde professionnel.
- Le recueil des données pour l'autoévaluation de la formation n'est pas encore systématisé ni précis.

Avis global et recommandations :

La licence *Sciences pour l'Ingénieur* fournit un solide bagage scientifique pluridisciplinaire permettant la poursuite d'études, mais la place des travaux pratiques mériterait d'être mieux précisée. La durée du stage obligatoire de troisième année est courte, elle pourrait être augmentée ce qui permettrait une meilleure immersion dans le monde de la recherche ou de l'entreprise, et pourrait permettre une mobilité internationale plus grande.

La maquette a connu différentes restructurations allant vers plus d'intégration de la préparation à l'école d'ingénieurs Paoli Tech. Il faudrait analyser l'impact de cette intégration et peut-être revoir les autres parcours d'autant que la moitié des étudiants poursuivent en master *Informatique*. Une réflexion sur la structure permettrait de rendre la formation plus attractive. Lieu adéquat pour cette réflexion, le conseil de perfectionnement devrait inclure des responsables de master pour étudier les conditions de projection des étudiants dans des parcours de réussite à bac+5, et en tout état de cause, questionner le choix de l'intitulé *Sciences pour l'ingénieur*, dont le référentiel national n'est pas en adéquation avec la formation telle qu'actuellement dispensée.

Observations de l'établissement



Éléments de réponse aux avis et recommandations des experts du HCERES

Licence Sciences pour l'ingénieur

L'équipe pédagogique a pris note des recommandations des experts concernant la Licence *Sciences pour l'ingénieur* (SPI) et tient à apporter les éléments suivants.

En premier lieu, il convient d'indiquer que la licence *Sciences pour l'ingénieur* est en cours de restructuration suite à l'autoévaluation réalisée en octobre 2016. Cette restructuration a pour but de prendre en compte :

- ✓ La future possibilité de poursuite en Master de Physique pour l'Environnement (en cours de création pour une ouverture en 2018)
- ✓ La faiblesse des effectifs en parcours Physique-Chimie
- ✓ L'attrait des étudiants pour le Master Informatique de l'Université de Corse

Comme les rapporteurs l'ont indiqué, nos objectifs sont clairs : donner un bagage scientifique pluridisciplinaire permettant une poursuite d'étude en master Métiers de l'Éducation, de l'Enseignement et de la Formation (Mathématiques), Master Sciences Physiques pour l'Environnement, Master Informatique, Ecole d'Ingénieur Paolitech (énergétique/génie civil). Une restructuration de la maquette actuelle en parcours unique *Sciences Pour l'Ingénieur* avec choix du S2 au S4 permettant d'atteindre ces objectifs. Le nombre d'heures d'informatique est augmenté de 125h, le nombre d'heures de chimie est diminué de 700h. La professionnalisation est améliorée dans la maquette en cours d'élaboration avec une augmentation du nombre d'heures de Travaux Pratiques (+110h), la mise en place de Travaux Personnels Encadrés à chaque semestre en L1 et L2 ainsi qu'une augmentation de la durée du stage qui sera de 1 mois en L3. Les passerelles existantes sont maintenues afin de permettre aux étudiants souhaitant se réorienter de pouvoir le faire.

Les compétences délivrées par ce diplôme correspondent bien à la mention SPI :

- ✓ Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux
- ✓ Mobiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation
- ✓ Mobiliser des concepts en mathématiques, en physique, en chimie, en thermodynamique afin d'aborder des problèmes spécifiques aux différents domaines industriels
- ✓ Estimer les ordres de grandeur et manipuler correctement les unités
- ✓ Intégrer une vision correcte de l'espace et ses représentations
- ✓ Mettre en œuvre des techniques d'algorithmique et de programmation, notamment pour développer des applications simples d'acquisition et de traitement des données.
- ✓ Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale
- ✓ Travailler en équipe autant qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet
- ✓ Caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte
- ✓ Se mettre en recul d'une situation, savoir s'autoévaluer et se remettre en question pour apprendre
- ✓ Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe
- ✓ Identifier et sélectionner diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet
- ✓ Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation
- ✓ Développer une argumentation avec esprit critique



- ✓ Se servir aisément de la compréhension et de l'expression écrite et orale en anglais

L'autoévaluation de la formation est réalisée chaque année par les enseignants de la licence lors de réunions dédiées et lors des délibérations en juin. La présente procédure d'autoévaluation formalisée par le HCERES a permis de compiler les données collectées par le conseil de perfectionnement, la Plateforme d'Orientation et d'Insertion Professionnelle, la scolarité et les divers services de l'Université partenaires de la formation. Le conseil de perfectionnement de la licence étant de constitution récente, il ne fonctionne pas encore en régime établi mais les travaux réalisés au cours de la présente auto-évaluation vont aider à son fonctionnement pour accroître l'attractivité et l'efficacité de la licence SPI.

Le Président de l'Université de Corse



Paul-Marie ROMANI

