

HCERES

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

Formations

Rapport d'évaluation

Master Sciences et technologies de l'information et de la communication : informatique - électronique

- Université de Bourgogne - UB

HCERES

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

Formations

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

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

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

Évaluation réalisée en 2015-2016

Présentation de la formation

Champ(s) de formation : Sciences et techniques

Établissement déposant : Université de Bourgogne - UB

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Le master mention *Sciences et technologies de l'information et de la communication : informatique - électronique* (STIC) porté par l'UFR Sciences et techniques de l'Université de Bourgogne forme des spécialistes dans les domaines des bases de données, du multimédia, de l'électronique, des systèmes d'information, de la vision, de l'automatique et de l'imagerie numérique. Le domaine scientifique de l'image fédère les cinq spécialités. La formation comporte trois parcours totalement distincts en master première année (M1) : un parcours dans le domaine de l'informatique (I) ; et deux parcours dans le domaine de l'électronique, l'électrotechnique et l'automatique qui sont Électronique, Signal et Image (ESI) et Computer Vision (CV).

Le parcours *Informatique* permet d'accéder en deuxième année (M2) aux spécialités *Base de données et intelligence artificielle* (master professionnel BDIA), *Image et intelligence artificielle et multimédia* (master professionnel IIAMM), et *Informatique, instrumentation de l'image et imagerie médicale* (master recherche 3I). Le parcours *ESI* permet d'accéder aux spécialités *Électronique, vision et automatique* (master professionnel EVA) et 3I.

La spécialité *BDIA* forme des informaticiens experts en systèmes d'information pour les entreprises, capables notamment de traiter des données complexes (données multimédia par exemple). La spécialité *IIAMM* se divise en deux parcours : le parcours *Image et intelligence artificielle* forme des experts des applications utilisant massivement les images numériques, tandis que le parcours *multimédia* forme des spécialistes de la conception et du développement d'applications internet multimédia. La spécialité *EVA* forme des cadres dans le domaine de la conception et de la mise en œuvre des procédés industriels, de l'électronique, de la vision, du traitement de l'image et de l'automatique. Tous les enseignements sont donnés à Dijon.

La spécialité *3I* est co-habilitée avec l'Université de Franche-Comté : la plupart des enseignements ont lieu à Dijon, mais parfois aussi à Besançon ou en visio-conférence. Ce master recherche forme des spécialistes de l'image soit sous l'angle de l'informatique, soit sous l'angle de l'électronique, soit sous l'angle de l'imagerie médicale.

Le parcours *Computer Vision* (CV), quant à lui, est un master à dimension internationale qui se continue par la spécialité du même nom en deuxième année, dans le domaine de la vision et de la robotique. Il permet aussi bien une poursuite en thèse qu'une intégration dans une grande entreprise. Il adosse un master Erasmus Mundus Vibot en partenariat avec l'Université de Gérone et l'Université Heriot-Watt. Le master *Computer vision* peut être effectué complètement en France, ou bien dans le cadre d'une double-diplomation avec la Malaisie ou l'Indonésie. Les enseignements ont lieu au Creusot et ils sont intégralement en anglais.

Synthèse de l'évaluation

Le master *STIC* est un portail de spécialités avec une identité forte autour de l'image. Il propose des formations très solides dans chacune des deux disciplines informatique et électronique et bénéficie d'un adossement à la recherche sur une unité de recherche reconnue internationalement, le Laboratoire *Electronique, informatique et image* (UMR CNRS 6306 Le2I). La spécialité *3I* est par ailleurs co-habilitée avec l'Université de Franche-Comté avec un co-adossement sur le laboratoire Intervention, innovation, imagerie, ingénierie en santé (I4S, EA 4268). Le positionnement original du master sur la thématique de l'image contribue certainement à son rayonnement. L'obtention d'un master labellisé Erasmus Mundus l'atteste et permet de recruter des étudiants de très bon niveau sur un plan international. D'une manière générale, la formation est très dynamique à l'international, que ce soit par de nombreux partenariats (co-diplomations, conventions Erasmus, ...) ou par la mobilité sortante des étudiants de la formation.

Si le mariage original de l'informatique et de l'électronique est cohérent au vu des spécificités du laboratoire *Le2I*, dans les faits la formation différencie fortement le parcours informaticien et le parcours électronique. Un étudiant informaticien pourra ensuite choisir au niveau M2 parmi deux spécialités professionnelles (et trois parcours) et la spécialité recherche 3I.

Un étudiant électronicien pourra choisir entre la spécialité professionnelle *EVA* (qui se décline en trois parcours) et la spécialité recherche *3I*. La spécialité *3I* rassemble ainsi des étudiants d'horizon divers, car elle accepte aussi des étudiants chirurgiens dans le cadre de son parcours imagerie médicale. Cette spécialité s'appuie sur des mutualisations d'enseignement avec les masters professionnels dans ses deux parcours *informatique et électronique*. La spécialité *Computer Vision* est tubulaire, sur deux années, et cible des étudiants en électronique, robotique ou automatique à un niveau international. Les effectifs globaux du master, toutes spécialités confondues, sont assez élevés (en moyenne 100 étudiants en M1 et 130 en M2) et les taux de réussite sont très bons, en M1 comme en M2. On regrette le manque de visibilité du parcours *Vision* de la spécialité *EVA* par rapport à la spécialité *CV*, parcours qui n'a d'ailleurs pas ouvert en 2014-15 et la multiplicité des parcours possibles dans la spécialité *3I* qui n'aident pas à comprendre les compétences pourvues. Une simplification des parcours pourrait également apporter aux étudiants plus de lisibilité sur la formation. Du côté de l'insertion professionnelle, on regrette un manque de lisibilité sur les débouchés possibles à la sortie des spécialités *EVA* et *3I* (en dehors du doctorat), et, dans une moindre mesure, de la spécialité *IIAMM* en fonction des parcours choisis.

Le pilotage de la formation est actif, et l'implication des enseignants-chercheurs est forte. Le seul bémol provient du suivi des diplômés qui doit encore être amélioré, ce qui permettra de connaître plus précisément les principaux secteurs d'embauche des diplômés, particulièrement pour le parcours *électronique*, l'insertion professionnelle ne posant pas de problème pour le parcours *informatique*.

Points forts :

- Portail de spécialités avec une identité forte autour de l'image.
- Mariage de l'informatique et de l'électronique qui est original et cohérent au vu des spécificités de l'UB.
- Très forte dynamique à l'international.
- Un master Erasmus Mundus (spécialité Vibot).
- Pilotage actif et implication forte de l'équipe pédagogique.

Points faibles :

- Parcours très nombreux dans les spécialités *3I* et surtout *EVA* qui nuisent à la lisibilité de l'offre.
- Manque de lisibilité sur les débouchés des masters *EVA*, *3I* (en dehors des doctorants) et même, dans une moindre mesure, de *IIA-MM*.

Recommandations :

Une simplification des parcours, notamment en ce qui concerne le parcours *Vision* par rapport à la spécialité *Computer vision*, permettrait de rendre plus lisible l'offre de formation pour les étudiants électroniciens. Elle permettrait probablement de remettre en évidence les compétences acquises par les étudiants et ainsi les débouchés possibles, ou permettrait une adaptation au marché de l'emploi si besoin. Il serait par ailleurs intéressant d'améliorer le suivi des diplômés pour mieux connaître ce marché de l'emploi.

Analyse

<p>Adéquation du cursus aux objectifs</p>	<p>Les différentes spécialités correspondent à des objectifs souvent assez différents qui sont bien identifiés, soit dans le domaine de l'informatique, soit dans le domaine de l'électronique, sur le thème de l'image (sauf pour la spécialité BD-IA, pour laquelle le thème de l'image est vraiment secondaire). Les trois parcours du M1 sont complètement séparés : un parcours informatique, un parcours électronique et le master international CV. Au niveau du M2, certains enseignements sont communs, soit entre les spécialités BDIA et IIAMM, soit entre l'un de ces deux masters et la spécialité recherche 3I parcours informatique, ce qui est en cohérence avec les compétences ciblées. De la même façon, il existe des enseignements communs entre les spécialités EVA et 3I parcours électronique.</p>
---	--

<p>Environnement de la formation</p>	<p>La formation repose sur un environnement scientifique de grande qualité et sur une bonne intégration dans la ComUE. Elle est adossée à une unité de recherche reconnue internationalement (UMR CNRS 6306 Le2I). La spécialité 3I est par ailleurs co-habilitée avec l'Université de Franche-Comté avec un co-adossement sur le laboratoire I4S (EA 4268). Certains travaux pratiques de la spécialité EVA se font sur la plateforme de robotique de l'Université de Franche-Comté. Enfin, la spécialité CV adosse un master Erasmus Mundus qui donne une forte visibilité internationale à la formation, en partenariat avec d'autres unités de recherche européennes et extra-européennes.</p> <p>La formation a su tisser des liens : avec le tissu industriel régional pour la spécialité BDIA qui offre des débouchés assez facilement ; avec un tissu industriel national (précisé dans le document) pour les filières plus pointues.</p> <p>Le positionnement de la formation, compte tenu des compétences transmises, est bon, tant au niveau régional (complémentarité avec les autres formations en informatiques) que national (originalité de la formation).</p>
<p>Equipe pédagogique</p>	<p>Le pilotage de la formation est effectué pour la mention par un binôme informaticien/électronicien, mais repose sur une équipe pédagogique, dont le périmètre d'action est décliné à plusieurs niveaux : au niveau des unités d'enseignement (coordination des différents intervenants), au niveau des parcours au sein des spécialités et au niveau des spécialités. La formation dispose également d'un conseil de perfectionnement, qui est chargé du suivi de l'insertion professionnelle, de l'évaluation des unités d'enseignements par les étudiants (ce point mériterait d'être uniformisé sur l'ensemble des spécialités), des bilans de fonctionnement et de la gestion des partenariats.</p> <p>Les enseignants-chercheurs sont très impliqués dans les équipes pédagogiques, ainsi que les intervenants professionnels extérieurs. Le nombre d'intervenants extérieurs, environ 25, est remarquable (ils représentent presque 25 % des enseignants de la formation).</p> <p>Le dossier de présentation de la formation est particulièrement étoffé, ce qui démontre aussi un pilotage fort et dynamique de la formation. On regrettera parfois un manque de synthèse qui rend les différents éléments du dossier un peu difficiles à comprendre.</p>
<p>Effectifs et résultats</p>	<p>Les effectifs en M1 sont autour de 100 tous parcours confondus, avec un taux de réussite supérieur à 80 %. En M2, les effectifs augmentent : entre 120 et 140 étudiants pour cinq spécialités et une dizaine de parcours, avec un taux de réussite supérieur à 85 %. On notera que globalement les taux de réussite sont bons (voire très bons dans les deux spécialités qui comportent le plus d'étudiants : Computer Vision / Vibot et BDIA).</p> <p>La répartition en M1 est la suivante : une cinquantaine d'étudiants en parcours informatique, 25-30 en Computer Vision, et 15-20 en ESI. Au niveau M2, il y a plus d'une trentaine d'étudiants en BDIA, environ 30 en Computer Vision, environ 20 en IIA-MM pour deux parcours, une quinzaine en 3I pour trois parcours, et entre 20 et 30 étudiants en EVA pour trois à quatre parcours. Une étude de l'origine des étudiants (en dehors de la spécialité CV) serait éclairante (proportion de diplômés de la licence d'informatique, origine des étudiants extérieurs admis en M1 et en M2).</p> <p>En ce qui concerne l'insertion professionnelle, les données présentées sont partielles et peu synthétiques et indiquent le résultat global de plusieurs enquêtes menées par l'Observatoire des étudiants (ODE). La proportion de diplômés en situation professionnelle qui est indiquée en annexe n'est pas suffisante. L'insertion professionnelle se situerait entre 70 et 80 % globalement inférieures aux attentes, avec des disparités entre les spécialités. Certains facteurs qui pourraient fausser les résultats sont relevés : en général le taux de réponse est de 50 %, il est difficile de suivre les étudiants à l'international, dans le master recherche 3I on trouve des étudiants chirurgiens dont l'insertion professionnelle n'est pas prise en compte et qui sortent donc des statistiques. Néanmoins une plus grande analyse des métiers accessibles à l'issue du master professionnel EVA pourrait donner des pistes pour mieux adapter cette formation aux besoins du marché du travail. Cette analyse serait également pertinente, dans une moindre mesure, pour la spécialité IIAMM (avec une différenciation entre les deux parcours).</p>
<p>Place de la recherche</p>	<p>La recherche est omniprésente dans ce master : en premier lieu, les thématiques abordées et le couplage informatique/électronique correspondent aux spécificités du laboratoire LE2I, qui est centré autour de l'image. La formation par ailleurs impose plusieurs stages/projets dans le cursus : un projet tuteuré au niveau du M1 dans certains parcours (notamment IIAMM, avec des sujets très souvent liés à des problématiques de recherche et toujours encadrés par des enseignants-chercheurs) et un stage long en M2 en entreprise où la veille technologique prend une part importante ou sous forme de mémoire selon les spécificités des parcours professionnels ou recherche.</p>

	<p>Cette place de la recherche est particulièrement remarquable pour la spécialité <i>Computer Vision</i> qui est l'ossature pour le master VIBOT Erasmus Mundus : les étudiants sont suivis par une équipe du LE2I et travaillent sur une plateforme de robotique partagée pour l'enseignement et la recherche.</p>
<p>Place de la professionnalisation</p>	<p>Les masters professionnels BDIA, IIA-MM et EVA sont construits avec des unités d'enseignement professionnalisantes autour de la gestion de projet, du droit de l'informatique et bien sûr de l'anglais. Des projets tuteurés et des stages, d'une durée allant de trois à six mois, sont obligatoires. L'implication de professionnels extérieurs est importante, ce qui facilite l'insertion professionnelle des diplômés. Le contexte socio-économique est bien connu et la recherche de stages ne semble pas être un problème.</p>
<p>Place des projets et stages</p>	<p>Dans toutes les spécialités, le semestre 4 est constitué d'un stage en entreprise ou en laboratoire de recherche, en France ou à l'étranger, de trois à six mois. Le suivi des stages à l'étranger est bien formalisé. Dans le cadre du master Vibot, les travaux des étudiants sont présentés aux Vibot Days, chaque année, à Gérone. Les stages font l'objet d'une évaluation harmonisée sur l'ensemble de la formation qui prend en compte les avis donnés par les encadrants de stage, le rapport de l'étudiant et la soutenance. On trouve dans chaque spécialité un encadrant du stage sur place et un référent pédagogique. Dans beaucoup d'unités d'enseignement, l'évaluation tient compte des projets (les modalités peuvent être différentes d'un master à l'autre). On notera une initiative originale de la spécialité 3I qui comporte un pré-projet (« communication scientifique ») comme préparation au mémoire.</p>
<p>Place de l'international</p>	<p>Cette formation a clairement une ouverture sur l'international ce qui est un réel atout et permet de diversifier son effectif d'étudiants impliqués, et d'impulser une dynamique de mobilité pour les étudiants : la spécialité <i>Computer Vision</i> est entièrement en anglais et permet d'adosser un master labellisé Erasmus Mundus en partenariat avec Gérone en Espagne et Heriot-Watt en Ecosse. L'attribution de ce label de niveau européen fait l'objet d'une très forte sélection et est donc particulièrement valorisante. des partenariats ou de la co-diplomation sont effectués avec des universités en Indonésie, en Malaisie, au Liban au Maroc, en Thaïlande. le parcours électronique d'EVA est dupliqué dans une version internationale où tous les enseignements sont en anglais. Il semblerait opportun d'envisager que ce parcours remplace le parcours en français, ce qui permettrait d'augmenter les effectifs, et les compétences acquises par les étudiants. des cours d'anglais sont proposés dans toutes les spécialités (hors les parcours internationaux). de nombreux partenariats Erasmus sont signés dans chaque spécialité (Espagne, République Tchèque, Norvège, UK, Hongrie, Allemagne...). les stages à l'étranger sont possibles vers un assez grand nombre de destinations (Japon, Canada, USA, Chine...). un parcours international devrait ouvrir dans la spécialité 3I.</p>
<p>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</p>	<p>Le recrutement au niveau du M2 se fait sur dossier, à dates fixes ou au fil de l'eau pour les spécialités accueillant plus d'étudiants étrangers (EVA). Il n'y a pas vraiment de réorientation, car le M1 est constitué d'un parcours pour les informaticiens, un parcours pour les électroniciens et du parcours <i>Computer Vision</i>, à destination des électroniciens, mais à visée internationale. Hormis <i>Computer Vision</i> qui est tubulaire (mais très spécifique), les deux autres parcours permettent d'accéder à deux ou trois spécialités, soit quatre à six parcours en M2. Il serait intéressant que les pré-requis pour l'accès au M1 soient clairement mentionnés (licence <i>informatique</i> pour le M1 informatique ? Licence EEA pour les M1 ESI ? Quel recrutement pour le M1 CV ?). Cela n'est pas précisé dans le dossier, et pour les étudiants cela pourrait entraîner de la confusion. Dans la spécialité EVA, des fascicules avec les notions nécessaires pour la réussite en M2 sont donnés aux candidats étrangers et un suivi des étudiants est effectué (proposition de projets pour combler des lacunes pour certains étudiants). Mais d'une manière générale, les moyens mis pour la réussite des étudiants concernent principalement l'insertion professionnelle, notamment par la création de modules de droit (droit de l'informatique par exemple) et de gestion (gestion des entreprises, gestion de projets) pour donner une culture d'entreprise aux étudiants.</p>

<p>Modalités d'enseignement et place du numérique</p>	<p>Les enseignements se font principalement en présentiel. Pour le moment, aucune spécialité n'est accessible en alternance notamment en contrat de professionnalisation. Les étudiants qui suivent une spécialité en formation continue le font à temps plein. L'adaptation aux contraintes particulières se fait dans le cadre défini par l'université.</p> <p>Une expérience pédagogique innovante a été menée dans les spécialités BDIA et IIAMM, qui utilise des outils collaboratifs pour favoriser l'interaction avec les étudiants. Elle a reçu le prix de l'excellence pédagogique de l'Université de Bourgogne. Elle est en cours d'évaluation pour éventuellement être utilisée dans d'autres unités d'enseignement.</p> <p>Enfin, il existe souvent un point d'accès numérique aux différents enseignements, soit sur la plateforme dédiée de l'université soit sur la page professionnelle des enseignants-chercheurs, sans que cela fasse l'objet d'une standardisation.</p>
<p>Evaluation des étudiants</p>	<p>L'évaluation des étudiants suit une procédure classique avec deux sessions d'examens terminaux et le contrôle continu dans le courant du semestre. Une règle de compensation au niveau du semestre et de l'année est appliquée.</p> <p>Concernant la spécialité adossant le master Erasmus Mundus, les règles encadrant l'évaluation sont communes aux universités partenaires.</p>
<p>Suivi de l'acquisition des compétences</p>	<p>En dehors du suivi fait dans le cadre des enseignements et projets tuteurés, le dossier ne renseigne pas ce point.</p> <p>C'est surtout au niveau des spécialités à l'issue desquelles l'insertion professionnelle n'est pas si évidente qu'il faudrait être vigilant : si le marché du travail n'est pas aussi florissant que nécessaire sur les niches visées, il est important que les étudiants aient une vision claire de leurs compétences pour pouvoir se projeter.</p>
<p>Suivi des diplômés</p>	<p>Le suivi est fait via les enquêtes nationales (ministérielles), par l'ODE de l'étudiant de l'université, et également, plus récemment, directement par le secrétariat et le responsable de chaque spécialité. L'ODE permet de faire des enquêtes à 6-10 mois et à 30 mois, tandis que le suivi par l'équipe pédagogique permet un recensement du devenir des étudiants à l'issue du master. Ces suivis ont un taux de réponse qui n'est pas complètement satisfaisant. Il est à noter que le suivi est particulièrement difficile pour les étudiants étrangers (hormis pour le Vibot, pour lequel il existe une communauté des anciens qui est très vivante).</p> <p>Dans le dossier, si les chiffres de suivi (inscrits en M1, en M2, réussite, etc) sont bien faits, on souhaiterait plus de précisions sur l'insertion professionnelle des étudiants : il serait instructif de renseigner les différents secteurs d'embauche des diplômés de cette formation.</p>
<p>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</p>	<p>La formation dispose d'un conseil de perfectionnement dont la composition est équilibrée entre représentants institutionnels, membres extérieurs et représentants de la société civile. Il serait profitable que ce conseil accueille aussi des représentants des étudiants. Ce conseil est en charge de fixer les grandes lignes de l'évolution du master pour le prochain contrat.</p> <p>L'évaluation des enseignements et des formations par les étudiants est menée via des questionnaires et à l'aide du Centre d'innovation pédagogique de l'université. La spécialité BDIA a créé un forum BDIA-entreprise où les tendances des évolutions des métiers et les évolutions nécessaires des enseignements de la formation sont discutées. Il serait intéressant, comme il est indiqué dans le dossier, de généraliser cette initiative aux autres spécialités.</p> <p>L'autoévaluation se fait au niveau de la mention, en intégrant des discussions avec les partenaires de la ComUE et des enquêtes recueillant l'avis des étudiants et le devenir des diplômés.</p> <p>Un dispositif spécifique est mis en place pour le master Vibot, avec un Quality Board, sorte de conseil de perfectionnement international, qui se réunit trois fois par an.</p>

Observations de l'établissement

Le Président

à

Monsieur Jean-Marc GEIB
HCERES
Directeur du Département des formations
20 rue Vivienne
75002 Paris

*Dossier suivi par Aline FULON
Chef du service Réglementation et gestion
de l'offre de formation
mail : aline.fulon@u-bourgogne.fr*

Dijon, le 5 juillet 2016

Objet : Evaluation HCERES

Monsieur le Directeur,

La direction de l'université de Bourgogne tient à remercier le comité d'experts de l'HCERES pour la pertinence des remarques qui figurent dans les rapports de synthèse des formations de Licence, Licence Professionnelle, Master, Grade de Licence et Grade de Master.

Je vous confirme que les équipes pédagogiques ont été destinataires de ces rapports et ont pu, le cas échéant, formuler des observations.

Celles-ci ont été déposées au fur et à mesure de leur réception sur l'application de gestion électronique de documents (GED) de l'HCERES. Dans les autres cas, je vous informe que l'université de Bourgogne n'a pas d'observation à formuler.

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

Alain BONNIN

