

# Master Électronique, électrotechnique, automatique

## Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Électronique, électrotechnique, automatique. 2010, Université Bordeaux 1 sciences et technologies. hceres-02035676

**HAL Id: hceres-02035676**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02035676>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Evaluation des diplômes Masters – Vague A

## ACADÉMIE : BORDEAUX

Établissement : Université Bordeaux 1 – Sciences et technologies

Demande n° S3110052600

Domaine : Sciences, technologies, santé

Mention : Electronique, électrotechnique, automatique (EEA)

## Présentation de la mention

Ce dossier concerne une demande de renouvellement de la mention actuelle EEA, avec plusieurs modifications apportant plus de lisibilité par un resserrement de l'offre et une simplification des parcours.

Pour le prochain quadriennal sous la mention EEA, deux spécialités « indifférenciées » sont proposées : « Productique » (P) et « Electronique - automatique » (EA).

La spécialité « Productique » est orientée autour de la gestion de production, et est composée de trois parcours :

- Ingénierie, pilotage et performances des systèmes industriels (IPPSI) - déjà existant,
- Informatique d'entreprise et productique (IEP), parcours co-habilité avec Harbin Institute of Technology (HIT) en Chine,
- Science de la production industrielle automatisée (SPIA) - parcours partagé avec l'Ecole Marocaine des Sciences de l'Ingénieur de Rabat.

La spécialité « EA » est orientée autour des disciplines en lien direct avec l'électronique, l'électrotechnique, l'automatique et est composée également de trois parcours :

- Achat industriel de composants électroniques (AICE),
- Conception et fiabilité des circuits et systèmes électroniques pour le spatial, les télécommunications et l'environnement (CoFi) - regroupant deux anciens parcours,
- Automatique et mécatronique, automobile, aéronautique, spatial (AM2AS) - AM2AS est un transfert d'une ancienne spécialité vers « EA ».

Le parcours M2 « Electronique biomédicale » n'apparaît plus car l'ouverture du parcours était conditionnée à la labellisation du programme Erasmus-Mundus MaDAME qui n'a pas été obtenue.

Le parcours « Systèmes d'information » n'est plus proposé mais il existe un projet de mise en commun avec le parcours « Traitement harmonique du contrôle des signaux » (THCS) de l'UFR de Mathématiques et Informatique.

## Avis condensé

- Avis global :

Cette mention EEA « nouvelle version » est décrite au travers de deux spécialités indifférenciées bien lisibles, et s'articule logiquement dans l'offre globale du domaine Sciences, technologies, santé de l'Université Bordeaux 1 et de l'architecture LMD de l'établissement. Cette formation est ancrée sur des relations solides avec des partenaires industriels régionaux ou nationaux et, pour la recherche, est adossée au laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système (IMS). Elle présente une bonne ouverture internationale avec, d'une part, un parcours co-habilité avec Harbin



Institute of Technology (Chine) et d'autre part, un parcours partagé avec l'Ecole Marocaine des Sciences de l'Ingénieur, à Rabat (EMSI). Cependant, la mention ne fait pas apparaître de réelles « mutualisations » entre ces deux spécialités pour fonder un socle cohérent sur lequel s'appuierait à la fois la pédagogie et l'organisation.

- Points forts :

- Une formation en phase avec le besoin du marché de l'emploi en EEA.
- Un adossement à la recherche (Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système).
- Une ouverture internationale mise réellement en œuvre dans la spécialité « Productique » avec, d'une part, un parcours « IEP » co-habilité avec HIT (Chine) et dont les enseignements sont dispensés en anglais ; et d'autre part, un parcours « SPIA » dispensé à l'EMSI de Rabat.
- Deux spécialités spécifiques « Electronique - automatique » et « Productique » lisibles et visibles pour un public de licence et/ou de DUT, avec une bonne organisation interne de chacune des spécialités sur les quatre semestres.
- Une professionnalisation importante tout au long des M1-M2 de la mention.
- Une indifférenciation des spécialités (possibilité de faire un stage de M2 dans un laboratoire et de poursuivre en doctorat) et un nombre de parcours réduit.

- Points faibles :

- La réalité de la mention n'est pas mise en évidence dans le dossier.
- L'analyse du suivi de cohortes est insuffisante sur la période couvrant l'offre actuelle.
- Le positionnement par rapport à la mention EEA « voisine » de Toulouse n'est pas discuté (échelle de la région Grand Sud-Ouest) bien que les deux offres actuelles semblent complémentaires, de même que le lien avec la mention Génie des Systèmes pour l'Aéronautique et les Transports (GSAT) de l'Université Bordeaux 1.

- NOTATION GLOBALE (A+, A, B ou C) : A

- Recommandations pour l'établissement :

- Il faudrait définir de façon plus précise les objectifs scientifiques et professionnels de la mention, avant de les détailler par parcours de chaque spécialité.

- La spécificité et l'attractivité de la formation ne sont pas mises en évidence : il aurait été intéressant de préciser le positionnement de cette mention vis-à-vis de la mention EEA « voisine » de Toulouse dont l'offre actuelle semble complémentaire, de même que la concurrence éventuelle avec certaines écoles d'ingénieurs de la région Aquitaine.

- Sur l'aspect « ouverture internationale », il faudrait d'une part clarifier, pour les spécialités « IEP » et « SPIA », s'il s'agit de co-habilitation, de convention ou simplement d'accord, et d'autre part vérifier la cohérence pédagogique afin d'assurer une équité dans la délivrance du diplôme entre les étudiants ayant suivi le cursus à l'Université Bordeaux 1 et ceux ayant suivi le cursus à l'étranger.

- La mutualisation de cours, l'harmonisation des volumes horaires, la mise en place d'une équipe pédagogique de niveau « mention » contribueraient à la réalité de la mention et constitueraient un socle commun sur lequel viendraient se fonder les spécialités puis les parcours.

- Il aurait été utile de joindre des annexes avec les fiches des unités d'enseignements (UE) et leurs caractéristiques, la description des équipes pédagogiques, des lettres de soutien des entreprises, une annexe regroupant les CV des principaux responsables de niveau mention et spécialités. De plus le dossier devrait mettre en évidence si la mention s'appuie sur l'utilisation des TICE pour faciliter l'apprentissage (seul le parcours « IEP » mentionne des enseignements en e-learning).

- Au niveau du bilan de fonctionnement, les éléments donnés dans le dossier sont significatifs et positifs. Il serait cependant souhaitable :

- d'améliorer l'analyse du suivi de cohortes dans le futur afin de suivre les tendances,
- de justifier l'information « la renommée nationale du parcours « AICE » génère un flux d'étudiants d'environ 50% provenant d'autres universités françaises » qui ne se concrétise pas à travers les chiffres donnés.
- de s'interroger sur le chiffre de 75 étudiants en M2 pour la spécialité « Productique », qui paraît peu réaliste.

# Avis détaillé

## 1 • OBJECTIFS (scientifiques et professionnels) :

L'objectif scientifique de la mention EEA est de proposer des filières de formation à Bac+5 dans les domaines de la conception, de la qualité, de la fiabilité et de la sûreté de fonctionnement des composants, circuits et systèmes, des achats de composants, de l'automatique et de la productique. En ce sens, elle a pour vocation de former des cadres capables de répondre aux besoins de l'industrie en termes de production, de développement ou de recherche.

Par rapport à l'objectif professionnel, bien que la mention affiche globalement une finalité « indifférenciée », les spécialités et parcours proposés sont intrinsèquement « professionnalisants » de par leur contenu. Les emplois visés sont dans les secteurs d'activités (domaine industriel et domaine du service ; PME/PMI ou des sociétés de sous-traitance régionales ou nationales au service de grandes entreprises) qui relèvent traditionnellement de l'EEA : électronique, électronique embarquée, automatique, logistique, ingénierie, maintenance informatique ou industrielle, automobile, aéronautique, télécommunication ; et aussi, l'achat industriel, les sciences de l'information et de la communication, l'environnement, la recherche en électronique et automatique.

Ces emplois sont ceux de cadres, ingénieurs, responsables de projets en recherche et développement (R&D), achats, production, expertise, systèmes d'informations,...

Par ailleurs l'offre de formation de la mention EEA permet également d'initier à la recherche certains étudiants désireux de poursuivre en thèse.

## 2 • CONTEXTE (positionnement, adossement recherche, adossement aux milieux socio-professionnels, ouverture internationale) :

Cette mention fait partie de l'offre globale de formation master Sciences, technologie, santé de l'Université Bordeaux 1 (seule mention 100% EEA). Elle est adossée à l'UFR de physique avec une articulation avec des licences dans l'offre L3 « Physique et Ingénierie, option EEA », et l'école doctorale « Sciences Physiques et de l'Ingénieur ».

Les parcours de la mention EEA proposent des formations bien identifiées au niveau régional voire national. Par exemple le parcours « AICE » de la spécialité « Electronique » est un parcours unique en France et qui par conséquent présente un flux entrant national. En 2008, cette formation a bénéficié d'un article élogieux dans les magazines « Challenge » et « Le Nouvel Observateur ».

Le parcours « AM2AS », mutualisé avec l'Institut Polytechnique de Bordeaux/Ecole Nationale Supérieure d'Electronique, Informatique, Télécommunications, Mathématiques et Mécanique de Bordeaux (IPB/ENSEIRB-MATMECA), bénéficie également de la renommée de l'école.

Cette mention est adossée en recherche au laboratoire Intégration du Matériau au Système (IMS) relevant de l'Université Bordeaux 1.

La mention offre la possibilité de faire un stage en laboratoire pour les étudiants voulant poursuivre en doctorat. Cette poursuite relèvera de l'école doctorale des Sciences pour l'Ingénieur. Sur la mention en cours, un nombre significatif d'étudiants ayant fait le stage en laboratoire a poursuivi en doctorat.

Cette formation se veut ancrée sur des relations « fortes » avec des partenaires industriels régionaux ou nationaux (voire internationaux) représentatifs du monde de l'industrie mais aussi du service. Ces relations peuvent concerner aussi des institutions (INSERM, ONERA etc.).

L'ancrage est fait sur plusieurs points majeurs :

- Dans le cadre des stages de M1 et de M2 de type quatre à sept mois (une liste d'une cinquantaine d'entreprises ayant déjà accueilli des étudiants en stage est donnée dans le dossier). Il est possible de citer Aerospatiale, EADS, SNECMA, Thales, constructeurs automobiles, Sagem, Siemens, etc. La présence de stages en entreprise en M2 et M1 conduit à une immersion à mi-temps sur les deux années dans le monde de l'entreprise.
- Dans le cadre de la formation en alternance et par apprentissage proposée en M1.
- La participation significative de nombreux intervenants industriels dans la formation.
- Des projets, des modules d'anglais, des conférences.

L'ouverture internationale proposée dans la mention EEA est principalement matérialisée dans les parcours « IEP » et « SPIA » de la spécialité « Productique ». Tous les enseignements du parcours « IEP » sont dispensés en



anglais. Le parcours « IEP » bénéficie d'un partenariat avec Harbin Institute of Technology. Chaque année, une dizaine d'étudiants chinois intègre cette formation aux côtés d'environ cinq étudiants bordelais. Ces quinze étudiants passent la première année en stage (six mois) et en Chine (six mois) et la seconde année en Europe à Bordeaux (six mois) et en stage (six mois). Le parcours « SPIA » bénéficie d'un partenariat avec l'EMSI à Rabat dont une quinzaine d'étudiants suit les enseignements de « SPIA » à Rabat, certains dispensés par des enseignants de l'Université Bordeaux 1, d'autres par des enseignants de l'EMSI.

3 • ORGANISATION GLOBALE DE LA MENTION (structure de la formation et de son organisation pédagogique, politique des stages, mutualisation et co-habilitations, responsable de la formation et équipe pédagogique, pilotage de la formation) :

L'offre de master est structurée en deux spécialités, l'une orientée « Electronique Automatique », l'autre « Productique », chacune ayant sa spécificité.

Ces deux spécialités n'ont aucune UE commune, même pas en M1.

La spécialité « Electronique - Automatique » offre, après un premier semestre de tronc commun, une première étape de spécialisation dès le deuxième semestre selon deux parcours « Electronique » et « Signal et automatique ». Les étudiants peuvent ensuite en M2 intégrer un des trois parcours proposés (AICE, CoFI ou AM2AS).

La spécialité « Productique » est quant à elle tubulaire sur les deux semestres de M1 et alimente principalement le parcours « IPPSI » en M2. Le parcours « SPIA » de M2 est délocalisé à l'EMSI de Rabat alors que le parcours « IEP » est traité à part du M1 au M2 (parcours accueillant sur Bordeaux en M2 des étudiants chinois).

Cette hétérogénéité forte de la structure « mention » se retrouve aussi au niveau des spécialités et des parcours en nombre d'UE et en volumes horaires.

Les stages, au semestre 10, varient entre quatre et sept mois.

Des formations en alternance et apprentissage sont proposées dans le parcours de M1 « Productique » et envisagées pour le M1 « Electronique et automatique » également.

Des mutualisations d'enseignements sont mises en place avec l'ENSEIRB-MATMECA et certains parcours donnent la possibilité à des élèves ingénieurs de s'inscrire dans la mention EEA pour s'orienter vers la recherche.

La mention EEA n'est pas co-habituée dans sa globalité : le parcours « IEP » est co-habitué avec Harbin Institute of Technology (Chine) ; le parcours « SPIA » est quant à lui effectué en partenariat avec l'Ecole Marocaine des Sciences de l'Ingénieur.

La responsable de la mention est professeur à l'Université Bordeaux 1. L'équipe d'intervenants comprend des enseignants-chercheurs et chercheurs de l'IMS, unité mixte de recherche, et des intervenants extérieurs en nombre significatif.

Le dossier ne fait pas apparaître d'équipe pédagogique de niveau mention, ni de responsable de la spécialité EA.

D'un point de vue TICE, dans le parcours « IEP », des enseignements en e-learning ont été introduits à la demande des étudiants qui souhaitaient pouvoir étudier à distance.

Des conseils de perfectionnement existent au niveau de chacun des parcours.

Des études sur l'insertion professionnelle des étudiants sont réalisées par l'Université Bordeaux 1.

4 • BILAN DE FONCTIONNEMENT (origines constatées des étudiants, flux, taux de réussite, auto-évaluation, analyse à 2 ans du devenir des diplômés, bilan prévisionnel pour la prochaine période) :

Des informations sont disponibles pour la mention actuelle sur les années 2007-2008 et 2008-2009 et elles mettent en évidence, une nette progression du taux d'étudiants étrangers, avec un élargissement du périmètre de recrutement qui était essentiellement cantonné à l'Afrique en 2007, et qui s'est étendu à l'Asie, un peu à l'Amérique et plus largement à l'Afrique en 2008, sans doute grâce aux parcours internationaux mis en place.

En M1, le recrutement est essentiellement interne à l'Université Bordeaux 1, tandis qu'en M2 en moyenne sur les deux ans 8% des inscrits sont issus d'une autre université française.



Sur l'aspect « flux », on constate une chute régulière des effectifs en M1 et M2 avec toutefois un effectif suffisant pour légitimer le nombre de spécialités et parcours.

Toujours sur les deux dernières années universitaires, on constate un taux de réussite en M1 et M2 de l'ordre de 85%.

Les résultats d'analyse à deux ans du devenir des étudiants sont issus d'enquêtes menées sur la promotion 2003-2004 (source ODE UB1) et datent un peu. Les taux d'insertion professionnelle sont tout à fait satisfaisants.



# Avis par spécialité

## Electronique et Automatique (EA)

### • Avis :

L'objectif de cette spécialité est de former, suivant les parcours, des cadres niveau Bac+5 : ingénieurs d'études, ingénieurs R&D, responsables de projets, d'achats ou de production dans les domaines de la conception, de l'utilisation, du contrôle et de l'intégration de composants électroniques et systèmes.

Les débouchés sont nombreux dans les secteurs de l'automatique et de la mécatronique, de l'aéronautique, de l'automobile ou du spatial. Cette spécialité s'articule autour de trois parcours : « Achat industriel de composants électroniques », « Conception et fiabilité de circuits et systèmes », « Automatique et mécatronique, automobile, aéronautique et spatial ».

La spécialité, vu les thématiques des trois parcours, est attractive, lisible et cohérente vis-à-vis des débouchés industriels. Les flux attendus sont logiques. La vision professionnalisante se décline sur plusieurs aspects très complémentaires sans oublier l'ouverture à la recherche. Dans son organisation, la spécialité offre une progression à partir d'un tronc commun fondateur (semestre 7 puis une partie du semestre 8) vers les spécificités des parcours en M2. On peut regretter cependant le manque d'unité au niveau de la spécialité : équipe pédagogique, conseil de perfectionnement, objectifs communs, volumes horaires des parcours, format des unités d'enseignement (il existe des volumes horaires à virgule !).

### • Points forts :

- La professionnalisation intrinsèque de par le contenu de la formation.
- Le pourcentage d'intervenants industriels est satisfaisant.
- La progression de la spécialisation au cours des quatre semestres avec un semestre 7 commun, et un semestre 8 sur la dichotomie Electronique et Signal-Automatique. La particularité des parcours ne vient qu'au niveau semestre 9.
- Le suivi de la progression du projet personnel de l'étudiant.
- La formation par la recherche avec adossement à la recherche.
- Les effectifs raisonnables.
- L'attractivité des parcours (parcours « AICE » - « AM2AS » reconnus au niveau national).
- Les débouchés dans le monde industriel avec des secteurs porteurs.

### • Points faibles :

- Le manque d'unité de la spécialité.
- L'absence de responsable au niveau de la spécialité.
- Le manque d'ouverture à l'international (manque de collaboration avec d'autres universités étrangères).

### • Recommandations pour l'établissement :

- Nommer un responsable pour la spécialité « EA » : cela aurait dû être fait lors du dépôt du dossier.
- Mettre en place une équipe pédagogique et un conseil de perfectionnement au niveau de la spécialité « EA » afin de garantir une cohérence de fonctionnement des parcours au sein de la même spécialité.
- Améliorer la description trop sommaire des contenus UE (ne serait-ce qu'une liste de mots clés) - Il aurait été aussi intéressant de disposer en annexe du contenu des UE, des CV des principaux intervenants de la spécialité.
- Essayer de chiffrer les mutualisations d'unités d'enseignement.
- Situer l'offre de la spécialité vis-à-vis des spécialités du master EEA « voisin » de l'Université Toulouse 3 (Région Grand sud Ouest).
- Définir les objectifs scientifiques et professionnels de la spécialité avant de les décliner au niveau des parcours.
- Harmoniser au sein de la spécialité les volumes horaires des parcours et des unités d'enseignement.
- Introduire dans le parcours « AICE » en M2 des travaux pratiques ou en justifier l'absence dans une formation professionnalisante.
- Préciser la construction du parcours « Signal - automatique » en M1 ; cette construction est uniquement décrite pour le parcours « Electronique ».



- Préciser les volumes horaires en présentiel et en non présentiel.
  - Il aurait été intéressant d'avoir des explications sur la logique pédagogique de construction des parcours au sein de la spécialité (surtout passage M1 - M2 et M2 puisque sur le M1 des explications sont données), la progression des enseignements à travers l'enchaînement des unités d'enseignement.
  - Préciser les possibilités de passerelle entre parcours dans le cas d'une mise en échec d'un étudiant.
  - Préciser l'adossement à la recherche et la professionnalisation pour le parcours « AICE ».
- NOTATION (A+, A, B ou C) : A

## Productique

- Avis :

A travers la description des fiches RNPC pour les trois parcours « IPPSI », « SPIA » et « IEP », il apparaît que l'objectif de la spécialité est de former des étudiants :

- à la conception et l'exploitation des systèmes de production de biens et de services tant pour les processus, les décisions ou le système d'information (IPPSI),
- à la conception et l'exploitation des automatismes au sein des systèmes de production de bien et de services (SPIA),
- à l'intégration d'applications d'entreprise (IEP).

La finalité est « indifférenciée » avec cependant une prépondérance des débouchés « professionnels ».

La spécialité s'adresse à des secteurs d'activités et pour des types d'emplois encore porteurs. La vision de professionnalisation est très prononcée en se déclinant sur plusieurs aspects très complémentaires sans oublier l'ouverture à la recherche et l'ouverture à l'international (parcours en anglais). Cette ouverture à l'international vers le Maroc et la Chine est à bien maîtriser car pouvant amener, vis-à-vis d'une logique de flux d'étudiants, une marginalisation des étudiants de l'Université Bordeaux 1, au sein de la spécialité.

D'un point de vue organisation, cette spécialité est aussi très tubulaire et ceci dès le M1. Il aurait été souhaitable qu'il existe une unité au niveau de la spécialité : équipe pédagogique, conseil de perfectionnement, objectifs communs, harmonisation des volumes horaires des parcours, des formats des unités d'enseignement.

- Points forts :
  - L'ouverture à l'international sur deux parcours « IEP » et « SPIA » avec des unités d'enseignement en anglais dans le parcours « IEP ».
  - Les éléments multiples de professionnalisation et l'immersion en entreprise ou laboratoire par des stages en M1 et M2.
  - Le pourcentage d'intervenants industriels conséquent.
  - L'architecture claire des parcours et la progression des parcours sur les quatre semestres.
  - L'adossement à la recherche.
  - Les débouchés dans le monde industriel avec des secteurs porteurs.
- Points faibles :
  - Manque de socle commun à la spécialité et « tubularité » excessive des parcours dès le M1.
  - Le manque d'unité de la spécialité.
  - L'absence de justification des flux annoncés (20 en M1, 70 en M2 avec 30 étrangers).
- Recommandations pour l'établissement :
  - Mettre en place une équipe pédagogique et un conseil de perfectionnement au niveau de la spécialité « Productique » afin de garantir une cohérence de fonctionnement des parcours (en cohérence avec le niveau mention).
  - Améliorer la description trop sommaire des contenus d'unités d'enseignement (ne serait-ce qu'une liste de mots clés) - Il aurait été aussi intéressant de disposer en annexe du contenu des unités d'enseignement, des CV des principaux intervenants de la spécialité.
  - Préciser les objectifs scientifiques et professionnels de la spécialité avant de les décliner pour les parcours.
  - Harmoniser au maximum les parcours entre eux : volumes horaires par semestre, nombre d'UE, etc.
  - Justifier la progression pédagogique au sein de chaque parcours.





- Préciser les possibilités de réorientation vers un autre parcours d'un étudiant en cas d'échec.
  - Préciser les solutions de remplacement en cas de non ouverture du parcours « SPIA » pour les étudiants ayant choisi ce parcours.
  - S'interroger sur le devenir de la spécialité dans le cas où le parcours « SPIA » n'ouvre pas sur Bordeaux et que IEP1 est géré en Chine, la spécialité sur l'Université Bordeaux 1 se résumant alors au parcours « IPPSI ».
  - Préciser la cohérence pédagogique et l'équité dans la délivrance du diplôme par rapport aux parcours ouverts à l'international.
  - La même dénomination « Productique » au niveau de la spécialité et au niveau de parcours de M1, nuit à la lisibilité et à la visibilité de l'offre.
  - Justifier davantage les flux de 75 étudiants en M2 pour la spécialité « Productique », qui paraissent peu crédibles.
- 
- NOTATION (A+, A, B ou C) : A